



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ  
АКАДЕМИЯСЫ

№02

ISSN 2304-3334  
№02 (102) 2024

● **ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР**  
Ғ Ы Л Ы М И Ж У Р Н А Л

● **ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ**  
Н А У Ч Н Ы Й Ж У Р Н А Л

● **RESEARCH, RESULTS**  
S C I E N T I F I C J O U R N A L

АЛМАТЫ

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ІЗДЕНІСТЕР, № 2 ИССЛЕДОВАНИЯ,  
НӘТИЖЕЛЕР (102) 2024 РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1999 ж.ШЫҒА  
БАСТАДЫ**

**Издается с  
1999 г.**

**сәуір – маусым  
2024 жыл**

**апрель – июнь  
2024 год**

- ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ
- ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ
- ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
- МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГОХОЗЯЙСТВА
- ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Сайт журнала:** <https://journal.kaznaru.edu.kz/>

**DOI выпуска:** <https://doi.org/10.37884/2-102-2024>

*Приказом №148 от 27.12.2022 г. Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК научный журнал «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» КазНАИУ включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов научной деятельности (сельскохозяйственные науки).*

С целью объединения усилий, продвижения и популяризации результатов научных изысканий казахстанских ученых в мировом сообществе, *согласно Соглашения №27 от 15 августа 2023 года* НАО "Казахский национальный аграрный исследовательский университет" совместно с НАО "Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан" издает научный журнал "Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты".

## РЕДАКЦИЯ

**Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы** – бас редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Президенті жанындағы ҚР ҰҒА Президенті, академик;

**Ибрагимов Прімқұл Шолпанқұлұлы** – бас редактордың орынбасары, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор;

**Жолдасбек Нүргүл Жолдасбекқызы** – жауапты хатшы.

## РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

**Irina Pilvere** – профессор, экономика ғылымдарының докторы Латвия ауылшаруашылық университеті, Латвия;

**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – профессор, Ph.D, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

**Elena Horska** – профессор, агробизнестегі экономика және менеджмент ғылымдарының докторы, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

**Yus Aniza Yusof** – профессор, Путра университеті, Малайзия;

**Алексеевкова Светлана** – биология ғылымдарының докторы Ресей ғылым академиясының К.И. Скрябин мен Коваленко Я.Р. атындағы Бүкілресейлік тәжірибелік ветеринария ғылыми-зерттеу институты – Федералдық ғылыми орталығы;

**Ali Aydin** – профессор, PhD, Стамбул университеті ветеринарлық факультеті азық – түлік гигиенасы кафедрасы;

**Jan MICIŃSKI** – PhD, Варминск-Мазур университеті, Польша;

**Arvydas Palevičius** – доктор технических наук, профессор Витаутас Магнус университетінің профессоры, Литва ғылым академиясының мүшесі;

**Бессчетнов Владимир Петрович** – биология ғылымдарының докторы, профессор Нижний Новгород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Ресей, Нижний Новгород қаласы;

**Daskalov Plamen** – PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе университеті, Даму, үйлестіру және біліктілікті арттыру сұрақтары бойынша проректор, Болгария;

**Кайырбаева Айнур Елтаевна** – экономика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Айтбаев Теміржан Еркасович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының» ЖШС Басқарма төрағасы;

**Бастаубаева Шолпан Оразовна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ҚР Ауыл шаруашылығы ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрайымы;

**Рамазанова Раушан Хамзаевна** – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрайымы;

**Балгабаев Нурлан Нурмаханович** – техника ғылымдарының докторы, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС директоры;

**Сансызбай Абылай Рысбайұлы** – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондентмүшесі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Калыбекова Есенқұл Мырзагелдиевна** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Рябцев Анатолий Дмитриевич** – техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Water Hub» Халықаралық зерттеу орталығының директоры;

**Омбаев Абдирахман Молданазарович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Алиханов Қуантар Дәуленұлы** – PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Мамбетов Булкайр Таскаирович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Табынов Кайсар Қазыбаевич** – ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Хазимов Канат Мухатович** – техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – PhD, қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Велямов Масимжан Турсунович** – биология ғылымдарының докторы, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Биотехнология, сапа және тағам қауіпсіздігі зертханасының меңгерушісі.

ҚР Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген.

1998 жылғы 25 қарашадағы №482-Ж есептік тіркеу туралы куәлік.

ISSN халықаралық сериялық басылымдарды тіркеу орталығында тіркелген

(ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Басылым тілі: қазақ, орыс, ағылшын. Жылына 4 рет мерзімділікпен шығарылады

## РЕДАКЦИЯ

**Куришбаев Ахылбек Кажигулович** – главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Вице-президент НАН РК при Президенте РК, академик;

**Ибрагимов Примкул Шолпанкулович** – заместитель главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор;

**Жолдасбек Нургул Жолдасбеккызы** – ответственный секретарь.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Irina Pilvere** – профессор, доктор экономических наук латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия;  
**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – профессор, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia; **Elena Horska** – профессор, доктор экономических и управленческих наук в агробизнесе, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

**Yus Aniza Yusof** – профессор, Университет Путра, Малайзия;

**Алексеев Светлана** – доктор биологических наук Всероссийский научно-исследовательский Институт практической ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук – Федеральный научный центр;

**Ali Aydin** – профессор, PhD, Стамбульский университет ветеринарный факультет кафедра гигиены пищевых продуктов;

**Jan MICIŃSKI** – PhD, Варминско – Мазурский университет, Польша;

**Arvydas Palevičius** – доктор технических наук, профессор Университета Витаутаса Магнуса, член Литовской академии наук;

**Бессчетнов Владимир Петрович** – доктор биологических наук, профессор Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, заведующий кафедрой лесных культур, Россия, г. Нижний Новгород;

**Daskalov Plamen** – PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария;

**Кайырбаева Айнура Елтаевна** – кандидат экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Айтбаев Темиржан Еркасович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»;

**Бастаубаева Шолпан Оразовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук РК, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»;

**Рамазанова Раушан Хамзаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»; **Балгабаев Нурлан Нурмаханович** – доктор технических наук, директор ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»;

**Сансызбай Абылай Рысбаевич** – доктор ветеринарных наук, профессор, член – корреспондент НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна** – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Рябцев Анатолий Дмитриевич** – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор международного исследовательского центра «Water Hub»;

**Омбаев Абдирахман Молданазарович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Алиханов Куантар Дауленович** – PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Мамбетов Булкайр Таскаирович** – доктор сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Табынов Кайсар Казыбаевич** – кандидат ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Хазимов Канат Мухатович** – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Велямов Масимжан Турсунович** – доктор биологических наук, заведующий лабораторией биотехнологии, качества и безопасности пищевых продуктов, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

Зарегистрировано в Министерстве информации и общественного согласия РК. Свидетельство об учетной регистрации №482-Ж от 25 ноября 1998 года. Зарегистрировано в Международном центре регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Язык издания: казахский, русский, английский.

Выпускается периодичностью 4 раза в год.

## EDITORS

**Kurishbaev Akhyllbek Kazhigulovich** – Chief Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-president of NAS RK under the President of the Republic of Kazakhstan, Academician;  
**Ibragimov Primkul Sholpankulovich** – Deputy Editor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;  
**Zholdasbek Nurgul Zholdasbekkyzy** – Executive Secretary.

## EDITORIAL TEAM

**Irina Pilvere** – Professor, Doctor of Economics, Latvian Agricultural University, Latvia;  
**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – Professor, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;  
**Elena Horska** – Professor, Doctor of Economics and Management Sciences in Agribusiness, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia;  
**Lee, Jeong-Dong** – Professor, Ph.D., Kyungpook National University, Republic of Korea; Mohammad Babadoost – Professor, Ph.D., University of Illinois, USA;  
**Yus Aniza Yusof** – Professor, Putra University, Malaysia; Alekseenkova Svetlana – Doctor of Biological Sciences All-Russian Scientific Research Institute of Practical Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences – Federal Scientific Center;  
**Ali Aydin** – Professor, PhD, Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene; **Jan MICIŃSKI** – PhD, Warmian-Masurian University, Poland;  
**Arvydas Povilaitis** – Doctor of Technical Sciences, Professor at Vytautas Magnus University, Member of the Lithuanian Academy of Sciences;  
**Besschetnov Vladimir** – Doctor of Biological Sciences, Professor Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Head of the Department of Forest Crops, Russia, Nizhny Novgorod;  
**Daskalov Plamen** – PhD, Professor, Angel Knchev University of Ruse, Vice-Rector for Development, Coordination and Professional Development, Bulgaria;  
**Kaiyrbaeva Ainur Eltayevna** – Candidate of Economic Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;  
**Aitbayev Temirzhan Yerkaovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP;  
**Bastaubaeva Sholpan Orazovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing";  
**Ramazanovna Raushan Khamzaevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Ospanov";  
**Balgabaev Nurlan Nurmakhanovich** – Doctor of Technical Sciences, Director of Kazakh Scientific Research Institute of Water Management LLP;  
**Sansyzbai Abylai Rysbaevich** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh national agrarian research university; **Kalybekova Esenkul Myrzageldievna** – Doctor of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university;  
**Kaldybaev Sagynbay Kaldybaevich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;  
**Ryabtsev Anatoly Dmitrievich** – Doctor of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university, Director of the International Research Center "Water Hub";  
**Ombayev Abdirakhman Moldanazarovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh national agrarian research university;  
**Kuantar Daulenovich Alikhanov** – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university; **Mambetov Bulkair Taskairovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh national agrarian research university;  
**Tabynov Kaysar Kazybaevich** – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;  
**Khazimov Kanat Mukhatovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university;  
**Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna** – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university;  
**Velyamov Masimzhan Tursunovich** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry".

Registered with the Ministry of Information and Public Consent of the Republic of Kazakhstan.

Certificate of registration No 482-Ж dated 25 november 1998.

Registered at the ISSN International Serial Publication Registration Center (UNESCO, Paris, France).ISSN 2304-3334.

Language of publication: Kazakh, Russian, English. It is published 4 times a year.

**МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ  
STOCK-RAISING AND VETERINARY**

**МРНТИ 68.39.31**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/01>**

*Э.Б. Асылбекова, К.Б. Омашев, Т.Е. Кенжебаев, З.А. Ахатова\*, Д.А. Камиллов*

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», г. Алматы, Казахстан, (e-mail: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru), [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru), [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru), [ahatova\\_niio@mail.ru](mailto:ahatova_niio@mail.ru), [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com).)*

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТИ МЯСО-ШЕРСТНЫХ  
ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ**

*Аннотация*

В статье приведены результаты исследований физико-механических свойств шерсти мясо-шерстных тонкорунных овец, полученные в рамках НИР, проведенных по теме грантового финансирования: AR14870941. Научно-производственные опыты проведены на овцах пород отечественной (казахская тонкорунная, етти меринос) и зарубежной (доне и дойчмеринофляйшшаф) селекции. Результаты исследования показали, что в шерсти баранов-производителей отечественных и зарубежных пород содержания жиропота находятся на оптимальном уровне. Соотношения пот/жир у баранов-производителей породы доне составили 0,72, дойчмеринофляйшшаф – 0,97, казахской тонкорунной породы – 0,84, етти меринос – 0,92.

Средние параметры крепости шерсти, пересчитанные на разрывную длину (км) у баранов-производителей и овцематок казахской тонкорунной и етти меринос пород составляют  $9,23 \pm 0,11$ ;  $9,32 \pm 0,24$  и  $8,57 \pm 0,09$ ;  $8,95 \pm 0,13$  км, что соответствуют требованиям, предъявляемым на крепость шерсти овец тонкорунных пород. Бараны-производители и овцематки породы дойчмеринофляйшшаф характеризуются высокой крепостью шерсти, показатели, соответственно, составляют  $10,12 \pm 0,05$  и  $9,37 \pm 0,28$  км, вариабельность признака у первых в пределах – 10,06-10,17, у вторых – 7,87-10,22 км. Животные породы доне показали высокую крепость и длину шерсти, несмотря на особую тонину шерсти 70 и 80 качеств (18,7-20,5 мкм). Так, у баранов крепость шерсти соответствовала  $9,45 \pm 0,09$  км, овцематок –  $8,48 \pm 0,25$  км. Овцы породы дойчмеринофляйшшаф отличились самыми высокими колебаниями длины шерсти от 70 до 130 мм, и у 88,8% овцематок длина шерсти была выше 100 мм.

**Ключевые слова:** овцы, порода, шерсть, жиропот, крепость, тонина, длина.

**Введение**

Исследования физико-технологических свойств шерсти мясо-шерстных овец казахской тонкорунной и етти меринос пород в сравнительном аспекте с породами доне и дойчмеринофляйшшаф с охватом генотипов баранов и маток проводятся впервые. Научно-практическая значимость работ заключается в разработке технологии производства продукции тонкорунного овцеводства на основе использования отечественных и зарубежных пород. Для улучшения продуктивно-племенных качеств овец казахской тонкорунной и етти меринос пород отечественной селекции, использованы породные ресурсы овец зарубежной селекции доне и дойчмеринофляйшшаф соответствующего мясо-шерстного тонкорунного направления продуктивности [1]. Наряду с изучением основных физических свойств шерсти, как тонина, длина, настриг и выход мытой шерсти [1], было проведено исследование содержания жиропота в шерсти и крепости шерсти отобранного от подопытных групп овец. Проведение исследований, с охватом генотипов отцовских и материнских форм дает

возможность прогнозировать продуктивность получаемого потомства, что указывает на целевую направленность научно-производственных и лабораторных работ.

Общеизвестно, что в формировании шерстной продуктивности решающая роль принадлежит особенностям кожно-волосяного покрова овец [2]. Сальными и потовыми железами регулярно выделяются секреты и их смешивание на коже образует жиропот шерсти. Жир в шерсти это соединение сложных жироподобных веществ, относящихся в основном к группе холестерина. Пот состоит из воды, различного органического соединения и минерального вещества как соли калия и натрия. Шерстный жир имеет кислую среду, его соединение с потом имеет щелочную среду, то есть это химический процесс, оказывающий большое влияние на количественно-качественные параметры шерсти. Количественное содержание жира в жиропоте варьирует от 4% до 48% в зависимости от половых, индивидуальных и породных особенностей овец. Жиропот соединяет в пучки отдельные волокна и защищает руно от проникновения грязи, во многом влияет на выход мытой шерсти и сохраняет технологические свойства шерсти как эластичность, упругость и крепость.

Крепость шерсти является одним из основных свойств шерсти определяющее его дальнейшее производственное назначение. Ее показатели напрямую зависят от условий содержания и кормления овец, также от количества и качества жиропота в шерсти. На крепость шерсти отрицательно влияет как избыток жиропота, так и его недостаточное содержание. Оптимальные пределы соотношения пота с жиром – 0,7-1,0. Избыточное содержание жиропота в шерсти нежелателен, оно утяжеляет шерсть и уменьшает выход мытой шерсти, в зимнее время создается угроза образования «ледяной шубы». Переизбыток жиропота является менее желательным не только в шерстной продуктивности, но и в мясной, влияет на вкусовые качества, мясо должно быть без посторонних запахов и вкуса [3,4].

Недостаток жиропота приводит к сухости шерстных волокон, следовательно, к потере технических свойств шерсти. Сухость шерсти чаще наблюдается на спинной части руна.

Регулирование содержания жиропота и крепости шерсти овец производится селекцией, путем отбора и подбора желательного типа с количественным и качественным содержанием жиропота, надлежащим уходом, содержанием и кормлением [5,6].

Тонина и длина шерсти является объектом особого внимания при бонитировке, селекции овец, которое имеет хозяйственное значение. Считается, что тонина шерсти находится в обратной зависимости от ее длины. Тонина шерсти на 70-80% влияет на ценообразование шерсти и при этом желательно, чтобы длина однородной шерсти была не ниже 7 сантиметра [5,6].

### ***Методы и материалы***

В рамках грантового проекта изучение количественных и качественных параметров шерсти проведены на овцах отечественных пород казахская тонкорунная и египетский меринос КХ «Мерей» и КХ «Жанайдар и К» Жетысуской области, зарубежных – донская и дойчмеринофляйшшаф ТОО «КазНИИЖиК» Алматинской области [1]. Отобранные образцы шерсти от подопытных групп овец были исследованы в лаборатории анализа качества шерсти филиала НИИ овцеводства имени К.У.Медеубекова ТОО «КазНИИЖиК». Определение содержания жиропота проводили по общепринятой методике исследования количества и качества шерстного жира и пота [7], крепость шерсти – по методике лабораторного определения шерстных волокон [8]. Исследования тонины и длины шерсти проведены на анализаторе шерсти «OFDA» (Австралия).

### ***Результаты и обсуждение***

Жиропот является необходимым веществом, предохраняющим шерсть от действия загрязняющих примесей и воды, которое снижают ее технические свойства [9]. Жир в шерсти связывает шерстяные волокна между собой образуя пучки, штапеля [6] и тем самым создавая руно, то есть в формировании и сохранении руна особое значение имеет содержание жиропота. Количество и качество жиропота во многом определяют выход мытого волокна, а также

технические свойства шерсти, как крепость, эластичность и упругость. В нормальном количестве жиропота загрязнения не проникают более чем на 1/5-1/6 глубины штапеля. Если глубина загрязнения составляет 1/3 штапеля, то количество жиропота недостаточное. Недостаточное содержание жиропота ведет к потере прочности шерсти и к сухости шерстных волокон. Переработка сухой шерсти существенно уменьшает выход пряжи при ее определенной высокой обрывности [7].

В лаборатории по отобраным образцам шерсти при применении аппарата Сокслета было определено количественное содержание жиропота в шерсти у подопытных групп овец (Таблица 1). Цвет жиропота является признаком, на что обращает внимание во время бонитировки. В шерсти подопытных групп овец цвет жиропота в основном был белым и светло-кремовым, что является наиболее желательным. Исследования количественного содержания жиропота в шерсти подопытных овец показали, что большое количество жиропота содержится в шерсти баранов-производителей породы етти меринос – 26,26%, затем у баранов-производителей казахской тонкорунной породы – 23,60%. Общее содержание жиропота в шерсти баранов-производителей дойчмеринофляйшшаф составило – 23,30%, у баранов-производителей доне – 18,87%. В целом, шерсть баранов-производителей отечественных и зарубежных пород характеризуется оптимальными соотношениями пот/жир. Так, данный параметр у баранов-производителей породы доне составил 0,72, казахской тонкорунной породы – 0,84, етти меринос – 0,92, дойчмеринофляйшшаф – 0,97.

Необходимо отметить, что жира в шерсти баранов-производителей породы доне на 3,03% было больше чем пота, основная часть животных имели желательный белый цвет жиропота, глубина проникновения загрязнения штапеля составило 20,0% и 20,8% и руно породы доне имело плотную замкнутую структуру по всей окружности.

**Таблица 1 – Жиропот в шерсти подопытных овец**

Порода	Группа	Жир	Пот	Соотношение пот/жир	Жиропот
Казахская тонкорунная	баран-производитель	12,84	10,76	0,84	23,60
	овцематка	9,70	11,46	1,18	21,16
Етти меринос	баран-производитель	13,65	12,61	0,92	26,26
	овцематка	8,82	12,04	1,36	20,87
Доне	баран-производитель	10,95	7,92	0,72	18,87
	овцематка	10,73	12,40	1,16	23,13
Дойчмеринофляйшшаф	баран-производитель	11,81	11,49	0,97	23,30
	овцематка	10,19	12,83	1,26	23,02

В исследованных образцах шерсти овцематок наблюдается несколько повышенное содержание пота над жиром. В шерсти овцематок породы доне и дойчмеринофляйшшаф содержание пота составило 12,40% и 12,83%. Казахской тонкорунной породы и етти меринос 12,04% и 11,46%. Наименьшее содержание жира в шерсти установлено у овцематок породы етти меринос – 8,82%, затем казахской тонкорунной – 9,70%. Удельный вес жира в шерсти овцематок породы доне и дойчмеринофляйшшаф составил 10,73% и 10,19%. Общее содержание жиропота в шерсти овцематок породы доне соответствовало 23,13%, породы дойчмеринофляйшшаф – 23,02%, казахской тонкорунной породы – 21,16% и етти меринос – 20,87%. Соотношение пот/жир в шерсти овцематок доне составило 1,16, у овцематок казахская тонкорунная – 1,18, у овцематок дойчмеринофляйшшаф – 1,26, у овцематок етти меринос – 1,36.

Топографирование рун подопытных овец показало, что плотность руна колеблется от очень плотного до вышесреднего уровня. Высокая плотность рун была характерна для породы доне, вышесреднюю плотность имели овцы породы дойчмеринофляйшшаф. Хорошая плотность рун была у овец казахской тонкорунной породы и етти меринос. Однако, у овец



казахской тонкорунной и етти меринос пород в определенной части поголовья на спине наблюдались рыхлая структура рун и глубокое проникновение загрязнения.

Показатели шерстной продуктивности имеет комплексный характер. Для сохранения физических и технологических свойств шерсти большое значение имеет жиропот [10]. От соотношения пот/жир во многом зависит крепость шерсти. Крепость шерсти – это один из важных технических свойств [10], по которым определяется дальнейшее производственное назначение шерсти. Крепость шерсти считается нормальной, если ее разрывная длина составляет 6,5 км и более, если разрывная длина меньше, то шерсть считается дефектной [6].

В лаборатории анализа качества шерсти филиала НИИ овцеводства имени К.У.Медеубекова исследования крепости шерсти у подопытных групп овец проводили применением динамометра «ДШ – 3 М». Отобранные образцы шерстяных волокон растягивали до момента разрыва и по показателям сопротивления установили разрывную длину шерсти.

Исследованиями крепости шерсти овец пород казахская тонкорунная, етти меринос, доне и дойчмеринофляйшшаф было установлено, что средняя разрывная длина шерсти наиболее высокая у баранов-производителей породы дойчмеринофляйшшаф – 10,12 км, затем у баранов-производителей доне – 9,45 км, етти меринос – 9,32 км и казахская тонкорунная – 9,23 км. Разрывная длина шерсти среди овцематок, по сравнению с другими подопытными группами, была высокой у животных породы дойчмеринофляйшшаф – 9,37 км, затем етти меринос – 8,95 км, казахская тонкорунная – 8,57 км и породы доне – 8,48 км. Превосходства по крепости шерсти овец дойчмеринофляйшшаф над другими сравниваемыми группами статистически достоверны ( $t_d = 2,54$ ).

**Таблица 2 - Крепость шерсти подопытных животных**

Порода	Группа	n	Крепость шерсти, км	
			В среднем	Колебание
Казахская тонкорунная	баран-производитель	2	9,23 ± 0,11	9,12-9,34
	овцематка	9	8,57 ± 0,09	8,19-8,97
Етти меринос	баран-производитель	2	9,32 ± 0,24	9,80-9,56
	овцематка	9	8,95 ± 0,13	8,07-9,45
Доне	баран-производитель	7	9,45 ± 0,09	9,08-9,82
	овцематка	9	8,48 ± 0,25	7,75-9,91
Дойчмеринофляйшшаф	баран-производитель	2	10,12 ± 0,05	10,06-10,17
	овцематка	9	9,37 ± 0,28	7,87-10,22

Наиболее широкие колебания разрывной длины шерсти установлены у овцематок породы доне от 7,75 км до 9,82 км (Таблица 2). Порода доне сочетает в себе хорошие мясные качества с тонкой шерстью 70 и 80 качества [11, 12, 13, 14,15]. Для очень тонкой шерсти обычно характерно крепость шерсти в пределах 5,75 и 7,19 км [5], но исследованные нами образцы шерсти породы доне показали более высокую разрывную длину. На крепость шерсти, по-видимому положительное влияние оказало содержание оптимального количества и качества жира в шерсти, то есть образцы шерсти породы доне имеют повышенную крепость, несмотря на очень тонковолокнистую структуру. Довольно широкие колебания крепости шерсти показали также овцематки породы дойчмеринофляйшшаф – 7,87-10,22 км. Исследования показали, что по крепости шерсти овцематки породы дойчмеринофляйшшаф вполне соответствуют абсолютному показателю крепости с тониной [5]. Меньшие колебания разрывной длины шерсти в пределах 7,75-9,91 и 8,19-8,97 км были установлены у отечественных пород овец етти меринос и казахская тонкорунная. Разрывная длина шерсти овцематок казахской тонкорунной породы и етти меринос вполне соответствует показателю крепости для тонкорунных овец.

Жиропот и крепость шерсти имеет значительное влияние на тонину шерсти. Жиропот предохраняет шерсть, крепость с тониной шерсти предопределяет производственное

назначение шерсти. Прядильные свойства шерсти зависит от диаметра шерстного волокна. Тонина – диаметр поперечного сечения волокон, которая на 70-80% определяет ценообразование на шерсть [6].

Нами были проведены исследования тонины шерсти подопытных групп овец доне, дойчмеринофляйшшаф, казахская тонкорунная и етти меринос. Результаты исследования показали, что колебания средней тонины шерсти баранов-производителей казахской тонкорунной породы соответствуют 22,5 и 24,7 микрометрам, баранов-производителей етти меринос – 22,7 и 24,8 мкм, баранов-производителей дойчмеринофляйшшаф – 22,5 и 24,9 мкм и у баранов-производителей доне – 18,7-20,5 мкм (Таблица 3). То есть по качеству шерсти бараны-производители казахской тонкорунной породы, етти меринос и дойчмеринофляйшшаф показали соответствия 64 и 60 качествам, а бараны-производители породы доне – 70 качеству тонкой шерсти.

**Таблица 3 - Тонина шерсти подопытных животных**

Порода	Группа	n	Тонина, микрометр		
			min	max	X±m
Казахская тонкорунная	баран-производитель	2	22,5	24,7	23,6±1,10
	овцематка	50	19,8	24,9	21,7±0,22
Етти меринос	баран-производитель	2	22,7	24,8	23,8±1,05
	овцематка	100	20,9	25,0	23,5±0,12
Доне	баран-производитель	7	18,7	20,5	19,8±0,27
	овцематка	60	15,9	19,7	17,6±0,11
Дойчмеринофляйшшаф	баран-производитель	2	22,5	24,9	23,7±1,20
	овцематка	9	21,9	27,2	24,9±0,53

Диаметр шерстных волокон у овцематок казахской тонкорунной породы варьировал от 19,8 микрометра до 24,9 мкм, етти меринос – от 20,9 микрометра до 25,0 мкм. Овцематки породы доне по диаметру шерстных волокон показали наиболее тонкую шерсть, тонина шерсти варьировала от 15,9 микрометра до 19,7 микрометра. У овцематок породы дойчмеринофляйшшаф диаметр шерстных волокон был наиболее утолщенным и варьировал от 21,9 до 27,2 микрометра. Тем самым, диаметр шерстных волокон в пределах 3 качеств 70, 64 и 60 был у овцематок казахской тонкорунной породы, у овцематок етти меринос этот показатель был пределах двух качеств 64 и 60. Особотонким диаметром шерстных волокон 80 и 70 качества характеризовались овцематки породы доне. Качество шерсти овцематок породы дойчмеринофляйшшаф соответствовало четырем качествам, то есть они показали соответствия тонкой 64 и 60, так же утолщенной 58 и 56 качеству.

Исследования шерсти мясо-шерстных овец показали, что овцы, имея хорошие мясные формы, так же и имеют однородную тонкую шерсть разной тонины.

В селекции овец длина шерсти наряду с тониной является основным признаком, которая определяет шерстную продуктивность и влияет на переработку шерсти до готового изделия.

Длина образцов шерсти овцематок казахской тонкорунной породы варьировала от 70,0 до 95,0 миллиметра, у овцематок етти меринос – от 70,0 до 110,0 миллиметра (Таблица 4). Разница между минимальной и максимальной длиной шерсти у овцематок казахской тонкорунной породы составила 25,0 мм, тогда как у овцематок етти меринос этот показатель был более широким, и составил 40,0 мм. Несмотря на отличие в варьировании длины шерсти, овцематки казахской тонкорунной породы и етти меринос по средней длине шерстных волокон показали практически схожие результаты – 80,9 мм и 87,8 мм. Тем самым по минимальной и максимальной длине шерсти овцематки отечественных пород уступает породе доне, а порода дойчмерифляйшшаф по максимальной длине соответствует камвольному виду шерстных волокон.

**Таблица 4 - Длина шерсти подопытных животных**

Порода	Группа	n	Длина, миллиметр		
			min	max	X±m
Казахская тонкорунная	овцематка	50	70,0	95,0	80,9±1,14
Етти меринос	овцематка	100	70,0	110,0	87,8±0,97
Доне	овцематка	60	90,0	115,0	99,7±1,06
Дойчмеринофляйшшаф	овцематка	9	70,0	130,0	115,0±6,51

Очень хорошей длиной шерсти выделяется овцы породы доне. Длина шерсти овцематок породы доне варьировала от 90,0 мм до 115 мм. Разница между минимальной и максимальной длиной шерсти составила, так же как и у овец казахской тонкорунной породы 25,0 мм, при этом минимальная длина шерсти на 20,0 мм было выше по сравнению с остальными группами. Порода доне сочетает в себе особотонкую шерсть с высокой длиной шерсти, тем самым противоречит устоявшему понятию, “Чем тоньше шерсть, тем она короче” и это порода имеет определенное значение при создании стад овец сочетающих в себе тонкую шерсть с хорошей ее длиной и мясной формой телосложения.

Овцематки породы дойчмеринофляйшшаф показали варьирование длины шерсти от 70 мм до 130 мм. Разница между минимальной и максимальной длиной шерсти составила 60,0 мм. Тем самым они показали максимальное варьирование длины шерстяных волокон по сравнению с другими подопытными группами овцематок. Но необходимо отметить, что из всех исследованных образцов шерсти от овец породы дойчмеринофляйшшаф, только у одной определили 70,0 мм длины шерсти, а у основной части овцематок длина шерсти соответствовало 100,0-130,0 мм. Они по максимальной длине шерсти на 35,0 мм превосходят овцематок казахской тонкорунной породы, на 20,0 мм овцематок етти меринос и на 15,0 мм овцематок породы доне. Тем самым овцы породы дойчмерифляйшшаф в основном показали высокую длину шерстяных волокон превышающей 100,0 мм. Здесь представительницы породы дойчмеринофляйшшаф подтверждают понятие, “Чем толще шерсть, тем она длиннее”. Порода дойчмеринофляйшшаф является той породой, которая сочетает в себе особо длинную шерсть с выраженной мясной формой телосложения.

### **Выводы**

Исследования жиропота и крепости шерсти отечественных пород казахской тонкорунной и етти меринос, а также зарубежных пород доне и дойчмеринофляйшшаф показали, что содержание жиропота в шерсти баранов оптимальное, наблюдается небольшое превышение количества жира. Соотношения пот/жир практический один к одному было у баранов дойчмеринофляйшшаф (0,97) и етти меринос (0,92), у казахской тонкорунной породы и породы доне эти соотношения составили 0,84 и 0,72.

Определенное превышение содержания пота, над жиром наблюдается в шерсти овцематок. Наиболее близкие параметры соотношения один к одному было у овец пород доне (1,16) и казахская тонкорунная (1,18), у представительниц пород етти меринос и дочемеринофляйшшаф это соотношения составили 1,26 и 1,36.

Крепость шерсти подопытных мясо-шерстных тонкорунных овец варьировала от 7,75 км до 10,22 км, то есть крепость шерсти баранов и маток соответствует и в определенных случаях превышает требование для тонкорунных овец.

Тонина шерсти овец казахской тонкорунной породы была более тонкой, чем у породы етти меринос. Средняя длина шерсти у обеих пород выше 8 см, но некоторые овцы етти меринос показали несколько удлиненную шерсть. Овцы породы доне показали сочетание особотонкой шерсти с ее высокой длиной и тем самым несколько противоречит понятию, “Чем тоньше шерсть, тем она короче”. У овец породы дойчмеринофляйшшаф с наиболее утолщенной шерстью, по сравнению с другими группами, на основной части руна длина шерсти составила 10,0-13,0 см, то есть порода дойчмеринофляйшшаф подтверждает понятие, “Чем длиннее шерсть, тем она толще”.

В целом, результаты исследования показали, что отобранные для опыта породы овец соответствуют желательным типам и их использование в селекции является целесообразным. Получение потомства с улучшенными количественными и качественными характеристиками жиропота и физико-техническими свойствами шерсти было и остается актуальным.

### **Благодарность**

Научно-исследовательская работа проводится по бюджетной программе 217 «Развитие науки» Комитета науки МОН Республики Казахстан на 2022-2024 годы в рамках проекта AR14870941 по теме: «Разработка инновационной технологий производства конкурентоспособной продукции тонкорунного овцеводства». Выражаем свою благодарность крестьянским хозяйствам, в которых проводили научные исследования.

### **Список литературы:**

- [1] Кенжебаев, Т.Е. Методы улучшения продуктивности мясо-шерстных тонкорунных овец / Т.Е. Кенжебаев, К.Б. Омашев, Э.Б. Асылбекова, З.А. Ахатова, Д.А. Камиллов // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт ата. Серия сельскохозяйственных наук. – 2023. – № 3-1 (66). – С.298-306.
- [2] Islamov, E.I. Features of wool qualities and formation of skin cover of young sheep of the south kazakh merino breed in zhambyl region conditions / E.I. Islamov, G.A. Kulmanova, B.T. Kulataev, D.N. Bekbaeva, I.E. Mukhametzharova // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2023. – № 4 (100). – Р.44-56.
- [3] Мусабаев, Б.И. Влияние инновационного препарата «al karal» на ослабленных ягнят / Б.И. Мусабаев, С.Р. Рашев, А.А. Есенбаев, Э.Б. Есжанова // Труды международной онлайн конференции «Агронаука-2020». – Новосибирск. – 2020. – С.177-181.
- [4] Асылбекова, Э.Б. Әр түрлі генотипті қозылардың тірі салмағының динамикасы / Э.Б. Асылбекова, К.Х. Абрамов, К.А. Жумадиллаева, Б.Б. Изкебаев, Ж.М. Мусаева // Наука и аграрное производство Казахстана. – Алматы. – 2020. – №3 – С.9-11.
- [5] Қой шаруашылығы өнімдерін өндіру / К.У. Медеубеков, Т.И. Сарбасов – Алматы. – 1980. – 324 б.
- [6] Шерстование: учебник / В.И. Трухачев, В.А. Мороз Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь. – 2012. – 496 с.
- [7] Методика исследования количества и качества шерстного жира и пота. / Е.И. Лихачева, О.Н. Дятлова, А.Е. Тимченко. – Ставрополь. – 1979. – 27 с.
- [8] Практикум по овцеводству и технологии производства шерсти, каракуля и баранины / Спецредакторы Ю.А. Скоробогатов, Л.И. Цой, М.М. Бетембаева. – Алма-Ата. – 1989. – С.28-29.
- [9] Сохранение качества шерсти / Мигалюк Д.Я., Орлов И.М. – Москва. – 1987. – 207с.
- [10] Кулманова, Г.А. Качество шерсти казахских мясо-шерстных полутонкорунных овец и помесей баранчиков РМхМШК / Г.А. Кулманова, Э.Б. Асылбекова, П.Е. Кулеметова // Материалы международной научно-практической конференции «Научно-практическое значение обеспечения интенсивного развития животноводства и кормопроизводства на современном этапе» посвященной 90-летию со дня основания Казахского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. Том 1. «Коневодство, овцеводство, верблюдоводство». – Алматы. – 2023. – С.200-205.
- [11] Овцеводство / С.Ш. Мирзабеков, А.И. Ерохин - Алматы, 2005. – 512 с.
- [12] Нартбаев, А. Лучшие генотипы мясных мериносов и эффективность разведения тонкорунных овец / А. Нартбаев // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 70-летию заслуженного деятеля РК Досмухамбетова Т.М. «Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро». – Алматы. – 2019. – С.143-146.
- [13] Нартбаев, А. Влияние баранов мясных мериносов австралийской селекции на продуктивные показатели ярок / А. Нартбаев, Э.Б. Асылбекова, П.С. Екейбаев. // Материалы

международной научно-практической конференции посвященной 70-летию д.с.х.н. профессора Бозымова Казыбай Караевича «Современные научно-практические решения в области животноводства». – Уральск. – 2019. – С.101-105.

[14] Асылбекова, Э.Б. Австралия етті мериносы генотипінің будан қозыларының өнімділігі мен өсіп-жетілуіне әсері / Э.Б. Асылбекова // «Ізденістер, нәтижелер. Исследование, результаты». – Алматы. – №3 (87). – 2020. – 87-93 б.

[15] Асылбекова, Э.Б. Мясная продуктивность молодняка тонкорунных овец / Э.Б. Асылбекова, Л.А. Алиева, М.К. Алиева, О.В. Люлина, М.А. Тастаганов, К.А. Жумадилаева, Б.Ж. Аккулова, Н.Н. Чанашпаева // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 70-летию заслуженного деятеля РК Досмухамбетова Т.М. «Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро». – Алматы. – 2019. – С.11-16.

[16] Асылбекова, Э.Б. Шерстная продуктивность отечественных и зарубежных пород овец тонкорунного направления / Э.Б. Асылбекова, З.А. Ахатова, Ж.Б. Сергазы // Материалы международной научно-практической конференции «Научно-практическое значение обеспечения интенсивного развития животноводства и кормопроизводства на современном этапе» посвященной 90-летию со дня основания Казахского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. Том 1. «Коневодство, овцеводство, верблюдоводство». – Алматы. – 2023. – С.217-221.

### References

[1] Kenzhebeyev, T.E. Metody uluchsheniya vosproizvodstva myasosherstnykh tonkorunnykh ovets / T.E. Kenzhebeyev, K.B. Omashev, E.B. Asylbekova, Z.A. Akhatova, D.A. Kamilov // Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt ata. Seriya sel'skokhozyaystvennykh nauk. – 2023. – № 3-1 (66). – S.298-306.

[2] Islamov, E.I. Features of wool qualities and formation of skin cover of young sheep of the south kazakh merino breed in Zhambyl region conditions / E.I. Islamov, G.A. Kulmanova, B.T. Kulataev, D.N. Bekbaeva, I.E. Mukhametzhara // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2023. – №4 (100). – P.44-56.

[3] Musabayev, B.I. Vliyaniye innovatsionnogo preparata «Al'-Karal» na oslablennykh yagnyat / B.I. Musabayev, S.R. Rashev, A.A. Yesenbayev, Ye.B. Yezhanova // Nastoyashchaya mezhdunarodnaya onlayn-konferentsiya «Agronauka-2020». - Novosibirsk. - 2020. - S. 177-181.

[4] Asylbekova, E.B. Är түрлі генотипті қозылардың тирі салмағының динамикасы / E.B. Asylbekova, K.KH. Abramov, K.A. Dzhumadillayeva, B.B. Izkebayev, ZH.M. Musayeva // Nauka i agrarnoye proizvodstvo Kazakhstana. – Almaty. – 2020. – №3 – S.9-11.

[5] Qoy şarwaşılıǵı önimderin öndirir / K.U. Medeubekov, T.I. Sarbasov – Almaty. – 1980. – 324 s.

[6] Sherstovedeniye: uchebnik / V.I. Trukhachev, V.A. Stavropol'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni Moroza. – Stavropol'. – 2012. – 496 s.

[7] Metody issledovaniya kolichestva i kachestva sherstyanogo zhira i pota. / E.I. Likhacheva, O.N. Dyatlova, A.Ye. Timchenko. – Stavropol'. – 1979. – 27 s.

[8] Praktikum po ovtsevodstvu i tekhnologii proizvodstva proizvodstva shristi, karakulya i baniny / Spetsial'nyy redaktor YU.A. Skorobogatov, L.I. Tsoy, M.M. Betembayeva. – Alma-Ata. – 1989. – S.28-29.

[9] Sokhraneniye kachestva shersti / D. YA. Migalyuk, I. M. Orlov. – Moskva. – 1987. - 207s.

[10] Kul'manova, G.A. Kachestvo shersti kazakhskikh myasosherstnykh polutonkikh i pomesnykh ovets RMkhMSHK / G.A. Kulmanova, Ye.B. Asylbekova, P.Ye. Kulemetova // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnoye i prakticheskoye znachenie obespecheniya intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva na sovremennom etape», posvyashchennoy 90-letiyu so dnya osnovaniya Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. Tom 1. «Konevodstvo, ovtsevodstvo, verblyudovodstvo». – Almaty. – 2023. – S.200-205.

[11] Ovtsevodstvo / S.SH. Mirzabekov, A.I. Yerokhin – Almaty, 2005. – 512 s.

[9] Sokhraneniye kachestva shersti / D. YA. Migalyuk, I. M. Orlov. - Moskva. - 1987. - 207s.

[12] Nartbayev, A. Luchshiyе genotipy myasnykh merinosov i effektivnost' razvedeniya tonkokozhikh ovets / A. Nartbayev // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu zasluzhennogo deyatelya RK Dosmukhambetovoy T.M. «Nauka, proizvodstvo, biznes: sovremennoye sostoyaniye i puti innovatsionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agroholdinga «Baysyerke-Agro». - Almaty. - 2019. - S.143-146.

[13] Nartbayev, A. Vliyaniye myasnykh yagnyat-merinosov avstraliyskoy selektsii na produktivnyye pokazateli Yaroka / A. Nartbayev, Ye.B. Asylbekova, P.S. Ekeybayev. // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu k.f.n. Professor Bozymov Kazybay Karayevich «Sovremennyye nauchnyye i prakticheskiye resheniya v oblasti zhivotnovodstva». – Ural'sk. – 2019. – S.101-105.

[14] Asylbekova, E.B. Vliyaniye genotipa avstraliyskogo myasnogo merinosa na produktivnost' i rost gibridnykh yagnyat / E.B. Asylbekova // «Poiski, rezul'taty. Issledovaniya, rezul'taty». – Almaty. – № 3 (87). – 2020. – S. 87-93.

[15] Asylbekova, E.B. Myasnaya produktivnost' molodnyaka ovets / E.B. Asylbekova, L.A. Aliyeva, M.K. Aliyeva, O.V. Lyulina, M.A. Tastaganov, K.A. Dzhumadillayeva, B.ZH. Akkulova, N.N. Chanashpayeva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu zasluzhennogo deyatelya RK Dosmukhambetovoy T.M. «Nauka, proizvodstvo, biznes: sovremennoye sostoyaniye i puti innovatsionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agroholdinga «Baysyerke-Agro». – Almaty. – 2019. – S. 11-16.

[16] Asylbekova, E.B. Sherstnaya produktivnost' otechestvennykh i zarubezhnykh porod ovets tonkoshernogo napravleniya / Ye.B. Asylbekova, Z.A. Akhatova, ZH.B. Sergazy // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnoye i prakticheskoye znachenіye obespecheniya intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva na sovremennom etape», posvyashchennoy 90-letiyu so dnya osnovaniya Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva . Tom 1. «Konevodstvo, ovtsevodstvo, verbyudovodstvo». – Almaty. – 2023. – S. 217-221.

*Э.Б. Асылбекова, К.Б. Омашев, Т.Е. Кенжебаев, З.А. Ахатова\*, Д.А. Камиллов*  
*«Қазақ мал шаруашылығы және жеміс-өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,*  
*Алматы қ., Қазақстан, (e-mail: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru), [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru), [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru), [ahatova\\_niio@mail.ru](mailto:ahatova_niio@mail.ru), [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com).)*

## **ЕТТІ-ЖҮНДІ БАҒЫТТАҒЫ БИАЗЫ ЖҮНДІ ҚОЙ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ЖҮНІНІҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Мақалада AR14870941 гранттық қаржыландыру тақырыбы бойынша жүргізілген зерттеулер аясында алынған етті-жүнді биязы жүнді қойлардың жүнінің физика-механикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері берілген. Ғылыми-өндірістік тәжірибе отандық (қазақтың биязы жүнді, етті меринос) және шетелдік (доне және дойчемеринофляйшшаф) қой тұқымдарын қолдану арқылы жүргізілуде. Зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік тұқымды қошқарлардың жүніндегі май мөлшері оңтайлы деңгейде екенін көрсетті. Доне тұқымды қошқарлар үшін тер/май арақатынас мөлшері 0,72, дойчемеринофляйшшафта – 0,97, қазақтың биязы жүнді қой тұқымында – 0,84, етті мериноста – 0,92 болды.

Қазақтың биязы жүнді және етті меринос қой тұқымдарының қошқарлары мен аналықтары жүнінің үзілу ұзындығы (км) бойынша есептегенде, олардың жүн беріктігінің орташа көрсеткіштері 9,23±0,11; 9,32±0,24 және 8,57±0,09; 8,95±0,13 км сәйкестенді, бұл көрсеткіштер биязы жүн беріктігіне сәйкес келеді. Дойчемеринофляйшшаф тұқымының қошқарлары мен аналықтарының жүні жоғары беріктілігімен сипатталды, жүн беріктілігі қошқарларда 10,06-10,17 км, саулықтарда 7,87-10,22 км аралығында болып, орташа

көрсеткіштері  $10,12 \pm 0,05$  және  $9,37 \pm 0,28$  км сәйкестенді. Доне қойларының жүн жіңішкелігі  $18,7-20,5$  мкм сәйкес болуына қарамастан, олар жақсы жүн беріктігі және биік жүн ұзындығы көрсеткіштерімен ерекшеленді. Жүн беріктілігі қошқарлар үшін  $9,45 \pm 0,09$  км, аналықтар үшін  $8,48 \pm 0,25$  км сәйкес келді. Жүн ұзындығы бойынша 70 миллиметр мен 130 миллиметр аралықтарын көрсетіп ерекшеленген дойчемеринофляйшшаф қойларының орташа көрсеткіші 115,0 миллиметрге сәйкестенді.

**Кілттік сөздер:** қойлар, тұқым, жүн, шайыр, беріктілік, жіңішкелік, ұзындық.

**E.B. Assylbekova, K.B. Omashev, T.E. Kenzhebaev, Z.A. Akhatova\*, D.A. Kamilov**  
LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production" Almaty city,  
Kazakhstan, (e-mail: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru), [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru), [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru),  
[ahatova\\_niio@mail.ru](mailto:ahatova_niio@mail.ru), [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com).)

## PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WOOL OF MEAT-WOOL FINEWOL SHEEP

### *Abstract*

The article presents the results of studies of the physical and mechanical properties of wool from meat-wool fine-wool sheep, obtained as part of the research carried out on the topic of grant funding: AR14870941. Scientific and production experiments were carried out on sheep of domestic (kazakh fine-wool, etti merino) and foreign (done and deutschemerino fleischschaff) breeds. The results of the study showed that the fat content in the wool of rams of domestic and foreign breeds is at an optimal level. The sweat/fat ratios for rams of the done breed were 0.72, deutschemerino fleischschaff - 0.97, kazakh fine-wool breed - 0.84, etti merino - 0.92.

The average parameters of wool strength, converted to breaking length (km) for stud rams and ewes of the kazakh fine-fleece and etti merino breeds are  $9.23 \pm 0.11$ ;  $9.32 \pm 0.24$  and  $8.57 \pm 0.09$ ;  $8.95 \pm 0.13$  km, which meets the requirements for the wool strength of fine-wool sheep. Stud rams and ewes of the Deutschemerino fleischschaff breed are characterized by high wool strength, the indicators, respectively, are  $10.12 \pm 0.05$  and  $9.37 \pm 0.28$  km, the variability of the trait in the former is within the range of 10.06-10.17, in the second - 7.87-10.22 km. Animals of the done breed showed high strength and length of wool, despite the special fineness of the wool of 70 and 80 qualities (18.7-20.5 microns). Thus, for rams the wool strength corresponded to  $9.45 \pm 0.09$  km, for ewes –  $8.48 \pm 0.25$  km. Sheep of the deutschemerino fleischschaff breed were distinguished by the highest fluctuations in wool length from 70 to 130 mm, and in 88.8% of ewes the wool length was above 100 mm.

**Key words:** sheep, breed, wool, grease, strength, fineness, length.

МРНТИ 65.63.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/02>

*Т.К.Боранбаева\*, А.Карахан, Ж.М.Сулейменова, Ж.Б. Досимова, М.Р. Тойшиманов*  
*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет г.Алматы*  
*Казахстан*

[bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru), [aynurkarahan@sdu.edu.tr](mailto:aynurkarahan@sdu.edu.tr), [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com),  
[janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru), [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

## ВЛИЯНИЕ СТАДИЙ ЛАКТАЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОБЫЛЬНОГО МОЛОКА В ХОЗЯЙСТВАХ АЛМАТИНСКОЙ И ЖАМБУЛСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

### *Аннотация*

В данной статье научно обоснована роль кобыльего молока в сбалансированном питании и польза для организма человека. Изучены массовая доля белков и жиров, кислотность, физико-химические показатели кобыльего молока по сезонам года.

Целью данного исследования было наблюдение за характеристиками кобыльего молока во время лактации, изучение его физико-химических свойств. Второй целью исследования было изучение существенных различий в модификациях молока между двумя хозяйствами: в Жамбулской области КХ «Садыгул» и в Алматинской области КХ «Нурканат».

В данной научно-исследовательской работе, мы провели исследование физико-химических свойств кобыльего молока в период лактации. В результате было выявлено, что на химический состав молока оказывают влияние: порода, стадия лактации, возраст, уровень кормления, сезон года и условия содержания животных. В дополнение к этим факторам порода и генетика могут изменить состав кобыльего молока, особенно уровень белка, жира и лактозы.

Таким образом, целью настоящего исследования было охарактеризовать химический состав молока кобыл разного возраста в разные стадии лактации. Было выявлено, что многие факторы влияют на состав молока и концентрацию основных органических и неорганических компонентов молока, которые сильно различаются в период лактации.

**Ключевое слово:** *лактация, состав кобыльего молока, органолептика, физико-химические показатели.*

### **Введение**

Во время лактации состав молока млекопитающих подвержен быстрым изменениям, после чего молоко становится идеальной пищей для грудного ребенка. Эти изменения касаются как макро-, так и микроэлементов, а также количества и качества белковых и липидных веществ и сахаридов. Из множества видов млекопитающих молоко кобыл вызвало особый интерес из-за сходства его химического состава с женским грудным молоком. Принимая во внимание относительно длительный период лактации, значительный удой и существенное сродство азотистых соединений кобыльего молока к соответствующим соединениям, присутствующим в женском молоке, кобылье молоко может рассматриваться в качестве сырья для производства препаратов, заменяющих натуральное питание для младенцев.

Кобылье молоко потребляют 30 миллионов человек во всем мире, и его изучают в качестве заменителя молока у новорожденных и недоношенных детей. Кроме того, это молоко можно использовать в качестве пищевой добавки для пожилых людей, выздоравливающих пациентов и, главным образом, детей с аллергией на коровье молоко [1]. В среднем кобылье молоко содержит 6,5% лактозы, 1,8% белка, 1,0% жира и 440 ккал/кг энергии [3]. Оно представляет желаемый белковый профиль в пище человека благодаря соотношению сывороточного белка: казеина и губчатой структуре мицелл, которые делают его физиологически более усвояемым, чем коровье молоко [4]. Пищевая ценность липидной фракции кобыльего молока обусловлена содержанием небольших количеств стеариновой и пальмитиновой кислот и большого количества линолевой и линоленовой кислот [5], что также подтверждает показания к потреблению кобыльего молока людям. Относительно молозива, содержание сухого вещества которого значительно выше, чем у молока (14 в молоке и 29% в молозиве), важно выделить высокое содержание белка (в среднем 10%), на 80% состоящего из иммуноглобулинов [6]. Жир молозива примерно на 20% превышает молочный жир, вырабатываемый в первой трети лактации [7]. Биоактивные предшественники пептидов, такие как  $\beta$ -лактоглобулины и  $\alpha$ -лактоальбумин, присутствуют в молозиве кобыл в значительных количествах [8].

Характеристики кобыльего молока. Органолептически кобылье молоко не похоже на коровье. Оно прозрачное, белое и слаще коровьего молока. Кобылье молоко существенно отличается от молока других породистых животных по содержанию основных компонентов.



К его характерным особенностям относятся низкое содержание жиров и белков и высокое содержание лактозы. Белки кобыльего молока состоят из 50–55% казеина и 45% глобулинов и альбуминов. Т.е. это молоко альбуминового типа, подобное грудному молоку, с содержанием около 50% глобулинов и альбуминов и отличается от молока казеинового типа жвачных животных (содержание казеина 80%) .

Благодаря высокому проценту сывороточных белков и экзогенных аминокислот, кобылье молоко является лучшим источником питательных веществ для человека по сравнению с коровьим молоком. Кобылье молоко содержит меньше жира (1,21%) по сравнению с коровьим молоком (3,61%) и женским молоком (3,64%). В результате калорийность кобыльего молока ниже, чем женское грудное и коровье молоко (680 ккал/кг) примерно на 200 ккал/кг. При этом жир в кобыльем молоке рассеян в виде шариков диаметром ок. 2–3 мкм (4 мкм в грудном молоке), которые трудно смешиваются и вызывают обезжиривание. Кобылье молоко имеет очень хорошее гигиеническое и санитарное состояние. Оно отличается от молока других сельскохозяйственных животных тем, что в нем наименьшее содержание соматических клеток и очень низкое общее количество микроорганизмов. Химический состав кобыльего молока определяется кормлением и рядом факторов окружающей среды включая местонахождение животных. Состав кобыльего молока может отличаться от одной породы животных к другой. Межпородная дифференциация по содержанию основных химических компонентов кобыльего молока наблюдается и в период лактации. В Казахстане в среднем по данным фермеров можно получить 0,5 литров молока от одной кобылы за одну дойку, которая повторяется несколько раз в день. При доении необходимо учитывать потребности жеребенка. Кобылье молоко до сих пор является малоизученным продуктом, хотя входит в ежедневный рацион питания во многих азиатских странах. В последнее время интерес к кобыльему молоку растет в Западной Европе и в США, поскольку его можно давать детям с аллергией и взрослым.

Кобылье молоко давали в качестве профилактического средства младенцам, особенно недоношенным детям в педиатрических отделениях больниц в Париже, Либерне, Ле-Мане, Берлине и Лондоне.

Кобылье молоко также использовали как заменитель женского грудного молока до конца XIX века. Кобылье молоко применялось как вспомогательное лекарство при желудочно-кишечной язве, циррозе печени, холецистите и панкреатите) и респираторных (туберкулез, бронхит, коклюш, астма) системных заболеваниях в конце 1950-х годов. Оно облегчает детоксикацию организма, замедляет старение клеток и обладает бактерицидным, противовирусным, и противовоспалительными свойствами и поддерживает лечение мигрени и способствует выведению тяжелых металлов из организма. Кобылье молоко положительно влияет на пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, облегчая и увеличивая абсорбцию кальция, что стимулирует рост грануляционной ткани при кожных заболеваниях и способствует заживлению ран. Его применение у людей с диабетом помогает снизить дозу инсулина и улучшить гликемический индекс. Более того, оно используется при лечении анемии, терапии рака и при восстановлении после химио- и лучевой терапии; также рекомендуется в период до вакцинации и во время терапии антибиотиками. Высокое содержание в кобыльем молоке полиненасыщенных жирных кислот, присутствующих в легкоусвояемых формах (линоленовая и линолевая кислоты), благотворно влияет на рост клеток головного мозга и нервных клеток. Проводятся исследования влияния кобыльего молока на людей с болезнями Альцгеймера и Крона[9,10].

Помимо полезного содержания основных питательных веществ, другими преимуществами кобыльего молока является наличие полезных для здоровья соединений, таких как лактоферрин, оротовая кислота и лизоцим. Лактоферрин представляет собой гликопротеин, классифицируемый как трансферрин, который, как подтверждено исследованиями *in vitro* и *in vivo*, обладает иммуномодулирующими (подавляет активность заболевания), антибактериальными, противовирусными, противовоспалительными и противогрибковыми свойствами. Оротовую кислоту (также известную как витамин В<sub>13</sub> очень

трудно найти в традиционном рационе. Это один из немногих витаминов, предотвращающих старение кожи, а также цирроз и жировую дегенерацию печени. Кроме того, лизоцим отвечает за один из механизмов иммунного ответа и проявляет антибактериальные свойства.

Генетические, физиологические, пищевые условия и условия окружающей среды влияют на состав молока млекопитающих. Некоторые исследователи сравнивали состав кобыльего молока с женским молоком. Количество белка в кобыльем молоке больше, чем в женском молоке, и меньше, чем в коровьем. Концентрация казеина в кобыльем молоке находится между женским молоком и коровьим. Жирность кобыльего молока ниже, чем в человеческом и коровьем молоке, однако они схожи по распределению диглицеридов и триглицеридов. Доля ненасыщенных жирных кислот в человеческом и кобыльем молоке значительно выше, чем в коровьем. Кобылье молоко обладает некоторыми структурными и функциональными свойствами, которые могут быть использованы в питании человека.

Холмс и Спелман экспериментировали с соединениями кобыльего молока, чтобы определить содержание воды, белка, аскорбиновой кислоты, фосфора, калия, магния и кальция. Они показали, что молоко вырабатывалось в ранний период лактации в конце зимы и ранней весной, когда кобылы питались в основном люцерной и злаками. Среднее содержание кобыльего молока составляло 89,7% воды, 2,3% белка и 89 мг аскорбиновой кислоты. Кобылье молоко содержит 63 мг фосфора, 64 мг калия, 9,0 мг магния и 102 мг кальция на литр. Сообщается, что это количество на 100 граммов кобыльего молока выше, чем в коровьем, козьем, овечьем, буйволином, верблюжьем или человеческом молоке. В кобыльем молоке меньше белка, чем в других видах молока, однако больше, чем в женском молоке. Аскорбиновой кислоты в кобыльем молоке больше, чем в коровьем, козьем или человеческом молоке. В нем меньше фосфора, чем в коровьем или козьем молоке, однако больше, чем в женском молоке, и содержится лишь около трети калия, содержащегося в коровьем или козьем молоке. В нем также содержится меньше магния и кальция, чем в коровьем или козьем молоке, однако примерно в четыре раза больше, чем в женском молоке. Соотношение кальция и фосфора в кобыльем молоке намного выше, чем в коровьем или козьем, однако, вероятно, ниже, чем в женском молоке.

### ***Материалы и методы***

В течение периода исследования были взяты 12 проб кобыльего молока в двух разных регионах из двух хозяйств - в Жамбулской области КХ «Садыгул» и в Алматинской области КХ «Нурканат». Пробы кобыльего молока отбирались с июля по ноябрь 2023 г. на разных этапах – от первого до пятого месяца лактации. Минимальное количество пробы молока от каждой кобылы составляло 500 мл. Образцы кобыльего молока собирали после родов путем ручного доения, с предварительной очистки вымени и хранили в стерилизованных пластиковых бутылочках. В результате исследований были проанализирован состав собранных образцов кобыльего молока (жир, белок, казеин, лактоза, мочевины, общее количество сухих веществ и СОМО) и т.д.

Образцы были идентифицированы и отправлены в лабораторию качества молока НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет». Образцы были подвергнуты электронному анализу референс методом инфракрасного поглощения на оборудовании FOSS Milkoscan FT1 (Denmark) для определения химического состава молока. Для этого пробу продукта помещали в лабораторный стакан вместимостью 50 см<sup>3</sup>, нагревали до температуры (40±2)°С, тщательно перемешивали и сразу же проводили измерение. Количественный инструментальный экспресс-метод определения массовой доли белка, жира, лактозы, влаги, сухих веществ и содержание мочевины в коровьем молоке и молочной продукции, с применением инфракрасного анализатора методом инфракрасной спектроскопии.

Образцы кобыльего молока были проанализированы в соответствии со стандартами качества (ГОСТ). Ниже приведены номера соответствующих стандартов для каждого анализируемого компонента:

- Жир - ГОСТ 22760-77
- Белок - ГОСТ 23327-78
- Лактоза - ГОСТ 30305.2-95
- Общее содержание сухого вещества - ГОСТ 3626-73
- Кислотность (титруемая) - ГОСТ 3624-92
- Общее содержание глюкозы и фруктозы - ГОСТ Р51240-98
- Сахароза - ГОСТ Р51258-99
- Молочная кислота - ГОСТ Р51196-98
- Лимонная кислота - ГОСТ Р51129-98
- Свободные жирные кислоты - ГОСТ Р51484-99
- Мочевина - ГОСТ Р51422-99
- Яблочная кислота - ГОСТ Р51239-98
- Точка замерзания - ГОСТ 25101-82.

### **Результаты и обсуждение**

В соответствии с поставленными задачами, экспериментальные исследования проводились в лаборатории исследования качества молочных продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета в 2023 году. В исследовательском работе получены средние значения физико-химических показателей каждого кобыльего молока за 5 месяцев лактации.

Был проведен органолептический и физико-химической анализ кобыльего молока из разных хозяйств в течение лактационного периода. Качество кобыльего молока определялось химическим составом, физическими свойствами и показателями безопасности.

Органолептическую оценку кобыльего молока проводили ежемесячно на первом, втором, третьем, четвертом и пятом месяцах лактации (в июле, августе, сентябре, октябре, ноябре) в лабораторных условиях в соответствии ГОСТ Р 52973-2008.

**Таблица 1.** Органолептические показатели кобыльего молока с КХ «Нурканат» и КХ «Садыгул»

Показатели	Месяц лактации	Требования НД*	Алматинская область КХ «Нурканат»	Джамбулская область КХ «Садыгул»
Консистенция	Июль	Однородная, без осадка и хлопьев	Однородная жидкость, не прозрачная, без осадка и хлопьев	Однородная жидкость, не прозрачная, без осадка и хлопьев
	Август			
	Сентябрь			
	Октябрь			
	Ноябрь			
Вкус и запах	Июль	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов
	Август			
	Сентябрь			
	Октябрь			
	Ноябрь			
Цвет	Июль	Белый с голубоватым оттенком	Белый с голубоватым оттенком	Белый со слегка голубоватым оттенком
	Август			
	Сентябрь			
	Октябрь			
	Ноябрь			

**НД\*** нормативные документы

**В таблице 1** представлены сравнительные данные о качественных характеристиках молока из двух разных хозяйств Алматинской и Жамбулской областей, хозяйстве "Нурканат" и "Садыгул". Были сравнены четыре параметра: консистенция, вкус и запах, а также цвет молока в течение пяти месяцев лактации - от июля по ноябрь. При органолептической оценке различий между молоком контрольной и опытных групп не выявлено. По вкусу, цвету и запаху оно соответствовало требованиям отраслевого стандарта.

**Таблица 2.** Физико-химические показатели кобыльего молока Алматинской области

Показатели	<i>Алматинская область</i>				
	<i>месяцы</i>				
	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
Жир, %	1,23±0,02	0,95±0,03	0,56±0,02	0,49±0,23	0,50±0,01
Протеин, %	1,73±0,01	1,69±0,02	1,63±0,03	1,67±0,05	1,59±0,02
Казеин, %	1,24±0,3	1,04±0,03	1,08±0,04	1,51±0,32	1,44±0,55
Лактоза, %	6,66±0,15	6,52±0,06	6,64±0,012	6,51±0,5	6,72±0,08
Мочевина, мг %	26,89±0,51	30,92±0,51	40,06±0,71	40,47±0,3	40,84±0,54
Лимонная кислота, %	0,08±0,03	0,08±0,08	0,11±0,02	0,12±0,04	0,11±0,03
Активная кислотность, рН	6,89±0,04	6,83±0,06	7,11±0,11	7,36±0,4	7,77±0,33
СОМО, %	8,99±0,04	8,06±0,01	9,45±0,01	8,72±0,34	8,78±0,04
Сухие вещества, %	10,21±0,02	9,22±0,03	8,72±0,01	8,71±0,35	8,75±0,05

В таблице 2 отражены результаты анализа кобыльего молока в Алматинской области по различным показателям в течение периода с июля по ноябрь. Химический состав кобыльего молока под влиянием различных факторов подвержен значительным колебаниям. В целом, наблюдается некоторое изменение данных показателей от месяца к месяцу. Содержание жира в молоке уменьшается с сентября (1,23%) до октябрь (0,49%), а затем немного возрастает к ноябрю (0,50%).

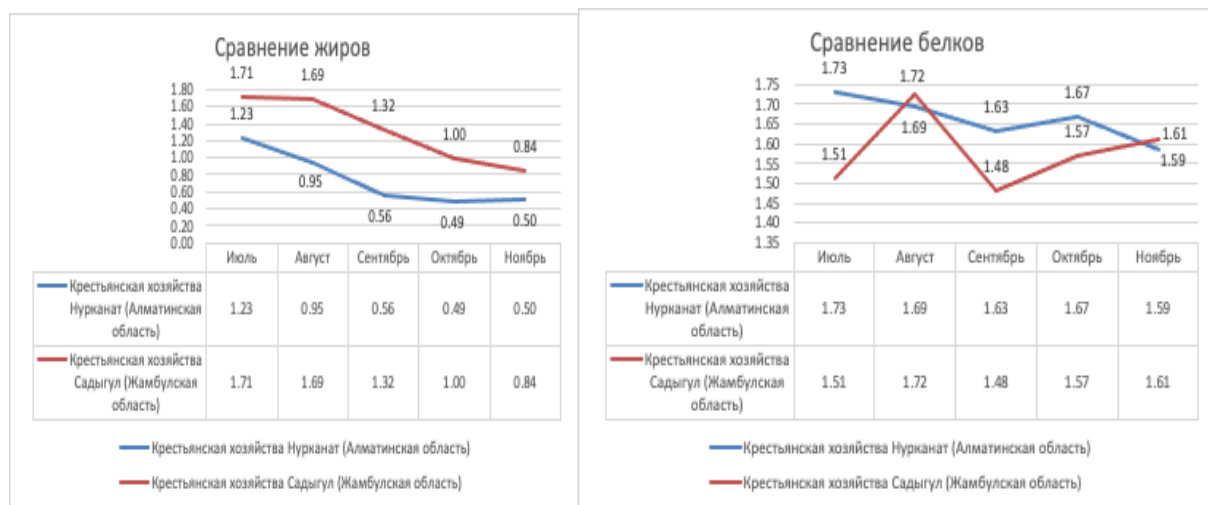
**Таблица 3.** Физико-химические показатели кобыльего молока Жамбылской области

Показатели	<i>Жамбулская область</i>				
	<i>месяцы</i>				
	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
Жир, %	0,84±0,01	1,00±0,03	1,32±0,03	1,69±0,02	1,71±0,01
Протеин, %	1,51±0,02	1,72±0,08	1,48±0,14	1,57±0,01	1,61±0,04
Казеин, %	1,36±0,56	1,53±0,4	0,95±0,01	1,00±0,03	1,17±0,03
Лактоза, %	6,49±0,05	6,39±0,03	6,54±0,01	6,44±0,10	6,62±0,04
Мочевина, мг %	43,98±0,35	28,08±0,42	26,47±0,45	29,29±0,67	33,93±0,71
Лимонная кислота, %	0,07±0,06	0,07±0,02	0,09±0,03	0,13±0,05	0,13±0,04
Активная кислотность, рН	6,79±0,12	6,77±0,05	7,92±0,08	7,56±0,35	7,57±0,29
СОМО, %	8,41±0,02	8,63±0,25	8,43±0,06	8,54±0,09	8,65±0,06
Сухие вещества, %	10,57±0,05	9,24±0,09	9,02±0,01	8,79±0,02	8,24±0,021

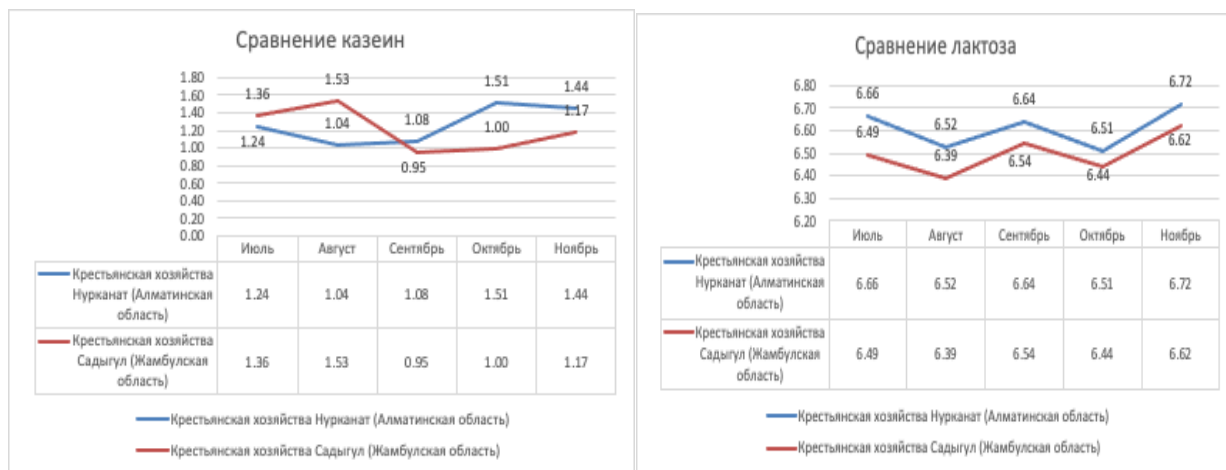
Перед нами стояла задача оценить химический состав кобыльего молока, полученного из различных регионов Казахстана, в связи с чем были проведены исследования проб кобыльего молока в различных климатических регионах РК (Алматинская, Жамбулская).

При анализе химического состава кобыльего молока удалось выявить ряд особенностей в физико-химических и органолептических показателях кобыльего молока, которые существенно зависели от региона, времени года и условий содержания животных.

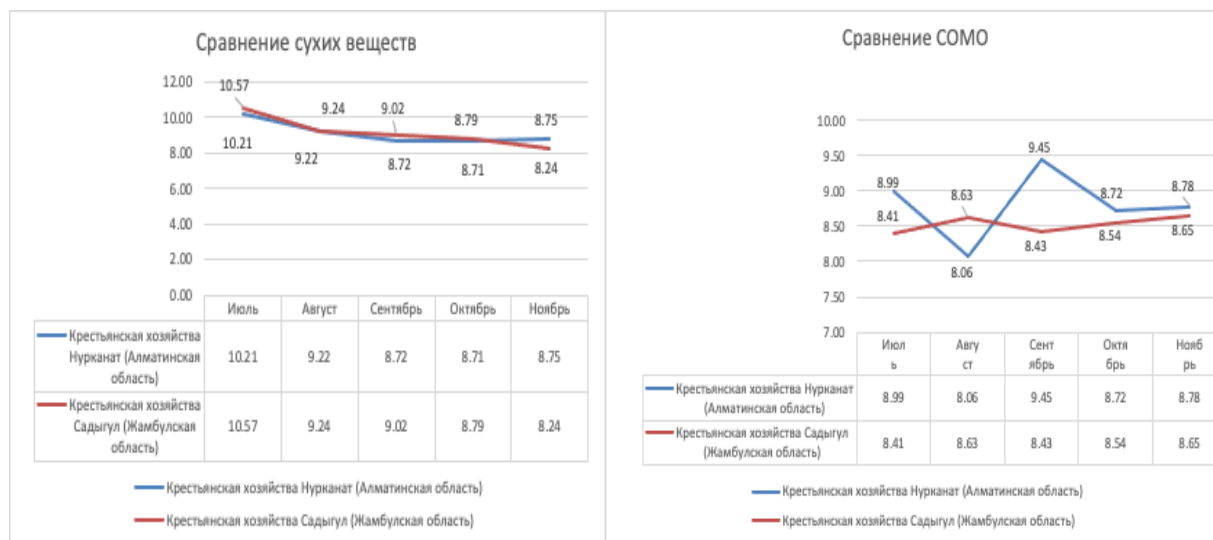
Как известно, уровень производства и качество молока зависит от целого ряда факторов, такие как порода, стадия лактации, возраст, уровень кормления, сезон года и условия содержания животных. Кобылье молоко можно использовать для питания в свежем виде. Особенно полезно оно для маленьких детей и может служить хорошим заменителем материнского молока. Однако сохранение этого молока в свежем виде практически невозможно, большой процент сахара и отсутствие на поверхности жировой пленки приводят к очень быстрому его скисанию.



**Рис 1,2.** При изучении динамики состава отдельных компонентов кобыльего молока в период лактации выявлены некоторые изменения химического состава молока, в частности, количество жира постепенно увеличивалось, а затем незначительно уменьшалось. Видно, что содержание жира в пробах, снизилось к концу лактационного периода. Наибольшая жирность наблюдается в первые месяцы лактации. Так, жирность молока в обоих хозяйствах была высокой в первые месяцы - 1,23% и 1,17% соответственно, а в конце лактации она была ниже - 0,50 и 0,84% соответственно. Пик лактации у кобыл наблюдается на 2-3 месяцах лактации, затем в связи с физиологическими особенностями лошадей удой с 4 месяца лактации постепенно снижается.

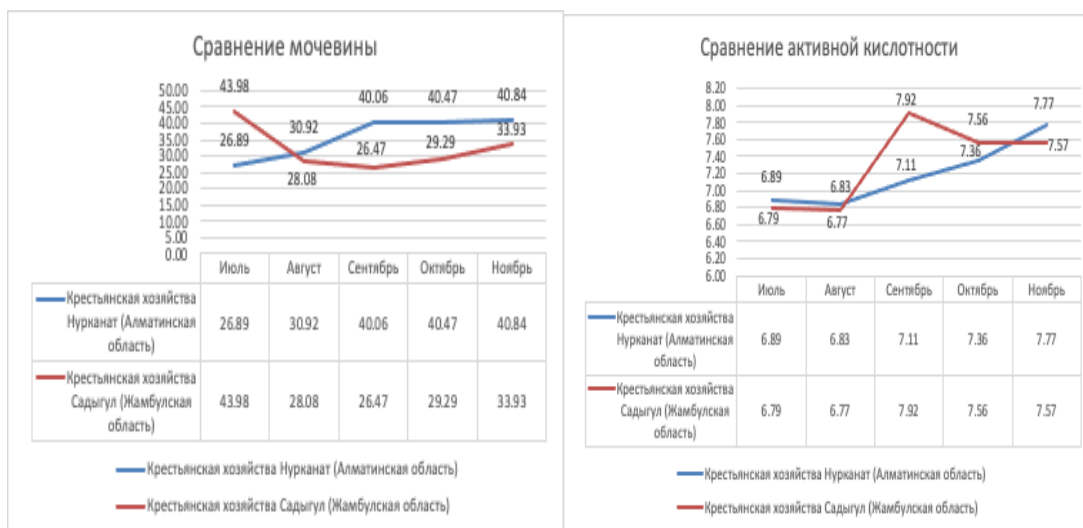


**Рис.3,4** Количество белка зависит от особенностей месяца лактации и меняется от месяца к месяцу. Аналогичные значения выявлены и для белка. Мы видим аспекты изменения физико-химических параметров в зависимости от периода лактации и молока. Содержание белка в кобыльем молоке было (1,51-1,73%), а коэффициент вариации содержания казеина был достаточно высоким (52,47 %).



**Рис 4,5.** В кобыльем молоке в среднем содержалось 10,57 и 10,21 % сухих веществ. Наименьшее содержание общего сухого вещества 8,75 и 8,24 % определялось на 5-м месяце лактации, а максимальное (10,57 и 10,21%) - на 1,2-м месяце лактации. Кроме того, в 1-й месяц лактации пробы молока содержали в среднем больше сухих веществ по сравнению с остальным периодом лактации. СОМО показало 8,99-8,78%, в Алматинской области оно снизилось в конце лактации, а в Жамбулской области СОМО увеличилось на 8,41-8,65%.

Поскольку пробы кобыльего молока отбирались на разных стадиях лактации, колебания содержания лактозы были значительными, что также подтверждалось высоким коэффициентом вариации. Содержание лактозы частично компенсировало потерю жира и белка, особенно в последний месяц лактации. За всю лактацию она менялась с 6,36 до 6,72-6,62 г на 100 г молока. Некоторые исследования подтверждают, что кобылье молоко богато углеводами в период лактации, хотя некоторые авторы пришли к иным результатам. Снижение количества лактозы наблюдалось через 2,4 месяца, видно, что в Алматинской области количество лактозы было меньше, чем в Жамбулской области.



**Рис. 6. 7.** В начале лактации (1-й месяц) средняя кислотность молока была ниже, с 3-м месяце 7,57-7,77 рН по сравнению с остальным периодом лактации. Активная кислотность, выраженная в виде рН-значения молока, была однородной, что подтверждалось высоким значением коэффициента вариации. В этом исследовании было определено среднее значение рН 7,00, что соответствует результатам, упомянутым тогда как определили несколько более высокое значение рН (7,77). В исследованиях значение рН кобыльего молока постепенно увеличивалось в период лактации от 6,89 (сразу после рождения) до 7,77 (на 20-й день), т.е. до 7,77 (на 150-й день). Полученные результаты и учитывая необходимость проведения дополнительных анализов на большем количестве проб, возможно было бы предложить стандартные предельные значения рН для кобыльего молока.

Мочевина входит в состав небелкового азота молока. Мочевина является нормальным компонентом молока в составе небелкового азотистого компонента молока. Концентрация азота мочевины в молоке зависит от различных генетических, продуктивных, пищевых и непитательных факторов. Вариабельность концентрации мочевины в молоке под влиянием производственных и непитательных факторов составляет от 13,3 % до 40 %. Значения значительно менялись в зависимости от сезона, самая высокая концентрация наблюдалась осенью.

Состав кобыльего молока ощутимо различается от состава молока коров, овец, коз и других сельскохозяйственных животных. Содержание белков практически в 2 раза меньше, массовая доля жира и количество лактозы почти в 1,5 раза больше, чем в коровьем. Кислотность кобыльего молока довольно низкая по сравнению с другими и составляет около 6°Т (рН 6,6-7,0).

Анализируя результаты исследований, установлены определенные различия по качественным показателям молока, полученных в разных зонах. Сопоставляя показатели таблицы 1 можно видеть, что физико-химические показатели молока кобыл изучаемых зон в разные сезоны года отличались по массовому содержанию жира увеличилось на 2,03 – 2,46 раза. Если в горных районах процент жира составил 0,5%, то в Жамбылские образцы показали 0,84%. По сезонам в обеих зонах равномерно увеличивалось. По содержанию белка кобылье молоко в Алматинском образце оказалось выше, чем в Жамбулском. Тем не менее, в обеих географических зонах наблюдаются превышение протеина в летних образцах. Кобылье молоко относится к группе альбуминовых продуктов, так как в нем содержится 50-60% казеина от общего количества белка. Если содержание протеина осенью уменьшается, то содержание казеина наоборот осенью увеличиваются. У разных видов животных качество казеина в молоке неодинаково. По содержанию казеина в молоке, максимальный показатель обнаружен в двух зонах в летний период в августе и составил 1,51-1,53%, наименьший показатель в двух зонах осенью сентябре 0,95% - 1,04% разница показателей около 0,5%. В кобыльем молоке казеин достаточно хорошо растворяется в воде, тогда как в коровьем, почти не растворим.

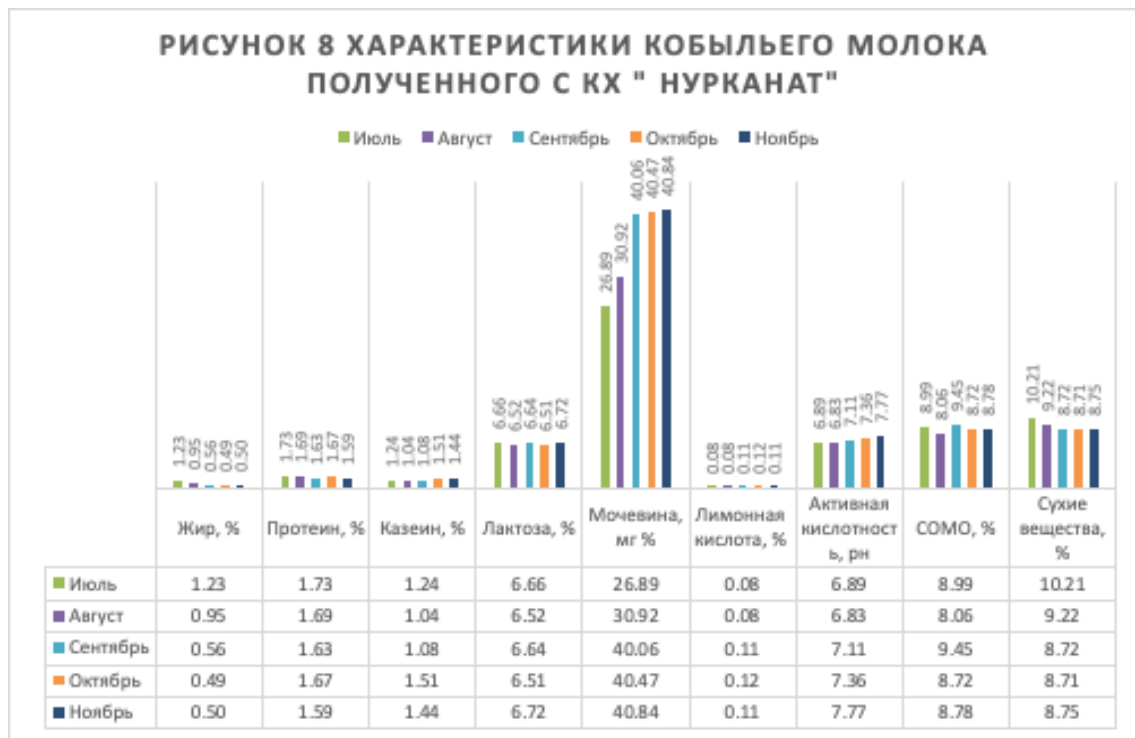
Одним из ключевых компонентов молока является лактоза. По сравнению с другими видами сахаров, лактоза сравнительно плохо растворима в воде, стимулирует развитие молочнокислых палочек в кишечнике вследствие медленного всасывания, которые в свою очередь могут привести к избыточному образованию молочной кислоты. В нашем исследовании не зависимо от регионов процентное содержание лактозы в кобыльем молоке было 6,55%. Среднее содержание лактозы в исследуемых образцах составляют от 6,51% до 6,66% в Алматинской образце, в Жамбулском образце от 6,44% до 6,62%, мы видим, что показатели примерно одинаковым. Все же содержание лактозы является более высоким по сравнению с другими исследователями. Следует подчеркнуть, что климатические условия мало влияют на содержание лактозы в кобыльем молоке.

Кислотность молока обусловлена, главным образом, наличием в нем кислых солей и белков. Она зависит от рационов кормления, породы, возраста, индивидуальных особенностей животного, лактационного периода и других факторов. По нашим данным кислотность образцов кобыльего молока была несколько выше и находилась в пределах 6,83 – 7,77 (Алматы), 6,79 – 7,57 (Жамбул). Динамика роста кислотности в различных зонах соответствует друг другу. По результатам кислотность кобыльего молока увеличивается осенью.

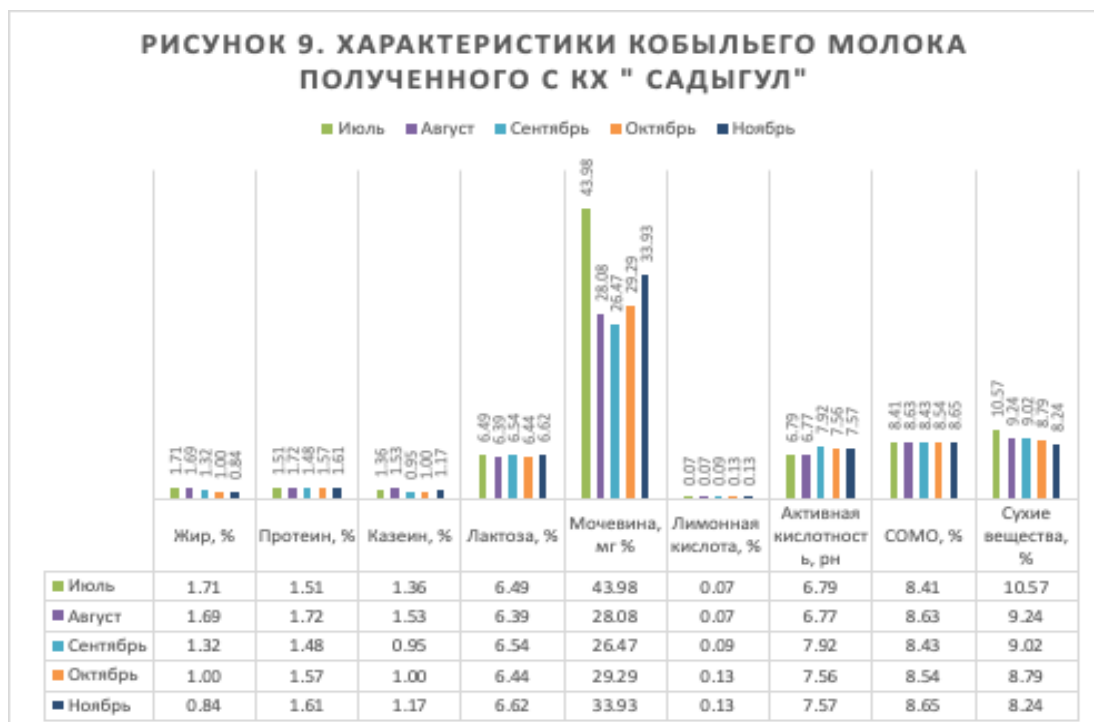
Показатели сухих веществ, возможно, связаны с природно-климатическими условиями, а именно с жаркой погодой в летний сезон, приводящей к уменьшению зеленых дикорастущих трав и увеличению сухостоя в рационе животных.

Между зонами существуют некоторые различие по содержанию лактозы.





**Рисунок 8.** *Общий мониторинг периода лактации кобыл в КХ «Нурканат»*



**Рисунок 9.** *Общий мониторинг периода лактации кобыл в КХ «Садыгул»*

**Выводы**

Согласно результатам исследований, кобылье молоко и продукты на его основе обеспечивают ценные питательные вещества для организма человека. Такие продукты также можно использовать в качестве вспомогательной терапии при лечении заболеваний и выздоровлении благодаря содержащимся в них веществам, способствующим укреплению здоровья, и ограниченным аллергенным свойствам. Полезные свойства кобыльего молока

отмечают и в косметической промышленности, все чаще используя его в различных продуктах.

В данной статье были изучены органолептические и физико-химические показатели кобыльего молока, пробы которых взяты с крестьянских хозяйств в Алматинской и Жамбылской областях. Из вышеизложенного можно заключить, что пробы кобыльего молока, взятые с крестьянских хозяйств были свежими и содержали в себе необходимые питательные вещества для качественного кобыльего молока. При изучении физико-химических показателей кобыльего молока взятых с различных хозяйств Алматинской и Джамбулской областях установлено, что данные показатели соответствуют норме. Физико-химические исследования кобыльего молока, взятые с различных хозяйств в Алматинской и Джамбулской областях были в пределах норм, указанных в стандартах РК. Показатели кислотности не превышали 7,77 Т°, самый высокий показатель СОМО достиг значения 9,45% в кобыльем молоке, полученном с к/х в Алматинской области. Массовая доля белка и жира также соответствовали требованиям ГОСТа и варьировались в пределах в Алматинской области (1,51-1,73%), и Жамбылской области 1,51-1,69% соответственно. Процентное содержание лактозы также было в пределах нормы и колебалось в пределах в Алматинской области 6,66-6,72% и в Жамбылской области 6,49-6,62%. Физико-химические свойства кобыльего молока непостоянны, колеблются в значительных пределах. Установлено, что он зависит от возраста кобыл, от числа лактаций, полноценности уровня кормления, технологии и условий содержания. Известно, что содержание жира колеблется под влиянием различных факторов, в основном от состава рациона и качества кормов.

Исследования были проведены в рамках проекта АР19579056 Разработка технологии получения продуктов лечебно-профилактического питания на основе кобыльего молока с иммуномодулирующими свойствами

### Список использованной литературы

1. Pietrzak-Fiećko R, Tomczyński R, Smoczyński SS. Effect of lactation period on the fatty acid composition in mares' milk from different breeds. *Arch Anim Breed.* 2013; 56(1):335-43.
2. Akai Tegin R, Gonulalan Z. All aspects of natural fermented products—koumiss. *MANAS J Eng.* 2014; 2(1):23-34.
3. Wszolek M, Kupiec-Teahan B, Guldager HS, Tamime A. Production of kefir, koumiss and other related products. *Fermented Milk.*
4. Malacarne M, Martuzzi F, Summer A, Mariani P. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *Int Dairy J.* 2002; 12(11):869-77.
5. Holmes AD, Spelman AF, Smith CT, Kuzmeski JW. Composition of mares' milk as compared with that of other species. *J Dairy Sci.* 1947; 30(6):385-95.
6. Csapó-Kiss Z, Stefler J, Martin T, Makray S, Csapó J. Composition of mares' colostrum and milk. Protein content, amino acid composition and contents of macro and micro-elements. *Int Dairy J.* 1995; 5(4):403-15.
7. Sarkar BR, Rykala AJ, Duncan C. The essential amino acid content of the proteins isolated from milk of the cow, ewe, sow, and mare. *J Dairy Sci.* 1953; 36(8):859-64.
8. Duisembaev K, Akimbekov B. Variation of milk yield and its relationship with milk composition of mares at a koumiss farm. *Sborn Nauch Trudov Kazakh Nauch-Issled Tekhnol Inst Ovtsev.* 461982.95-100.
9. Potočnik K, Gantner V, Kuterovac K, Cividini A. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka.* 2011; 61(2):107-13.
10. Castellote C, Casillas R, Ramírez-Santana C, Pérez-Cano FJ, Castell M, Moretones MG, et al. Premature delivery influences the immunological composition of colostrum and transitional and mature human milk. *J Nutr.* 2011; 141(6):1181-7.

11. Claeys W, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A, Raes K, et al. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control*. 2014; 42:188-201.
12. Collomb M, Schmid A, Sieber R, Wechsler D, Ryhänen E-L. Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. *Int Dairy J*. 2006; 16(11):1347-61.
13. Zhang Y, Du R, He Q, Li H. Effect of *Lactobacillus casei* Zhang administration on liver lipids metabolism of high-fat diet induced hypercholesterolemia rats. *Sci Agric Sin*. 2012; 45:943-50.
14. Devle H, Vetti I, Naess-Andresen CF, Rukke EO, Vegarud G, Ekeberg D. A comparative study of fatty acid profiles in ruminant and non-ruminant milk. *Eur J Lipid Sci Technol*. 2012; 114(9):1036-43.
15. Xue Q-G, Schey KL, Volety AK, Chu F-LE, La Peyre JF. Purification and characterization of lysozyme from plasma of the eastern oyster (*Crassostrea virginica*). *Comp Biochem Physiol B, Biochem Mol Biol*. 2004; 139(1):11-25.
16. Pecka E, Dobrzański Z, Zachwieja A, Szulc T, Czyż K. Studies of composition and major protein level in milk and colostrum of mares. *Anim Sci J*. 2012; 83(2):162-8.
17. Sarwar A, Enbergs H, Klug E. Influences of parity, age and mineral and trace element mixture on lysozyme activity in mare's milk during early lactation period. *Vet Arh*. 2001; 71(3):139-47.
18. Nwaru BI, Takkinen H-M, Niemelä O, Kaila M, Erkkola M, Ahonen S, et al. Timing of infant feeding in relation to childhood asthma and allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 131(1):78-86.
19. Markiewicz-Kęszycka M, Wójtowski J, Czyżak-Runowska G, Kuczyńska B, Puppel K, Krzyżewski J, et al. Concentration of selected fatty acids, fat-soluble vitamins and  $\beta$ -carotene in late lactation mares' milk. *Int Dairy J*. 2014; 38(1):31-6.

## References

1. Pietrzak-Fiećko R, Tomczyński R, Smoczyński SS. Effect of lactation period on the fatty acid composition in mares' milk from different breeds. *Arch Anim Breed*. 2013; 56(1):335-43.
2. Akai Tegin R, Gonulalan Z. All aspects of natural fermented products—koumiss. *MANAS J Eng*. 2014; 2(1):23-34.
3. Wszolek M, Kupiec-Teahan B, Guldager HS, Tamime A. Production of kefir, koumiss and other related products. *Fermented Milk*.
4. Malacarne M, Martuzzi F, Summer A, Mariani P. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *Int Dairy J*. 2002; 12(11):869-77.
5. Holmes AD, Spelman AF, Smith CT, Kuzmeski JW. Composition of mares' milk as compared with that of other species. *J Dairy Sci*. 1947; 30(6):385-95.
6. Csapó-Kiss Z, Stefler J, Martin T, Makray S, Csapó J. Composition of mares' colostrum and milk. Protein content, amino acid composition and contents of macro and micro-elements. *Int Dairy J*. 1995; 5(4):403-15.
7. Sarkar BR, Rykala AJ, Duncan C. The essential amino acid content of the proteins isolated from milk of the cow, ewe, sow, and mare. *J Dairy Sci*. 1953; 36(8):859-64.
8. Duisembaev K, Akimbekov B. *Variation of milk yield and its relationship with milk composition of mares at a koumiss farm*. *Sborn Nauch Trudov Kazakh Nauch-Issled Tekhnol Inst Ovtsev*. 461982.95-100.
9. Potočník K, Gantner V, Kuterovac K, Cividini A. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*. 2011; 61(2):107-13.

- 10.Castellote C, Casillas R, Ramirez-Santana C, Pérez-Cano FJ, Castell M, Moretones MG, et al. Premature delivery influences the immunological composition of colostrum and transitional and mature human milk. *J Nutr.* 2011; 141(6):1181-7.
- 11.Claeys W, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A, Raes K, et al. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control.* 2014; 42:188-201.
- 12.Collomb M, Schmid A, Sieber R, Wechsler D, Ryhänen E-L. Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. *Int Dairy J.* 2006; 16(11):1347-61.
- 13.Zhang Y, Du R, He Q, Li H. Effect of *Lactobacillus casei* Zhang administration on liver lipids metabolism of high-Fat diet induced hypercholesterolemia rats. *Sci Agric Sin.* 2012; 45:943-50.
- 14.Devle H, Vetti I, Naess-Andresen CF, Rukke EO, Vegarud G, Ekeberg D. A comparative study of fatty acid profiles in ruminant and non-ruminant milk. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2012; 114(9):1036-43.
- 15.Xue Q-G, Schey KL, Volety AK, Chu F-LE, La Peyre JF. Purification and characterization of lysozyme from plasma of the eastern oyster (*Crassostrea virginica*). *Comp Biochem Physiol B, Biochem Mol Biol.* 2004; 139(1):11-25.
- 16.Pecka E, Dobrzański Z, Zachwieja A, Szulc T, Czyż K. Studies of composition and major protein level in milk and colostrum of mares. *Anim Sci J.* 2012; 83(2):162-8.
- 17.Sarwar A, Enbergs H, Klug E. Influences of parity, age and mineral and trace element mixture on lysozyme activity in mare's milk during early lactation period. *Vet Arh.* 2001; 71(3):139-47.
- 18.Nwaru BI, Takkinen H-M, Niemelä O, Kaila M, Erkkola M, Ahonen S, et al. Timing of infant feeding in relation to childhood asthma and allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol.* 2013; 131(1):78-86.
- 19.Markiewicz-Kęszycka M, Wójtowski J, Czyżak-Runowska G, Kuczyńska B, Puppel K, Krzyżewski J, et al. Concentration of selected fatty acids, fat-soluble vitamins and  $\beta$ -carotene in late lactation mares' milk. *Int Dairy J.* 2014; 38(1):31-6.

**Т.К. Боранбаева\***, **А.Карахан**, **Ж.М. Сулейменова**, **Ж.Б.Досимова**,  
**М.Р. Тойшиманов**

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы қ. Қазақстан  
[bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru), [aynurkarahan@sdu.edu.tr](mailto:aynurkarahan@sdu.edu.tr), [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com),  
[janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru), [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

## АЛМАТЫ ЖӘНЕ ЖАМБЫЛ ОБЛЫСТАРЫНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДАҒЫ БИЕ СҮТІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ЛАКТАЦИЯ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ ӘСЕРІ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада бие сүтінің тамақтанудағы рөлі және адам ағзасына пайдасы туралы негізделген. Белоктар мен майлардың массалық үлесі, қышқылдығы, жыл мезгілдеріне сәйкес бие сүтінің физика-химиялық көрсеткіштері зерттелді.

Бұл зерттеудің мақсаты лактация кезіндегі бие сүтінің ерекшеліктерін байқау және оның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу болды. Зерттеудің екінші мақсаты екі шаруашылықтың: Жамбыл ауданындағы «Садығұл» шаруа қожалығының және Алматы облысының «Нұрқанат» шаруа қожалығының сүт модификациясындағы елеулі айырмашылықтарды зерттеу болды.

Бұл зерттеу жұмысымызда бие сүтінің лактация кезіндегі физика-химиялық қасиеттеріне зерттеу жүргіздік. Нәтижесінде сүттің химиялық құрамына жануарлардың тұқымы, лактация кезеңі, жасы, азықтандыру деңгейі, жыл мезгілі және тіршілік жағдайлары

әсер ететіні анықталды. Бұл факторлардан басқа, тұқымдық және генетика бие сүтінің құрамын, әсіресе ақуыз, май және лактозаның деңгейін өзгерте алады.

Сондықтан бұл зерттеудің мақсаты лактацияның әртүрлі кезеңдеріндегі әртүрлі жастағы биелерден алынған сүттің химиялық құрамын сипаттау болды. Сүттің құрамына және сүттің негізгі органикалық және бейорганикалық компоненттерінің концентрациясына көптеген факторлар әсер ететіні анықталды, олар лактация кезінде айтарлықтай өзгереді.

**Түйін сөздер:** лактация, бие сүтінің құрамы, органолептика, физика-химиялық көрсеткіштер.

**T.K.Boranbaeva\***, **A.Karahan**, **Zh.M.Suleimenova**, **Zh.B. Dossimova**,  
**M.R.Toishimanov**

*Kazakh National Agrarian Research University Almaty Kazakhstan*

[bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru), [aynurkarahan@sdu.edu.tr](mailto:aynurkarahan@sdu.edu.tr), [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com), [janna.90.18@mail.ru](mailto:janna.90.18@mail.ru),  
[maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

## THE INFLUENCE OF LACTATION STAGES ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF MARE'S MILK IN FARMS OF ALMATY AND ZHAMBYL REGIONS

### **Abstract**

This article scientifically substantiates the role of mare's milk in a balanced diet and benefits for the human body. The mass fraction of proteins and fats, acidity, physico-chemical parameters of mare's milk by seasons were studied.

The purpose of this study was to observe the characteristics of mare's milk during lactation, to study its physico-chemical properties. The second purpose of the study was to study significant differences in milk modifications between two farms: in the Zhambul region of the farm "Sadygul" and in the Almaty region of the farm "Nurkanat".

In this research paper, we conducted a study of the physico-chemical properties of mare's milk during lactation. As a result, it was revealed that the chemical composition of milk is influenced by: breed, lactation stage, age, feeding level, season of the year and animal housing conditions. In addition to these factors, breed and genetics can change the composition of mare's milk, especially protein, fat and lactose levels.

Thus, the purpose of this study was to characterize the chemical composition of the milk of mares of different ages at different stages of lactation. It was found that many factors affect the composition of milk and the concentration of the main organic and inorganic components of milk, which vary greatly during lactation.

**Key words:** lactation, composition of mare's milk, organoleptics, physico-chemical parameters.

МРНТИ 68.41.01

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/03>

*Р.Б.Ускенов<sup>1</sup>, Б. Ж.Аққайыр \*<sup>1</sup>, Ю.Конджа<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*[ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru), [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)*

*<sup>2</sup>Университет Эрджиес, г. Кайсери, Турция*

*[yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)*

**ВЛИЯНИЕ ТИПА ТЕМПЕРАМЕНТА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА И КОНВЕРСИЮ КОРМА**

### *Аннотация*

В данной статье представлены результаты научных исследований проведенные по изучению влияния темперамента бычков казахской белоголовой породы на потребления и конверсию корма.

Темперамент домашних животных вызывает огромный интерес в научных кругах по всему миру. Ведущие ученые мира занимаются исследованиями в этой области, поэтому изучение темперамента и его влияние на разные показатели является актуальным во всем мире.

Потребление сухого вещества от наиболее спокойных бычков до агрессивных варьировалась от  $5,33 \pm 0,19$  до  $5,66 \pm 0,21$  кг. Потребление сухого вещества наиболее спокойных бычков (темперамент 1) был на уровне  $5,33 \pm 0,19$  кг, что на 1,9 % и 6,2 % меньше по сравнению с бычками с темпераментами 2 и 4.

Степень конверсии корма бычков с темпераментом 1 составил  $0,276 \pm 0,017$ , что на 13,41% больше по сравнению с бычками с темпераментом 4, у которых этот показатель равен  $0,227 \pm 0,04$ . Степень конверсии бычков с умеренным (темперамент 2) темпераментом равнялся  $0,248 \pm 0,014$ , а у возбужденных бычков (темперамент 3) этот показатель был равен  $0,239 \pm 0,03$ .

Наименьшим коэффициентом конверсии корма обладают спокойные бычки с темпераментом 1, а наибольшим бычки с темпераментом 4 (агрессивные). У первых этот показатель равняется  $4,259 \pm 0,24$ , а у последних  $5,734 \pm 0,29$ , разница между ними составляет 25,73% в пользу последних. Коэффициент конверсии бычков с темпераментом 2 составила  $4,536 \pm 0,19$ , а у бычков с темпераментом 3 –  $5,537 \pm 0,36$ .

**Ключевые слова:** темперамент; бычки; коэффициент конверсии; потребление сухого вещества; стресс; среднесуточный прирост; поведение.

### ***Введение***

Скотоводство – отрасль животноводства, обеспечивающая производство высокоценных продуктов питания (молоко, говядина, телятина), а также кожевенного и другого сырья для промышленности. В Казахстане за последние 10 лет произошли существенные положительные изменения [1].

В мясном скотоводстве производители продукции крупный рогатый скот отбирают по темпераменту, в первую очередь из соображений безопасности. Однако отдельные исследования показывают, что темперамент крупного рогатого скота также может иметь производственные и экономические последствия для производства мяса-говядины [2].

Количественная оценка поведения крупного рогатого скота по своей сути несложна, но сложность определения влияния любого отдельного фактора на поведение стада оказывается сложной задачей, поскольку многие факторы часто действуют одновременно [3].

Таким образом, изменения в управлении, связанные с применением поведенческих характеристик, следует использовать разумно из-за огромной изменчивости между отдельными животными, породами, условиями на участке и стилем управления. Исследования, предоставляющие информацию о поведении, по-прежнему ценны, поскольку они позволяют менеджерам отбирать животных или манипулировать их поведением, которое наилучшим образом соответствует их обстоятельствам [4].

Темперамент крупного рогатого скота можно определить как постоянные реакции, как поведенческие, так и физиологические, наблюдаемые в присутствии стрессора или проблемы окружающей среды [5].

Одним из основных экономических факторов, влияющих на прибыльность предприятий мясного скотоводства, является обеспечение кормами, на долю которых приходится до трех четвертей общих прямых затрат (4). Кроме того, в контексте изменения климата и ужесточения природоохранного законодательства производство говядины находится под пристальным вниманием. Следовательно, существует значительный интерес к повышению

эффективности кормов как средству повышения экономической и экологической устойчивости систем производства говядины [6].

Взросшие затраты на корма заставили производителей теперь ценить эффективность затрат не меньше, чем выходные характеристики. Коэффициент конверсии корма (FCR) - это распространенный показатель производительности КПД, который был выбран для снижения соотношения корм/прирост. Хотя в FCR были внесены улучшения, сильная генетическая корреляция (-0,56) FCR с темпами роста [6] привела к увеличению поголовья крупного рогатого скота с большими затратами на содержание.

Эффективность кормления является ключевым фактором в животноводстве, поскольку эффективные животные снижают производственные затраты, поскольку обеспечение кормами является самой большой статьей расходов. Повышение эффективности кормов также может снизить выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ, за счет меньшего и частого потребления кормов, на единицу продукции животного происхождения, таких как прирост живой массы или надой молока [7].

### **Методы и материалы**

Место исследования – Акмолинская область, Республика Казахстан. Период исследования – ноябрь 2022 – январь 2024 года (1 этап - 70 голов - период проведения ноябрь 2022 – февраль 2023, 2 этап – 70 голов - период проведения август 2023 – ноябрь 2023, 3 этап – 70 голов - период проведения октябрь 2023 – январь 2024). Для четкого сбора данных была применена система Intergado (Бразилия).

Для эксперимента были отобраны чистопородные бычки казахской белоголовой породы в количестве 210 голов 7-8-месячного возраста. К концу испытания бычкам было 10-12 месяцев. Животные были отобраны с учетом возраста, происхождения и массы тела. В течение испытательного периода бычки находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В нашем исследовании рацион подопытных бычков состоял из кормов, произведенных на ферме. Рацион кормления в период научных исследований соответствовали живой массе и физиологическому состоянию бычков.

Конверсия корма (от лат. *conversio* – изменение), производственный показатель, характеризующий эффективность откорма животных. Выражается через коэффициент конверсии корма (feed conversion rate, FCR), отражающий, какое количество сухого вещества корма было потрачено на единицу прироста продукции:

$$E = \frac{ADG}{DMI}$$

Степень конверсии (gross feed efficiency) корма определяется соотношением прироста живой массы на потребленное количество сухого вещества корма:

$$FCR = \frac{DMI}{ADG}$$

Оценка типа темперамента было определено в двух частях. Первый - это оценка полета (скорость выхода из раскола). Это субъективная оценка, присваивалась животному на основе его поведения при выходе из раскола. Опять же, широко распространенной версии этого теста не существует, но оценка часто присваивается на основе четырех-балльной шкалы (1-ходьба; 4-прыжок) [8]. В сочетании с субъективной оценкой проведена оценка скорости выхода или полета. Эта технология хронометража была впервые представлена Берроу и др. для записи времени, затраченного животными на преодоление заданного расстояния после выхода из раскола или другого ограниченного пространства. Заданное расстояние (1,7 метра) было выбрано, с учетом длины раскола, который немного короче. Считается, что скорость выхода скота из раскола является более объективным показателем темперамента по сравнению с оценкой выхода или любой другой категориальной переменной.

Живая масса бычков была определена на основе системы Intergado, которая позволяет получать ежедневные данные по среднесуточному приросту и потреблению корма.

Для получения описательной статистики использовался программное обеспечение SPSS 25.0.

### Результаты

Данные научные исследования были проведены, для определения взаимосвязи между темпераментом и потреблением сухого вещества. С помощью теста Ливена было выявлено, что отклонения были однородными ( $P > 0,05$ ). Результаты исследований приведены в таблице 1.

**Таблица 1-** Взаимосвязь между темпераментом и потреблением сухого вещества (n-210)

Темперамент	N	Потребление сухого вещества M±m, кг	Δ	Lim	
				Min	Max
1	51	5,33±0,19	1,39	1,70	9,80
2	56	5,43±0,15	1,17	1,57	7,21
3	56	5,29±0,18	1,36	0,57	8,79
4	47	5,66±0,21	1,34	0,40	7,58
Р-значимость	0,557				

Анализ полученных данных по взаимосвязи между темпераментом и потреблением сухого вещества показывает, что нет значимых различий между темпераментами бычков и потреблением сухого вещества. Так, потребление сухого вещества от наиболее спокойных бычков до агрессивных варьировалась от 5,33±0,19 до 5,66±0,21 кг. Потребление сухого вещества наиболее спокойных бычков (темперамент 1) был на уровне 5,33±0,19 кг, что на 1,9 % и 6,2 % меньше по сравнению с бычками с темпераментами 2 и 4. Исключением является бычки с темпераментом 3, у которых наблюдается наименьшее потребление сухого вещества по сравнению с остальными сверстниками, который равен 5,29±0,18 кг. В целом нет статистически значимых различий между группами  $P > 0,05$ .

Научные исследования были проведены, чтобы изучить влияние типа темперамента бычков на степень конверсии. С помощью теста Ливена было выявлено, что отклонения были однородными ( $P < 0,05$ ). Результаты исследований приведены в таблице 2.

**Таблица 2-** Влияние темперамента бычков на степень конверсии корма (n-210)

Темперамент	N	E M±m	Δ	Lim	
				Min	Max
1	51	0,276±0,017	0,12	0,09	0,9
2	56	0,248±0,014	0,10	0,11	0,82
3	56	0,239±0,03	0,22	0,06	1,72
4	47	0,227±0,04	0,26	0,11	1,77
Р-значимость	0,628				

Согласно проведенному анализу степень конверсии бычков темпераментом 1 равнялся 0,276±0,017, что на 13,41% больше по сравнению с бычками с темпераментом 4, у которых этот показатель равен 0,227±0,04. Степень конверсии бычков с умеренным (темперамент 2) темпераментом равнялся 0,248±0,014, а у возбужденных бычков (темперамент 3) этот показатель был равен 0,239±0,03. Разница в степени конверсии между ними была незначительной, 3,63% в пользу бычков с темпераментом 2. Уровень достоверности между группами ниже 95% ( $P > 0,05$ ).



Чтобы изучить влияние типа темпераментов бычков казахской белоголовой породы на коэффициент конверсии, для подтверждения или опровержения влияния типа темпераментов на экономическую эффективность потребления кормов. С помощью теста Ливена было выявлено, что отклонения были однородными ( $P < 0,05$ ). Результаты исследований приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Влияние темперамента бычков на коэффициент конверсии корма (n-210)**

Темперамент	N	FCR M±m	δ	Lim	
				Min	Max
1	51	4,259±0,24	1,71	1,12	11,07
2	56	4,536±0,19	1,48	1,22	8,94
3	56	5,537±0,36	2,70	0,58	17,37
4	47	5,734±0,29	1,83	0,56	9,27
P-значимость	<0.0004				

В ходе испытаний было установлено, что наименьшим коэффициентом конверсии обладают наиболее спокойные бычки с темпераментом 1, а наибольшим соответственно агрессивные бычки с темпераментом 4. У первых этот показатель равняется 4,259±0,24, а у последних 5,734±0,29, разница между ними составляет 25,73 % в пользу последних. Коэффициент конверсии бычков с темпераментом 2 составила 4,536±0,19, а у бычков с темпераментом 3 – 5,537±0,36.

Более низкие значения коэффициента конверсии корма и более высокие значения степени конверсии представляют больший интерес для отбора животных. Следует отметить, что эти два признака эффективности корма коррелируют с массой тела.

Необходимо отметить, что уровень достоверности данных выше 99,99 % ( $P < 0.001$ ).

### **Обсуждение**

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что существенной разницы в потреблении сухого вещества между типами темперамента не было выявлено.

Кафэ и др. (9) обнаружили, что возбудимые бычки (кастрированные самцы) демонстрировали более короткие периоды кормления и меньшее потребление корма. Это может быть объяснено тем, что более спокойные бычки имеют доминирующее положение в стаде и имеют неограниченный доступ к кормам и воде.

Ллонч и др. (10) в своих исследованиях продемонстрировали, что снижение потребления корма приводит к повышению эффективности корма, а также к выбросам метана (CH<sub>4</sub>) на кг сухого вещества (DMI).

Эти поведенческие различия могли бы способствовать улучшению роста и эффективности кормления крупного рогатого скота мясного направления, обнаруженному ранее (10).

Таким образом, было изучено влияние темперамента на эффективность кормления. В качестве индикаторов кормления были использованы такие параметры, как степень конверсии и коэффициент конверсии.

Было обнаружено, что степень конверсии бычков разного темперамента были примерно на одинаковом уровне и значимых различий между ними не обнаружено. То есть, темперамент не влияет на степень конверсии корма, что и подтверждается степенью достоверности ( $P > 0.05$ ).

Ллонч и др. (10) в своих исследованиях также не обнаружили взаимосвязи между темпераментом и эффективностью кормления.

Что же касается, коэффициента конверсии корма, то полученные данные указывают на то, что чем спокойнее бычки, тем ниже коэффициент конверсии. Разница по коэффициенту конверсии между наиболее спокойными и агрессивными бычками является существенной (25,73 %).

Более того, в наших исследованиях была обнаружена тесная взаимосвязь между темпераментом и коэффициентом конверсии ( $P < 0.001$ )

О связи между темпераментом и эффективностью кормления также сообщили и другие исследователи (11).

### **Заклучение**

В результате научных исследований было обнаружено, что при одинаковых условиях содержания и кормления темперамент бычков не влияет на потребление сухого вещества и степень конверсии. Однако, по степени конверсии, наиболее спокойные бычки имели наиболее высокие показатели.

Изучение взаимосвязи темперамента и коэффициента конверсии показал, что темперамент бычков положительно влияет на коэффициент конверсии. Степень достоверности  $P < 0.001$ .

Таким образом, ведение селекционного отбора по типам темперамента продуктивно влияет на эффективность кормления, что в свою очередь снижает выбросы в атмосферу парниковых газов, источником которых, в основном, является КРС.

### **Благодарность**

Данная научно-исследовательская работа финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках проекта № BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных смарт- ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам» (2021-2023 гг).

### **Список источников**

1 Омбаев, А. Научно-технологические аспекты развития животноводства казахстана [Текст]/ Мирзакулов, С., Чиндалиев, А. // Izdenister Natigeler, -2023, (3 (99), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>

2 Ускенов, Р. Рост и развитие бычков казахской белоголовой породы в зависимости от темперамента [Текст]/Аккаир, Б., Юсуф, К., Бостанова, С., Стрелец, А. // Вестник науки Казахского агротехнического университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный).- Астана. -2023, – №2(117). – С. 51-59

3 Cafe, L. M. Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., McIntyre B. L., Geesink G. H., Greenwood P. L. // J. Anim. Sci. -2011. - Vol. 89. -P.1452–1465. doi:10.2527/jas.2010-3304.

4 Charagu, P. K., Machine effects on accuracy of ultrasonic prediction of backfat and ribeye area in beef bulls, steers and heifers [Text]/ Crews D. H., Kemp R. A., Mwansa P. B. J. // Anim. Sci. -2000. - Vol. 80. -P.19–24.

5 Campo, M. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers [Text] / Brito G., De Lima J. S., Hernández P., Montossi F. //Meat Sci. -2010. - Vol.86(4). -P.908–914. doi:10.1016/j.meatsci.2010.07.014.

6 Baldassini, W. A. Meat quality traits of Nellore bulls according to different degrees of backfat thickness: a multivariate approach [Text]/ Chardulo L. A. L., Silva J. A. V., Malheiros J. M., Dias V. A. D., Espigolan R. // Anim. Prod. Sci. -2017. - Vol. 57. -P.363–370. doi:10.1071/AN15120.

7 Lee, B., Correlation of marbling characteristics with meat quality and histochemical characteristics in longissimus thoracis muscle from hanwoo steers [Text]/ Choi Y. M. // Food Sci. Anim. Resour. -2019. -Vol. 39(1). -P.151–161. doi:10.5851/ kosfa.2019.e12

8 Kadel, M. J. Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle [Text] /

Johnston, D. J., Burrow, H. M., Graser, H., Ferguson, D. M. // *Aust. J. Agric. Res.* -2006. - Vol. 57. -P.1029-1035.

9 Cafe, L. M. Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and meat quality traits in Brahman steers [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., Geesink G. H., Greenwood P. L. // *Domest. Anim. Endocrinol.* - 2011. -Vol.40. -P.230–240. doi:10.1016/j.domaniend.2011.01.005.

10 Llonch, P. Changes in feed intake during isolation stress in respiration chambers may impact methane emissions assessment [Text]/ Troy S.M., Duthie C.A., Somarriba M., Rooke J., Haskell M.J., Roehe R., Turner S. P. // *Animal Production Science*, -2016b. <https://doi.org/10.1071/AN15563>.

11 Lanier, J. L. The relationship between *Bos taurus* feedlot cattle temperament and foreleg bone measurements [Text]/ Grandin, T. // *Proc. Western Section Am. Soc. Anim. Sci.* -2002. -Vol. 53. -P. 97-98.

### References

1 Ombaev, A. Nauchno-texnologicheskie aspekty` razvitiya zhivotnovodstva kazaxstana [Tekst]/ Mirzakulov, S., Chindaliev, A. // *Izdenister Natigeler*, -2023, (3 (99)), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>

2 Uskenov, R. Rost i razvitie by`chkov kazaxskoj belogolovoj porody` v zavisimosti ot temperamenta [Tekst]/Akkair, B., Yusuf, K., Bostanova, S., Strelec, A. // *Vestnik nauki Kazaxskogo agrotexnicheskogo universiteta imeni Sakena Seifullina (mezhdisciplinarny`j)*.- Astana. -2023, – №2(117). – S. 51-59

3 Cafe, L. M. Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., McIntyre B. L., Geesink G. H., Greenwood P. L. // *J. Anim. Sci.* -2011. - Vol. 89. -P.1452–1465. doi:10.2527/jas.2010-3304.

4 Charagu, P. K., Machine effects on accuracy of ultrasonic prediction of backfat and ribeye area in beef bulls, steers and heifers [Text]/ Crews D. H., Kemp R. A., Mwansa P. B. J. // *Anim. Sci.* -2000. - Vol. 80. -P.19–24.

5 Campo, M. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers [Text] / Brito G., De Lima J. S., Hernández P., Montossi F. // *Meat Sci.* -2010. - Vol.86(4). -P.908–914. doi:10.1016/j.meatsci.2010.07.014.

6 Baldassini, W. A. Meat quality traits of Nellore bulls according to different degrees of backfat thickness: a multivariate approach [Text]/ Chardulo L. A. L., Silva J. A. V., Malheiros J. M., Dias V. A. D., Espigolan R. // *Anim. Prod. Sci.* -2017. - Vol. 57. -P.363–370. doi:10.1071/AN15120.

7 Lee, B., Correlation of marbling characteristics with meat quality and histochemical characteristics in longissimus thoracis muscle from hanwoo steers [Text]/ Choi Y. M. // *Food Sci. Anim. Resour.* -2019. -Vol. 39(1). -P.151–161. doi:10.5851/ kosfa.2019.e12

8 Kadel, M. J. Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle [Text] / Johnston, D. J., Burrow, H. M., Graser, H., Ferguson, D. M. // *Aust. J. Agric. Res.* -2006. - Vol. 57. -P.1029-1035.

9 Cafe, L. M. Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and meat quality traits in Brahman steers [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., Geesink G. H., Greenwood P. L. // *Domest. Anim. Endocrinol.* - 2011. -Vol.40. -P.230–240. doi:10.1016/j.domaniend.2011.01.005.

10 Llonch, P. Changes in feed intake during isolation stress in respiration chambers may impact methane emissions assessment [Text]/ Troy S.M., Duthie C.A., Somarriba M., Rooke J., Haskell M.J., Roehe R., Turner S. P. // *Animal Production Science*, -2016b. <https://doi.org/10.1071/AN15563>.

11 Lanier, J. L. The relationship between *Bos taurus* feedlot cattle temperament and foreleg bone measurements [Text]/ Grandin, T. // *Proc. Western Section Am. Soc. Anim. Sci.* -2002. -Vol. 53. -P. 97-98.

**Р. Б. Ускенов<sup>1</sup>, Б. Ж. Аққайыр<sup>\*1</sup>, Ю. Конджа<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

[ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru), [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)

<sup>2</sup>*Эрджиес Университеті*

*Кайсери қ., Түрік Республикасы*

[yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)

## **ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМДЫ БҰҚАШЫҚТАРЫНЫҢ ТЕМПЕРАМЕНТИНІҢ ҚҰРҒАҚ ЗАТТЫ ТҰТЫНУҒА ЖӘНЕ АЗЫҚТЫ КОНВЕРСИЯЛАУҒА ӘСЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Бұл мақалада қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтарының темпераментінің азықтың құрғақ затының тұтынылуына және азық конверсиясына әсерін зерттеу бойынша жүргізілген ғылыми зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Қолға үйретілген ауыл шаруашылық малдарының темпераменті бүкіл әлемдегі ғылыми ортада үлкен қызығушылық тудырады. Әлемнің жетекші ғалымдары осы саладағы зерттеулермен айналысады, сондықтан темпераментті зерттеу және оның әртүрлі көрсеткіштерге әсері бүкіл әлемде өзекті болып табылады.

Ең тыныш бұқашықтардан агрессивті бұқашықтарға дейінгі құрғақ затты тұтыну  $5,33 \pm 0,19$ -дан  $5,66 \pm 0,21$  кг-ға дейін өзгерді. Ең тыныш бұқашықтардың құрғақ затты тұтынуы (темперамент 1)  $5,33 \pm 0,19$  кг деңгейінде болды, бұл 2 және 4 темпераментті бұқашықтармен салыстырғанда 1,9% және 6,2% аз.

1-темпераменті бар бұқашықтардың азықтың конверсиялану дәрежесі  $0,276 \pm 0,017$  құрады, бұл 4-темпераменті бар бұқашықтармен салыстырғанда 13,41% - ға көп, оларда бұл көрсеткіш  $0,227 \pm 0,04$ -ке тең болды. Орташа (темперамент 2) темпераментті бар бұқашықтардың азық конверсиялану дәрежесі  $0,248 \pm 0,014$  тең болса, ал қозған бұқашықтарда (темперамент 3) бұл көрсеткіш  $0,239 \pm 0,03$ -ге тең болды.

Азықты конверсиялануының ең төменгі коэффициенті – 1-ші темпераментті бұқашықтарда болса, ал ең үлкен дәрежесі – 4-ші темпераментті бұқашықтарда (агрессивті) анықталды. Ең тыныш бұқашықтарда (темперамент 1) бұл көрсеткіш  $4,259 \pm 0,24$ -ке тең болса, ал соңғысында (темперамент 4)  $5,734 \pm 0,29$ -ға теңесті, бұл көрсеткіш бойынша олардың арасындағы айырмашылық 25,73% құрады. 2 темпераменті бар бұқашықтардың конверсия коэффициенті  $4,536 \pm 0,19$ -ды көрсетті, ал 3 темпераменті бар бұқашықтарда бұл көрсеткіш  $5,537 \pm 0,36$ -ға тең болды.

***Кілт сөздер:*** темперамент; бұқашықтар; конверсия коэффициенті; құрғақ затты тұтыну; стресс; орташа тәуліктік өсім; мінез-құлық.

**R.B.Uskenov<sup>1</sup>, B.Zh.Akkair<sup>\*1</sup>, Y.Konca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin*

*Astana, Kazakhstan*

[ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru), [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)

<sup>2</sup>*Erciyes University,*

*Kayseri, Turkiye*

[yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)

## **THE INFLUENCE OF THE TEMPERAMENT TYPE OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BULLS ON THE DRY MATTER INTAKE AND FEED CONVERSION**

### ***Abstract***

This article presents the results of scientific research conducted to study the influence of the temperament of Kazakh white-headed bulls on feed consumption and feed conversion ratio.

The temperament of domestic animals is of great interest in scientific circles around the world. The world's leading scientists are engaged in research in this field, so the study of temperament and its influence on various indicators is relevant all over the world.

The consumption of dry matter from the most calm bulls to aggressive ones ranged from  $5.33 \pm 0.19$  to  $5.66 \pm 0.21$  kg. The consumption of dry matter of the most calm bulls (temperament 1) was at the level of  $5.33 \pm 0.19$  kg, which is 1.9% and 6.2% less compared to bulls with temperaments 2 and 4.

The conversion ratio of the feed of bulls with temperament 1 was  $0.276 \pm 0.017$ , which is 13.41% more compared to bulls with temperament 4, in which this indicator is  $0.227 \pm 0.04$ . The conversion ratio of bulls with moderate (temperament 2) temperament was  $0.248 \pm 0.014$ , and in excited bulls (temperament 3) this indicator was it is equal to  $0.239 \pm 0.03$ .

Calm bulls with temperament 1 have the lowest feed conversion coefficient, and bulls with temperament 4 (aggressive) have the highest. For the former, this indicator is  $4,259 \pm 0.24$ , and for the latter  $5,734 \pm 0.29$ , the difference between them is 25.73% in favor of the latter. The conversion coefficient of bulls with temperament 2 was  $4,536 \pm 0.19$ , and in bulls with temperament 3 –  $5,537 \pm 0.36$ .

**Keywords:** temperament; bulls; conversion coefficient; dry matter intake; stress; average daily gain; behavior.

МРНТИ 68.39.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/04>

*А. Ч. Каташева\*<sup>1</sup>, Б.Т.Кулатаев<sup>2</sup>, Д.Беднягин<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,*  
[alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

<sup>2</sup>*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,*  
[bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru)

<sup>3</sup>*Швейцарияның жоғары мектебі: Монтре, Швейцария PhD докторы* [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)

## ЕТТІ-МАЙЛЫ ҚҰЙРЫҚТЫ ТҰҚЫМДЫ ҚОЙЛАРДЫҢ ӨНІМДІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН АРТТЫРУ

### *Аннотация*

Елімізде етті-майлы қой шаруашылығын дамытудың болашағы сондай-ақ, азықпен қамтамасыз ету, азықтандыру, күтіп-бағу ерекшеліктерін ескере отырып, етті-майлы құйрықты қойлардың әлеуетті генетикалық мүмкіндіктерін іске асыру бойынша селекциялық - асылдандыру жұмыстарды жандандыру болып табылады, асыл тұқымды қойлардың репродуктивті құрамын есепке алып, функционалдық мүмкіндіктерін барынша пайдалана отырып, компьютерлік технологияларды енгіп, зерттеу материалдарын биометриялық өңдеу. Саулықтарды қолдан ұрықтандыру үшін жылжымалы пункттерді пайдалану, шәует еріткіштерін қолдану, лазерлік биобелсенділік саланы жүргізудің дәстүрлі әдісімен салыстырғанда, қаржы үнемдеуге және қой шаруашылығының табыстылығын 26-42 пайызға арттыруға мүмкіндік береді. «Ержан» шаруа қожалығында өсірілетін қойлар ет-май өнімділігі жоғары, ерте жетілуімен және оңтүстік-шығыс Қазақстанның табиғи-климаттық және азықтандыру жағдайларына жақсы бейімделуімен ерекшеленеді. Селекциялық топтағы қошқарлардың орташа салмағы 110–120 кг, жүн түсімі – 3,2–3,5 кг, саулықтардікі сәйкесінше 73–76 және 2,2–2,4 кг. Қозылардың туғаннан суалғанға дейінгі аралықтағы орташа тәуліктік салмағы 290-296 грамм, қозылар үшін 260-270 грамм. «Ержан» шаруа қожалығының етті-майлы құйрықты ірі жүнді қойларын жақсартуда, ең алдымен, қошқарларды осы белгі бойынша таңдағанда пайдаланатын өндірушілердің тірілей салмағы ескертілді.

**Кілт сөздер:** Тұқым, біртекті сұрыптау, әртекті сұрыптау, етті-майлы құйрықты, тұқым қуалаушылық, өзгергіштік, абсолютті өсуі, орташа тәуліктік өсуі, салыстырмалы өсуі, зауыттық із, асыл тұқымды топ, сұрыптау.

### **Кіріспе**

Қазақстан Республикасының қазақтың етті-майлы құйрықты қылшық жүнді қойын өсіру жөніндегі стратегиялық міндеттерінің бірі – ет өнімділігі жоғары, ерте жетілуімен және азықтық басқа да өндірістерге жақсы ақы төлеу мүмкіндігімен сипатталатын ет және жүн өнімдерін өндіруді арттыру, өте бағалы биязы жүн, қой терісін, қой етімен, әсіресе жоғары сапалы қой етін өндіруді барынша толық үйлестіретін өнімдермен шығындар [1,2].

Етті-майлы бағыттағы қойлардың ең маңызды биологиялық ерекшелігі ерте жетілуі, қарқынды өсіп-дамуы, азықтың өнімге үнемді айналуы, сонымен қатар малды ерте жастан шаруашылыққа пайдалану мүмкіндігі [3,4]. Соңғы кездері қой шаруашылығы өнімдеріне сұраныс айтарлықтай өзгерді, жүнге мемлекеттік тапсырыстардың болмауына байланысты экономикалық тұрғыдан ет өндірісі ең тиімдіге айналды, соған сәйкес саланың құрылымы да күрт өзгерді [5,6]. Қой шаруашылығын дамыту, өнім көлемі мен сапасын арттыру шаруашылықтарда саланы жүргізудің интенсивті және ұтымды технологияларына және өсірудің оңтайлы жағдайларын жасауға негізделген отандық және шетелдік қой тұқымдарының генетикалық әлеуетін пайдалануға негізделуі керек [7,8].

Етті-майлы құйрықты және қаракөл қойларының популяциясын зерттеуге сүйене отырып, жүнінің морфологиялық қасиеті жағынан қаракөл тұқымымен өндірістік шағылыстыруға арналғандары етті-майлы қылшық жүнді қойлар екенін атап өтті, өнімділік бағыты, оның ішінде еділбай тұқымы мен жергілікті май құйрықты қойлар ең көрнекті орынды алады [9,10].

### **Зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттері**

Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында етті-майлы құйрықты қой тұқымдарын өсіру кезіндегі биологиялық және өнімділік ерекшеліктерін зерттеу болып табылады.

### **Зерттеу әдістемесі мен зерттеу материалдары**

Ғылыми зерттеулер мен жұмыстың тәжірибелік бөлігі «Ержан» шаруа қожалығы жағдайында Алматы облысында өсірілетін етті-майлы құйрықты ірі жүнді қойлар бойынша жүргізілді. Тәжірибе үшін популяциясы 500-550 бас болатын толық жастағы аналықтардың екі отары пайдаланылды. I топтағы бір отарда ата-аналық жұптарды тірілей салмағына қарай, II топтағы басқа отарда жүн сапасы (сорты) бойынша таңдау эксперименті жүргізілді. Тәжірибе топтарының қойлары мен жас малдарының өміршендік көрсеткіші олардың туғаннан бастап суалғанға дейінгі және төлдегеннен бір жасқа дейінгі кезеңдегі қауіпсіздігін ескере отырып анықталды. Зерттеу нәтижесінде алынған цифрлық материалдар вариациялық статистика әдісімен өңделді.

### **Зерттеу нәтижелері**

«Ержан» шаруа қожалығының асыл тұқымды қазақтың құйрықты қойларының басқа қой тұқымдары төлдерімен салыстырғанда ерекше дене бітіммен және жоғары өнімділігімен ерекшеленетін типтік малдармен ұсынылған. «Ержан» шаруа қожалығының қой басын бағалау нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

**Кесте 1** – Қой басының кластық құрамы

Жыныстық жас тобы	Мал басы 1.01.2023.	Оның ішінде			
		Элита		I класс	
	бас	бас	%	бас	%
Негізгі қошқарлар	239	139	58	100	42

1,5 жастағы қошқарлар (өндірушілер)	98	50	51	48	49
Саулықтар	6749	5499	81	1250	19
Сатуға арналған қошқарлар	1321	475	36	846	64
12 айлық ұрғашы тоқтылар	1914	1132	60	782	40
Барлығы	10321	7295	71	3026	29

«Ержан» шаруа қожалығының етті-майлы құйрықты қылшық жүнді қойлары негізгі өнімділігі бойынша етті-майлы қойлар қатарына жатқызылады. Селекциялық топтағы қошқарлардың орташа салмағы 110–120 кг, жүн қырқуы – 3,2–3,5 кг, саулықтардың салмағы 73–76 және 2,2–2,4 кг. Қозылардың туғаннан суалғанға дейінгі аралықтағы орташа тәуліктік салмағы 290-296 грамм, қозылар үшін 260-270 грамм. Малдың өнімділігі мен көбеюінің көрсеткіштері барлық өнімділік көрсеткіштері бойынша I топтың саулықтары мен қошқарлары II топтан, атап айтқанда, етті бағыттағы майлы құйрықты қойлардың өнімділігі бойынша: I топтағы қошқарлар II топтан 6,1 кг немесе 7,5 артық. %, саулықтарда 5,4 кг немесе 8,5%.

**Кесте 2 – Қойлардың өнімділігі мен ұдайы өсіру көрсеткіштері**

Көрсеткіштер	I – топ	II – топ
Тірілей салмағы, кг		
қошқарлар	116,4±1,49	100,2±1,68
саулықтар	72,5±1,19	74,1±1,38
Жүн түсімі, кг		
қошқарлар	3,4±0,12	3,2±0,19
саулықтар	2,4±0,14	2,2±0,11
Саулықтардың ұдайы өсіру қасиеттері:		
Төлденген саулықтардың саны, бас	50	50
Қозылар алынды, %	124,3	111,3
Қозылардың жағдайы, %	2,8	3,0
Суалтылған қозылар, %	121	112

I топтағы саулықтардың өміршендігі II топтағы саулықтарға қарағанда 13,1% жоғары және 120,0-106,9% құрайды. Қозылар жақсы тіршілігімен ерекшеленеді, қозылардың қауіпсіздігі жоғары, өлім-жітім аз (2,7-3,1%), бұл екі топтағы қойлардың Алматы облысындағы тіршілік жағдайына жақсы бейімделгендігін көрсетеді.

Саулықтардың репродуктивті өнімділігін арттыру үшін ұрықтандыру жазбаларынан алынған деректерді талдай отырып, стимуляциялаушы дозаларда саулықтарды ұрықтандыру қабілетін арттыратынын атап өтуге болады. Шәуіттердің өмір сүру деңгейін зерттеу қошқарлардың эякуляциясына 1:0,5 және 1:1 қатынасында, қосу Т 8-20 температурада шәуіттердің өмір сүру ұзақтығын 4-5 сағатқа дейін ұзартатынын көрсетті. Алғашқы үш сағат ішінде сұйылтылған шәуіттер жаңа қабылданған дозаға қарағанда қозғалғыш шәуіттер едәуір жоғары пайызына ие болады (3-кесте).

**Кесте 3 – Ұрықтың сұйырту дәрежесіне байланысты әр түрлі жастағы аналықтардың репродуктивті қасиеттері**

Шәуіттерді сұйырту дәрежесі	Саулықтардың жасы, жыл	Ұрықтанған саулықтардың саны, бас	Ұрықтанған		Алынған қозылар, бас.	Өміршендігі %
			бас.	%		

1:1	3	46	42	91,3	51	121,4
	4	49	46	93,8	57	123,9
	5	45	43	95,5	55	127,9
	орташа			93,5		124,4
1:0,5	3	44	41	93,1	52	126,8
	4	46	44	95,6	56	127,2
	5	55	53	96,3	69	130,1
	орташа			95,0		128,0

Иммуноглобулиндер адам және жануарлар организмнің негізгі қорғаныс ақуыздар және гуморальдық иммунитеттің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Саулықтар мен олардың қозыларының қан сарысуының ақуыздық құрамы агар және полиакриламидті гельдерде электрофорез әдісімен зерттелді. Төлдегеннен кейінгі ерте онтогенезде I және II топтағы М және А иммуноглобулиндерінің сандық құрамын анықтау үшін алынған нәтижелер 4-кестеде көрсетілген.

**Кесте 4 – Қозылардың қан сарысуындағы М және А иммуноглобулиндерінің мөлшері, мг/мл**

Қозылардың жасы	n	Иммуноглобулиндер	
		М	А
<b>I-топтағы қозылар</b>			
Уыз сүтін қабылдағанға дейін 0,5 сағат	5	0,13±0,01	-
Уыз сүтін қабылдағаннан кейін 24 сағат	5	3,12±0,21	1,78±0,29
10 күндік	5	2,98±0,42	0,58±0,04
1 айлық	5	1,24±0,09	0,26±0,1
3 айлық	5	2,17±0,18	0,35±0,02
<b>II- топтағы қозылар</b>			
0,5 сағат	3	0,21±0,01	-
24 сағат	3	4,20±0,22	1,93±0,17
10 күн	3	2,48±0,37	0,49±0,08
1 ай	3	2,17±0,26	0,43±0,07
3 ай	3	2,22±0,25	0,39±0,05

4-кестеден көріп отырғанымыздай, екі топтағы қойлардың жаңа туған қозыларының қан сарысуындағы иммуноглобулин М аз мөлшерде уыз сүтін алғанға дейін беріледі және төлдегеннен кейінгі 24 сағатта оның мөлшері  $3,12 \pm 0,21$  және  $4,21 \pm 4,20 \pm 0,22$  г%, тиісінше, бұл ретте қозыларда иммуноглобулин А айтарлықтай мөлшерде 24 сағатта ғана пайда болады (тиісінше  $1,78 \pm 0,29$  және  $1,93 \pm 0,17$  мг/мл), оның деңгейі қозылардың өсуі кезінде төмендейді яғни  $0,35 \pm 0,43$  мг/мл.

Қозылардың қан сарысуының биохимиялық және гематологиялық көрсеткіштері мен олардың ет өнімділігінің деңгейі арасындағы тығыз байланыс көптеген зерттеулер арқылы анықталды. Өртүрлі тұқымды және өнімділік аймақтарындағы қойлар белгілі бір биохимиялық және гематологиялық деңгеймен сипатталады.

### **Қорытынды**

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде «Ержан» шаруа қожалығының отарларында өсірілетін етті-майлы құйрықты қылшық жүнді тұқымды қойлар етті-майлылығы жоғары, ерте жетілетіндігімен, табиғи-климаттық, азықтандыру жағдайларына жақсы бейімделуімен ерекшеленеді. Оңтүстік-шығыс Қазақстанның «Ержан» шаруа қожалығының етті-майлы май құйрықты қылшық жүнді қойларын жақсартуда, ең алдымен, қойларды



осы белгі бойынша таңдағанда пайдаланатын өндірушілердің тірілей салмағын ескертілді, ол қошқарларда жоғары болуы керек ал саулықтардың тірі салмағы 1,4 - 1,6 есе болуы тиіс.

### Әдебиеттер тізімі

1. Zhumagaliyeva G. M., Kulatayev B.T. Productive and reproductive qualities of sheep of the kazakh fine-wool breed. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national agrarian university. Series of agricultural sciences. 6 (48). November – december 2018. Almaty, NAS RK. 81-86p.
2. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhumagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. This open access article is distributed under a Creative Commons 79 Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017. Accepted: 04-08-2017.
3. Жумадила К., Ирзағалиев К., Жумадилаев Н.К., Ахатов А., Абулхайров Ж.К. Некоторые результаты работ по созданию стад мясо-сальных овец с повышенной плодовитостью. «Достижения и перспективы научного обеспечения овцеводства». Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф., посв. 85-летию Медеубекова К.У. Алматы 2014, с. 152-157.
4. Касымов К.Т. Замораживание спермы барана. Теория и практика: Автореф. дис. доктора с.-х. наук. - Алма-Ата, 1990. - 40 с.
5. Жумашев Ж.Ж. Алимжанова Ш.С., Кенжеев Ш.Т. Об особенностях формирования системы иммуноглобулинов G у ягнят. // Матер. Второго междунар. Ветеринарного конгресса, Алматы. 15-16.10.2003. с. 161-162.
6. Сабденов К.С., Кулатаев Б.Т. Электронное учебное пособие АРМ «Бонитировка сельскохозяйственных животных» Журнал: Информационные технологии в высшем образовании. Международный научно-практический журнал, Том 4 № 1. Алматы 2007, стр 67-70.
7. Palacios C., Abecia J.A. Meteorological variables affect fertility rate after intrauterine artificial insemination in sheep in a seasonal-dependent manner: a 7-year study. Int. J. Biometeorol. 2015, vol. 59, 5: p. 585-592. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-014-0872-y>. PMID:25056126.
8. Islamov E.I., Kulmanova G.A., Kulataev B.T., Zhumanova A.I. A Genetic Basis for Improving the Reproductive Qualities and Productivity of South-Kazakh Merinos. Archives of Razi Institute 2021, 76, 5: 1371-1380, DOI: 10.22092/ari.2021.356168.1795.
9. Islamov, E., Kulmanova G., Kulataev B., Rustemova G., Bimenova J. Caro Petrovic V., Petrovic P.M. Features of productive and genetic diversity of sheep breeds Kazakh meat-wool half-corned and south Kazakh merino using the DNA fingerprinting method. The Balkans Scientific Center of the Russian Academy of Natural Sciences. 2nd International Symposium: Modern Trends in Agricultural Production and Environmental Protection. Tivat-Montenegro July 01-04, 2020; p. 20-34.
10. Gibbons A.E., Fernandez J., Bruno-Callaraga M.M., Spinelli M.V., Cueto M.I. Technical recommendations for artificial insemination in sheep. Anim. Reprod. 2019, vol. 16, 4: p. 803-809. [doi.org/10.21451/1984-3143-AR2018-0129](https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR2018-0129).

### References

1. Zhumagaliyeva G. M., Kulatayev B.T. Productive and reproductive qualities of sheep of the kazakh fine-wool breed. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national agrarian university. Series of agricultural sciences. 6 (48). November – december 2018. Almaty, NAS RK. 81-86p.
2. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhumagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. This open access article is distributed under a Creative Commons 79 Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017. Accepted: 04-08-2017.

3. ZHumadilla K., Irzagaliev K., ZHumadillaev N.K., Akhatov A., Abulkhairov ZH.K. Nekotorye rezul'taty rabot po sozdaniyu stad myaso-sal'nykh ovets s povyshennoj plodovitost'yu. «Dostizheniya i perspektivy nauchnogo obespecheniya ovtsevodstva». Sb. mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv. 85-letiyu Medeubekova K.U. Almaty 2014, s. 152-157.

4. Kasymov K.T. Zamorazhivanie spermy barana. Teoriya i praktika: Avtoref. dis. doktora s.-kh. nauk. - Almaty, 2019. - 40 s.

5. ZHumashev ZH.ZH. Alimzhanova SH.S., Kenzheev SH.T. Ob osobennostyakh formirovaniya sistemy immunoglobulinov G u yagnyat. // Mater. Vtorogo mezhdunarod. Veterinarnogo kongressa, Almaty. 15-16.10.2003. s. 161-162.

7. Sabdenov K.S., Kulataev B.T. EHlektronnoe uchebnoe posobie ARM «Bonitirovka sel'kokhozyajstvennykh zhivotnykh» ZHurnal: Informatsionnye tekhnologii v vysshem obrazovanii. Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal, Tom 4 № 1. Almaty 2017, str 67-70.7. Palacios C., Abecia J.A. Meteorological variables affect fertility rate after intrauterine artificial insemination in sheep in a seasonal-dependent manner: a 7-year study. Int. J. Biometeorol. 2015, vol. 59, 5: p. 585-592. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-014-0872-y>. PMID:25056126.

8. Islamov E.I., Kulmanova G.A., Kulataev B.T., Zhumanova A.I. A Genetic Basis for Improving the Reproductive Qualities and Productivity of South-Kazakh Merinos. Archives of Razi Institute 2021, 76, 5: 1371-1380, DOI: 10.22092/ari.2021.356168.1795.

9. Islamov, E., Kulmanova G., Kulataev B., Rustemova G., Bimenova J. Caro Petrovic V., Petrovic P.M. Features of productive and genetic diversity of sheep breeds Kazakh meat-wool half-corned and south Kazakh merino using the DNA fingerprinting method. The Balkans Scientific Center of the Russian Academy of Natural Sciences. 2nd International Symposium: Modern Trends in Agricultural Production and Environmental Protection. Tivat-Montenegro July 01-04, 2020; p. 20-34.

10. Gibbons A.E., Fernandez J., Bruno-Callaraga M.M., Spinelli M.V., Cueto M.I. Technical recommendations for artificial insemination in sheep. Anim. Reprod. 2019, vol. 16, 4: p. 803-809. [doi.org/10.21451/1984-3143-AR2018-0129](https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR2018-0129).

***А.Ч. Каташева<sup>1</sup>, Б.Т. Кулатаев<sup>2</sup>, Д.Беднягин<sup>3</sup>***

<sup>1</sup>*Алматинский технологический университет, Алматы, Республика Казахстан, [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, [bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru)*

<sup>3</sup>*Швейцарская высшая школа: Монтре, Швейцария PgD доктор [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)*

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОВЕЦ МЯСО-САЛЬНЫХ КУРДЮЧНЫХ ПОРОД**

### ***Аннотация***

Перспективой развития мясосального овцеводства Республики Казахстан является также интенсификация селекционно-племенной работы по реализации потенциальной генетической возможности курдючных овец, с учетом специфичности кормовой базы, кормления, содержания воспроизводящего состава племенных овец с программным комплексом племенного учета, биометрической обработки материалов исследований с внедрением компьютерной технологии с максимальным использованием функциональных возможностей. Использование передвижных пунктов искусственного осеменения маток, применение ОЦС и молочных разбавителей спермы, лазерная биоактивация обеспечивает возможность получения экономии финансовых средств и повышению рентабельности овцеводства на 26-42% по сравнению с традиционным способом ведения отрасли. Разводимые в стаде КХ «Ержан» овцы характеризуются высокой мясо-сальной продуктивностью, скороспелостью и хорошей приспособленностью к природно-климатическим и кормовым условиям юго-востока Казахстана. Средняя масса баранов производителей селекционной

группы составляет 110 – 120кг, настриг шерсти – 3,2 – 3,5 кг, маток соответственно 73-76 и 2,2–2,4 кг. Среднесуточный прирост массы у баранчиков за период от рождения до отбивки составляет 290 – 296г, у ярок 260–270 граммов. При совершенствовании мясосальных курдючных грубошерстных овец КХ «Ержан» необходимо в первую очередь, учитывать живую массу используемых при подборе по данному признаку баранов производителей: она должна быть выше, чем живая масса овцематки в 1,4 – 1,6 раза.

**Ключевые слова:** Порода, гомогенный подбор, гетерогенный подбор, курдюк, наследственность, наследование, изменчивость, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, относительный прирост, заводская линия, селекционная группа, бонитировка.

*A.Ch. Katasheva<sup>1</sup>, B.T. Kulataev<sup>2</sup>, D.Bednyagin<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,

[bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru)

Swiss Higher School: Montreux, Switzerland PhD Doctor [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)

## INCREASING THE PRODUCTIVE AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP WITH FAT BREEDS

### *Abstract*

The prospect for the development of meat-fat sheep farming in the Republic of Kazakhstan is also the intensification of selection and breeding work to realize the potential genetic capabilities of fat-tailed sheep, taking into account the specificity of the food supply, feeding, maintenance of the reproductive composition of breeding sheep with a breeding accounting software package, biometric processing of research materials with the introduction of computer technology with maximum using functionality. The use of mobile points for artificial insemination of queens, the use of OCS and milk semen diluents, laser bioactivation provides the opportunity to achieve financial savings and increase the profitability of sheep farming by 26–42% compared to the traditional way of running the industry. The sheep bred in the herd of the Erzhan farm are characterized by high meat and fat productivity, early maturity and good adaptability to the natural, climatic and feeding conditions of south-east Kazakhstan. The average weight of rams from the selection group is 110–120 kg, wool shearing is 3.2–3.5 kg, and ewes are 73–76 and 2.2–2.4 kg, respectively. The average daily weight gain for rams during the period from birth to beating is 290–296 grams, for lambs 260–270 grams. When improving meat-fat fat-tailed coarse-wool sheep of the Erzhan farming enterprise, it is necessary, first of all, to take into account the live weight of the producers used when selecting rams for this trait: it should be higher than the live weight of the ewe by 1.4 - 1.6 times. (130 words bolu kerek)

**Key words:** Breed, homogeneous selection, heterogeneous selection, fat tail, heredity, inheritance, variability, absolute gain, average daily gain, relative gain, factory line, breeding group, grading.

МРНТИ 68.39.13

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/05>

*Д.М. Бекенов\*<sup>1</sup>, А.Е. Чиндалиев<sup>2</sup>, Б.А. Буралхиев<sup>1</sup>, М.Т. Каргаева<sup>3</sup>, Г.Ф. Фабит<sup>1</sup>  
Я. Мичинский<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [info@kaznaru.edu.kz](mailto:info@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г. Астана, Республика Казахстан, [npczhiv@mail.ru](mailto:npczhiv@mail.ru)

<sup>3</sup>ТОО «Учебный научно-производственный центр «Байсерке-Агро», Талгарский район, Алматинская область, Республика Казахстан, [info@bayserkeagro.kz](mailto:info@bayserkeagro.kz)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ГОРМОНАЛЬНОЙ ИНДУКЦИИ ПОЛИОВУЛЯЦИИ У ДОНОРОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

Целью работы явилось изучение эффективности схем гормональной индукции полиовуляции у доноров крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Одним из важнейших этапов технологии трансплантации эмбрионов является гормональная стимуляция суперовуляции яичников высокоценных коров-доноров, от которого напрямую зависит выход морфологически полноценных эмбрионов. Суперовуляция - необходимый метод получения большого количества зигот для в технологии трансплантации эмбрионов [1]. При традиционных методах используется фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), который вводят крупному рогатому скоту-донору два раза в день в течение 3-4 дней [2]. Схема суперовуляции с использованием комплекса гормональных препаратов позволяет обрабатывать доноров без выявления стадии половой охоты, при этом сроки гормональной стимуляции коров-доноров сокращаются до 15 дней [3].

В ходе исследований подобран оптимальный вариант схемы гормональной индукции полиовуляции половых циклов коров-доноров. Анализ результатов суперовуляции показал, что число овуляций на донора и выход полноценных эмбрионов были выше у животных, обработанных по схеме №1 и №2, включающих использование препарата ФСГ и комплекса гормональных препаратов - ФСГ, CIDR, прогестерон, эстрадиол и простагландин. Обработка коров-доноров по схеме №2, обеспечивая лучшую оплодотворяемость коров после осеменения, позволяет получать более высокий ( $8,3\pm 0,9$ ) выход полноценных эмбрионов, пригодных для трансплантации и криоконсервации. Сочетанное применение экзогенных гормонов в схеме №2 позволяет обрабатывать доноров без выявления стадии половой охоты, при этом сокращаются сроки (до 15 дней) гормональной стимуляции коров-доноров.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, молочное скотоводство, трансплантация эмбрионов, суперовуляция, фолликул, гормон, эмбрион.

### *Введение*

Применение технологии ТЭ в селекционной программе позволяет ускорить темпы воспроизводства и увеличения поголовья крупного рогатого скота приоритетных молочных пород - Черно-пестрой и Голштинской. Эти породы сочетают в себе лучший генофонд мирового молочного скотоводства. Улучшение породных и племенных качеств животных с привлечением генофонда зарубежных пород позволит повысить продуктивность животных, адаптированного к условиям местных производственных систем. Одной из важных задач современного племенного животноводства Республики является сохранение и рациональное использование генетических ресурсов крупного рогатого скота приоритетных молочных пород. Для создания новых высокопродуктивных пород и линий животных, созданных на основе искусственного отбора и подбора, используется генетический потенциал крупного рогатого скота местных пород, сформировавшихся на базе естественного отбора и селекции [4]. Отличительными свойствами таких животных является их высокая приспособленность к местным условиям среды. Разработка научных основ сохранения генофонда местных и создания новых пород крупного рогатого скота требует освоения и реализации современных методов биотехнологии. Одним из приоритетных направлений в селекционно-племенной работе считается метод трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота [5].

При этом ускоренное воспроизводство высокоудойного ценного поголовья КРС на промышленной основе предполагает проведение работ по ТЭ с широким охватом племенных хозяйств Республики. В программе развития сельского хозяйства Республики в качестве одной

из приоритетных задач выделено формирование подотрасли животноводства специализированного мясного и молочного скотоводства. Намечены конкретные меры по поддержке выращивания племенного молодняка, которые предусматривают увеличение доли племенных животных в общем поголовье более чем в 2 раза [5]. В этой связи специализированное направление биотехнологии – трансплантация эмбрионов вместе с искусственным осеменением рассматривается как основа современного воспроизводства высокопродуктивных племенных животных, а также как эффективное средство наиболее полного и быстрого использования генетического потенциала маточного поголовья [6].

В настоящее время работа казахстанских ученых направлена на сохранность, развитие и эффективное использование генофонда сельскохозяйственных животных в селекции и племенном деле. Существующий генофонд пород в племенных заводах и племенных хозяйствах Республики позволяет сохранить и в дальнейшем совершенствовать генетический потенциал выдающихся особей крупного рогатого скота. Использование трансплантации эмбрионов в селекции позволяет в короткие сроки улучшить генетический потенциал молочного скота [7] и получить новые генотипы, в том числе с привлечением генофонда зарубежных пород.

Сегодня довольно часто племенных животных приобретают за рубежом, при этом возникают серьезные затруднения в процессе адаптации высокопродуктивных животных к местным условиям содержания и кормления. Далеко не всех из таких животных удаётся сохранить для улучшения стада и повышения его продуктивности. Трансплантация эмбрионов позволяет решить эту проблему и быстро размножить импортируемые группы животных. Технология крио консервирования зародышей обеспечивает длительное хранение и создание крио банка эмбрионов выдающихся животных, что особенно важно в свете рационального использования природных ресурсов Казахстана.

*Цель исследований* заключается в изучении эффективности схем гормональной индукции полиовуляции у доноров крупного рогатого скота голштинской породы.

*На решение ставились следующие задачи:*

- изучить эффективность различных типов гонадотропных препаратов и влияние их доз на уровень суперовуляции;
- определить сроки введения гормональных препаратов и подобрать оптимальный вариант схемы стимуляции суперовуляции;

*Новизна исследования* заключается в том, что впервые в Республике Казахстан изучается эффективность одного из важнейших этапов технологии трансплантации эмбрионов молочных пород с применением биотехнологических методов в условиях производства. *Решение поставленных задач* позволит ускорить воспроизводство и увеличить численность высокопродуктивных особей приоритетных молочных пород, что крайне необходимо для пополнения генетических ресурсов Казахстана.

### ***Методы и материалы***

Научно-исследовательские работы проводились в базовых хозяйствах молочного направления продуктивности скота: ТОО «Торе Жайлау», ТОО «Компания Тау Самалы ЛТД», «Шокан и К» Алматинской области, КХ «Е. Зайтенов» Восточно-Казахстанской области. В группу доноров были отобраны коровы симментальской, алатауской, голштинской породы с нормальными племенными кондициями, хорошими воспроизводительными функциями, без гинекологических отклонений. Племенную ценность животных оценивали по уровню молочной продуктивности (удой более 7 тыс. кг) и жирномолочности. В качестве реципиентов были отобраны тёлки с нормальными племенными кондициями в возрасте 13-15 месяцев, клинически здоровые, с нормальной физиологией половой системы. У коров-доноров и тёлки-реципиентов предварительно ректально устанавливали наличие в яичниках функционирующего желтого тела. Множественную овуляцию у коров-доноров индуцировали путём инъекции гонадотропных препаратов (ФСГ, СЖК) в сочетании с прогестагенами, эстрогеном (прогестерон, CIDR, эстрадиол) и простагландинами (клопростенол, эстрофан) [8].

Для вызывания суперовуляции гормональную обработку доноров проводили по нижеследующим схемам (табл. 1, 2, 3, 4).

**Таблица 1** – Схема №1 гормональной индукции суперовуляции по классическому методу.

Препарат (гормон)		ФСГ (Плюсет)								Искусственное осеменение		Извлечение эмбрионов
Дозы введения инъекции		2 мл.		1,5 мл.		1 мл. + 4 мл. PGF2α		0,5 мл.				
Время введения инъекции		7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	19:00	07:00
Дни эстрального цикла	Эструс	11		12		13		14		15		22
	1											

**Таблица 2** – Схема №2 гормональной индукции суперовуляции с использованием внутривлагалищного пессария.

Препарат (гормон)	CIDR	Прогестер	Эстрадиол	ФСГ (Плюсет)						Искусственное осеменение			Извлечение
				2	1,5 + 4 PGF2α	1	0,5	2 сперматозоиды	2 сперматозоиды	1 сперматозоид			
Дозы введения инъекции, в мл.		0,5	5	2	2	1,5 + 4 PGF2α	1	0,5	2 сперматозоиды	2 сперматозоиды	1 сперматозоид	07:00	
Время введения инъекции		7:00		7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	07:00
Дни эстрального цикла		1		5	6	7	8			1	5		

**Таблица 3** – Схема №3 гормональной индукции суперовуляции с использованием гормонального препарата Фоллигон.

Препарат (гормон)		Фоллигон	PGF2α (Эстрофан)		Искусственное осеменение			Извлечение эмбрионов
Дозы введения инъекции		2500 И.Е.	4 мл.		2 сперматозоиды	2 сперматозоиды	1 сперматозоид	
Время введения инъекции		7:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	07:00
Дни эстрального цикла	Эструс	11		13		15		22
	1							

**Таблица 4** – Схема №4 гормональной индукции суперовуляции с использованием СЖК.

Препарат (гормон)		СЖК	PGF2α (Эстрофан)		Искусственное осеменение			Извлечение эмбрионов
Дозы введения инъекции		3500 И.Е.	4 мл.		0,2 мг ЛГ 2 спермадозы	2 спермадозы	1 спермадоза	
Время введения инъекции		7:00	7:00	19:00	7:00	19:00	7:00	07:00
Дни эстрального цикла	Эструс	11	13		15			22
	1							

При обработке доноров по схеме №1 как видно из таблицы 1 ФСГ вводили внутримышечно, в течение 4 дней, в лютеальную фазу полового цикла – дважды в день – утром и вечером, в убывающих дозах (начиная с 2,0 мл. до 0,5 мл.) с интервалом через 12 часов. Клопростенол инъецировали в дозе (4,0 мл.) двукратно с интервалом через 12 часов. При отсчёте полового цикла день охоты принимался за нулевой. Через 12 часов после выявления охоты проводили 3-кратное осеменение замороженно-оттаянной спермой голштинского быка. Извлекали эмбрионы на 7-8 сутки после первого осеменения [9].

При обработке доноров по схеме №2 ФСГ применяли в сочетании с прогестагеновыми и эстрогенными препаратами. Предварительно, без определения фазы полового цикла вводили внутри вагинально CIDR (внутривагинальный пессарий, пропитанный 0,5 мг. активного вещества) и внутримышечно - 5,0 мл. прогестерона и 2,0 мл. эстрадиола, затем с 5 по 8 дни цикла дважды в день инъецировали ФСГ в убывающих дозах (от 2,0 мл. до 0,5 мл.). CIDR убирали на 7-й день цикла, после чего двукратно с интервалом через 12 часов инъецировали клопростенол (в дозе 2,0 мл.). В день охоты вводили ЛГ (в дозе 0,2 мг.) и с интервалом через 12 часов после выявления охоты проводили 3-кратное осеменение замороженно-оттаянным семенем быка породы «Красный голштин» НО 00316 и «Швиц» BS00018. Извлекали эмбрионы на 7-8 сутки после первого осеменения (табл. 2).

Гормональная обработка доноров по схеме №3 из таблицы 3 включает введение гонадотропного препарата Фоллигон (в дозах 3500 И.Е.) на 11 день полового цикла, инъекцию через двое суток препарата эстрофан (500 мкг.), трёхкратное осеменение с интервалом через 12 часов замороженно-оттаянной спермой голштинского быка и извлечение эмбрионов на 7-8 сутки после первого осеменения.

Гормональная обработка доноров по схеме №4 включает введение гонадотропина СЖК (в дозах 3000-3500 И.Е.) на 11 день полового цикла, инъекцию через двое суток препарата эстрофан (500 мкг). В день охоты - введение ЛГ (лютеинизирующий гормон-ГНРГ) и трёхкратное осеменение с интервалом через 12 часов замороженно-оттаянной спермой, извлечение эмбрионов на 7-8 сутки после первого осеменения

За сутки перед вымыванием эмбрионов прекращают кормление и поение коров-доноров. Непосредственно перед процедурой вымывания эмбрионов доноров обследуют ректально на наличие желтых тел в яичниках, проводят подсчет желтых тел с целью определения количества овуляций. *Вымывание эмбрионов проводят нехирургическим методом под местной анестезией на 7-8-й день после первого осеменения по классической методике [10].*

Вымытые эмбрионы оценивали по качеству по 5 бальной шкале в соответствии с морфологическими критериями. Оценивают качество эмбрионов под микроскопом при 100-160 кратном увеличении. Основные критерии, по которым производится *оценка качества эмбрионов*, следующие: стадия их развития, соответствие уровня дробления возрасту от оплодотворения до извлечения, прозрачность перевителлинового пространства, целостность и форма оболочки, размеры бластомеров и связь между ними. Пересадка эмбрионов производится на стадии морулы и бластоцисты [11].

Пригодные для трансплантации эмбрионы в зависимости от наличия реципиентов пересаживали свежими (кратковременно хранили в растворе EmCare Hold) синхронным по половому циклу телкам или замораживали с использованием 1,5 М раствора этиленгликоля и 1,4 М раствора глицерина в замораживателе CL-5500 [12].

Свежевымытые хорошего и отличного качества эмбрионы (поздние морулы и ранние бластоцисты) крио консервировали с использованием в качестве криопротекторов 1,5 М раствора этиленгликоля (ЭГ) и 1,4 М раствора глицерина (Г). Процедура криоконсервации с использованием 1,5 М раствора этиленгликоля включает проводку в четырех-луночных чашках с экспозицией по 5 минут в растворе «Hold» и в 0,25% растворе трипсина. Насыщение эмбрионов 1,5 М раствором этиленгликоля проводили одноступенчато с выдержкой 10 минут [13]. После выдержки в растворе криопротектора эмбрионы с помощью аспиратора помещали в пайетты (по 1-2 эмбриона). Нижний конец пайетты закрывали пластиковой пробкой, на которой указывали дату извлечения, номер донора и номер пайетты [14].

Криоконсервация с использованием глицерина включает поэтапное насыщение эмбрионов глицерином в возрастающих концентрациях растворов (0,35 М; 0,7 М; 1,05 М; 1,4 М). Проводку осуществляли в чашках с лунками с экспозицией по 5 минут в первых трех концентрациях глицерина и 10 минут в 1,4 М растворе. После выдержки в растворах криопротекторов эмбрионы с помощью аспиратора помещали в пайетты (по 1-2 эмбриона). Нижний конец пайетты закрывали пластиковой пробкой на которой указывали дату извлечения, номер донора и номер пайетты [15].

Пайетты с эмбриоматериалом замораживали в программном замораживателе CL-5500 в режиме охлаждения от 20°C до -6 и -7°C с промежутком до 3 минут сидингом и охлаждением со скоростью 0,3-0,5°C/мин до -32°C. Затем пайетты переносили в жидкий азот для хранения [16].

При размораживании эмбрионов, криоконсервированных этиленгликолем, пайетты с эмбрионами выдерживаются 10 сек. на воздухе, затем 20 сек. в водяной бане при температуре 25-28°C. При пересадке эмбрионов этиленгликоль не удаляли. Размораживание эмбрионов, крио консервированных глицерином, включает следующие этапы: выдержка пайетт с эмбрионами в течение 10 сек. на воздухе; перенос в воду с температурой 30 °C на 20 сек.; перенос эмбрионов в раствор 0,5 М раствор сахарозы + 0,75 М раствор глицерина (соотношение 1:1) на 5 мин; перенос эмбрионов в 0,5 М раствор сахарозы на 5 мин; перенос эмбрионов в раствор «Hold», заправка в пайетты и трансплантация [17].

### **Результаты и обсуждение**

В задачу исследований входило эффективное использование репродуктивного потенциала животных-доноров и получение от них большего числа зародышей годных для трансплантации и криоконсервации путём индукции суперовуляции в результате гормональной обработки доноров.

Основным препятствием для получения успешной суперовуляции является невысокая повторяемость на введение одной и той же дозы гонадотропина и отсутствие возможности прогнозирования реакции яичников. Разработка эффективных схем получения полноценных зародышей является одной из важных методических задач трансплантации эмбрионов.

Исходя из этого, в экспериментах изучали эффективность доз различных типов гормональных препаратов и выявляли оптимальные сроки их введения; ставилась задача подобрать оптимальный вариант схемы стимуляции суперовуляции и синхронизации половых циклов доноров и реципиентов.

Исследования проводили в хозяйствах по разведению крупного рогатого скота молочной продуктивности: ТОО «Торе Жайлау», ТОО «Компания Тау Самалы ЛТД», «Шокан и К» Алматинской области, к/х «Е. Зайтенов» Восточно-Казахстанской области.

Объектом исследований служили коровы симментальской, алатауской, черно-пестрой пород. Для определения оптимального варианта схемы суперовуляции были сформированы 7 групп доноров. Гормональную обработку коров в группах проводили по схемам 1, 2, 3 и 4 с



использованием различных типов гормональных препаратов. В 1 группе коров (20 гол.) чёрно-пёстрой породы суперовуляцию индуцировали по схеме 1, во 2-ой группе доноров симментальской и алатауской пород (14 гол.) обрабатывали по схеме 2. В 3-й, 4-й и 5-й группах доноров чёрно-пёстрой породы (18 гол.) обрабатывали по схеме 3 (в дозах 2500-3000 - 3500 И.Е), в 6-й и 7-й группах у доноров чёрно-пёстрой породы (12 гол.) суперовуляцию индуцировали по схеме 4 (в дозах 3000 И.Е. и 3500 И.Е). Результаты гормональной обработки доноров 1-й и 2-й групп по схемам №1 и 2 представлены в таблице 5.

**Таблица 5** –Результаты гормональной обработки доноров по схемам №1 и 2

Показатели	Схема №1	Схема №2
	1 группа	2-группа
Обработано доноров, гол.	20	14
Реагировало суперовуляцией, гол./%	16/80,0	12/85,7
Желтых тел на донора, шт.	9,2±0,6	11,6±0,8
Вымыто эмбрионов всего, шт.	119	125
в т.ч. полноценных, шт./%	104/87,4	99/79,2
на донора, шт.	6,5±0,5	8,3±0,9
Дегенерированные эмбрионы и яйцеклетки на донора, шт.	2,1±0,2	2,1±0,6

Как видно из данных таблицы 5, в первой группе при обработке коров чёрно-пёстрой породы по схеме 1 положительно реагировали суперовуляцией 16 гол. или 80,0 % от числа обработанных животных. Получено на донора 9,2±0,6 жёлтых тел. Всего вымыто у доноров 119 эмбрионов, из них полноценными были 104 эмбрионов (87,4%) или на донора 6,5±0,5 эмбрионов. Из общего числа вымытых непригодными для трансплантации (дегенерированных эмбрионов и неоплодотворенных яйцеклеток) было 15 эмбрионов или 12,6 %, что в среднем на донора составило 2,1±0,2 эмбриона.

При гормональной обработке коров 2 группы по схеме №2, суперовуляция наблюдалась у 12 гол. (из них 7 симментальской и 5 алатауской пород) или 85,7 % от числа обработанных животных, что на 5,7 % больше, чем в 1-ой группе. Число овуляций на донора у животных во 2-ой группе составило -11,6±0,8. Всего вымыто 125 эмбрионов, по морфологической оценке, пригодными к трансплантации были 99 эмбрионов (79,2 %), что составило 8,3±0,9 полноценных эмбриона на донора. Из общего числа вымытых, 26 эмбрионов или 20,8 % были непригодными для трансплантации, что в среднем на донора составило 2,1±0,6 эмбриона. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при обработке доноров симментальской и алатауской пород по схеме №2 число овуляций и выход полноценных эмбрионов на донора выше, чем таковые показатели у доноров чёрно-пёстрой породы, обработанных по схеме №1.

Влияние доз гормональных препаратов на результаты суперовуляторной реакции изучали при сравнительном испытании схемы №3 и схемы №4 (таблицы 6 и 7).

**Таблица 6** – Результаты гормональной обработки доноров по схеме №3

Показатели	Схема 3		
	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Обработано доноров, гол.	6	6	6
Реагировало суперовуляцией, гол./%	3/50,0	5/83,3	5/83,3
Число овуляций в среднем на донора	6,7±1,9	8,4±0,9	8,0±1,3
Получено эмбрионов всего, шт.	18	36	35
в т.ч. полноценных, шт./%	14/77,8	30/83,3	25/71,4
на донора, шт.	4,7±0,9	6,0±0,3	5,0±0,9
Дегенерированные эмбрионы и яйцеклетки на донора, шт.	2,0±0,1	1,5±0,3	2,0±0,3

При гормональной обработке по схеме №3 в третьей группе доноров чёрно-пёстрой породы положительно реагировали суперовуляцией 3 коровы (или 50,0 %) из 6 обработанных животных. При ректальном исследовании в яичниках обнаружено  $6,7 \pm 1,9$  жёлтых тел на донора. Всего вымыто 18 эмбрионов, по морфологической оценке, пригодными к трансплантации были 14 эмбрионов (или 77,8 %), что составило  $4,7 \pm 0,9$  полноценных эмбриона на донора. Из общего числа вымытых 4 эмбриона или 22,2 % были непригодными для трансплантации, что в среднем на донора составило  $2,0 \pm 0,1$  эмбриона.

Как показали результаты эксперимента, в 4 и 5 группах число реагировавших суперовуляцией животных было одинаковым (83,3 %) (таблица 3). Число овуляций в среднем на донора в 4-й и 5-й группах составило, соответственно,  $8,4 \pm 0,9$  и  $8,0 \pm 1,3$  с высокой вариабельностью от 4 до 11 овуляций в 5 группе доноров. Выход полноценных эмбрионов, в том числе на донора, был выше у животных в 4-й группе, чем в 5-й, соответственно, 83,3% и  $6,0 \pm 0,3$  против 71,4 и  $5,0 \pm 0,9$ . Выход дегенерированных эмбрионов и неоплодотворённых яйцеклеток в 4-й и 5-й группах составил, соответственно,  $1,5 \pm 0,3$  и  $2,0 \pm 0,3$ .

**Таблица 7** – Результаты гормональной обработки доноров по схеме №4

Показатель	Схема 4	
	6-я группа	7-я группа
Обработано доноров, гол.	6	6
Реагировало суперовуляцией, гол./%	5/83,3	4/66,7
Число овуляций в среднем на донора	$7,6 \pm 1,3$	$6,7 \pm 1,9$
Получено эмбрионов всего, шт.	35	23
в т. ч. полноценных, шт./%	29/82,8	18/78,3
на донора, шт.	$5,8 \pm 0,7$	$4,5 \pm 1,3$
Дегенерированные эмбрионы и яйцеклетки в среднем на донора, шт.	$1,5 \pm 0,3$	$1,7 \pm 0,3$

Как видно из таблицы 7, в 6-й группе суперовуляция отмечалась у 83,3 % коров, что на 16,6% больше, чем в 7-й группе. Число овуляций на донора составило  $7,6 \pm 1,3$  и  $6,7 \pm 1,9$ , соответственно, в 6-й и 7-й группах с значительными колебаниями этого показателя от 3 до 9 овуляций у доноров 7 группы. Выход полноценных эмбрионов был выше на 4,52 % у животных в 6-й группе (82,8 %), чем 7-й (78,3%). Число пригодных для трансплантации эмбрионов на донора составило -  $5,8 \pm 0,7$  и  $4,5 \pm 1,3$ , соответственно, в 6-й и 7-й группах. По числу дегенерированных эмбрионов и неоплодотворённых яйцеклеток различий не было  $1,5 \pm 0,5$  и  $1,7 \pm 0,3$ , соответственно, у животных в 6-й и 7-й группах.

Эффективность индуцированной полиовуляции оценивается полноценностью получаемых эмбрионов. Существуют разногласия о влиянии гормональной стимуляции на полноценность суперовулированных яйцеклеток, поскольку не имеется точных морфологических критериев для оценки качества получаемых зародышей. Полученные данные свидетельствуют о том, что при применении гонадотропных препаратов - Фоллигон и СЖК - в дозах (3500 И.Е.) снижается выход полноценных эмбрионов. Снижение качества эмбрионов на фоне увеличения количества неоплодотворенных яйцеклеток может объясняться неполноценностью овулировавших яйцеклеток в результате влияния гормональных препаратов.

В сводной таблице 8 показаны результаты суперовуляторной реакции у доноров в зависимости от применяемых схем гормональных обработок.

**Таблица 8** - Зависимость суперовуляции от схем гормональных обработок

Схема гормональной обработки	Доноры, гол.	Овуляций на донора, шт.	Полноценные эмбрионы на донора, шт.	Дегенерированные эмбрионы на донора, шт.
Схема №1	20	9,2±0,6	6,5±0,5	2,1±0,2
Схема №2	14	11,6±0,8	8,3±0,9	2,1±0,6
Схема №3	6	6,7±1,9	4,7±0,9	2,0±0,1
	6	8,4±0,9	6,0±0,3	1,5±0,3
	6	8,0±1,3	5,0±0,9	2,0±0,3
Схема №4	6	7,6±1,3	5,8±0,7	1,5±0,3
	6	6,7±1,9	4,5±1,3	1,7±0,3

Сравнительный анализ результатов суперовуляции при использовании различных гормональных схем показал, что число овуляций на донора и выход полноценных эмбрионов были выше у животных, обработанных по схемам №1 и 2. Несколько выше были эти показатели у животных, обработанных по схеме №3, чем по схеме №4. Сниженные показатели овуляций и полноценных эмбрионов на донора в схемах № 3 и 4, возможно, объясняется различной эффективностью применяемых гонадотропинов. В числе дегенерированных эмбрионов и неоплодотворённых яйцеклеток у доноров, обработанных по схемам №1, 2 и 3, 4 заметных различий не наблюдалось.

Таким образом установлено, что схемы №1 и 2, включающие применение препарата ФСГ и его сочетание с CIDR являются наиболее оптимальными, при этом возрастает на число овуляций на донора и выход полноценных эмбрионов.

Изучаемые схемы стимуляции суперовуляции, включали применение различных типов гормональных препаратов – гонадотропных, содержащих ФСГ, Фоллигон, СЖК, прогестагенов (CIDR, прогестерон) и эстрогенов (эстрадиол), простагландинов (клопростенол, эстрофан). В ходе экспериментов ставилась задача выявить наиболее результативную схему гормональной обработки доноров молочных пород. Сравнительный анализ результатов суперовуляции показал, что число овуляций на донора и выход полноценных эмбрионов были выше у животных, обработанных по схемам №1 и 2, включающих использование препарата ФСГ и комплекса гормональных препаратов - ФСГ, CIDR, прогестерон и эстрадиол. В результате исследований установлено, что схема 2 является наиболее оптимальной для получения множественных эмбрионов от коров-доноров. Обработка доноров по схеме №2, обеспечивая лучшую оплодотворяемость коров после осеменения, позволяет получать более высокий (8,3±0,9) выход полноценных эмбрионов, пригодных для трансплантации и криоконсервации. Сочетанное применение экзогенных гормонов в схеме №2 позволяет обрабатывать доноров без выявления стадии половой охоты, при этом сокращаются сроки (до 15 дней) гормональной стимуляции коров-доноров.

Изучение суперовуляторной реакции в зависимости от доз гормональных препаратов показало, что оптимальной дозой препаратов СЖК и Фоллигон является 3000 И.Е., с повышением доз экзогенных гормонов увеличивается число кистозных фолликулов, снижается количество овуляций и качество вымываемых эмбрионов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наименьшая эффективность гормональной обработки отмечалась после применения схемы №3 и 4, при применении гонадотропных препаратов - Фоллигон и СЖК - в дозах 3500 И.Е. Недостатком схем является высокая степень вариабельности числа овуляций после введения одинаковой дозы гонадотропина и низкий выход полноценных эмбрионов. Снижение качества эмбрионов на фоне увеличения количества неоплодотворенных яйцеклеток может объясняться неполноценностью овулировавших яйцеклеток в результате влияния гормональных препаратов. Снижение оплодотворяемости, на фоне высокой степени суперовуляции, происходит в результате создания неблагоприятных эндокринных условий для гамет, а также нарушения мейоза некоторых ооцитов, созревающих в дополнительно овулирующих фолликулах.

Резюмируя полученные результаты можно предположить, что выбор препаратов (гонадотропинов и прогестагенов), используемых в схемах гормональной стимуляции, определяет эффективность и влияет на результаты суперовуляции у коров-доноров молочных пород. Применение гонадотропинов различного типа для стимуляции полиовуляции у доноров приводит к различиям в суперовуляторной реакции у доноров, которая имеет широкий диапазон вариабельности.

Сроки введения гонадотропных гормонов существенно влияют на уровень множественной овуляции, что обусловлено индивидуальными особенностями доноров (длительностью полового цикла, балансом эндогенных гормонов в крови) и состоянием их яичников перед гормональной обработкой. Оптимальным сроком для введения гонадотропинов является 11 день эстрального цикла (середина лютеальной фазы).

### **Выводы**

На основании проведенных за отчетный период исследований можно заключить следующее. При разработке новых схем стимуляции суперовуляции у доноров и синхронизации половых циклов реципиентов получены новые данные, что расширило возможность регулирования и контроля воспроизводства. Эффективность индуцированной полиовуляции оценивается полноценностью получаемых эмбрионов.

Схемы №1 и 2, включающие применение препаратов ФСГ и его сочетание с CIDR являются наиболее оптимальными для индукции суперовуляции у доноров молочных пород, при этом возрастает на число овуляций на донора и выход полноценных эмбрионов. Схема суперовуляции с использованием комплекса гормональных препаратов (ФСГ, CIDR, прогестерон и эстрадиол) позволяет получать более высокий ( $8,3\pm 0,9$ ) выход полноценных эмбрионов и обрабатывать доноров без выявления стадии половой охоты, при этом сроки гормональной стимуляции коров-доноров сокращаются до 15 дней.

Повышение доз вводимых экзогенных гормонов влияет на эффективность суперовуляции: снижается количество овуляций и качество вымываемых эмбрионов, увеличивается число кистозных фолликулов. Оптимальной дозой препаратов СЖК и Фоллигон является 3000 И.Е. Оптимальным сроком для введения гонадотропинов является 11 день эстрального цикла (середина лютеальной фазы).

### **Благодарность**

Статья подготовлена за счет бюджетной образовательной программы докторантуры. Авторы выражают признательность коллективу Агрохолдинга «Байсерке-Агро» и лично директору ТОО «Учебный научно-производственный центр «Байсерке-Агро» Сагындыковой Сымбат Рахатовне за оказанную помощь при проведении данного исследования и написании настоящей статьи.

### **Список литературы**

1. Hansen PJ. The incompletely fulfilled promise of embryo transfer in cattle-why aren't pregnancy rates greater and what can we do about it? J Anim Sci. 2020 Nov 1;98(11):skaa288. doi: 10.1093/jas/skaa288. PMID: 33141879; PMCID: PMC7608916.
2. Alireza Khodadadi, Amir Niasari-Naslaji, Darab Nikjou, Behrouz Mohammadi, Superovulation of high-producing Holstein lactating dairy cows with human recombinant FSH and hMG, Theriogenology, Volume 191, 2022, Pages 239-244, ISSN 0093-691X, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.08.010>.
3. Baruselli PS, de Abreu LÂ, Catuzzi BLC, Oliveira ACDS, Rebeis LM, Gricio EA, Albertini S, Sales JNS, Rodrigues CA. Use of new recombinant proteins for ovarian stimulation in ruminants. Anim Reprod. 2023 Sep 4;20(2):e20230092. doi: 10.1590/1984-3143-AR2023-0092. PMID: 37720727; PMCID: PMC10503889.

4. Омбаев А., Мирзакулов С., Чиндалиев А.. (2023). НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА КАЗАХСТАНА. *Izdenister Natigeler*, (3 (99)), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>.
5. Moore SG, Hasler JF. A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science. *J Dairy Sci*. 2017 Dec;100(12):10314-10331. doi: 10.3168/jds.2017-13138. PMID: 29153167.
6. Currin L, Baldassarre H, Bordignon V. In Vitro Production of Embryos from Prepubertal Holstein Cattle and Mediterranean Water Buffalo: Problems, Progress and Potential. *Animals (Basel)*. 2021 Aug 1;11(8):2275. doi: 10.3390/ani11082275. PMID: 34438733; PMCID: PMC8388507.
7. Baruselli PS, Ferreira RM, Vieira LM, Souza AH, Bó GA, Rodrigues CA. Use of embryo transfer to alleviate infertility caused by heat stress. *Theriogenology*. 2020 Oct 1;155:1-11. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.04.028. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32562738.
8. Vasconcelos JL, Jardina DT, Sá Filho OG, Aragon FL, Veras MB. Comparison of progesterone-based protocols with gonadotropin-releasing hormone or estradiol benzoate for timed artificial insemination or embryo transfer in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 2011 Apr 1;75(6):1153-60. doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.11.027. Epub 2011 Jan 17. PMID: 21247621.
9. Hayakawa H, Hirai T, Takimoto A, Ideta A, Aoyagi Y. Superovulation and embryo transfer in Holstein cattle using sexed sperm. *Theriogenology*. 2009 Jan 1;71(1):68-73. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.09.016. Epub 2008 Oct 31. PMID: 18951623.
10. Neto AS, Sanches BV, Binelli M, Seneda MM, Perri SH, Garcia JF. Improvement in embryo recovery using double uterine flushing. *Theriogenology*. 2005 Mar 15;63(5):1249-55. doi: 10.1016/j.theriogenology.2004.03.022. PMID: 15725433.
11. Rabel RAC, Marchioretto PV, Bangert EA, Wilson K, Milner DJ, Wheeler MB. Pre-Implantation Bovine Embryo Evaluation-From Optics to Omics and Beyond. *Animals (Basel)*. 2023 Jun 24;13(13):2102. doi: 10.3390/ani13132102. PMID: 37443900; PMCID: PMC10339960.
12. Inaba Y, Miyashita S, Somfai T, Geshi M, Matoba S, Dochi O, Nagai T. Cryopreservation method affects DNA fragmentation in trophectoderm and the speed of re-expansion in bovine blastocysts. *Cryobiology*. 2016 Apr;72(2):86-92. doi: 10.1016/j.cryobiol.2016.03.006. Epub 2016 Mar 17. PMID: 26996887.
13. Wang X, Al Naib A, Sun DW, Lonergan P. Membrane permeability characteristics of bovine oocytes and development of a step-wise cryoprotectant adding and diluting protocol. *Cryobiology*. 2010 Aug;61(1):58-65. doi: 10.1016/j.cryobiol.2010.05.001. Epub 2010 May 12. PMID: 20470768.
14. Dochi O. Direct transfer of frozen-thawed bovine embryos and its application in cattle reproduction management. *J Reprod Dev*. 2019 Oct 23;65(5):389-396. doi: 10.1262/jrd.2019-025. Epub 2019 Jun 13. PMID: 31189772; PMCID: PMC6815740.
15. Selionova MI, Aibazov MM, Zharkova EK. Cryopreservation and Transfer of Sheep Embryos Recovered at Different Stages of Development and Cryopreserved Using Different Techniques. *Animals (Basel)*. 2023 Jul 20;13(14):2361. doi: 10.3390/ani13142361. PMID: 37508138; PMCID: PMC10375972.
16. Youngs CR. Cryopreservation of preimplantation embryos of cattle, sheep, and goats. *J Vis Exp*. 2011 Aug 5;(54):2764. doi: 10.3791/2764. PMID: 21847080; PMCID: PMC3211119.
17. Gómez E, Carrocera S, Martín D, Pérez-Jánez JJ, Prendes J, Prendes JM, Vázquez A, Murillo A, Gimeno I, Muñoz M. Efficient one-step direct transfer to recipients of thawed bovine embryos cultured in vitro and frozen in chemically defined medium. *Theriogenology*. 2020 Apr 1;146:39-47. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.01.056. Epub 2020 Feb 1. PMID: 32036059.

## References

1. Hansen PJ. The incompletely fulfilled promise of embryo transfer in cattle-why aren't pregnancy rates greater and what can we do about it? *J Anim Sci*. 2020 Nov 1;98(11):skaa288. doi: 10.1093/jas/skaa288. PMID: 33141879; PMCID: PMC7608916.
2. Alireza Khodadadi, Amir Niasari-Naslaji, Darab Nikjou, Behrouz Mohammadi, Superovulation of high-producing Holstein lactating dairy cows with human recombinant FSH and

hMG, *Theriogenology*, Volume 191, 2022, Pages 239-244, ISSN 0093-691X, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.08.010>.

3. Baruselli PS, de Abreu LÂ, Catussi BLC, Oliveira ACDS, Rebeis LM, Gricio EA, Albertini S, Sales JNS, Rodrigues CA. Use of new recombinant proteins for ovarian stimulation in ruminants. *Anim Reprod*. 2023 Sep 4;20(2):e20230092. doi: 10.1590/1984-3143-AR2023-0092. PMID: 37720727; PMCID: PMC10503889.

4. Ombaev A., Mirzakulov S., Chindaliev A.. (2023). SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF LIVESTOCK DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN. *Izdenister Natigeler*, (3(99), 36–48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>.

5. Moore SG, Hasler JF. A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science. *J Dairy Sci*. 2017 Dec;100(12):10314-10331. doi: 10.3168/jds.2017-13138. PMID: 29153167.

6. Currin L, Baldassarre H, Bordignon V. In Vitro Production of Embryos from Prepubertal Holstein Cattle and Mediterranean Water Buffalo: Problems, Progress and Potential. *Animals (Basel)*. 2021 Aug 1;11(8):2275. doi: 10.3390/ani11082275. PMID: 34438733; PMCID: PMC8388507.

7. Baruselli PS, Ferreira RM, Vieira LM, Souza AH, Bó GA, Rodrigues CA. Use of embryo transfer to alleviate infertility caused by heat stress. *Theriogenology*. 2020 Oct 1;155:1-11. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.04.028. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32562738.

8. Vasconcelos JL, Jardina DT, Sá Filho OG, Aragon FL, Veras MB. Comparison of progesterone-based protocols with gonadotropin-releasing hormone or estradiol benzoate for timed artificial insemination or embryo transfer in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 2011 Apr 1;75(6):1153-60. doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.11.027. Epub 2011 Jan 17. PMID: 21247621.

9. Hayakawa H, Hirai T, Takimoto A, Ideta A, Aoyagi Y. Superovulation and embryo transfer in Holstein cattle using sexed sperm. *Theriogenology*. 2009 Jan 1;71(1):68-73. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.09.016. Epub 2008 Oct 31. PMID: 18951623.

10. Neto AS, Sanches BV, Binelli M, Seneda MM, Perri SH, Garcia JF. Improvement in embryo recovery using double uterine flushing. *Theriogenology*. 2005 Mar 15;63(5):1249-55. doi: 10.1016/j.theriogenology.2004.03.022. PMID: 15725433.

11. Rabel RAC, Marchioretto PV, Bangert EA, Wilson K, Milner DJ, Wheeler MB. Pre-Implantation Bovine Embryo Evaluation-From Optics to Omics and Beyond. *Animals (Basel)*. 2023 Jun 24;13(13):2102. doi: 10.3390/ani13132102. PMID: 37443900; PMCID: PMC10339960.

12. Inaba Y, Miyashita S, Somfai T, Geshi M, Matoba S, Dochi O, Nagai T. Cryopreservation method affects DNA fragmentation in trophectoderm and the speed of re-expansion in bovine blastocysts. *Cryobiology*. 2016 Apr;72(2):86-92. doi: 10.1016/j.cryobiol.2016.03.006. Epub 2016 Mar 17. PMID: 26996887.

13. Wang X, Al Naib A, Sun DW, Lonergan P. Membrane permeability characteristics of bovine oocytes and development of a step-wise cryoprotectant adding and diluting protocol. *Cryobiology*. 2010 Aug;61(1):58-65. doi: 10.1016/j.cryobiol.2010.05.001. Epub 2010 May 12. PMID: 20470768.

14. Dochi O. Direct transfer of frozen-thawed bovine embryos and its application in cattle reproduction management. *J Reprod Dev*. 2019 Oct 23;65(5):389-396. doi: 10.1262/jrd.2019-025. Epub 2019 Jun 13. PMID: 31189772; PMCID: PMC6815740.

15. Selionova MI, Aibazov MM, Zharkova EK. Cryopreservation and Transfer of Sheep Embryos Recovered at Different Stages of Development and Cryopreserved Using Different Techniques. *Animals (Basel)*. 2023 Jul 20;13(14):2361. doi: 10.3390/ani13142361. PMID: 37508138; PMCID: PMC10375972.

16. Youngs CR. Cryopreservation of preimplantation embryos of cattle, sheep, and goats. *J Vis Exp*. 2011 Aug 5;(54):2764. doi: 10.3791/2764. PMID: 21847080; PMCID: PMC3211119.

17. Gómez E, Carrocera S, Martín D, Pérez-Jánez JJ, Prendes J, Prendes JM, Vázquez A, Murillo A, Gimeno I, Muñoz M. Efficient one-step direct transfer to recipients of thawed bovine embryos cultured in vitro and frozen in chemically defined medium. *Theriogenology*. 2020 Apr 1;146:39-47. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.01.056. Epub 2020 Feb 1. PMID: 32036059.

**Д.М. Бекенов<sup>1</sup>, А.Е. Чиндалиев<sup>2</sup>, Б.А. Буралхиев<sup>1</sup>, М.Т. Каргаева<sup>3</sup>, Г.Ф. Фабит<sup>1</sup>,  
Я. Мичинский<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [info@kaznaru.edu.kz](mailto:info@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>«Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, [npczhiv@mail.ru](mailto:npczhiv@mail.ru)

<sup>3</sup>«Байсерке-Агро» оқу ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, [info@bayserkeagro.kz](mailto:info@bayserkeagro.kz)

<sup>4</sup>Ольштын қаласындағы Вармия және Мазур университеті, Польша Республикасы, [micinsk@uwm.edu.pl](mailto:micinsk@uwm.edu.pl)

## **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ОҢТҮСТІК ШЫҒЫС ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА СҮТТІ МАЛ ДОНОРЛАРЫНДАҒЫ ПОЛИОВУЛЯЦИЯНЫ ГОРМОНАЛДЫҚ ИНДУКЦИЯЛАУ СХЕМАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

### **Аңдатпа**

Жұмыстың мақсаты сүт бағыттағы донор ірі қара малдың полиовуляциясының гормоналды индукциялық схемаларының тиімділігін зерттеу болды. Эмбриондарды трансплантациялау технологиясының маңызды кезеңдерінің бірі морфологиялық толық эмбриондардың шығымдылығы тікелей байланысты жоғары құнды донорлық сиырлардың аналық бездерінің суперовуляциясын гормоналды ынталандыру болып табылады. Суперовуляция эмбриондарды трансплантациялау технологиясы үшін зиготалардың көп мөлшерін алудың қажетті әдісі болып табылады [1]. Дәстүрлі әдістерде донорлық малға күніне екі рет 3-4 күн бойы енгізілетін фолликулды ынталандыратын гормон (FSH) қолданылады [2]. Гормоналды препараттар кешенін қолданатын суперовуляция схемасы донорлық сиырларды гормондық ынталандыру кезеңін 15 күнге дейін қысқартқан кезде жылу кезеңін анықтамай-ақ донорларды өңдеуге мүмкіндік береді [3].

Зерттеу барысында донорлық сиырлардың репродуктивті циклдерінде полиовуляцияның гормоналды индукциясы схемасының оңтайлы нұсқасы таңдалды. Суперовуляция нәтижелерін талдау бір донорға овуляция саны мен толыққанды эмбриондардың шығымдылығы No1 және No2 схемалар бойынша емделген, оның ішінде ФСГ препаратын және гормоналды препараттар кешенін қолданған жануарларда жоғары болғанын көрсетті. препараттар - FSH, CIDR, прогестерон, эстрадиол және простагландин Донорлық сиырларды ұрықтандырудан кейін жақсырақ құнарлылығын қамтамасыз ететін № 2 схема бойынша емдеу трансплантацияға жарамды толыққанды эмбриондардың жоғары (8,3 ± 0,9) өнімін алуға мүмкіндік береді. және криоконсервация. No2 схема бойынша экзогендік гормондарды біріктіріп қолдану донорлық сиырларды гормоналды ынталандыру мерзімін қысқартқан кезде (15 күнге дейін) жылу кезеңін анықтамай, донорларды емдеуге мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** ірі қара мал, сүтті мал шаруашылығы, эмбриондарды трансплантациялау, суперовуляция, фолликул, гормон, эмбрион.

**D.M. Bekenov<sup>1</sup>, A.E. Chindaliyev<sup>2</sup>, B.A. Buralkhiyev<sup>1</sup>, M.T. Kargayeva<sup>3</sup>, G.G. Gabit<sup>1</sup>,  
J. Micinski<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty city, Republic of Kazakhstan, [info@kaznaru.edu.kz](mailto:info@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>LLP "Research and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", Astana city, Republic of Kazakhstan, [npczhiv@mail.ru](mailto:npczhiv@mail.ru)

<sup>3</sup>LLP "Training Research and Production Center "Baiserke-Agro", Talgar district, Almaty region, Republic of Kazakhstan, [info@bayserkeagro.kz](mailto:info@bayserkeagro.kz)

<sup>4</sup>University of Warmia and Masuria in Olsztyn, Republic of Poland, [micinsk@uwm.edu.pl](mailto:micinsk@uwm.edu.pl)

## EFFECTIVENESS OF SCHEMES FOR HORMONAL INDUCTION OF POLYOVLUTION IN DAIRY CATTLE DONORS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHEASTERN REGION OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The purpose of the work was to study the effectiveness of hormonal induction schemes for polyovulation in donor cattle for dairy production.

One of the most important stages of embryo transplantation technology is hormonal stimulation of superovulation of the ovaries of high-value donor cows, on which the yield of morphologically complete embryos directly depends. Superovulation is a necessary method for obtaining a large number of zygotes for embryo transplantation technology [1]. Traditional methods use follicle-stimulating hormone (FSH) which is administered to donor cattle twice daily for 3-4 days [2]. The superovulation scheme using a complex of hormonal drugs makes it possible to process donors without identifying the heat stage, while the period of hormonal stimulation of donor cows is reduced to 15 days [3].

During the research, the optimal variant of the scheme for hormonal induction of polyovulation in the reproductive cycles of donor cows was selected. Analysis of the results of superovulation showed that the number of ovulations per donor and the yield of full-fledged embryos were higher in animals treated according to schemes No. 1 and No. 2, including the use of the FSH drug and a complex of hormonal drugs - FSH, CIDR, progesterone, estradiol and prostaglandin Treatment of donor cows according to scheme No. 2, providing better fertility of cows after insemination, allows one to obtain a higher ( $8.3 \pm 0.9$ ) yield of full-fledged embryos suitable for transplantation and cryopreservation. The combined use of exogenous hormones in scheme No. 2 allows the treatment of donors without detecting the heat stage, while the time period for hormonal stimulation of donor cows is reduced (up to 15 days).

**Key words:** cattle, dairy farming, embryo transplantation, superovulation, follicle, hormone, embryo.

IRSTI 68.39.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/06>

A.C. Katasheva<sup>1</sup>, K.A. Iskakov<sup>2</sup>, B.T. Kulataev<sup>3</sup>, A.A. Abdramanov<sup>3</sup>, S. B. Sattorov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Almaty University of Technology, Almaty, Kazakhstan, [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

<sup>2</sup> "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production" Almaty, Kazakhstan, [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru),

<sup>3</sup> Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru), [abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz](mailto:abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz)

<sup>4</sup> Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry And Biotechnology, Samarkand, Uzbekistan [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF MUTTON OF KAZAKH FAT-TAILED ROUGH-HAIRED SHEEP

### *Abstract*

The article presents the main qualitative indicators of lamb meat, which include the ratio of bones and pure meat, the specific weight of the most valuable cuts, and the energy value of meat. The meat index of a carcass refers to the weight ratio of the pulp and bones. The greater the proportion of pulp in a carcass, the higher its nutritional value.

In the case of sheep with a pre-slaughter weight in the range of 35.0-39.0 kg, the carcass weight with a tail was found to be 18.06–20.47 kg, with a carcass yield of The percentage of tail weight was found to be 51.6-52.5%, with a tail weight of 2.4-3.2 kg. The slaughter weight was 18.27-20.70 kg, with a slaughter yield of 52.2-53.1%. It was found that all slaughter indicators increased with an increase in the pre-slaughter live weight of sheep. The mass of internal fat was found to be the most



stable slaughter indicator, with a level in the carcass of 4-4.5-month-old sheep ranging from 0.20-0.23 g, with an output of 0.5-0.6%. The distribution of lambs obtained from both types of selection, according to slaughter and meat quality, followed approximately the same pattern as that observed when studying the dynamics of their live weight during the suckling and subsequent periods of development, including two months of feeding. It is recommended that the sale of over-repair young for meat be primarily conducted at 4-4.5 months of age, which coincides with the weaning of the young from their queens. The animals should have a live weight of at least 35 kg and above. The purposeful selection of parents by live weight enabled the slaughter performance of young animals to be enhanced and carcasses to be produced that met the requirements of standards for young mutton.

**Keywords:** Kazakh fat-tailed rough-haired sheep, meat qualities, slaughter yield.

### **Introduction**

Sheep represent a significant animal genetic resource for rural farmers in developing countries. The growth of the human population, increase in purchasing power and consumer awareness are the main factors driving the demand for sheep products [1]. In Kazakhstan, sheep farming plays a significant role in the agricultural sector due to the country's natural conditions. The development of sheep farming is a priority due to the provision of meat, meat products and wool [2]. Currently, the focus of fat-tailed sheep breeding is the production of high-quality young mutton, which is in demand on the international market, and wool that meets the requirements of the light processing industry. This wool is destined for the manufacture of carpets, knitwear and various types of fabrics. Therefore, the production of the aforementioned products should be carried out in a manner that optimises the utilisation of natural pasture feed, thereby rendering this area of sheep farming low-energy and enhancing the efficiency of breeding these sheep in a modern market economy [3].

The Kazakh short-tailed rough-haired sheep is distinguished by exceptionally high meat productivity, as if created by nature itself to provide humanity with essential products. Their breeding has long been predetermined by natural, climatic and economic conditions, as well as the national traditions of the indigenous population [4,5]. Crossing significantly improves the meat productivity of sheep; however, it is unclear whether hybridization changes the qualitative characteristics of lamb meat [6].

Competitive sheep farming products in conditions of year-round use of foothill, steppe and desert pastures [7]. Considerable material has been accumulated to improve the productive qualities of the puffer breeds bred in the republic, offspring through the use of in-breed breeding. A considerable amount of experimental material and practical experience has been accumulated on the rational use of genetic resources of fat-tailed meat-and-fat-wool breeds, with a view to improving breeding productive qualities in Kazakh fat-tailed rough-haired sheep [8,9]. Fat-tailed sheep are characterised by low fertility, with an average of 105-120% [10]. Sheep meat comes from a wide variety of farming systems, from extensive to intensive indoors, with slaughter of animals of different ages [11]. The primary objective of this study is to develop a rational system for further improvement of the local sheep population based on the analysis of experiments to increase the productivity of fat-tailed sheep. The primary indicators of meat productivity of Edilbaevsky meat-and-tallow sheep are slaughter weight and slaughter yield. The meat of 4.5-month-old lambs contains sufficient calories and is of great value for dietary nutrition. It should be noted that the meat of 4.5-month-old lambs contains less fat than that of adult sheep. The literature indicates that an increased level of feeding results in an accelerated growth rate of young animals, accompanied by a 4-7% and the slaughter yield increased from 44.79 to 47.84% [12]. Multidimensional methods were also used to reduce group and discriminatory variables [13].

A study of the feeding and fattening qualities of the Stavropol breed of sheep from 3 to 6 months of age revealed that animals which received green mass and finishing compound feed on fattening grew more intensively than their counterparts, which were on feeding without top dressing with concentrates. The productivity of sheep meat is closely related to the amount of body weight and slaughter quality. This is due to the degree of intensity of growth of body tissues that form the meat content of the carcass. [14,15].

The objective of this research is to develop scientifically based methods of intensive technology for the efficient production of mutton from Kazakh fat-tailed rough-haired sheep.

**Materials and research methods**

The experimental phase of the study was conducted at the Yerzhan farm in the Rayymbek district of the Almaty region between 2022 and 2024. The farm is a leading breeding facility for the Kazakh short-tailed coarse-haired sheep breed. The technology employed in the industry is traditional for this region. To conduct the experiment, full-aged Kazakh short-tailed rough-haired sheep were divided into three groups: Group I comprised sheep with a live weight of 61-65 kg (small), Group II sheep with a live weight of 66-70 kg (medium), and Group III sheep with a live weight of 71 kg and above (large). The experiment was conducted in the context of the fodder prevailing on the farm. Two groups of sheep with 30 heads each were formed and tagged during lambing in February 2022. The groups were formed according to the principle of analogues.

The observed analogy concerned the timing of the birth of lambs and the age of the mothers. The weaning of the offspring from the queens was carried out at the age of four months. The experimental data obtained were processed using the ANOVA data analysis package in Microsoft Excel and according to N. Plokhinsky [16].

**Results of the discussion**

Due to their good adaptability to the natural possibilities of mountain pastures, Kazakh rough-haired fat-tailed sheep are well-producing cheap and high-quality meat.

As a result of many years of breeding and breeding work, there are a large number of sheep with improved coarse wool in the republic. They are well adapted to the climatic conditions of mountainous areas, they are distinguished by high quality meat and wool productivity.

Kazakh rough-haired fat-tailed sheep have been bred in Kazakhstan since early times. This breed has a lower weight than the Edilba sheep breeds, with smaller tails. It is adapted to the pastures of mountainous areas, has a strong constitution. Therefore, as a result of crossing the Kazakh short-tailed rough-haired breed of sheep with rams of the Edilbaev breed, productivity increases and quality improves.

In coarse-wooled sheep breeding, live weight is studied as the main one, and wool shearing as an auxiliary feature. With an increase in the live weight of coarse-haired sheep, the shearing and quality of wool, as well as other indicators of ossification, increase.

Scientific research works with sheep of the Kazakh rough-haired sheep, which were large, with a strong physique. The head is in most cases large or medium, oval in shape. The length of the body is straight, harmonious, without horns. The ears are long and drooping. The head was covered with short shiny hairs. The neck is of medium length, muscular. The fur on the neck is satisfactory. The chest is wide, flat, and the sternum is well developed. The back is straight, the muscles are tense. The sacrum is characterized by a wide, flat, sagging. The flesh of the back is well developed, the back and lumbar spine are invisible, the fat accumulated on the back and ribs is medium, the tail fat is quite large. With a high degree of fatness, depending on age, body weight and size indicators vary greatly.

The live weight of animals at birth is an important selective trait that serves as an indicator of the further development of the organism [17]. Body size indicators, depending on age, corresponded to the requirements of the standard for Kazakh rough-haired sheep and as their age increased, body size indicators also increased, and according to body indices, changes in the age range were not observed, i.e. the development of rams of all ages obtained in practice was normal.

Similarly, although the general exterior characteristics of Kazakh rough-haired sheep are similar, there are differences in productivity indicators depending on their age (Table 1).

**Table 1 - Productivity indicators of Kazakh short-tailed rough-haired sheep**

Indicators	Productivity by group, kg		
	I (n-3)	II (n-3)	III (n-3)

The main sheep producers				
Live weight	$M \pm m_x$	86,2±1,1	93,8±1,6	101,4±1,8
	$\sigma$	1,9	1,8	3,1
	$C_v, \%$	2,1	2,9	3,0
Sheep				
Live weight		I (n-200)	II (n-200)	III (n-200)
	$M \pm m_x$	52,2±0,14	60,5±0,2	67,3±0,31
	$\sigma$	2,1	2,4	3,8
	$C_v, \%$	4,0	3,9	5,6

From the live weight indicators of the sheep that we experimented with, as shown in Table 1, we can see that they are well-fed. The live weight of rams is 78.5 - 101.4 kg, Among the experimental sheep, the highest live weight was observed in males of group III. From this we can see that with age, the number of livestock increases and the live weight. And in terms of wool productivity in experienced sheep, the indicators of average shearing of wool from one head are 2.1-3.2 kg and 1.7-3.1 kg, respectively. In general, the coefficient of variability between the live weight of sheep and the shearing of wool is approximate, i.e. the sheep obtained in the experimental group remain homogeneous.

And according to the variability of productivity, it is known that quantitative traits are transmitted to offspring by the type of intermediate inheritance. Therefore, in breeding work, the productive and hereditary qualities of the father should not be neglected, i.e. it is believed that the mother has the same influence on the formation of the breeding and productive qualities of the resulting new generation.

The general breed characteristics of ewes are also similar to those of rams, except that ewes have differences in appearance and body weight, productivity of wool. The Kazakh rough-haired fat-tailed sheep is not so large compared to rams. However, even among them there are record-breaking sheep with a live weight of 78-80 kg. But the vast majority are not large, but long-legged with a medium-sized head. A specific feature characteristic of the health of this breed is the absence of horns at all. Ewes differ from the vast majority of sheep in their resistance to the adverse conditions of the mountainous region and adaptability to year-round grazing.

One of the main breeding characteristics of meat-and-fat fat-tailed sheep is the volume of the tail. All sheep of average live weight, regardless of origin, on this basis belong to the I class of Kazakh rough-haired fat-tailed sheep.

Indicators of live weight and body size of ewes also change with age, as well as in rams. Sheep from different ages with the same productivity were selected for the experimental groups. And according to body indices, there is no such difference in development depending on age levels, for example, if the length of the trunk in group I is 124.1%, then in group III it is 123.3%, you can see the coincidence of other similar body indices. According to the data given in Table 1, we can see a difference in the indicators of live weight and, accordingly, wool productivity in sheep of different ages. For example, the live weight ranges from 52.2-67.3 kg, depending on the age of the animal. While the difference between group II is 8.3 kg, for group I and group III, this difference is 6.8 kg. That is, as the livestock grows up, the weight difference decreases.

In general, productivity indicators for experimental animals, depending on age, showed high indicators, fully meeting the requirements of the standard for Kazakh rough-haired sheep. This is the result of a high degree of breeding work on the farm.

In order to assess the meat productivity of sheep, a number of indicators are taken into account, including the pre-slaughter live weight, carcass weight, slaughter weight, slaughter yield, ratio of pulp, bones, tendons in the carcass, varietal composition of the carcass, yield of offal, and nutritional value of meat. Studies on the qualities of experimental sheep were organised after 20 days from the day of the culling of lambs from their mothers. A total of 20 heads of sheep were selected from each group of lambs obtained from the selection of parents by live weight. The average weight of the sheep

corresponded to the average value of this trait in the group from which they were selected. The growth and development of lambs and young animals obtained from the selection of parents according to the class of wool is largely dependent on the level of live weight of parents with different classes of wool. This process occurs in a similar manner to that observed in their peers from the selection of parents according to live weight. Consequently, the study of feeding qualities was limited to sheep obtained from the selection of parents by live weight.

Pasture areas with the best herbage and convenient watering were secured for the sheep selected for feeding. The duration of the feeding period was 60 days. No concentrated feeds were provided in addition to pasture vegetation. The results of weighing before feeding showed that in sheep, the body weight lost after beating began to recover due to their gradual habituation to pasture vegetation (Table 1).

**Table 2** - The results of feeding 4.5-5 month old sheep

Group	n	Live weight, kg		Live weight gain	
		Before the production	After withdrawal	Absolute, kg	Daily, g
1	20	35,9± 0,36	41,2± 0,42	5,3	88
2	20	37,1±0,44	42,4± 0,46	5,3	88
3	20	38,8 ±0,46	44,2 ±0,48	5,4	90

In the group of lambs obtained independently of the experimental groups, the rams obtained (1,2,3 group) differed by the greatest absolute and average daily gain during the feeding period - 5.4 kg and 90 g, respectively, versus 5.3 kg and 88 g.

Lamb production has recently been based mainly on slaughtering young lambs in the year of birth. The rationale for slaughtering sheep for meat at this age is that, at a young age, feed is most efficiently used to produce a unit of output and the products themselves are of high quality. At older ages, the increase in carcass weight is mainly due to fat deposition. In order to study the meat productivity of single and double-born sheep, we carried out a control slaughter at 4 and 7 months of age. The results of the control slaughter are presented in Table 2.

**Table 3** – Slaughter rates of sheep (n=3)

Indicators	Age and gender groups		
	I	II	III
4 months			
Pre-slaughter weight, kg	36,3 ±0,42	39,0 ±0,50	37,5 ±0,46
Carcass weight, kg	18,84± 0,24	20,44± 0,28	19,61±0,24
Weight of internal fat, kg	0,21± 0,04	0,23 ±0,06	0,22 ±0,05
The weight of the jacket, kg	2,7 ±0,08	3,2±0,12	3,0 ±0,10
Slaughter weight, kg	19,05 ±0,34	20,67± 0,36	19,83 ±0,34
Slaughter yield, %	52,5	53,0	52,9
7 months			
Pre-slaughter weight, kg	41,1 ±0,54	43,8±0,64	42,5±0,52
Carcass weight, kg	21,25± 0,28	22,91± 0,34	22,14±0,32
Weight of internal fat, kg	0,23± 0,04	0,24 ±0,06	0,24±0,06
The weight of the jacket, kg	2,9 ±0,10	3,5±0,14	3,3 ±0,10
Slaughter weight, kg	21,48±0,30	23,15± 0,38	22,38±0,34
Slaughter yield, %	52,3	52,8	52,7

Analysis of Table 2 showed that three ewes were selected for slaughter from each group of lambs. Their average live weight was equal to the average of the group from which they were selected.

According to the data in Table 2, the four-month-old sheep of the flock of Kazakh short-tailed coarse-haired sheep of the Yerzhan farm are characterised by relatively high slaughter rates, characteristic of the best meat and tallow breeds. When sheep with a pre-slaughter weight of 35.0-39.0 kg were slaughtered, their carcass weight with tail was 18.06-20.47 kg, carcass yield was 51.6-52.5%, tail weight was 2.4-3.2 kg, slaughter weight was 18.27-20.70 kg and slaughter yield was 52.2-53.1%.

### **Conclusions**

Targeted selection of parents by live weight allowed to improve the slaughter performance of young animals and to obtain carcasses meeting the requirements of the standards for young mutton. In order to intensify the industry and increase the efficiency of breeding fat-tailed sheep of different genotypes, it is necessary to widely practice the sale of over-repaired young for meat mainly at 4-4.5 months of age, i.e. immediately after weaning from ewes, with a live weight of at least 35 kg and above.

### **References**

1. Mohapatra Arpita and Shinde A.K. Fat-tailed sheep for meat production in tropical countries. [Text]/ invited review Arpita Mohapatra and A.K. Shinde // Indian Journal of Small Ruminants 2018, 24(1): 1-17 DOI: 10.5958/0973-9718.2018.00020.X
2. Zhibek N., Faya S., Bazarhan R., Bakytgul A., Aigul K. The basic tendencies of the agricultural sector of Kazakhstan's economy in the sheep industry [Text]/ invited review N. Zhibek S. Faya R. Bazarhan A. Bakytgul K. Aigul // Espacios, 2017, 38(44), 33 <http://www.revistaespacios.com/a17v38n44/17384433.html>
3. Kulataev B. T. Materials of the international scientific and practical conference "Innovations in the agricultural sector of Kazakhstan" dedicated to the 75th anniversary of academician K. S. Sabdenov and quantitative and qualitative indicators of meat productivity of meat and oil sheep. [Text]/ B. T. Kulataev // KazNAU, Almaty. 2008.
4. Erokhin, S. A. fattening and meat properties of Sheep of various origins depending on the circumference of the metacarp [Text]/ S. A. Erokhin // Bulletin of the Kyrgyz Agrarian University. -2008.-№3 (11).- Pp. 156-159.
5. Kanapin K., Akhatov A. large woolly sheep of Kazakhstan [Textbook]/ K. Kanapin A. Akhatov // Almaty. 2000-196 p .
6. Zengkui Lu. Yaojing Yue. Haina Shi. Jinxia Zhang. Tiaoguo Liu. Jianbin Liu. And Bohui Yang. Effects of Sheep Sires on Muscle Fiber Characteristics, Fatty Acid Composition and Volatile Flavor Compounds in F1 Crossbred Lambs [Text]/ invited review Lu Zengkui. Yue Yaojing. Shi Haina. Zhang Jinxia. Liu Tiaoguo. Liu Jianbin. And Yang Bohui // Foods 2022, 11(24), 4076; <https://doi.org/10.3390/foods11244076>
7. Islamov E.I. Kulmanova, G.A. Kulataev B.T. I.E. Mukhametzharova I.E. GENETIC BASES FOR IMPROVING THE REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF THE SOUTH-KAZAKH MERINOES BRED IN THE DESERT CONDITIONS CHU-ILI LOW MOUNTAINS AND THE MOIYN-KUM SANDS [Text]/ E.I. Islamov, G.A. Kulmanova, B.T. Kulataev, I.E. Mukhametzharova // № 2 (98) (2023) Research, results <https://doi.org/10.37884/2-2023/01>
8. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhmagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. [Text]/ invited review K.A. Iskakov B.T.Kulataev G.M. Zhmagaliyeva P.M. Pares Casanova // This open access article is distributed under a Creative Commons 79 Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017. Accepted: 04-08-2017.
9. Kanapin, B. K., Medeubekov K. U. growth and formation of meat productivity of Kazakh-tailed semi-woolly sheep [Text]/ B. K. Kanapin K. U. Medeubekov // Almaty. Kaznioir. APK. 2000-7 P.

10. Kanapin K. Edilbaev sheep. [Textbook] / K. Kanapin // Almaty 2009, 184 P.
11. Prache S. Schreurs N. Guillier L. Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. [Text]/ invited review S. Prache N. Schreurs L. Guillier // Animal Volume 16, Supplement 1, February 2022, 100330 <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100330>
12. Rudnev M. Yu., Sharlapaev B. N. indicators of slaughter of young sheep of the Stavropol breed and hybrids Stavropol-edilbaev [Text]/ M. Yu. Rudnev B. N. Sharlapaev // sheep, goats, wool business. 2004. No. 3. pp. 18-19.
13. Vieira Landim Aline, Donato Roriz Natan, Mateus Freitas Silveira Robson, Hernando Ortiz Vega Wilder, Henrique Araújo Costa Hélio, Oliveira de Sousa Luiz Carlos, César Alves Genilson, Ferreira Josiel, Barreto Mourão Gerson. Sheep meat production in the Brazilian semi-arid region: crossing between indigenous breeds. [Text]/ invited review Aline Vieira Landim, Natan Donato Roriz, Robson Mateus Freitas Silveira, Wilder Hernando Ortiz Vega, Hélio Henrique Araújo Costa, Luiz Carlos Oliveira de Sousa, Genilson César Alves, Josiel Ferreira, Gerson Barreto Mourão. // Trop Anim Health Prod . 2021 Oct 9;53(5):510. doi: 10.1007/s11250-021-02947-1
14. Sadykulov T. S., Smagulov D. B., Adylkanova Sh. R. young and the development of large woolly sheep of various genotypes. [Text]/ T. S. Sadykulov D. B. Smagulov Sh. R. Adylkanova // Bulletin of Kazakh Science. - Almaty: Bastau, 2014. No.1. - pp. 71-76.
15. Smagulov D. B., Sadykulov T. S., Adylkanova Sh.R., Koishibaev A. M. features of growth and meat productivity of new factory lines Saryarka lambs. [Text]/ invited review D. B. Smagulov T. S.Sadykulov Sh. R. Adylkanova A. M. Koishibaev // Biology and Medicine. – USA, 2014.– 6 p.
16. Plochinsky N.A. Biometrics. [Text] / N.A. Plochinsky// Novosibirsk 1961, p. 364.
17. Orakbayeva A.D. Adylkanova Sh.R. Sadykulov T.S. Sansyzybayeva B.K. FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF LAMBS OF THE SARYARKINSKY FAT-TAILED SHEEP BREED (INTRA-BREED ZHANAARKINSKY TYPE) [Text] / A.D.Orakbayeva, Sh.R. Adylkanova, T.S.Sadykulov, B.K.Sansyzybayeva. // Istenister, natizheler – Research, results №4 (100) 2023, ISSN 2304-3334 <https://doi.org/10.37884/4-2023/03>

**А. Ш. Каташева<sup>1</sup>, К. А. Искаков<sup>2</sup>, Б. Т. Кулатаев<sup>3</sup>. А.А. Абдраманов<sup>3</sup> С.Б.Самторов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Алматы технологиялық университеті, Алматы., Қазақстан, [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

<sup>2</sup>Қазақ мал шаруашылығы және жеміс-өндіру ғылыми-зерттеу институты"

Алматы, Қазақстан [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru)

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,

Алматы,Қазақстан,[bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru) [abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz](mailto:abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz)

<sup>4</sup> Самарқанд мемлекеттік ветеринария, мал шаруашылығы және биотехнология университеті, Самарқанд, Өзбекстан [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

## ҚАЗАҚТЫҢ ҚҰЙРЫҚТЫ ҚЫЛШЫҚ ЖҮНДІ ҚОЙЛАРДЫҢ ЕТӨНДІРУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

### *Аңдатпа*

Мақалада қозы етінің негізгі сапалық көрсеткіштері-сүйек пен таза мяса арақатынасы, ең құнды кесектер массасының үлес салмағы, мяса энергетикалық құндылығы. Ұшаның ет индексі целлюлоза бөлігі мен сүйектердің салмақтық қатынасын білдіреді. Ұшада целлюлоза неғұрлым көп болса, оның тағамдық құндылығы соғұрлым жоғары болады.

Сою алдындағы салмағы 35,0-39,0 кг шегінде қойларды сою кезінде олардың құйрығы бар ұшаның салмағы 18,06-20,47 кг, ұшаның шығымы – 51,6-52,5 %, күрдіктің салмағы – 2,4-3,2 кг, сою салмағы – 18,27-20,70 кг және сою шығымы – 52,2-53,1% құрады. Союдың барлық көрсеткіштері қойдың союға дейінгі тірі салмағының артуымен өсетіні анықталды. Ішкі майдың массасы ең тұрақты сою көрсеткіші болып табылатыны анықталды-оның 4-4,5 айлық қой етінің ұшасындағы деңгейі 0,5-0,6% шыққан кезде 0,20-0,23 г шегінде ауытқиды.

Қойлардың таралуы, союдың екі түрінен де алынған, сою және ет сапасы бойынша олардың тірі салмағының динамикасын зерттеу кезінде байқалғандай заңдылықпен өтті. сору және одан кейінгі даму кезеңдері, соның ішінде екі айлық қоректену, етке сатуды тәжірибеде қолдану ұсынылады. негізінен 4-4, 5 айлық жаста, яғни тікелей кейін олардың тірі салмағы кемінде 35 кг және одан жоғары жатырдан шығарылуы. Тірі салмағы бойынша ата-аналарды мақсатты іріктеу жас малдың сою көрсеткіштерін жақсартуға және жас қой етіне арналған стандарттардың талаптарына сәйкес келетін ұшаларды алуға мүмкіндік берді

**Кілт сөздер:** қазақтың қылшық жүнді қойлары, ет қасиеттері, сойыс шығымы.

**А.Ч. Каташева<sup>1</sup>, К.А Искаков<sup>2</sup>, Б.Т. Кулатаев<sup>3</sup>, А.А. Абдраманов<sup>3</sup> С.Б.Сатторов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан,  
[alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

<sup>2</sup>Казахский научно-исследовательский институт животноводства и  
кормопроизводства Алматы, Казахстан, [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru),

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан,  
[bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru)

<sup>4</sup>Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины,  
Животноводства и биотехнологии, Самарканд, Узбекистан [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

## ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БАРАНИНЫ КАЗАХСКИХ КУРДЮЧНЫХ ГРУБОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ

### **Аннотация**

В статье представлен материалы основными качественными показателями мясности ягнят являются соотношение костей и чистого мяса, удельный вес массы наиболее ценных отрубов, энергетическая ценность мяса. Под индексом мясности туши понимается весовое соотношение мякотной части и костей. Чем больше в туше содержится мякоти, тем выше ее пищевая ценность.

При убое баранчиков с предубойной массой в пределах 35,0-39,0 кг их масса туши с курдюком составили 18,06-20,47 кг, выход туши – 51,6-52,5 %, масса курдюка – 2,4-3,2 кг, убойная масса – 18,27-20,70 кг и убойный выход – 52,2-53,1 %. Установлено, что все показатели убоя возрастают с увеличением предубойной живой массы баранчиков. Установлено, что масса внутреннего жира является наиболее стабильным убойным показателем – его уровень в туше 4-4,5 месячных баранчиков колеблется в пределах 0,20-0,23 г при выходе 0,5-0,6%. Распределение ягнят, получены от обоих видов подбора, по убойным и мясным качеством проходило примерно такой же закономерностью, какой оно наблюдалось при изучение динамики их живой массы за подсосный и последующие периоды развития, включая двухмесячного нагула, рекомендуется практиковать реализацию на мясо сверх ремонтный молодняк преимущественно в 4-4,5 месячном возрасте, то есть непосредственно после отъема их от маток, с живой массой не менее 35 кг и выше. Целенаправленный подбор родителей по живой массе позволили улучшить убойные показатели молодняка и получить тушки, соответствующие требованиям стандартов на молодую баранину

**Ключевые слова:** казахские курдючные грубошерстные овцы, мясные качества, убойный выход.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ  
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

МРНТИ 68.35.59

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/07>

*Н.Ш. Сулейменова, А.Тогисбаева\*, Б. Махамедова*

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,  
Республика Казахстан. naziya44@gmail.com, ainurka@gmail.com\*, mahamedova@mail.ru*

**ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЭКОСИСТЕМЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ  
ПЛОДОВОЙ КУЛЬТУРЫ, ЯБЛОНИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА**

*Аннотация*

Нормальный рост и развитие растения яблони требует определенных условий. В статье изучены абиотические факторы развития яблони, такие как температура воздуха и почвы, сумма осадков и влагообеспеченность для оптимального прохождения всех фаз онтогенеза. Доказано, что значительными и результативными показателями действия абиотических факторов, являются температурные аномалии, риски засушливости воздуха, оказывающие существенное влияние на экологическую обстановку агроэкосистемы. Результаты этих явлений в условиях исследований регулировались изучаемыми водосберегающими приемами IT-инновационной технологии. При изучении показатели абиотических факторов они были фиксированы автоматически, высокотехнологичным IT оборудованием (*датчиками со спутников*) для выявления влияния экологических (*абиотических, биотических и антропогенных*) факторов жизни растений плодовой культуры, яблони.

Полученными результатами изменения экосистемы и влияния абиотических факторов развития яблони выявлено, что исследуемые растения ведут себя в полном соответствии со сложившимся сезонным ритмом в зависимости от изменения температуры воздуха и складывающимися экологическими особенностями, присущими состоянию экосистемы, при применении инновационных приемов и структурированной информации, полученной с IT датчиков.

Для оптимального прохождения всех фаз **онтогенеза** в течение вегетационного периода яблони, при применении эффективной информации с датчиков, создаются ситуационные решения для установки более благоприятной экологической адаптации культуры яблони в рискованных условиях изменения климата.

**Ключевые слова:** агроэкосистема, изменения климата, абиотические факторы, температурные аномалии, засухи, рост и развития, урожайность, яблоня.

**Введение**

На современном этапе среди глобальных экологических проблем, на первое место, год за годом, выдвигается изменение климата. За 200 млн. лет климат Земли непрерывно менялся, но никогда это не происходило столь быстро, как в настоящее время [1, 2]. За последнее столетие климат на земле потеплел на 0,5 °С, – этот факт беспрецедентный в геологической истории нашей планеты. Последние 25 лет средняя температура приземного слоя воздуха возросла от 0,7 °С. до 1,0 °С [1]. ООН спрогнозировала, что к 2025 году мировое население Земли достигнет 8 миллиардов человек, 2050 году – 9,6 миллиардов человек. Чтобы идти в ногу со временем, требованиям безопасности продовольственной программы, к 2050 году производство продуктов питания должно увеличиться на 70% [2].

Поэтому аграрное производство Республики Казахстан наряду с проблемами страна всего мира, является той сферой, которое больше всего испытывает влияние экологических изменений, постигших нашу планету в XXI веке связанным с глобальным потеплением. Одной



из отраслей сельскохозяйственного производства нашей республики, по которым не удовлетворяется потребности населения, является плодоводство, которая определяет качество питания [3].

В силу неопределенности многих природных изменений, прогнозирование воздействия изменения климата на сельскохозяйственное производство очень сложно [4,5,6]. Поэтому возникает необходимость рационального использования имеющихся сельскохозяйственных угодий, которое можно достигнуть путем модернизации АПК, при изменении климата. Наряду с чем, именно современная растущая цифровизация жизни в сельском хозяйстве, диктует необходимость внедрения современных IT-технологий [7,8, 9, 10,11]. Все эти факторы актуализируют необходимость разработки исследований [12,13, 14] высокотехнологичных решений IT-технологии (с применением ее приемов и методов) в развитии АПК Юго-восточного Казахстана и внедрения так называемого интеллектуального сельского хозяйства Республики.

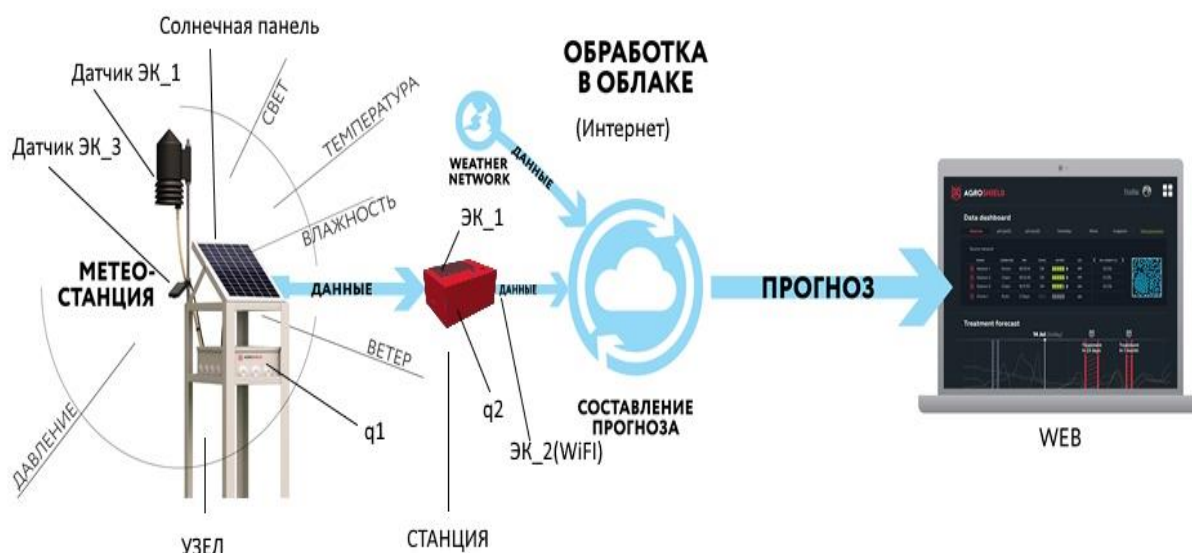
В рамках наших исследований основной целью являлась разработка информационной (IT) технологии на основнии интеллектуального экологического мониторинга агроэкосистемы, анализа агробиологических, физиологических свойств растений и влияние абиотических факторов экосистемы на рост, развития и урожайность ведущей плодовой культуры, яблони для модернизации агропромышленного комплекса в условиях глобального изменения климата Юго-восточного Казахстана.

В статье представлены результаты изучение влияние абиотических факторов экосистемы (температура воздуха и почвенная влага, сумма осадков) на рост и развитие плодовой культуры яблони, обеспечивающие оптимальное прохождения всех фаз онтогенеза в годы исследования. Важными действующими показателями абиотических факторов являются температурные аномалии, засушливость воздуха и минимальная сумма осадков, что было установлено во время проведения наших исследований в летний вегетационный период яблони. Изменения показателей абиотических факторов фиксировались *автоматически*, высокотехнологичным оборудованием IT технологии с *датчиков и со спутников для выявления влияния абиотических, (и других биотических и антропогенных) факторов* жизни растений яблони.

### ***Материалы и методы исследования***

Для достижения весьма актуальной проблемы поставленные задачи исследований были реализованы в условиях Юго-восточного Казахстана и осуществлены на территории ЧАФ Турген, Алматинской области, где имеются производственные и инновационные яблоневого сады. Объектом исследований была яблоня, для этого заложены были экспериментальные полевые участки в производственном яблоневом саду [15, 16].

Использовались методы эмпирического исследования (наблюдения, сравнения, измерения и эксперимент), что позволяет получить фактические данные и дать сравнительную оценку адаптационных возможностей опытных растений яблони при использовании инновационных приемов и высокотехнологичного оборудования (датчиков) IT-технологии. Для получения результатов наблюдений температурного режима ( $t^{\circ}\text{C}$ ) воздуха и почвы фиксированы *автоматически* в установленных нами: Аппаратно–программном комплексе «Метеостанция MOM SENSOR» в объектах исследований, в производственном плодовом саду яблони (Рис.1),



**Рис. 1-**Архитектура связи Аппаратно – программный комплекс «Метеостанция MOM SENSOR»

Аппаратно–программный комплекс «Метеостанция MOM SENSOR» состоит из высокотехнологичного оборудования: IT технологии с датчиками предназначенными для изучения температурного режима почвы и воздуха; и изучения водного режима почвы и воздуха для выявления влияния абиотических и других (биотических и антропогенных) факторов на рост и развитие яблони.

Район исследований характеризуется жарким летом с частыми атмосферными и почвенными засухами, холодной зимой с небольшим снежным покровом и бедными почвами с содержанием гумуса от 3 до 4%. Годовой диапазон среднесуточных температур достигает 7,7-8,1°C, что определяет резко континентальный климат в пунктах наблюдения. К середине лета среднесуточная температура воздуха в районах исследований достигает до 21,7°C и 24,1°C, при абсолютном максимуме в отдельные дни +38 (42) °C и относительной влажности воздуха в летний период, снижающейся до 36 и 40% (Табл.1).

**Таблица 1-** Метеорологические данные по метеостанциям района исследований (среднепогодные)

Метеостанции	Высота (м) над у.м.,.	Температура воздуха, С°			Атмосферные осадки, мм			Относительная влажность воздуха, %		
		январь	июль	ср. годовая	январь	июль	Σ за год	I	VI	ср. годовая
МС, г. Иссык	980	-6,0	21,7	8,1	29,0	38,0	440,8	73,5	40,2	57,2
МС Алматы, Аэропорт	848	-10,8	24,1	7,7	19,8	26,6	414,6	73	36,5	50,0

Температура зимнего периода, января колеблется от -6,0 °C до -10.8 °C при абсолютном минимуме в -37 °C. Снежный покров достигает 15-20 см. Среднегодовое количество осадков составляет от 414,6мм до 440,8 мм. В теплый период года выпадает 230 мм осадков, и средняя относительная влажность воздуха составляет 40,2% и 36,5%.

В условиях Юго-восточного Казахстана, Алматинской области, ЧАФ Турген в производственном и инновационном садах выделен «Объект исследования». Заложены экспериментальные полевые участки в производственно-яблоневом саду с площадью по 0,5 гектаров, где между рядами яблони составляет 5 метров, между деревьями в ряду составляет 2 метра (по схеме 5м x 2м) и площадь делянки составляет 5000м<sup>2</sup>.

### ***Результаты и обсуждение***

В силу имеющегося, в последнее десятилетие глобального изменения климата и в связи с происходящими техногенными и антропогенными изменениями оказывает значительное воздействие на обстановку экосистемы и урожайность сельскохозяйственных культур [1, 3, 4]. Особенно велико его влияние на многолетние плодовые культуры, на примере яблони: продолжительность жизни которой составляет от 3 и 12 лет до 20 и более лет [18, 19].

Рост и развитие яблони тесно связаны между собой и являются составной частью всей ее жизнедеятельности. Все обменные процессы, обуславливающие оптимальный рост развитие и плодоношение яблони протекают только в определенном диапазоне температур воздуха и почвы. В условиях исследований Юго-восточного Казахстана нормальный рост и развитие происходит при среднесуточно-месячной температуре в пределах +20...+24°C. По мере развития опытных деревьев по фенологическим фазам меняется их чувствительность к критическим температурам воздуха и почвы.

Высокая продуктивность, оптимальный рост и развитие яблони напрямую зависит от погодных условий региона исследований. При изучении влияния абиотических факторов экологической обстановки экосистемы на рост и развития растений в течении вегетационного периода необходимо знать количественные характеристики потребности растений к теплу и влаги воздуха, а также фактические их значения в период вегетации.

Нами 2020-2023 годы исследований сделан анализ климатических условий и влияние их на процесс продуктивности яблоневое сада, оценивались с учетом среднемесячных метеоданных КазГидроМетерологической службы [20].

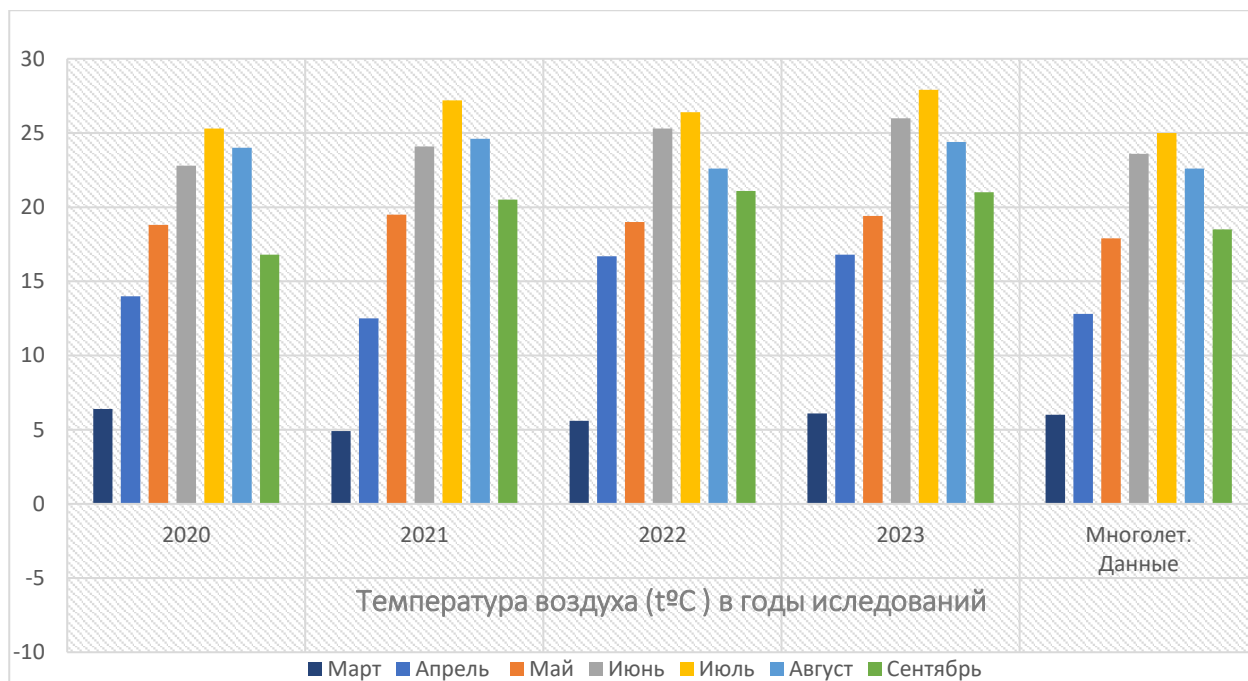
Изменение погодных условий за годы исследований характеризовались большим разнообразием по месяцам, по всем фазам вегетации изучаемой культуры и имели значительное отклонения, от среднемноголетних показателей. Исследуемые растения яблони показывают разные календарные сроки прохождения этапов сезонного развития, зависящих от особенностей гидротермического режима экосистемы.

Анализ полученных данных температурного режима воздуха за вегетационный период 2020 года показал, что температура воздуха за март – июль месяцы составила в среднем 17,2 С°. При этом, в апреле, мае и июне месяце среднемесячная температура воздуха составила 14,0 С°, 18,8 С° и 22,0 С° соответственно. А, в июле температура воздуха повысилась до 25,3 С°

В 2021 году, температурный режим был представлен следующим образом: в марте месяце средняя температура воздуха составила 4,9 С°, в апреле 12,5 С°, в мае достигала 19,5 С°, июне - 24,1 С°, июле - 27,2 С°, августе - 24,6 С° и в сентябре - 20,5С°.

В сравнении с 2020 годом температура воздуха с мая месяца по сентябрь в 2021 году была выше на 0,7С°. Средняя температура воздуха за весь вегетационный период в 2021 году составила 18,9 С°.

В целом, в 2021 году вторая половина вегетационного периода культуры была засушливой, что отразилось на росте и развитии растений яблони. Нужно отметить, что в этот период количество выпавших осадков было гораздо ниже, типичных многолетних метеорологических данных (Рис.2).



**Рисунок 2** - Температурный режим (t°C) вегетационного периода яблонного сада в годы исследований (за 2020-2023 годы).

В 2022 и 2023 годы месячная среднесуточная температура за 5 месяцев с апреля по август месяц повышалась до 16,7° и 27,9 °С, а среднемесячная температура за весь вегетационный период с марта (5,6 °С) по сентябрь (21,1°С) повышалась в среднем до 20,1°С. В этот период, сумма осадков за весь вегетационный период составила всего 206,6 мм. По месяцам осадки распределились следующим образом: в марте выпало 82,9 мм, апреле 22,4 мм, мае 71,2 мм, июне 17,9 мм, июле 6,6 мм осадков (Табл.2).

**Таблица 2** – Сумма выпавших осадков, в мм за вегетационный период яблони в годы исследований (за 2020 – 2023 гг)

Годы исследований	Сумма осадков (мм) за вегетационный период							За вегетационный период
	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	
2020	26	78	37	15	16	12	10	193,0
2021	55,8	38,5	34,2	9,7	5,3	5,0	1,0	149,5
2022	82,0	24,4	72,1	17,9	4,2	4,9	1,1	206,6
2023	51,7	91,6	59,3	24,6	5,5	2,3	5,8	240,8
Многолет-ные данные	42	58	49	28	27	15	13	232

В период наших исследований за полную вегетацию растений яблонного сада начинается с конца марта, когда температура воздуха в разные годы колеблется в пределах 5,6° и 6,4°С. А, в первой половине вегетации апрель месяце t° воздуха в 2022 и 2020 годы составляет 16,7° и 14,0°С соответственно. При этом, месячная среднесуточная температура воздуха вегетационного периода в изучаемые (2020 -2023) годы исследований была выше и составляет от 18,2° С до 20,1°С. Изменения температурного режима в сравнении с многолетними данными местности (17,9°С) достаточно высокие.

Выявлено, что значения среднемесячной температуры воздуха в годы исследований по месяцам в течение вегетационного периода яблони **выше** на  $1,5^{\circ}\text{C}$ - $2,2^{\circ}\text{C}$ , что указывает на **температурные аномалии, с высоким риском в фазу формирования плодов из-за высокой засушливости воздуха и с частым проявлением суховеев**. Эти явления проявлялись особенно во-второй половине вегетационного периода (июль - август месяцы) яблони, когда не было существенных осадков (менее 5 мм) и опытные деревья яблони сталкиваются последствиями суховеев при изменении климата местности.

Поэтому нужно отметить, что природные условия изучаемой территории оказывают значительное влияние на сезонный ритм роста и развития опытных деревьев яблони. Выявлено, что исследуемые растения ведут себя в полном соответствии со сложившимися сезонным ритмом и экологическими особенностями экосистемы. Экспериментальные растения яблони в выделенных участках, показывают разные календарные сроки прохождения этапов сезонного развития, зависящих от особенностей гидротермического режима абиотического фактора окружающей среды экосистемы.

Как, было отмечено выше, в связи с тем, что вегетация плодовой культуры яблони начинается с конца марта и первой половины апреля месяц. При достижении среднесуточных температур воздуха более  $+5\dots+7^{\circ}\text{C}$ , в активную фазу развития наступает в начале набухания и распускания почек яблоневого дерева в зависимости от сорта, суммы активных положительных температур ( $t^{\circ}\text{C}$ ) воздуха в течение вегетационного периода (Т абл.3).

**Таблица 3** - Продолжительность сезонного роста и развития плодовой культуры яблони в условиях изменения климата

№ п/п	Группа плодовой культуры яблони (сорта.)	Вегетационный период			Продолжительность вегетационного периода, дней
		Начало вегетации	Конец вегетации	Сумма положительных температур $t^{\circ}\text{C}$	
1.	Ранние летние сорта: Белый налив Столовка	3-декада март месяц, с 25 марта	5-сентября	более 3050 $^{\circ}\text{C}$	180 – 185 дней, с 25 марта по 5 сентября
2	Осенние сорта: Максат Рент казахстанский Апорт	1-декада апрель месяц, с 10- апреля	11- октября	2500– 3000 $^{\circ}$	170-175 дней, с 10 апреля по 11 октября
3.	Осенне-зимние сорта: Заря Алатау Заилийское Салтанат Голден Делишес	3-декада апрель месяц с 25-апреля	15 -ноября	2400– 2500 $^{\circ}$	157 – 168 дней, с 25-апреля по 15 ноября

В условиях изучения влияние абиотических факторов на рост и развития выявлено, что зимний покой яблоневых деревьев на опытных участках колебался в пределах 4,8–5,3 месяцев. Продолжительность вегетационного периода в зависимости от сорта и набора суммы активных положительных температур ( $t^{\circ}\text{C}$ ) воздуха для оптимального роста и развития, колеблется в пределах 157 и 180 дней:

– У осенне-зимних сортов яблони (Заря Алатау, Заилийское, Салтанат, Голден Делишес) продолжительность вегетационного периода составил в пределах от 157 до 168 дней, где сумма положительных температур для развития растений составляет 2400–2500 $^{\circ}$ ;

– У осенних сортов яблони (Максат, Рент казахстанский и Апорт) продолжительность вегетационного периода составляет в пределах 170 и 175 дней с суммой положительных температур для развития растений составляет 2500–3000°;

– У раннелетних сортов яблони (Заря Алатау, Заилийское, Салтанат и Голден Делишес) продолжительность вегетационного периода составляет 180-185 дней с суммой положительных температур более 3050°С в условиях нашей исследований, Юго-восточном Казахстане.

При сложившихся условиях агроэкосистемы нашего яблочного сада можно отметить, что благоприятная экологическая обстановка температурного режима для нормального роста, развития и плодоношения плодовой культуры яблони вполне оптимальна.

Нужно отметить, что изменение климата и их влияние на продуктивность агроэкосистемы в условиях исследования проявляется, как риск для аграрного производства с последующим снижением урожайности яблоневого сада. Стало особо опасно, проявление вероятности низких урожаев в результате увеличения частоты и повторяемости засух и повышения засушливости на территориях изучаемого региона. Особенно во-второй половине вегетации яблони, когда выпадают минимальные осадки, сумма которых не превышает 1,0-5,8 мм/месяц в годы исследований.

Выявленные аномалии среднегодовой температуры воздуха, как было отмечено выше, составляло более 2-3°С, в то время как для земного шара они лишь несколько превосходит предела 0,5°С и 1,1°С температуры воздуха.

Для оптимального прохождения всех фаз **онтогенеза** в течение вегетационного периода яблони, при применении эффективных показателей информации с датчиков, *создаются сиюминутные решения для установления более благоприятной экологической адаптации культуры яблони при рискованных изменениях климата.*

Поэтому следующим основным абиотическим фактором, определяющим процесс жизнедеятельности плодовой культуры яблони в условиях изменения климата, является влагообеспеченность и способность растений переносить высокие летние температуры в условиях недостатка почвенной и атмосферной влаги. При атмосферной засухе транспирация листьев возрастает настолько, что потеря воды не успевает возмещаться корнями, даже при наличии достаточного количества воды в почве, вызывая нарушения в обмене веществ и клеточных структурах. Поэтому при определении воздействия высоких температур одним из показателей засухоустойчивости является жаровыносливость растений (Genkel, 1982), которые обеспечивают сохранения стабильности физиологических процессов в тканях листьев растений в конкретном нашем случае при выращивании яблони [21].

Влагообеспеченность плодовой культуры, яблони определяется не только биологическими особенностями растений, но и количеством продуктивной влаги за счет суммы осадков и водосбережения применяемыми приемами водосберегающих технологий разработанными нами. Были изучены влияние водоудерживающего полимера-гидрогеля "АКВАСОРБ" на агроэкологическую обстановку экосистемы производственного сада, в зонах подверженных к засухе [ж.ИР КазНАИУ].

Выявлено, что полимер увеличивает общий и продуктивный запас влаги в почве и улучшает агрофизические свойства, где создается более благоприятные экологические условия для адаптации плодовой культуры яблони при глобальном изменении климата.

Установлено, что присутствие гидрогеля в корневом слое увеличивается влагообеспеченность листьев, что повышает гидратацию и содержание подвижной влаги в каждом варианте по сравнению с контролем. Где повышается засухоустойчивость деревьев с точки зрения термостойкости, удержания воды, общей гидратации и содержания подвижной влаги в тканях листьев яблони. В условиях изучения в плодовом саду лучшие показатели влагоудержания листьев и гидратации были установлены при норме внесения полимера – 1,5 кг/м<sup>3</sup>, а в более суровых засушливых условиях исследуемого года лучшими нормами является 2,0 кг/м<sup>3</sup> гидрогеля в корневом слое. Высокая степень удержания воды и удовлетворительная гидратация тканей яблони указывает на их способность адаптироваться к изменяющимся условиям изменения климата.

Полученные результаты изменения экосистемы и влияние абиотических факторов развития яблони выявлено, что исследуемые растения ведут себя в полном соответствии со сложившимся сезонным ритмом в зависимости от изменения температуры воздуха и складывающимися экологическими особенностями, присущие состоянию экосистемы, при применении инновационных приемов и структурированной информации, полученной с датчиков ИТ- технологий.

Для оптимального прохождения всех фаз **онтогенеза** в течение вегетационного периода яблони, при применении эффективной информации с датчиков, *создаются сиюминутные решения – Применение* приемов водосберегающей инновационной технологии для установления более благоприятной экологической адаптации культуры яблони при *рискующих* изменениях климата. разработанными нами. Были изучены влияние водоудерживающего полимера-гидрогеля "АКВАСОРБ" на агроэкологическую обстановку экосистемы производственного сада, в зонах подверженных к засухе.

В вариантах эксперимента с внесением гидрогеля в наилучший показатель был обнаружен при внесении в почву гидрогеля в количестве 2,0 кг/м<sup>3</sup>. Высокая степень удержания воды, удовлетворительная гидратация тканей и высокие показатели засухоустойчивости были обнаружены у *Malus domestica* cv. «Заветное»? и сорта «Салтанат» благодаря ксероморфному свойству сорта и повышенная способность растений адаптироваться к изменяющимся условиям водоснабжения при внесении гидрогеля "АКВАСОРБ" в почву 1,5-2,0 кг/м<sup>3</sup>. Было обнаружено у растений этих сортов яблони способность адаптироваться их к изменяющимся условиям водоснабжения, что обеспечило повышение продуктивности плодовой культуры яблони от 26,2% до 32.7%.

### **Заклучение**

В силу неопределенности многих природных изменений и прогнозирование воздействия глобального изменения климата в сельскохозяйственном производстве очень сложно и многогранно. Наряду с чем, современная растущая цифровизация жизни в сельском хозяйстве, диктует необходимость внедрения высокоэффективных, современных ИТ и инновационной технологий, что актуализируют необходимость исследования разработки высокотехнологичных решений ИТ-технологии (с применением ее приемов и методов) в развитии АПК Юго-восточного Казахстана и внедрения так называемого интеллектуального сельского хозяйства Республики.

В рамках наших исследований основной целью являлись разработка информационной ИТ–технологии на основнии интеллектуального экологического мониторинга агроэкосистемы, анализа агробιοлогическιх, физиологическιх свойств растений и влияние абиотическιх факторов экосистемы на рост, развитие и урожайность ведущей плодовой культуры, яблони для модернизации агропромышленного комплекса в условиях глобального изменения климата Юго-востока Казахстана.

Полученные результаты влияния абиотических факторов и развития изменения экосистемы яблони выявлено, что исследуемые растения ведут себя в полном соответствии со сложившимся сезонным ритмом в зависимости от изменения температуры воздуха и складывающимися экологическими особенностями, присущими состоянию экосистемы, при применении инновационных приемов и структурированной информации, полученной с датчиков ИТ- технологии.

Для оптимального прохождения всех фаз **онтогенеза** в течение вегетационного периода яблони, при поступлении риска и эффективных информаций с датчиков, *принимаются сиюминутные решения – Применение* приемов водосберегающей инновационной технологии, для установления благоприятной экологической адаптации культуры яблони при *рискующих* изменениях климата и *гидротермическιх* режимах. В такой обстановке экосистемы яблоневого сада изучены влияние водоудерживающего полимера-гидрогеля "АКВАСОРБ" на агроэкологическую обстановку по влагообеспеченности экосистемы. Установлена *эффективность* *внутрипочвенного орошения*, с тремя нормами

полимерного гидрогеля "АКВАСОРБ" и их влияния на агрофизические свойства, водный режим почвы и физиологические показатели плодовой культуры – яблони, в связи с засушливостью обстановки экосистемы при глобальном потеплении климата.

В вариантах эксперимента с внесением гидрогеля в наилучший показатель был обнаружен при внесении в почву гидрогеля в количестве 2,0 кг/м<sup>3</sup>. Высокая степень удержания воды и удовлетворительная гидратация тканей и высокие показатели засухоустойчивости были обнаружены у *Malus domestica* cv. «Заветное»? и сорта «Салтанат» благодаря ксероморфному свойству сорта и повышенная способность растений адаптироваться к изменяющимся условиям водоснабжения при внесении гидрогеля "АКВАСОРБ" в почву 1,5-2,0 кг/м<sup>3</sup>. Было обнаружено у растений этих сортов яблони способность адаптироваться их к изменяющимся условиям водоснабжения, что обеспечило повышение продуктивности плодовой культуры яблони от 26,2% до 32.7%.

### Список литературы

1. Израэль Ю.А. Моделирование влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства России / Ю.А. Израэль, О.Д. Сиротенко // Метеорология и гидрология. - 2003. - № 6. - С. 5-
2. Щербакова Е.М. Население мира по оценкам ООН пересмотра 2017 года // Демоскоп Weekly. 2017.- С. 735-736
3. Быкова А.В., Мальцева Н.Е., Павлова Д.С. и др. Влияние изменения климата на сельское хозяйство [Быкова А.В., Мальцева Н.Е., Павлова Д.С. и др.] // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XIV междунар. науч.-практ. конф. № 1(13). – Новосибирск: СибАК, 2014.
4. Ши Сынцзе, Ли Чжо, Лю Чао. The influence of humidity and the concentration of cadmium in the soil on the growth and development of rapeseed seeds. Journal of Agricultural Resources and Environment 71-78 January 2019·Vol.36·No.P:71-78
5. Бельков Г.И. Инновация и модернизация сельскохозяйственного производства в условиях меняющегося климата: [материалы международной научно-практической конференции / редкол.: Г. И. Бельков (гл. ред.) и др.] : Оренбург: ГНУ Оренбург. НИИ сел. хоз-ва РАСХН, 2011. - 362 с
6. Миронова А. В. Почвозащитные технологии и энергосберегающая техника для возделывания сельскохозяйственных культур/ А. В. Миронова [и др.] // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2019. – № 3. – С. 9–15.
7. Гундырин В. Н., Годунова У. И., Шкабарда С. Н. Использование гидрогеля в зоне нестабильного увлажнения Ставропольского края // Сельское хозяйство-2014 №6. - С. 37-38.
8. Гилберт К., Питер С., Уилсон Н., Эдвард М., Сильвестр К., Эрик Б. Влияние гидрогелей на влажность почвы и рост *Sapinuscajan* в полусухой зоне Конгелая // Открытый журнал лесного хозяйства округа Западный Покот - 2014/ – Том 4,1. - 34-37.
9. Старовойтов В. И., Старовойтов А., Манохина А. А. Возделывание картофеля с использованием влагосберегающих полимеров // Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В. П. Горячкина, 2015. – № 1 (65). – С. 15-19.
10. Парамонова Е. Ю., Л. Ф. Щербакова, П. В. Наумов Анализ водоудерживающей способности природных и синтетических сорбентов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2011. - Том. 13, №1, (5). – С. 1277-1279.
11. Сулейменова Н.Ш., Тогисбаева А.М. Садоводство в условиях изменения климата Юго-Восточного Казахстана с применением приемов инновационной технологии (при выращивании яблони). Научный журнал. Исследования Результат. КазНАИУ. ISSN 2304-3334-04, №02(098) 2023г –С 123-131.
12. Филиппова М. В. Влияние полимеров и органических удобрений на структуру и гидрофизические свойства почв: автореф. дис.... канд. техн. наук. Кандидат технических наук. Биолог. Наука: 06.01.03. - М., 2003. - 26С.



13. Рузиев Р. Р., Мирзаев С. Ш., Каримов И. Н., Гайнуллин Р. Ю., Абдулаев И. А., Адылова М. ш. Влияние гидрогелей на основе акриловой кислоты на свойства почвы // Тез. Докл. Международный. протак. "Наука о полимерах на пороге XXI века". - Ташкент, 1999. - С. 153
14. Экебафе Л. О., Огбейфун Д. Э., Океймен Ф. Э. Применение полимеров в сельском хозяйстве // Биокемистри. - 2011. - Том 23(2). - С. 81-89.
15. "AQUASORB" - water retaining devices for soils and substrates. // Instructions for using the product of the company "SNF", 2011 -12 p.
16. Доспехов Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. // М.: Агропромиздат, 1985, 315 с.
17. КазГидроМет <https://www.kazhydromet.kz/ru/>.
18. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивых растений. - М.: Наука, 1982-280 с.
19. Дурасов М., Тазабеков А. Т. Т. Почвы Казахстана – Алма-АТА: Издательство "Кайнар", 1981. -152 с.

### References

- 1.Zraehl' YU.A. Modelirovanie vliyaniya izmenenij klimata na produktivnost' sel'skogo khozyajstva Rossii / YU.A. Izrael', O.D. Sirotenko // Meteorologiya i gidrologiya. - 2003. - № 6. - S. 5-
- 2.Sherbakova E.M. Naselenie mira po otsenkam OON peresmotra 2017 goda //Demoskop Weekly. 2017.- S. 735-736
- 3.Bykova A.V., Mal'tseva N.E., Pavlova D.S. i dr. Vliyanie izmeneniya klimata na sel'skoe khozyajstvo [Bykova A.V., Mal'tseva N.E., Pavlova D.S. i dr.] // Estestvennyye i matematicheskie nauki v sovremennom mire: sb. st. po mater. XIV mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 1(13). – Novosibirsk: SibAK, 2014.
- 4.SHi Sin'tsze, Li CHzho , Lyu CHao. Tkhe influentse of khumidity and tkhe tsontsentratsion of tsadmium in tkhe soil on tkhe grovtkh and development of rapeseed seeds. Journal of Agritsultural Resourtses and Environment 71-78 January 2019•Vol.36•No.P:71-78
- 5.Bel'kov G.I. Innovatsiya i modernizatsiya sel'skokhozyajstvennogo proizvodstva v usloviyakh menyayushhegosya klimata: [materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii / redkol.: G. I. Bel'kov (gl. red.) i dr.] : Orenburg: GNU Orenburg. NII sel. khoz-va RASKHN, 2011. - 362 s
- 6.Mironova A. V. Pochvozashhitnye tekhnologii i ehnergoberegayushhaya tekhnika dlya vozdeleyvaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur/ A. V. Mironova [i dr.] // Sel'skokhozyajstvennaya tekhnika: obsluzhivanie i remont. – 2019. – № 3. – S. 9–15.
- 7.Gundyryn V. N., Godunova U. I., SHkabarda S. N. Ispol'zovanie gidrogelya v zone nestabil'nogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraya //Sel'skoe khozyajstvo-2014 №6. - S. 37-38.
- 8.Gilbert K., Piter S., Uilson N., EHdvard M., Sil'vestr K., EHrik B. Vliyanie gidrogelej na vlazhnost' pochvy i rost TSajanustsajan v poluzasushlivoj zone Kongelaya // Otkrytyj zhurnal lesnogo khozyajstva okruga Zapadnyj Pokot - 2014/ – Tom 4,1. - 34-37.
- 9.Starovojtov V. I., Starovojtov A., Manokhina A. A. Vozdeleyvanie kartofelya s ispol'zovaniem vlagosberegayushhikh polimerov // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agroinzhenernogo universiteta im. V. P. Goryachkina, 2015. – № 1 (65). – S. 15-19.
- 10.Paramonova E. YU. , L. F. SHHerbakova, P. V. Naumov Analiz vodouderzhivayushhej sposobnosti prirodnykh i sinteticheskikh sorbentov // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. - 2011. - Tom. 13, №1, (5). – S. 1277-1279.
- 11.Sulejmenova N.SH., Togisbaeva A.M. Sadavodstvo v usloviyakh izmenenii klimata YUgo-Vostochnogo Kazakhstana s primeneniem priemov innovatsionnoj tekhnologii (pri vyrashhivanii yabloni). Nauchnyj zhurnal. Issledovaniya Rezul'tat. KazNAIU. ISSN 2304-3334-04, №02(098) 2023g –S 123-131.

12. Filippova M. V. Vliyanie polimerov i organicheskikh udobrenij na strukturu i gidrofizicheskie svojstva pochv: avtoref. dis.... kand. tekhn. nauk. Kandidat tekhnicheskikh nauk. Biolog. Nauka: 06.01.03. - M., 2003. - 26S.

13. Ruziev R. R., Mirzaev S. SH., Karimov I. N., Gajnullin R. YU., Abdulaev I. A., Adylova M. sh. Vliyanie gidrogelej na osnove akrilovoj kisloty na svojstva pochvy // TEZ. Dokl. Mezhdunarodnyj. prostak. "Nauka o polimerakh na poroge XXI veka". - Tashkent, 1999. - S. 153

14. ENkebafе L. O., Ogbejfun D. EH., Okejmen F. EH. Primenenie polimerov v sel'skom khozyajstve // Biokemistri. - 2011. - Tom 23(2). - S. 81-89.

15. "AQUASORB" - vater retaining devitses for soils and substrates. // Instrutstions for using tkhe produtst of tkhe tsompany "SNF", 2011 -12 p.

16. Dospekhov B.A. Metodika opytного dela / B.A. Dospekhov. // M.: Agropromizdat, 1985, 315 s.

17. KazGidroMetkhttps://gidromet.kz/ru/.

18. Genkel' P. A. Fiziologiya zharo- i zasukhoustojchivyx rastenij. - M.: Nauka, 1982-280 s.

19. Durasov M., Tazabekov A. T. T. Pochvy Kazakhstana – Alma-ATA: Izdatel'stvo "Kajnar", 1981. -152 s.

***Н.Ш. Сүлейменова, А. М. Тогисбаева\*, Б.Я.Махамедова***

*"Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы.  
naziya44@gmail.com, ainurka@gmail.com, [mahamedova@mail.ru](mailto:mahamedova@mail.ru)*

## **ЭКОЖҮЙЕНІҢ АБИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӨСУ МЕН ДАМУҒА ӘСЕРІ ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫ, КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ КЕЗІНДЕГІ АЛМА АҒАШТАРЫ**

### ***Аннотация***

Алма ағашының қалыпты өсуі мен дамуы белгілі бір жағдайларды қажет етеді. Мақалада ауа мен топырақ температурасы, жауын-шашын мөлшері және онтогенездің барлық фазаларының оңтайлы өтуі үшін ылғалмен қамтамасыз ету үшін алма ағашының абиотикалық даму факторлары зерттелген. Абиотикалық факторлардың маңызды және тиімді көрсеткіштері температураның ауытқулары, агроэкожүйенің экологиялық жағдайына айтарлықтай әсер ететін ауаның құрғақшылық қауіпі болып табылады. Бұл құбылыстардың нәтижелері зерттеу жағдайында ІТ-инновациялық технологияның су үнемдеу әдістерімен реттелді. Зерттеу кезінде абиотикалық факторлардың көрсеткіштері олар жеміс дақылдарының, алма ағаштарының экологиялық (абиотикалық, биотикалық және антропогендік) өмір сүру факторларының әсерін анықтау үшін автоматты түрде жоғары технологиялық ІТ жабдықтарымен (спутниктік датчиктермен) бекітілді.

Экожүйенің өзгеруінің нәтижелері және алма ағашының абиотикалық даму факторларының әсері зерттелетін өсімдіктердің ауа температурасының өзгеруіне және ІТ датчиктерінен алынған инновациялық әдістер мен құрылымдық ақпаратты қолдану кезінде экожүйенің жай-күйіне тән қалыптасқан экологиялық ерекшеліктерге байланысты қалыптасқан маусымдық ырғаққа толық сәйкес әрекет ететіні анықталды.

Алма ағашының вегетациялық кезеңінде онтогенездің барлық фазаларының оңтайлы өтуі үшін датчиктерден тиімді ақпаратты қолдану арқылы климаттың өзгеруінің қауіпті жағдайларында алма ағашының өсуіне неғұрлым қолайлы экологиялық бейімдеуді қалыптастыру үшін жедел шешімдер жасалады.

***Түйін сөздер:*** агроэкожүйе, климаттың өзгеруі, абиотикалық факторлар, температураның ауытқулары, құрғақ жер, өсу және даму, өнімділік, алма ағашы.

***N.Sh. Suleimenova, A.M.Togisbayeva\*, B.Y.Mahamedova***

*NAO "Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan.*

## THE INFLUENCE OF ABIOTIC ECOSYSTEM FACTORS ON GROWTH AND DEVELOPMENT FRUIT CROPS, APPLE TREES UNDER CLIMATE CHANGE

### *Abstract*

The normal growth and development of an apple tree plant requires certain conditions. This article examines the abiotic factors of apple tree development, such as air and soil temperature, precipitation and moisture availability for optimal passage of all phases of ontogenesis. It is proved that significant and effective indicators of the action of abiotic factors are temperature anomalies, risks of aridity of the air, which have a significant impact on the ecological situation of the agroecosystem. The results of these phenomena in research conditions were regulated by the studied water-saving techniques of IT- innovative technology. When studying the indicators of abiotic factors, they were recorded automatically by high-tech IT technology equipment from sensors and satellites to identify the influence of environmental (abiotic, biotic and anthropogenic) factors in the life of fruit crops and apple trees.

The obtained results of ecosystem changes and the influence of abiotic factors in the development of apple trees revealed that the studied plants behave in full accordance with the established seasonal rhythm, depending on changes in air temperature and the emerging ecological features inherent in the state of the ecosystem, using innovative techniques and structured information obtained from sensors of IT technology.

For optimal passage of all phases of ontogenesis during the growing season of the apple tree, with the use of effective information from sensors, a momentary solution is created to establish a more favorable ecological adaptation of the apple crop in case of risky climate change.

**Keywords:** agroecosystem, climate change, abiotic factors, temperature anomalies, dry season, growth and development, yield, apple tree.

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/08>

*Ж.С. Кешишов\**, *А.М. Кохметова*, *М.Т. Кумарбаева*, *А.А. Болатбекова*, *М.Н. Нұржұма*  
*Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан*  
*(E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru),  
[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru), [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru))*

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК ОБЛЫСТАРЫ БОЙЫНША, БИДАЙДЫҢ ПИРЕНОФОРОЗ (*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*) АУРУЫНА ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ

### *Аңдатпа*

Сары дақ (пиренофороз) – Қазақстанның оңтүстік және солтүстік бидай өсірілетін аймақтарында ең зиянды және кең таралған ауруларының бірі болып табылады. Сорттардың пиренофороз қоздырғышына төзімді не төзімсіз екендігін анықтау үшін бидай сорттарына тұрақты фитопатологиялық мониторингі жұмыстарын жүргізу қажет. Бұл жұмыстың мақсаты Алматы, Түркістан және Қостанай облыстары аймақтарында үлкен егіс алқаптарына егілген күздік және жаздық бидай сорттарына фитопатологиялық мониторинг жұмыстарын жүргізу болды. Зерттеу 2023 жылы Қостанай облысы, ТОО "Қарабалық АШТС" және Түркістан облысы, ТОО "Красноводопадская АШТС" және де Алматы облыстарының бидай егіс алқаптарында жүргізілді. Сорттардың пиренофорозға төзімділігінің негізгі фитопатологиялық критерийлері: өсімдік реакциясының түрі (баллмен), өсімдіктің залалдану және таралу дәрежесі (пайызбен) есептелінеді. Алматы облысы бойынша сары дақ қоздырғышына төзімді алты күздік бидай сорттары анықталынды, Казакстанская 10 (егіс алқап-1), Яровая гранни,

Австрийский грань, Гранни, Казакстанская 10 (егіс алқап-2) және Бразильская озимая. Түркістан облысы бойынша зерттелінген барлық күздік бидай сорттары пиренофороз ауыруымен орташа деңгейде залалданған, ауруға төзімді сорт жоқ. Ал Қостанай облысы егіс алқаптарын зерттеу барысында, сары дақ ауруына төзімді деп Ахмет 150 мен Костанайская 15 жаздық бидай сорттары анықталынды. Бидай өндірісінде зерттелінген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, оңтүстік және солтүстік облыстары бойынша пиренофорозға төзімді болып анықталған барлық бидай сорттарын селекция бағдарламасына пайдалану ұсынылады.

**Кілт сөздер:** *бидай, Pyrenophora tritici-repentis, төзімділік, сорт, фитопатология, мониторинг, таралуы, залалдануы, патоген.*

### **Кіріспе**

Дүниежүзілік астық өндірісінде бидай өсірудің рөлі өте зор. Бұл дақыл дүние жүзінде тұтынылатын барлық калорияның шамамен 20% береді [1].

Бидай өндірісі жыл сайын артып келеді, дегенмен ол дүние жүзіндегі халық санының өсуіне сай емес. Бұл дақыл дүние жүзінде 220 миллион гектардан астам жерді алып жатыр, бұл кез келген басқа мәдени дақылдардан жоғары. 2014 жылы әлемдік бидай өндірісі 725 млн тоннаны құрады, ал әлемдік сұранысты қанағаттандыру үшін 2050 жылға қарай 900 млн тонна болуы керек. Егістік жерлердің шектеулі болуына байланысты бидай өндірісінің ұлғаюы өнімділігі жоғары сорттарға және әртүрлі биотикалық және абиотикалық факторлардан туындаған өнім шығынын азайтуға байланысты болуы керек [2;3].

Еуропада ФАО халықаралық ұйымының мәліметі бойынша бидай ең маңызды дәнді дақыл болып табылады [4].

Соңғы жылдары Қазақстанда бидайдың патогенді кешенінде пиренофороз ауруы айтарлықтай орын алды. Аурудың қоздырғышы - фитопатогенді саңырауқұлақтар - гомотальды аскомицет *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.), *Drechsler*, жетілмеген кезеңі *Drechslera tritici-repentis* (Died.), бұл бидайда пиренофороз немесе сары жапырақ дақтарын тудырады. Пиренофороз - әлемнің көптеген ауылшаруашылық аймақтарында жұмсақ және қатты бидайдың ең зиянды ауруларының бірі [5].

1970 жылдары Пиренофороз алғаш рет Австралия мен Солтүстік Америкада, ал 1980 жылдары Еуропада табылды [6].

Жапырақ дақ ауруларының арасында күздік бидайдың пиренофороз ауруы салыстырмалы түрде соңғы кездері басым орын ала бастады және қауіпті аурулардың бірі болып табылады. Бидай пиренофороз ауруының қатты дамуы (эпифитотия) әлем бойынша әртүрлі елдерде байқала бастады (Канада, АҚШ, Австралия, Оңтүстік Америка, Румыния, Бельгия, Ұлыбритания, Ресей) айтарлықтай астық шығынымен [7]. Сонымен қатар бұл жапырақ дақ аурулары (пиренофороз және септориоз) Қазақстанда да көптеп кездеседі [8-15]. М. Қойшыбаев (2011) Пиренофороз шығыс, оңтүстік және Орталық Азияда, Солтүстік, Батыс Еуропада, Америкада кең таралған деп мәлімдейді. Австралияда ауру септориозбен бірге таралып, 5%-дан 20%-ға дейін шығын келтіреді [16]. Л.А. Михайлова, И. Г. Тернюк, Н. В. Мироненко (2007) бұл аурудың ТМД елдерінде (Беларусь, Қазақстан, Молдова, Орта Азия және Украина) таралуын зерттеп, кейбір бидай сорттарында жапырақ бетінің залалдануы 60%-ға жеткенін анықтады [17].

Пиренофороз бидай мен тритикалиді және аз дәрежеде күріш пен арпаны залалдайды. Аурудың дамуына заманауи өнеркәсіптік агротехнологиялар әсерін тигізеді: жер үсті өңдеуінің шағын көлемі, монокультура, сабанды сақтай отырып, ауру қоздырғыштарына төзімділігі жоғары бидай сорттарын өсіру. Күзгі кезеңде күздік бидайдың өскіндерінің инфекцияны жұқтыруының бірден бір себебі ауруды жұқтырған тұқымдар, өткен вегетациялық кезеңдегі өсімдік қалдықтары, залалданған және өздігінен өсіп өнетін өсімдіктер және осы ауруға бейім жабайы дәнді дақылдар болуы мүмкін. [18].

Бұл ауру бүкіл әлемде де, Қазақстанда да қауіпті және тез дамып келеді. Егер өткен ғасырдың 90-жылдарына дейін Қазақстанда зиянды саңырауқұлақ ауруларының

эпифитотиясы немесе күшті дамуы он жылда 2-3 рет орын алса, соңғы 20 жылда эпифитотия 5-6 есеге дейін байқалды; бұл ретте өнімділіктің төмендеуі 15-тен 25% - ға дейін болды [19].

Зерттеудің мақсаты: 2023 жылы, Қазақстанның солтүстік және оңтүстік облыстары бойынша, бидайдың аса қауіпті пиренофороз *pyrenophora tritici-repentis* патогенінің таралуы мен залалдану деңгейін анықтау.

### ***Зерттеу материалдары мен әдістері***

Қазақстанның солтүстік және оңтүстік облыстары аймақтарында, бидайдың аса қауіпті пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруын зерттеу барысында, Қостанай облысы, Научный ауылдық округі, ТОО "Қарабалық АШТС" және Түркістан облысы, Сарыағаш ауданы; Черняевка ауылдық округі, ТОО "Красноводопадская АШТС" сондайақ Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылдық округінің бидай егіс алқаптарында, Джеймістің шкаласы бойынша мониторинг зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу әдістері бидай алқапына кіріп ортасына қарай диагональ бойымен 300-500 шаршы метр қашықтық жүріп, 50 бидай өсімдіктерін сабағымен және тамырымен жұлу қажет, жиналған өсімдіктердің жапырақтарындағы ауруға фитопатологиялық талдау жасалынып баға беріледі [20]. пиренофороз ауруымен залалданған өсімдікті бидайдың сүттену фазасымен масақтану фазасы аралығында зерттедік. Аурудың таралу деңгейі (P) мен, ал залалдану деңгейі (R) мен белгіленеді. Өсімдіктің ауруының таралуы мен залалдануы мына формула арқылы анықталады.

\*1. P – аурудың таралу формуласы:  $P = n * 100 / N$

мұнда, N – сынамадағы өсімдіктердің жалпы саны

n - ауру өсімдіктер саны

\*2. R – аурудың даму қарқындылығы мына формуламен анықталады:  $R = \sum ab / N$

мұнда,  $\sum ab$  – залалданған барлық өсімдіктердің сәйкес балға қосындысының соммасы және оны N бөлу керек

### ***Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау***

Қазақстанның солтүстік және оңтүстік облыстары бойынша, бидайдың аса қауіпті пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруының таралуы мен залалдану деңгейін анықтау үшін, Қостанай облысы, Научный ауылдық округі, ТОО "Қарабалық АШТС" және Түркістан облысы, Сарыағаш ауданы; Черняевка ауылдық округі, ТОО "Красноводопадская АШТС" сондайақ Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылдық округтерінің бидай егіс алқаптарында мониторинг жұмыстары жүргізілді (**Кесте 1-3**). Зерттеу жұмыстары 2023 жыл, Қостанай облысы бойынша шілде айының 24-26 күн аралығында жүргізілді. Ал Түркістан облысы аймағында маусым айының 12-14 күні аралығында және Алматы облысы бойынша маусым айының 26-27 күні аралығында жүргізілді нәтижесінде, бидайдың пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруының залалдануы мен таралу деңгейі анықталынды. Потогенмен залалданған бидайдың жапырақ үлгілерін масақтың сүттену фазасында жинап әр өсімдікке жеке-жеке фитопатологиялық бағалау жұмыстары жүргізілді.

Бірінші кестеде оңтүстік Қазақстан, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылының егіс алқапында (50 гектар) жер көлеміне егілген Стекловидная 24 сорты пиренофороз ауруымен жоғары деңгейде залалданған. Бұл сортта аурудың таралу қарқындылығы аса жоғары 72%-дық нәтиже көрсетті, ал залалдану индексі 10,70%-дық нәтиже танытты. Сонымен қатар зерттеу жұмыстарымыздың жалғасы осы ауданның, Қарақыстақ ауылдық округінде (600 гектар) жер көлеміне егілген Стекловидная 24 сорты аурумен орташа 2,6% деңгейде залалданған, ал таралу индексі 38%-ды құрады.

**Кесте – 1.** 2023 жылы, Алматы облысы, Жамбыл ауданында пиренофороз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Пиренофороздың таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			P	R	
1	2	3	4	5	6
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'007" E 076°330'428"					
Ұзынағаш а/о	Казакстанская 10 (егіс алқап - 1)	Арпа	0	0	9
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'071" E 076°330'652"					
Ұзынағаш а/о	Яровая гранни	Соя	0	0	10
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°181'779" E 076°331'365"					
Ұзынағаш а/о	Австриский грань	Соя	0	0	7,5
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°180'001" E 076°332'807"					
Ұзынағаш а/о	Гранни	Бидай	0	0	6
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'304" E 076°331'607"					
Ұзынағаш а/о	Стекловидная 24	Соя	72	10,70	50
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'752" E 076°337'693"					
Ұзынағаш а/о	Казакстанская 10 (егіс алқап - 2)	Арпа	0	0	50
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'304" E 076°331'607"					
Ұзынағаш а/о	Бразильская озимая	Бидай	0	0	10
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°140'058" E 076°089'194"					
Қарақыстақ а/о	Стекловидная 24	Бидай	38	2,60	600
Ескертулер – P – аурулық таралуы қарқындылығы, R – аурумен залалдануы; а/о – Ауыл округі; ш/қ – Шаруа қожалық					

Жамбыл ауданы бойынша, күздік бидай егіс алқаптарына мониторинг зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында, пиренофороз патогеніне 0%-дық аса жоғарғы төзімсіздікті танытқан сорттар анықталынды атап айтқанда: Казакстанская 10 (егіс алқап-1), Яровая гранни, Австриский грань, Гранни, Казакстанская 10 (егіс алқап-2), Бразильская озимая.

Екінші кестеде оңтүстік Қазақстан, Түркістан облысы аймағында маусым айының ортасына қарай Сарыағаш ауданы, Черняевка ауылдық округі, ТОО "Красноводопадская АШТС" бидай егіс алқаптарында мониторинг зерттеу жұмыстарымыз жүргізілді. Адыр ауылында (17 гектар) жер көлеміне егілген Шөл күздік бидай сорты пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруына осы ауданда зерттелінген барлық сорттардың ішінен ауруға төзімділігі жоғары болды, залалдану индексі 1,50%-ды көрсетті, ал таралу көрсеткіші 20%-дық нәтиже танытты. Және де келесі зертеу жұмыстарымыз (150 және 16 гектар) егіс алқапына егілген, атап айтқанда Красноводопадская 210 және Память 47 күздік бидай сорттарына жүргізілген мониторинг жұмыстары бойынша бидайдың пиренофороз жапырақ дақ ауруымен залалданғаны анықталынды. Аурудың таралу индексі екі сорта бірдей 22%-дық деңгейде патогенге төзімсіз екенін көрсетті, ал залалданулары 1,40%-дық нәтиже танытты.

**Кесте – 2.** 2023 жылы, Түркістан облысы, Сарыағаш ауданында пиренофороз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Пиренофороздың таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			P	R	
Түркістан облысы; Сарыағаш ауданы; координаты: N 41°469'602" E 069°424'378"					
Черняевка Адыр а/о. ТОО "Красноводопадская АШТС"	Красноводопадская 210	Бидай	22,00	1,40	150

Түркістан облысы; Сарыағаш ауданы; координаты: N 41°466'045" E 069°418'736"					
Черняевка Адыр а/о. ТОО "Красноводопадская АШТС "	Шөл	Бидай	20,00	1,50	17
Түркістан облысы; Сарыағаш ауданы; координаты: N 41°479'213" E 069°429'081"					
Черняевка Адыр а/о. ТОО "Красноводопадская АШТС "	Память 47	Бидай	22,00	1,40	16
Түркістан облысы; Сарыағаш ауданы; координаты: N 41°470'875" E 069°424'790"					
Черняевка Адыр а/о. ТОО "Красноводопадская АШТС "	Октябрина	Бидай	24,00	1,40	15
Түркістан облысы; Сарыағаш ауданы; координаты: N 41°480'118" E 069°429'434"					
Черняевка Адыр а/о. ТОО "Красноводопадская АШТС "	Кондитер	Бидай	24,00	1,50	11
Ескертулер – Р – аурудың таралуы, R – аурудың даму қарқындылығы; а/о – ауыл округі; ш/к – шаруа қожалық					

Сонымен қатар (15 және 11 гектар) бидай егіс алқапына егілген Октябрина және Кондитер сорттарының пиренофороз ауруымен залалдануы және таралу көрсеткіштері бойынша Сарыағаш ауданы, Черняевка ауылдық округі, ТОО "Красноводопадская АШТС" бидай егіс алқаптарында зерттелінген барлық сорттардан, пиренофороз патогеніне төзімділігі төмен болып жоғары деңгейде таралып залалданған анықталынды. Залалдану көрсеткіші 1,40%-ды көрсетсе, ал таралу деңгейі 24%-дық нәтиже танытты.

Мониторинг зерттеу жұмыстарымыз жалғасын шілде айының соңына қарай солтүстік Қазақстан, Қостанай облысы, Научный ауылдық округі, ТОО "Қарабалық АШТС" шаруа қожалығының бидай егіс алқаптарында, пиренофороз ауруының дамуы мен залалдану көрсеткіштері бойынша зерттелінген сорттардың әрқайсысы әр түрлі деңгейде патогенмен залалданғаны анықталынды. Ламис (207 га) (егіс алқап-1) және Фантазия (133 га) (егіс алқап - 1) сорттары пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруымен осы аудан бойынша жоғары деңгейде 6,60%-8% аралығында залалданғаны анықталынды, ал таралу индексі 74%-82% аралығында болды.

**Кесте – 3.** 2023 жылы, Қостанай облысы, Қарабалық ауданында пиренофороз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Пиренофороздың таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			Р	R	
1	2	3	4	5	6
Қостанай облысы. Қарабалық ауданы; координаты: N 053°859'937" E 062°153'085"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/к	Анель	Бидай	46	4,10	24
Қостанай облысы. Қарабалық ауданы; координаты: N 053°876'866" E 062°091'504"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/к	Ламис (егіс алқап -1)	Бидай	74	6,60	207
Қостанай облысы. Қарабалық ауданы; координаты: N 53°895'390" E 062°202'573"					
Научный а/о.	Айна	Бидай	32	2,20	275

ТОО Карабалықская АШТС ш/қ					
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 053°858'127" E 062°139'169"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Ламис (егіс алқап -2)	Бидай	22	1,10	26
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 053°859'540" E 062°177'169"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Асанғали 20 (қатты бидай)	Бидай	20	1,20	138
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 053°852'229" E 062°113'421"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Ахмет 150 (қатты бидай)	Бидай	0	0	6
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 053°848'922" E 062°113'104"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Костанайская 15	Бидай	0	0	10
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 53°894'648" E 062°178'669"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Фантазия (егіс алқап -1)	Бидай	82	8	133
Қостанай облысы. Карабалық ауданы; координаты: N 53°894'648" E 062°178'669"					
Научный а/о. ТОО Карабалықская АШТС ш/қ	Фантазия (егіс алқап -2)	Бидай	32	2,36	194
Ескертулер – Р – аурудың таралуы, R – аурудың даму қарқындылығы; а/о – ауыл округі; ш/қ – шаруа қожалық					

Сонымен қатар келесі сорттарда, атап айтқанда: Анель (24 га), Айна (275 га), Фантазия (194 га) (егіс алқап-2), Ламис (26 га) (егіс алқап-2) және Асанғали-20 (138га) (қатты бидай) мониторинг зерттеу жұмыстарын жасау барысында пиренофорозбен орташа деңгейде ауырғандары анықталынды, аурумен залалдануы бұл сорттарда 46%, 32%, 22% және 20%-дық нәтиже танытты, ал таралуы деңгейлері 4,10%, 2,20%, 2,36%, 1,10% және 1,20 %-ды көрсетті. Қостанай облысы аймақтарында зерттелінген барлық жаздық бидай сорттарының ішінен мониторинг нәтижелері бойынша пиренофороз ауруына төзімді болып (6га және 10 гектар) егіс алқаптарына егілген Ахмет 150 (қатты бидай) және Костанайская 15 бидай сорттарында IT – 0 типті иммундық реакциясы орын алып, ауруының еш бір белгілері байқалмады. Бидай өндірісінде зерттелінген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, оңтүстік және солтүстік облыстары бойынша пиренофорозға төзімді болып анықталған барлық бидай сорттарын пайдалану ұсынылады.





***Pyrenophora tritici-repentis***

**Сурет–1.** Қазақстанның оңтүстік және солтүстік облыстарында зерттелінген бидай егіс алқаптарындағы пиренофороз (*P. tritici-repentis*) ауруы.

#### **Қорытынды**

Қазақстанның солтүстік және оңтүстік аймақтары бойынша, 2023 жылы Қостанай, Түркістан және Алматы облыстарының, егіс алқаптарында мониторинг жұмыстары жүргізілді, бидайдың аса қауіпті пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруының таралуы мен залалдану деңгейі анықталынды. Мониторинг жүргізілген үш облыс бойынша пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) патогеніне төзімді ауру көрсеткіштері IT – 0 иммунды, аса жоғары төзімділікті танытқан сорттар анықталынды. Атап айтқанда, Қостанай облысы бойынша: Ахмет 150 (қатты бидай) және Костанайская 15 жаздық бидай сорттары, Алматы облысы бойынша: Казакстанская 10 (егіс алқап-1), Яровая гранни, Австриский грань, Гранни, Казакстанская 10 (егіс алқап-2), Бразильская озимая жаздық бидай сорттары, ал Түркістан облысы бойынша пиренофороз ауруына төзімді бидай сорттары табылмады. Бидай өндірісінде зерттелінген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, оңтүстік және солтүстік облыстары бойынша пиренофорозға төзімді болып анықталған барлық бидай сорттарын селекция бағдарламасына пайдалану ұсынылады. Қорытындылай келе, мониторинг нәтижелері Қостанай, Түркістан және Алматы облыстарында жүргізілген жұмыстары нәтижесінде, жаздық және күздік бидай сорттарының басым бөлігі пиренофороз ауруына төзімсіз екені анықталынды. Келешекте осы бағытта зерттеу жұмыстарын жалғастыру маңызды.

**Ағыс.** Зерттеу жұмысы, Қазақстан Республикасының Ғылым және Білім министірлігінің гранттық қаржыландыру жобасының шеңберінде жүргізілді: AP22787867 «Бидайдың *Pyrenophora tritici-repentis* популяциясындағы сыртқы хинон ингибиторымен Qol стробулирин фунгицидтеріне төзімді изоляттарды идентификациялау және молекулярлық скринингі»

#### **Әдебиеттер тізімі**

1. Койшибаев, М. Болезни пшеницы [Текст] / М. Койшибаев. - Анкара. –2018. – 394 с.
2. Dixon, J. Wheat Facts and Futures [Текст] / J. Dixon, H. -J. Braun, P. Kosina, J. Crouch. - Mexico, D.F.: CIMMYT. - 2009.
3. Anonymous, 2015. USDA, Economic Research Service, Wheat Data. [Текст] / Anonymous, [Электронный ресурс]: URL: <http://www.ers.usda.gov/data-products/wheatdata.aspx>. [дата обращения 24.09.2015].

4. Food and agriculture data, [Текст] / 2018 [Электронный ресурс]: URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, [дата обращения 06.08.2018].
5. Коваленко Н.М. Устойчивость видов *Triticum L.* и *Aegilops L.* К возбудителю желтой пятнистости листьев пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.: [Текст] / Коваленко Н.М. Автореф. канд. биол. наук: 06.01.11. – СПб., 2005. – С. 9-12.
6. Хасанов, Б.А. Желтая пятнистость листьев злаков, вызываемая *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs / [Текст] / Б.А. Хасанов // Микология и фитопатология. – 1988. – № 22(1). – С. 78-83
7. Михайлова, Л.А. Структура популяций *Pyrenophora tritici-repentis* из Европейской части России по признакам вирулентности / [Текст] / Михайлова, Л.А. 167
8. Кеишилов Ж.С. Қазақстанның солтүстік аймақтарында бидайдың пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруына мониторинг жүргізу [Текст] / Ж.С. Кеишилов., А.М. Кохметова., Б.К. Канафин., В. Чудинов. «жас ғалымдардың агроөнеркәсіп кешенінің индустриалды-инновациялық дамуына қосқан үлесі» Жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдар жинағы // I ТОМА Алматы, 21-22 сәуір 2016ж. Бет. 25-26
9. Кеишилов Ж.С. Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймақтарындағы бидайдың дақ ауруларының мониторингі [Текст] / Ж.С. Кеишилов., А.М. Кохметова., Қ. Ғалымбек. Қазақстан Республикасы ұлттық ғылым академиясының Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының хабарлары. Биология және медицина сериясы №5 (323) Алматы, ҚР ҰҒА, қыркүйек – қазан 2017ж – Б. 117-118.
10. Кумарбаева М.Т., Генетико-селекционное и фитопатологическое изучение устойчивости к пиренофорозу образцов пшеницы [Текст] М.Т. Кумарбаева., А.М. Кохметова., К. Ғалымбек., Ж.С. Кеишилов., А.С. Рсалиев. Вестник Науки Казахского Агротехнического Университета. №3(102) 2019. С. 47-57.
11. Кохметова А.М. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг жүргізу [Текст] / А.М. Кохметова, Ж.С. Кеишилов, Қ. Ғалымбек, М.Т. Кумарбаева «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Алматы, 2019. – 213-218 б (ККСОН МОН РК).
12. Кеишилов Ж.С., Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*pyrenophora tritici-repentis*) төзімділігін бағалау [Текст] / Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, А.К. Маденова, М.Т. Кумарбаева, А.Д. Жигитбекова // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Алматы, 2020. № 2 – 128-135 б.
13. Kumarbayeva M.K. 2022. “Identification of Wheat Samples for Resistance to Toxins of *Pyrenophora Tritici-Repentis* (Ptr)” [Текст] / М.К. Kumarbayeva., А.М. Kokhmetova. N.M. Kovalenko, O.Yu. Kremneva, M.N. Atishova, Zh.S. Keishilov, A.A. Malysheva, D.K. Zhanuzak, A.A. Bolatbekova, and A.M. Kokhmetova International Journal of Biology and Chemistry 15 (1):64-72. <https://doi.org/10.26577/ijbch.2022.v15.i1.07>.
14. Kumarbaeva M.T. Disease monitoring to determine the level of spread and development of the pathogen *pyrenophora tritici-repentis* in Kazakhstan [Текст] / М.Т. Kumarbaeva., А.М. Kokhmetova., Zh.S. Keishilov., V. Chudinov., D.K. Zhanuzak. // Herald of science of S. Seifullin KazATU. 1(112): 906. DOI:10.51452/kazatu.2022.1(112).906
15. Кеишилов Ж.С. Бидайдың септориоз (*Septoria tritici*) ауруына алматы облысы бойынша 2022 жылы жүргізілген мониторингі [Текст] / Ж.С. Кеишилов., А.М. Кохметова., М.Т. Кумарбаева., А.А. Малышева., Қ. Бахытұлы. //– Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №2 (98). – С. 225-235. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/22>
16. Койшибаев, М. Распространение и развитие желтой пятнистости пшеницы в Казахстане / [Текст] / М. Койшибаев // Микология и фитопатология. – 2011. – Т.45 – вып.2. – С.177-185.
17. Михайлова, И.Г. Микология и фитопатология. [Текст] / Михайлова, И.Г. Тернюк, Н.В. Мироненко – 2007. – Т. 41. – вып.3. – С. 269-275.

18.Кремнева О.Ю. Структура популяции возбудителя желтой пятнистости листьев пшеницы на Северном Кавказеи элементы биологизированной защиты от патогена: [Текст] / Кремнева О.Ю. Автореф. канд. биол. наук: 06.01.11. – Краснодар: Наука, 2007. – 21 с.

19.Койшибаев М.К. Особенности развития желтой ржавчины на озимой пшенице в южном и юго-восточном Казахстане // [Текст] / Койшибаев М.К. Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур: тез. докл. Между-нар. науч. конф. – Алматы: Асыл кітап, 2010. – С.145-147.

20.Р. Касымханова. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве / [Текст] / учебник / под ред. Р. Касымханова. – Алматы-Ақмола, 1997. – 64 с.

### References

1. Kojshibaev, M. Bolezni pshenicy [Tekst] / M. Kojshibaev. - Ankara. –2018. – 394 s.
2. Dixon, J. Wheat Facts and Futures [Tekst] / J. Dixon, H. -J. Braun, P. Kosina, J. Crouch. - Mexico, D.F.: CIMMYT. - 2009.
3. Anonymous, 2015. USDA, Economic Research Service, Wheat Data. [Tekst] / Anonymous, [Elektronnyj resurs]: URL: <http://www.ers.usda.gov/data-products/wheatdata.aspx>. [data obrashcheniya 24.09.2015].
4. Food and agriculture data, [Tekst] / 2018 [Elektronnyj resurs]: URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, [data obrashcheniya 06.08.2018].
- 5 Kovalenko N.M. Ustojchivost' vidov Triticum L. i Aegilops L. K vozбудitelyu zheltoj pyatnistosti list'ev pshenicy (Pyrenophora tritici-repentis (Died.) Drechs.: [Tekst] / Kovalenko N.M. Avtoref. kand. biol. nauk: 06.01.11. – SPb., 2005. – С. 9-12.
6. Hasanov, B.A. ZHeltaya pyatnistost' list'ev zlakov, vyzyvaemaya Pyrenophora triticirepentis (Died.) Drechs / [Tekst] / B.A. Hasanov // Mikologiya i fitopatologiya. – 1988. – № 22(1). – S. 78-83
7. Mihajlova, L.A. Struktura populyacij Pyrenophora tritici –repentis iz Evropejskoj chasti Rossii po priznakam virulentnosti / [Tekst] / Mihajlova, L.A. 167
8. Keishilov ZH.S. Қазақстанның солтүстік аймақтарында бидәйдүң пиренофороз (pyrenophora tritici-repentis) аuruyna monitoring zhыргизу [Tekst] / ZH.S.Keishilov., A.M. Kohmetova., B.K. Kanafin., V. CHudinov. «zhas ғалымдардың агроөнеркәсіп кешенінің industrialdy-inovaciyaлық дамуына қосқан үлесі» ZHas ғалымдардың halyқаралық ғылыми-praktikalық konferenciya synun materiyaldarzhinaғы // I TOMAlmaty, 21-22 säuir 2016zh. Bet. 25-26
9. Keishilov ZH.S. Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймақтарындағы бидәйдүң дақ ауларының monitoringi [Tekst] / ZH.S. Keishilov., A.M. Kohmetova., Қ. Falymbek. Қазақстан Respublikasy Ұлттық ғылым akademiyasynun Өsimdikterdiң biologiyasy zhәне biotekhnologiyasy institutynun habarlary. Biologiya zhәне medicina seriyasy №5 (323) Almaty, ҚR ҰFA, күркүjek – қазан 2017zh – B. 117-118.
10. Kumarbaeva M.T., Genetiko-selekcionnoe i fitopatologicheskoe izuchenie ustojchivosti k pirenoforozu obrazcov pshenicy [Tekst] M.T. Kumarbaeva., A.M. Kohmetova., K. Falymbek., ZH.S. Keishilov., A.S. Rsaliev. Vestnik Nauki Kazahskogo Agrotekhnicheskogo Universiteta. №3(102) 2019. S. 47-57.
11. Kohmetova A.M. Қазақстанда өsiriletin bidaj sortтарының пиренофороз Pyrenophora tritici-repentis аuruyna төzimdiligine fitopatologiyalyқ skринing zhыргизу [Tekst]/ A.M. Kohmetova, ZH.S. Keishilov, Қ. Falymbek, M.T. Kumarbaeva «Іzdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty», – Almaty, 2019. – 213-218 b (KKSON MON RK).
12. Keishilov ZH.S., Kүzdik bidaj kollekciyasynun pirenoforozfa (pyrenophora triticirepentis) төzimdiligin baralau [Tekst]/ ZH.S. Keishilov, A.M. Kohmetova, A.K Madenova, M.T. Kumarbaeva, A.D. Zhigitbekova // «Іzdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty», –Almaty, 2020. № 2 – 128-135 b.
13. Kumarbayeva M.K. 2022. “Identification of Wheat Samples for Resistance to Toxins of Pyrenophora Tritici-Repentis (Ptr)” [Tekst] / M.K. Kumarbayeva., A.M. Kohmetova. N.M.

Kovalenko, O.Yu. Kremneva, M.N. Atishova, Zh.S. Keishilov, A.A. Malysheva, D.K. Zhanuzak, A.A. Bolatbekova, and A.M. Kokhmetova International Journal of Biology and Chemistry 15 (1):64-72. <https://doi.org/10.26577/ijbch.2022.v15.i1.07>.

14. Kumarbaeva M.T. Disease monitoring to determine the level of spread and development of the pathogen *pyrenophora tritici-repentis* in Kazakhstan [Tekst] / M.T. Kumarbaeva., A.M. Kokhmetova., Zh.S. Keishilov., V. Chudinov., D.K. Zhanuzak. // Herald of science of S. Seifullin KazATU. 1(112): 906. DOI:10.51452/kazatu.2022.1(112).906

15. Keishilov ZH.S. Bidajduң septorioz (*Septoria tritici*) auruyna almaty oblysy bojynsha 2022 zhyly zhyrgizilgen monitoringi [Tekst] / ZH.S. Keishilov., A.M. Kohmetova., M.T. Kumarbaeva., A.A. Malysheva., Қ. Bahytly. //– Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №2 (98). – S. 225-235. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/22>

16. Kojshibaev, M. Rasprostranenie i razvitie zheltoj pyatnistostipshenicy v Kazahstane / [Tekst] / M. Kojshibaev // Mikologiya i fitopatologiya. –2011. – T.45 – vyp.2. – S.177-185.

17. Mihajlova, I.G. Mikologiya i fitopatologiya. [Tekst] / Mihajlova, I.G. Ternyuk, N.V. Mironenko –2007. – T. 41. – vyp.3. – S. 269-275.

18. Kremneva O.YU. Struktura populyacii vzbuditelya zheltoj pyatnistosti list'ev pshenicy na Severnom Kavkazei elementy biologizirovannoj zashchity ot patogena: [Tekst] / Kremneva O.YU. Avtoref. kand. biol. nauk: 06.01.11. – Krasnodar: Nauka, 2007. – 21 s.

19. Kojshibaev M.K. Osobennosti razvitiya zheltoj rzhavchiny na ozimoy pshenice v yuzhnom i yugo-vostochnom Kazahstane // [Tekst] / Kojshibaev M.K. Dostizheniya i perspektivy zemledeliya, selekcii i biologii sel'skohozyajstvennyh kul'tur: tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf. – Almaty: Asyl kitap, 2010. – S.145-147.

20. R. Kasymhanova. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionnyh ispytaniy fungicidov, protravitelej semyan i biopreparatov v rastenievodstve / [Tekst] / uchebnik / pod red. R. Kasymhanova. – Almaty-Akmola, 1997. – 64 s.

***Ж.С. Кеишилов\*, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Болатбекова,  
М.Н. Нуржума***

*Института биологии и биотехнологии растений Алматы, Казахстан  
(E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru),  
[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru), [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru))*

## **МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНИ ПШЕНИЦЫ ПИРЕНОФОРОЗ (*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*) В СЕВЕРНЫХ И ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА**

### ***Аннотация***

Желтая пятнистость (пиренофороз) – одно из самых вредоносных и распространенных заболеваний в южных и северных регионах Казахстана, где выращивают пшеницу. Для определения того, устойчивы ли сорта к возбудителю пиренофороза или нет, необходимо проводить постоянный фитопатологический мониторинг сортов пшеницы. Целью данной работы было проведение фитопатологического мониторинга сортов озимой и яровой пшеницы, посеянных на больших посевных площадях в регионах Алматинской, Туркестанской и Костанайской областей. Исследования проводились в 2023 году на пшеничных полях Костанайской области, ТОО "Карабалыкская СХОС", Туркестанской области, ТОО "Красноводопадская СХОС" и Алматинской областей. Основными фитопатологическими критериями устойчивости сортов к пиренофорозу являются: тип реакции растений (в баллах), степень заражения и распространения растений (в процентах); по Алматинской области определены шесть сортов озимой пшеницы, устойчивых к возбудителю желтой пятнистости (Казакстанская 10 (посевное поле-1), Яровая гранни, Австрийская грань, Гранни, Казакстанская 10 (посевное поле-2) и Бразильская озимая). Все изученные сорта озимой пшеницы по Туркестанской области умеренно заражены

пиренофорозом, устойчивых к болезням сортов нет. А в ходе обследования посевных площадей Костанайской области были выявлены сорта яровой пшеницы Ахмет 150 и Костанайская 15, устойчивые к желтой пятнистости. В результате проведенных мониторинговых работ производственных пшеничных полей рекомендуется использовать в программу селекции отобранные сорта пшеницы, определенные как устойчивые к пиренофорозу в южных и северных областях.

**Ключевые слова:** пшеница, *Pyrenophora tritici-repentis*, устойчивость, сорт, фитопатология, мониторинг, распространение, заражение, патоген.

**Zh.S. Keishilov\***, **A.M. Kokhmetova**, **M.T. Kumarbayeva**, **A.A. Bolatbekova**,  
**M.N. Nurzhuma**

Institute of Plant Biology and Biotechnology Almaty, Kazakhstan  
(E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru),  
[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru), [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru))

## MONITORING OF WHEAT DISEASE TAN SPOT (PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS) IN THE NORTHERN AND SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

### Abstract

Tan spot – is one of the most harmful and widespread diseases in the southern and northern regions of Kazakhstan, where wheat is grown. To determine whether cultivars are resistant to the pathogen of tan spot or not, it is necessary to conduct constant phytopotological monitoring of wheat cultivars. The purpose of this work was to conduct phytopotological monitoring of winter and spring wheat cultivars sown on large sown areas in the regions of Almaty, Turkestan and Kostanay regions. The research was carried out in 2023 in the wheat fields of the Kostanay region, Karabalykskaya Agricultural Plant LLP and Turkestan region, Krasnovodopadskaya Agricultural Plant LLP and Almaty regions. The main phytopathological criteria for the resistance of cultivars to tan spot are: type of plant reaction (in points), degree of infection and spread of plants (in percentage); In the Almaty region, six cultivars of winter wheat resistant to the yellow spot pathogen have been identified (Kazakstanskaya 10 (sowing-1), Yarovaya Grani, Avstriskaya Grani, Grani, Kazakstanskaya 10 (sowing field-2) and Brazilsкая ozimaya). All studied winter wheat cultivars in the Turkestan region are moderately infected with tan spot; there are no disease-resistant cultivars. And during a survey of the sown areas of the Kostanay region, spring wheat cultivars Akhmet 150 and Kostanayskaya 15, resistant to yellow spot disease, were identified. As a result of the monitoring work on wheat production, it is recommended to use in the breeding program all wheat cultivars identified as resistant to tan spot in the southern and northern regions.

**Keywords:** wheat, *Pyrenophora tritici-repentis*, resistance, cultivar, phytopathology, monitoring, distribution, infection, pathogen.

FTAMP 71.37.75

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/09>

Э.С. Бөрібай<sup>1,4\*</sup>, Д.Д. Есимова<sup>2,4</sup>, Г.К. Сатыбалдиева<sup>3,4</sup>, К.Октай<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Нархоз университеті, Алматы, Қазақстан

[elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz)\*

<sup>2</sup>Торайғыров университеті, Павлодар, Қазақстан

[dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru)

<sup>3</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана, Қазақстан

[gkalmashevna@mail.ru](mailto:gkalmashevna@mail.ru)

<sup>4</sup>Кастамону университеті, Кастамону, Түркия

## АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРДЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ: ЭКОТУРИЗМ ЖӘНЕ АГРОТУРИЗМ

### *Андамна*

Мақалада Қазақстан Республикасында ауылдық аумақтардың тұрақты дамуының факторы ретінде экологиялық және аграрлық туризмді дамытудың теориялық, әдістемелік аспектілері қарастырылған. Экотуризм – туризмнің қарқынды дамып келе жатқан түрлерінің бірі. Сарапшылардың пікірінше, экотуризм бүкіл әлемдік туристік нарықтың 10-20% құрайды. Қазіргі кезеңде туристік қызмет бірте-бірте үлкен индустрияға, туристік қызмет көрсетудің қарқынды дамып келе жатқан саласына айналууда. Сондықтан да эко- және агротуризмді дамытудың маңызы зор.

Зерттеу жұмысында туризмді дамыту бойынша ғылыми жарияланымдар мен статистикалық мәліметтерге шолу жасалынды, Қазақстан республикасының туристік саласын дамытудың 2019-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асырудың шаралары, туризмді экономиканың жоғары табысты секторына айналдырудың маңыздылығы, елдің әлеуметтік-экономикалық дамуына қосқан үлесі жан-жақты талқыланды. Экологиялық туризм табиғатты, мәдени және рухани мұраны қорғаудың тиімді құралы ретінде ықпал етуде.

Авторлар ауылдық аумақтарды дамытудың басымды мәселелеріне талдау жасай отырып, жергілікті халықтың өмір сүру жағдайлары мен экономикалық өсуді әртараптандырудың жолдарын іздеу қажеттілігін қарастырды. Еліміздің ауылдық аумақтарында экологиялық және аграрлық туризмді дамыту үшін қажетті туристік-рекреациялық ресурстар анықталып, негізделді. Еліміздің әр аймақтарында экологиялық және аграрлық туризмді дамыту бойынша ұсыныстар әзірленді.

**Кілт сөздер:** тұрақты даму, экотуризм, агротуризм, экологиялық стратегия, этноауылдар, экологиялық дағдарыс, тұрақты туризм, табиғи ландшафт.

### ***Кіріспе***

Еуропа елдерінің тәжірибесі көрсетіп отырғандай, ауылдық аймақтағы дағдарыстың салдарын жеңілдету, облыстық және жергілікті бюджетті өзін-өзі басқару органдарын толықтыру құралдарының бірі туризмді дамыту болып табылады. ХХІ ғасырдың екінші онжылдығында адамзат әлеуметтік теңсіздік, аштық, ауру, кедейшілік мәселелерімен қоса ең бастысы, экологиялық проблемалармен және өркениеттің даму болашағын айқындайтын экожүйелердің қарқынды бұзылуымен бетпе-бет келіп отыр. Тұрақты даму мәселесі бүгінде жаһандық ауқымда әлемдік сипатқа ие болғанын айта кету керек. Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) оны бүкіл ғаламшар үшін де, әрбір мемлекет үшін де негізгі басым бағыт ретінде айқындады [1, 57-63бет].

Бүкіл әлемде қоғам қоршаған ортаның тұтастығын бұзу арқылы өзінің болашағына нұқсан келтіріп жатқанын біртіндеп түсіне бастады. Осыған байланысты мемлекеттік және үкіметтік емес ұйымдар, сондай-ақ, жеке тұлғалар алдағы жаһандық дағдарысқа ықпал етіп отырған жағдайдан шығудың жолын іздей бастады. Адамзаттың әл-ауқатын жақсартуға бағытталған әлеуметтік-экономикалық және экологиялық тепе-теңдікті құру жолындағы стратегиялар әлемдік саясатта анықталып отыр. Осыған байланысты 1987 жылы Қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссия «тұрақты даму» бойынша жаңа тұжырымдама қабылдады [2, 8-19 бет].

«Тұрақты даму» термині адамдардың өмір сүру сапасын экологиялық жүйелердің әлеуетті мүмкіндіктерінен асырмай жақсарту қажет екенін білдіреді.

Тұрақты даму өндірістің экологиялық қарқындылығын төмендетуді, табиғи ресурстарды пайдаланудың баламалы жолдарын іздеуді және әлемдік экономиканың экологиялық таза секторларын дамытуды ұсынады. Тұрақты даму ұстанымдары негізінде табиғи экожүйелердің құрылымы мен адамдардың қолайлы қоршаған ортада өмір сүруін және

тіршілікке қажет материалдық, рухани қажеттіліктерді қанағаттандыру мүмкіндігін қамтамасыз ету тұрғысынан маңызды.

Жаһандық өзгерістер туризм саласында да жүріп жатыр. Бүгінгі таңда туризм табиғи кешендердегі тепе-теңдікті қамтамасыз ете алатын туризмнің экологиялық/аграрлық түрлерін дамытуға көбірек бағдарлануда.

Дүниежүзілік экотуризм конференциясында (Осло, 2007 ж.) қабылданған Декларацияда «Экотуризм» термині кеңінен танылып, қолданыла бастаған, бірақ оның қолданылуы көбінесе дұрыс емес және мазмұнына сәйкес келмейтіні атап өтілген [3, 247-257бет]. Аталған құжатта экотуризмді табиғат аймақтарына жауапты сапарларды көздейтін, қоршаған ортаны сақтау және жергілікті халықтың әл-ауқатын көтеруді қолдайтын туризмнің ерекше түрі ретінде анықтауды міндетті ету қажеттігі баса айтылды. Сондықтан тұрақты туризмде агро- және экотуризм жетекші орын алады. Тұрақты даму қағидаттарын ұстануға деген мұндай ұмтылыс мемлекет тарапынан, оның ішінде қаржылық жағынан да қолдауға ие болуы тиіс.

**Жұмыстың мақсаты** – тұрақты даму факторы ретінде ауылдық аймақтарда экологиялық және агротуризмді дамытудың рөлі мен маңызын анықтау, ұсыныстар әзірлеу.

***Зерттеу жұмыстың міндеттеріне:***

- ҚР-да экологиялық және агротуризмді дамытудың теориялық-әдістемелік негіздеріне талдау жүргізу;
- статистикалық мәліметтер негізінде туризмді экономиканың жоғары табысты секторына айналдырудың әлеуетін айқындау;
- экологиялық және аграрлық туризмді дамыту бойынша ұсыныстар әзірлеу.

***Зерттеу әдістері***

Зерттеуде құрылымдық-функционалдық, анализ және синтез, эмпирикалық және экономикалық талдау әдістері қолданылды. Отандық және Scopus, Web of Science мәліметтер базасындағы авторлардың ғылыми еңбектеріне шолу жасалынды. Қазақстан Республикасында туризмді дамыту бойынша мемлекеттік бағдарламалар мен нормативтік-құқықтық актілері, статистикалық мәліметтер қолданылды. Елімізде агро- және экотуризмді дамыту бойынша ұсыныстар әзірленді.

***Материалдарды талдау***

Туризм қоғам экономикасына қандай да бір түрде әсер етеді. Экологиялық туризм табиғатты, мәдени және рухани мұраны қорғаудың тиімді құралы ретінде ықпал етуде. Өйткені бұл элементтер оның ресурстық базасының негізін құрайды. Бұл сектор бойынша ең басты мынадай бағыттарды сақтаудың мәні зор:

*біріншіден*, экологиялық таза тағам өнімдерін өндіру;

*екіншіден*, тарихи мұраны қорғау;

*үшіншіден*, жергілікті халықтың мәдени дәстүрлерін сақтау.

Қазақстан биологиялық, климаттық, табиғи, мәдени және тарихи алуантүрлілігі жағынан өте тартымды туристік кеңістік. Қазақстандағы туристік индустрияны дамытудың басым бағыттарының бірі ретінде, бірақ жеткілікті деңгейде пайдаланылмай отырған агротуризм саласын атауға болады. Зерттеулерден байқап отырғанымыздай, агротуризмді экономикалық тұрғыдан қарастыру маңызды. Агротуризм (ауылдық туризм) – орта және шағын жеке кәсіпкерлікті дамытуға, жол құрылыстарын, үйлерді, клубтарды одан әрі салу және жөндеуге, ауылдық жерлерде жұмыссыздықты азайтуға жол ашады.

Агротуризмді дамыту арқылы туризмді одан әрі ілгерілетуге, киелі жерлерге зиярат жасау, этнотуризмді дамытуды қолдауға, ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру мен өндеудің жаңа инновациялық технологияларын дамытуға, этноауылдарды құруға ықпал етеді.

Агротуризм - табиғи ресурстарды, өзен-көлдерді, ормандарды, тауларды және спорт нысандарын тиімді пайдалану және жергілікті тұрғындардың туризм туралы білімдерін

арттыруға мүмкін береді. Бұл көрсеткіштер бойынша туристік деңгей елдің әлеуметтік-экономикалық жағдайына сәйкес келеді.

Дүниежүзілік туристік ұйым сарапшыларының пікірінше, экотуризм, ол – табиғаты салыстырмалы түрде жақсы сақталған, мәдени-тарихи мұрасы бар жерлерге бағытталған мақсатты саяхат [4,5-11 бет]. Экотуризм табиғатты қорғауға ерікті түрде ықпалдасу үшін саябақтар, жасыл алаңдар, ұлттық парктер арқылы табиғатты тамашалау, серуендеу. Сонымен бірге, олар экожүйелердің тұтастығын бұзбауы немесе мәдени ортаға зиян келтірмеуі тиіс.

Экологиялық туризмді дамыту қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану арқылы жергілікті халық үшін экономикалық тиімді жағдайлар жасайды. Аумақтық кешендердің дамуын болжауда және туризмді дамытудың өңірлік бағдарламаларын әзірлеуде бірегей негізгі элемент – экотуризмді қолдау маңызды. Соған сәйкес аймақтардың дамуында экологиялық стратегиялар да қарастырылады.

*Экологиялық стратегия* – бұл компанияның, кәсіпорынның нарықтағы табысының факторы және оның болашақта дамуының шарты.

*Экологиялық туризмнің негізгі ұстанымдары белгіленген.* Оларға:

- қоршаған ортаға зиянды әсер етпеу, таза ауада серуендеу, демалу, туристік қызмет нәтижесінде түскен қаражатты қоршаған ортаның жағдайын жақсартуға жұмсау;
- экологиялық таза азық-түлік өнімдерін тұтыну, өнімдерді өсіруден
- бастап қалдықтарды өңдеуге дейін тұтынушылар үшін экологиялық әдістер мен өндіріс технологияларын қолдану ұлттық тағамдарды пайдаланудан да маңыздырақ;
- жергілікті халықтық колөнерді, мәдени дәстүрлерді, жергілікті әдет-
- ғұрыптарды, тарихи ескерткіштер мен ғимараттарды, көрікті жерлерді сақтау және дамыту;
- осы қызметтен қосымша табыс көзі ретінде жергілікті халықтың үй-
- жайларын жалға беру, ауыл шаруашылығы өнімдерін сату, тұрғын үй жағдайын жақсарту, туристермен мәдени алмасу, жергілікті халықтың білім деңгейін арттыру;
- экологиялық туризм бүкіл туристік өнімнің біртұтас «жасыл стилі»
- арқылы экологиялық білім беру және ағарту қызметін атқарады;
- экономикалық және әлеуметтік дамудың жергілікті жоспарларымен

ортақ байланыста бола отырып, аймаққа пайда әкеледі. Осы белгіленген қағидаттарды ұстану арқылы экотуризм ауыл тұрғындары үшін ең тиімді және әлеуметтік жағынан пайдалы болуына мүмкіндік береді. Сондықтан туристерді тарту үшін де, ауылдық жерлерді тұрақты дамыту үшін де, табиғи және мәдени алуантүрлілікті сақтау, жергілікті халықтың өмір сүру сапасын жақсартуда туризмнің экологиялық/аграрлық сипатына ерекше мән берген маңызды.

Туризм – әлемдік экономиканың ең ірі салаларының бірі. Еуропа елдерінде, әсіресе Германияда, Францияда туризм нарығындағы белсенділік те үнемі өсіп келеді. Туристер табиғатпен байланыста бола отырып, жаңа бағыттарды ашуға ұмтылады. Сонымен бірге, Германияның федералды қоршаған ортаны қорғау басқармасының мәліметі бойынша [6, 1-18бет], туризм қоршаған ортаға теріс әсер етеді. Туристер табиғи аумақтарды және табиғи ресурстарды қарқынды пайдаланады. Осылайша, жергілікті халық өмірлік маңызды ресурстардан (атап айтқанда судан) шектеледі. Сонымен қатар, қонақүйлер мен автотұрақтарды салу кезінде өсімдіктер мен жануарлардың табиғи мекен ететін ортасы, ареалы қысқара түседі. Бұл топырақтың тығыздалуына және қыртыстың пайда болуына әкеледі. Мысалы, жаяу серуендеу белсенді түрде жүргізілетін туристік аймақтарда өсімдіктер зардап шегуде, тіпті жойылып кету қаупі төніп тұр. Жануарларға шудың әсері мен ландшафттардың қалдықтармен ластануы теріс әсер етеді. Дүниежүзілік мұхиттардың пластикпен ластану мәселесі жылдан жылға ушығып барады. Сонымен қатар демалыс маусымындағы саяхаттардың санының артуы, ұлғаюы ауаны ластайтын зиянды СО<sub>2</sub> шығарындыларының мөлшерін арттырып, парниктік әсерді күшейтеді. Осылайша, туризм климаттың жаһандық өзгеруіне ықпал ететін факторлардың біріне айналуда. Сидней университетінің жаһандық зерттеуіне сәйкес, жаһандық туризм СО<sub>2</sub> шығарындыларының 8%-ын құрап отыр. Бұл көрсеткішті басқа көрсеткіштермен салыстыратын болсақ, оның үлесі мен



маңызы айқынырақ болып көрінеді. Мысалы, дүние жүзінде CO<sub>2</sub> шығарындыларының 6%-ын ғимараттарды жылытудан бөлінсе, ал бүкіл көлік секторы CO<sub>2</sub> мөлшерінің 14%-ын құрайды. Сондықтан туризм саласы көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға өз үлесін қосуы қажет [5,522-528 бет].

Ауыл шаруашылығы және экотуризм көптеген адамдар үшін саяхаттаудың немесе демалыстың басқа мүмкіндіктеріне балама болады. Нарықтық жағдай үнемі даму үстінде, соған сәйкес туристік өнімдерге қойылатын талаптар мен ұсынылатын бағдарламалардың әралуандылығы артуда. Тұрақты туризмде агро- және экотуризм жетекші орын алады. Тұрақты даму қағидаттарын ұстануға деген мұндай ұмтылыс мемлекет тарапынан, қаржылық жағынан да қолдауға тиіс. Ғимараттарды энергетикалық жаңарту және көліктерде CO<sub>2</sub> шығарындыларын азайтуды енгізу кезінде мұндай өзгерістерге мемлекеттік бюджеттен қыруар қаржы жұмсалады. Осындай қаражаттардың аз ғана бөлігі агро- және экотуризмді дамытуды айтарлықтай ілгерілетуге, сондай-ақ, ауылдық аймақтарды жандандыруға және олардың экономикалық тұрақтылығын нығайтуға әкелуі мүмкін. Айта кету керек, агротуризм мен экотуризм ортақ ұғымға жатпайды. Екеуі әр сала бойынша дамуды қамтамасыз етеді. Дегенмен, көптеген компаниялар классикалық «ферма мерекесін» қоршаған ортаға зиянсыз өнімдерін (сертификатталған органикалық тағамдарын, экологиялық таза бөлме жиһазын, халық тұтынатын тауарларын) дамытуға тырысуда.

Ауыл шаруашылығы кәсіпорындары үшін агротуризм көбінесе олардың қызметіндегі одан әрі өзгерістерге жол ашады. Әртараптандыру тәжірибесі көптеген адамдарда креативтілік пен инновацияға бағытталуын, ілгерілетуіне ықпал етеді. Ауылдық жерлер үшін агротуризмнің маңыздылығы алдағы жылдарда да арта бермек. Статистика ауылдық жерлерден көші-қон тенденциясының әзірге өзгергенін көрсетпесе де, жылжымайтын мүлік нарығының ауылдық жерлерге қарай ығысуы қазірдің өзінде қалыптасқан өзгерістерді айқындайды.

Қазіргі заманғы экотуризм тұрақты және жауапты саяхатты білдіреді. Туризм нысаны тек табиғатпен байланысты демалыс орындарына бағытталған. Осылайша, экотурлар қалаларға немесе мәдени көрікті жерлерге баруды қамтымайды: олар ұлттық саябақтар мен ерекше қорғалатын аумақтар сияқты табиғи және адам қолы тимеген ландшафттарға бағытталған. Экотуризм үшін саяхаттың тікелей әсері өте маңызды. Экотурлар мүмкіндігінше экологиялық және әлеуметтік жауапкершілікпен жүргізілуі керек. Бұл табиғат пен жергілікті халық үшін ең аз жағымсыз салдарды білдіреді. Саяхаттан түскен ақшалай қаражат халықаралық туристік агенттіктерге емес, туристік аймақ тұрғындарына түсуі керек. Осылайша, туризм, дамушы елдер үшін сенімді табыс көзіне айналуы мүмкін. Сонымен, табиғатқа деген қамқорлық пен жауапкершілікпен қарау экотуризмде басты орынды алады.

Экотуризм – экологиялық таза саяхатқа қол жеткізуге ұмтылатын саяхат тұжырымдамаларының бірі. ЮНЕП мәліметтері бойынша, экотуризмнің басты мақсаттары мыналар болып табылады [7,47-55 бет]:

- биологиялық алуантүрлілікті қорғау;
- мәдени мұраны қорғау;
- келушілердің қанағаттануын қамтамасыз ету;
- жергілікті халықтың өмір сүру сапасын жақсарту;
- аймақтық экономиканы нығайту;
- туристер мен жергілікті тұрғындар арасындағы мәдени алмасу;
- экологиялық білім беру және экологиялық мәселелерге қызығушылықты ояту;
- табиғатты қорғау мен туризмді үйлестіру.

Экологиялық және агротуризм тұрақты дамуға ықпалы зор. Еуро Одаққа мүше 27 елде туризмнің жылдық айналымы 1,276 миллиард еуроны құрайды. Туристік түсімдер бойынша Германия бірінші орында (287 млрд еуро). Одан кейін Франция (188 миллиард еуро) тұр. Италия мен Испанияда туризмнің жылдық айналымы 100 миллиард еуродан жоғары. Ең аз табысты Латвия мен Мальта алады, мұнда туризм жыл сайын қонақүйлердің,

гастрономдардың және дүкен иелерінің кассаларын небәрі 1 миллиард еуроға толтырады [6, 1-18бет].

Германияда туризм индустриясында 3 миллионға жуық адам жұмыс істейді. Бұл ретте өндірілген 105 миллиард еуроны құрайтын жалпы ұлттық өнім машина жасау немесе бөлшек саудамен бірдей. Оның тікелей және жанама экономикалық, экологиялық және әлеуметтік әсерлерінің әртүрлілігін ескере отырып, оның маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес.

Біріккен Ұлттар Ұйымы 2030 жылға дейінгі тұрақты даму күн тәртібінде әділ және тұрақты әлемге жол ашуға бағытталған бағдарлама қабылдады. Нақты белгіленген Тұрақты дамудың 17 мақсаттары әлеуметтік-экономикалық және әлеуметтік-саяси салаларды толық қамтиды. Бұл ретте БҰҰ туризмді ерекше атап өтті. Тұрақты даму саясаты үшін тұрақты туризмнің мақсаттары нақты айқын сипатқа ие болды:

- жұмыс орындарын ашатын, жергілікті мәдениет пен жергілікті өнімді ілгерілететін тұрақты туризмді қолдау;
- тұрақты туризмнің әсерін бақылау;
- балық шаруашылығын және туризмді тұрақты басқару арқылы шағын аралдық мемлекеттер мен аз дамыған елдер үшін экономикалық пайданы арттыру.

Туризм көптеген жеке қызметтерден тұратындықтан (көлік, орналастыру, тамақтандыру және т.б.) ол алуан түрлі тауарлар мен қызметтерді өндірумен және жеткізумен тығыз байланысты. Ауыл шаруашылығы саласында климатқа, табиғатқа, қоршаған орта мен жануарларға зиян келтірмейтін шаруашылық түрлерін дамыту қажет. Жаһандық пандемиялық дағдарыс тәжірибесіне сүйене отырып, туризмде халықтың денсаулығы басты мақсат ретінде белгіленді. Агротуризм осы жерде көрсетілген міндеттерді атқару үшін ауқымын кеңейтіп экотуризм бағытына өзгеруі керек. Сондықтан экологиялық таза ауылшаруашылық өнімдерін өндіруші кәсіпорындар агротуризм бағыттары ретінде танымал бола түсуде. Осылайша, аграрлық және экотуризмнің тұрақты дамуда маңызды рөл атқаратыны туралы көптеген дәлелдер бар [8,12-16 бет; 9, 268-277бет].

Қазақстан – аграрлы-индустриалды мемлекет. Ауыл шаруашылығы Қазақстанның маңызды саласы болып табылады. Қазақстан Республикасы бидай өндіру бойынша ТМД елдерінде Ресей мен Украинадан кейін үшінші орында. Көкөніс шаруашылығын, бақша өнімдерін, мақта, құс және мал шаруашылығын одан әрі дамыту қажет. Қазақстан тау-кен, отын, металлургия, химия өнеркәсібі және ауыл шаруашылығы үшін өндірілген шикізатты экспорттайды. Оның барлығы аграрлы секторды ілгерілету бойынша жүзеге асады.

Агротуризм шаруаларға қосымша қаражат әкелетін табыс көзі. Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы Алматы қаласынан 55 шақырымда орналасқан. Онда Әймен ауылында түйеқұс өсіретін «Фауна» шаруа қожалығының жұмысы жақсы жолға қойылған. Шаруашылықтың айналасында туристерге экскурсиялар ұйымдастырылып, түйеқұс етінен жасалған тағамдар, оның жұмыртқасынан жасалған тәттілер, кәдесый ретінде түйеқұстың қауырсындары ұсынылады [10, 167-174бет].

Агротуризмнің бір өнімі ретінде қымызды алуға болады, қымызбен емдеу көне заманнан бері жалғасып келе жатқан дәстүрлі емдеу түрі. Қазіргі таңда Алматы, Жамбыл, Түркістан облыстарында қымызбен емдейтін сауықтыру орталықтары жұмыс жасайды. Шығыс Қазақстанның Катонқарағай ауданында 2 санаторий, 12 пантотерапия орталығы, 12 қонақ үйі, 12 дәмхана, 4 мейрамхана, 19 халыққа қызмет көрсету нысандары туристер мен демалушыларға арналған 252 сауда нүктесі бар. Осы аймақтарда туризмді дамытудың жол картасы әзірленген. Аталған аймақтарда агро, экотуризмді дамытудың әлеуеті жоғары. Туризмнің әлеуетті түрін дамытудың тұрақты факторы ретінде экотуризмді дамытуға туристерді тарту мақсатында мәдени, тарихи жерлерді дамытуға және сақтауға мүмкіндік беретін «Алтай – Алтын таулар» трансшекаралық маршруты әзірленді. Ауылдық аймақтарды дамытуда Түркістан облысында жаңа ірі туристік инвестициялық жоба «Ақбура-Қазығұрт» туристік кешені белсенді түрде жүзеге асырылуда. Осы жобаны жүзеге асыру аясында туристік кешеннің құрылысы құны 1 миллиард 513 мың теңгені құрайтын қонақүйлер, жаяу жүргіншілер жолы, демалыс орындарының құрылысына арналған мамандандырылған

алаңдардың құрылысы жүргізілуде. Жоба толық жүзеге асса, 2,5 мыңнан астам туристер мен демалушыларға қызмет көрсетіледі, әрі 40-тан астам адам жұмыспен қамтылады деп күтілуде. Бұл көрсеткіш бір ауылдық деңгейде жұмыссыздық деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді. Ресми деректерге сүйенсек, соңғы жылдары ауылға келетін саяхатшылардың жалпы саны 20 мың адамға жетіп, жылына теңгеге шаққанда 3,6 миллион АҚШ доллары көлемінде табыс әкелуде [10, 167-174]. Ауылдық туризмді дамыту – ауыл халқына қосымша табыс әкелетін бірден-бір сала. Сондықтан ауыл туризмін дамыту үшін көптеген шаралар қажет. Ауылдық туризмді дамытудың негізгі факторлары туралы төмендегі суретте көрсетілген (1-сурет).



**Сурет 1**– Ауылдық туризмді дамытудың негізгі факторлары [10] мәліметтер негізінде авторлармен құрастырылған

Осы факторлардың дамуының тежелуі, кәсіпкерліктің инвестициялық тартымдылығына кері әсер етуі ауыл туризмі жобаларды дамытуға кедергі келтіреді. Ауылдық туризмді дамыту үшін маркетингтік және мультимедиялық құралдардың маңыздылығы мен жоғары тиімділігін көрсететін бірнеше жобалар әзірленді. Соның ішінде:

- навигациялық және жеңілдетілген бағдарламаларды үйлестіру (интернет және ТВ каналдарында жарнама үшін);
- ақпараттық білім беру және жасыл туризмді радио арқылы насихаттау;
- қонақ үйлерде тұруды брондау және жасыл туризм объектілерін көрсету үшін интернет-порталды жүргізу.

Түркістан облысы Төлеби ауданында ауылдық туризмді дамытудың бірқатар тұжырымдамалары қарастырылды. Төлеби ауданында Сайрам-Өгем ұлттық саябағы мен ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік мұра мәртебесіне ие болған Ақсу-Жабағалы мемлекеттік қорығы бар. Ол ауылдық туризмді дамытуды, әсіресе Төңкеріс, Қасқасу, Диканкөл ауылдарын қамтамасыз етуі тиіс. Бұл аймақты көне тарихи орын ретінде де таңдауға болады.

Агротуризмнің дамуын шектеуші негізгі факторларды *жүйелік* және *таңдамалы* деп бөліп қарастырдық. Ол туралы сипаттама төмендегі кестеде көрсетілген (1-кесте).

**Кесте 1** – Агротуризмнің дамуын тежейтін факторлар

Ауыл туризмінің дамуын тежейтін жүйелік факторлар	Ауылдық туризмнің дамуына кедергі келтіретін таңдамалы факторлар
Ауылдық туризмді қолдау саласында, әсіресе ауыл шаруашылығы мен агротуризм саласында және салық	Ауыл тұрғындарының туристік мақсатта туристерді қабылдай алмауы

мәселелерінде нормативтік-құқықтық базаның болмауы	
Ауыл тұрғындарының материалдық ресурстарының әлсіздігі	Ауылдық жерлерде демалыстың мүмкіндіктері туралы ақпараттық жүйенің болмауы
Туристік инфрақұрылым объектілерінің әлсіздігі	Агротуризмді дамытуға негізделген жергілікті тұрғындардың экономикалық қиындықтары
Қанағаттанарлықсыз демографиялық жағдайы	Ауылдық жерлерде іс-шараларды өткізуге арналған арнайы бағдарламалардың болмауы
Туризмді дамытудың аймақтық деңгейінің болмауы	Қыс маусымында ауылға туристерді орналастыру мен тарту бойынша іс-шаралардың болмауы.
Ескертпе: авторлармен құрастырылды.	

Сарапшылар агротуризмнің дамуын ілгерілетуде, әсіресе туристерді орналастыру мен туристерді тартуда байланыстың қаншалықты маңызды екенін атап өтті. Ауылдық жерлерде демалыс кезінде ең бастысы, тұрғын үй таза, әрі жайлы жерде орналасқаны, локация маңызды. Сонымен қатар, ауыл тұрғындары жеке табыс көзі ретінде өз үйлерін қонақ үй ретінде демалушыларға жалға бере алады. Бұл туристердің ауылда тұруына мүмкіндік береді.

Мамандардың айтуынша, негізгі мәселе – елді мекендердің инфрақұрылымында. Туризм саласындағы мемлекеттік шаралар кешені, ауыл туризмін дамыту мен жергілікті билік органдарының жұмысын жандандыру үшін өте маңызды. Сондықтан бұл жағдайда мемлекет тарапынан қолдау қажет. Ауылдық туризмді дамытудың маңызды факторы жергілікті халықтың ынтасы мен мүдделерін ескеру, ауылдық туризм саласында өзін-өзі реттеу болып табылады. Бұл мақсатқа жету үшін туризм индустриясында ауылдық туризмді дамыту туралы ақпаратты тарату және түсіндіруге байланысты іс-шараларды жүргізу көмектеседі. Іс-шаралар негізінде әртүрлі баспа беттерінде және электронды бұқаралық ақпарат құралдарында мақалалар орналастыру, радио және теледидарда ауыл туризмін дамытудың тиімділігі туралы материалдар беру, саланы дамытудың негізгі көрсеткіштерінің серпіні туралы материалдар жариялаудың маңызы зор. Бұл іс-шаралар ауыл тұрғындарының туризм саласындағы оқиғаларды және туризм индустриясының ауылдық округтердің әлеуметтік-экономикалық дамуына қосқан үлесі туралы хабардарлығын арттыруға көмектеседі. Елімізде туристік қызмет көрсету саласын дамытудың 2023 жылға дейінгі бағдарламасын іске асыру арқылы еліміздің өңірлерінде туризм, оның ішінде агротуризм саласында үлкен жұмыстар атқарылды, әрі даму жолында [11,22-29бет].

Соңғы жылдарда Қазақстан Республикасының туристік саласын дамытудың 2019–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы қабылданып [12], туристік саланы дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы бекітілді [13]. Республикамызда нормативтік-құқықтық базалардың жетілдірілуі, басқаруды әртараптандыруға, әрі туризм саласында тұрақты дамуға қол жеткізудің мүмкіндігін арттыра түсетіні анық. Республикамызда бекітілген және қолданыстағы нормативтік-құқықтық базаларды тұрақты басқаруда «жасыл» медианың алатын рөлі де аса маңызды [14].

Қорыта айтқанда, Қазақстандағы ауа райы қолайлы, рекреациялық әлеуеті жоғары, халқы қосымша табыс алғысы келетін ауылдық елді мекендерді туризм орталығына айналдыру қажет. Ауылдық/экологиялық туризмді дамытудың арқасында біз өзіміздің бірегей брендімізді жасай аламыз. Сондықтан туризмнің бұл түрін дамыту үшін көптеген шаралар өткізіп, мемлекет тарапынан қолдау қажет. Ең бастысы, ауыл тұрғындарының қонақжайлылыққа ризашылығын көтеру.

### **Қорытынды**

Агро және экотуризм даму мен қайта құру қарсаңында тұр. Бүкіл әлемде соңғы он жыл ішінде органикалық ауыл шаруашылығы шағын экологиялық қуыстан маңызды нарықтық

факторға айналғаны сияқты, агро және экотуризм де дәл осындай даму сатысында. Климаттың өзгеруі, экологиялық дағдарыс және соған байланысты экономиканың шексіз өсуден тұрақты өсуге айналуы сияқты жаһандық сын-қатерлер, сондай-ақ, қоғамда болып жатқан өзгерістер бұл үрдісті одан әрі дамуға итермелейді. Осы тенденциялардың барлығына жауап ретінде аграрлық және экотуризм тұрақты дамуға ықпал ететін шешімдерді ұсынуы керек және адамдарға демалыстар үшін кеңістік ашуы керек.

Тұрақты дамудың қиындықтары шынымен ауыл шаруашылығы мен табиғаттың тоғысқан жерінде сезіледі. Саяси, экономикалық, әлеуметтік және жеке мүдделерді тұрақты дамумен біріктіру жолын тікелей ауыл шаруашылығынан көруге болады. Агротуризм осы көрсетілген рөлді атқаруы үшін ол одан да кеңейіп, экотуризм бағытын өзгертуі керек. Бірнеше бөлмелерді немесе ауылдық пәтерлерді жалға беру енді жеткіліксіз, өйткені бұл «ауылдық» туристердің үмітін, қажетін қанағаттандырмайды. Олар тұрақты және экологиялық таза ортада демалысты өткізгісі келеді. Сондықтан органикалық ауылшаруашылық кәсіпорындары агротуризм бағыттары ретінде танымал бола түсуде. Агро- және экотуризмнің болашағы зор деп айтуға негіз бар. Аграрлық және экотуризм тұрақты туризмнің кілті болып табылады. Туризм экономика мен қоғамның дамуын түрлендіруге, қоршаған ортаны қорғау мен климаттың өзгеруінде маңызды рөл атқарады.

### **Ұсыныстар**

Табиғи факторлардың әсерінен демалушылардың физикалық және психикалық денсаулығына жағымды әсерін ескере отырып, көбінесе агротуризм экологиялық туризмнің нұсқаларының бірі деп аталады. Бұл қонақтарға демалу, тұру, тамақтану, экскурсиялық қызмет көрсету, бос уақытты және спорттық іс-шараларды ұйымдастыру, балық аулау және аң аулау, білім мен дағдыларды игеруге бағыттайды.

Агротуризмнің тартымды белгілері - таза ауа, таза табиғат, табиғи өнімдер, тыныштық және жайлылық сыйлайтын өмір. Бұл жергілікті халықты осы процеске тартуға ықпал ететін қоршаған ортаны қорғаудың қуатты құралы. Ол үшін табиғатқа ұқыпты қарау экономикалық жағынан тиімді болады.

Қазақстанның көптеген аумақтары эко- және агротуризмді дамыту үшін жақсы мүмкіндіктерге ие. Сондықтан оны жеке инвестициялардың және мықты фермерлік бастаманың, шаруашылық жүргізу дағдысының көмегімен мықты шаруа қожалықтары негізінде ұйымдастыруға болады. Мұндай шаруашылықтар еліміздің көптеген аудандарында бар. Олардың кейбіреулерінде туризм үшін мүмкіндік беретін инфрақұрылым бар (балық аулау, аң аулау, атпен серуендеу, қонақ үйлер мен сауна-монша кешендері жұмыс істейді). Туризмнің бұл түрін дамыту үшін:

1) шаруа қожалықтары базасында туристік инфрақұрылым құру кезінде жеке фермерлік бастаманы қолдау және субсидиялау қажет;

2) шаруа қожалықтарының ауыл шаруашылығы өнімін туристік өнімнің элементі ретінде ұсынуы маңызды;

3) туристік ивенттер өткізе отырып не тұрақты, не маусымдық негізде этноауылдар мен қолөнер орталықтарын ұйымдастыру. Кейбір облыстардың көп ұлттылығын ескере отырып, сол аймақтарда тұратын халықтардың ұлттық колоритін, сондай-ақ, қолөнері мен гастрономиялық ерекшеліктерін пайдалану мүмкіндігі бар;

4) туристік қызметтің осы түрін ұйымдастырумен айналысқысы келетін шаруа қожалықтарының иелері үшін эко- және агротуризм саласындағы мамандарды тарта отырып, тиісті туристік орталықтар мен білім беру курстары үшін ақпараттық қолдауды ұйымдастыру маңызды;

5) «glamping» қағидаты бойынша этноауылдар желісін дамыту.

- ат туризмі және иппотерапияны дамытуды қолдау;

- дәстүрлі ұлттық тағамдар мейрамханалары. Туристік орындарында орналасқан орта және люкс-сыныптардан баға сегменті бар қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарының желісін (мейрамханалар, дәмханалар, барлар) құру.

б) мейрамханаларда еттен жасалған барлық тағамдарды (қазақша ет, еттің барлық түрлерінен қуырдақ (төрт түлік), сорпа, сірне, қазы, жал және т.б. беру көзделетін болады) туристерге ұсыну; сондай-ақ, тағамдарды ұсынудың дәстүрлі бірізділігі сақталады: қымыз >қазақша ет>тәттілермен шай.

«Құрметті қонақтарды дала (дәстүрлі қазақ) қонақжайлылығына сәйкес күтіп алу» мейрамханасының тұжырымдамасын әзірлеу қажет.

Асханада келушілердің қалауы бойынша ас мәзірін дайындау, тағамдардың көптеген түрлерін ұсыну қарастырылған.

Сыйлық пакеттерінде кептірілген ауыл шаруашылық өнімдерді шығаруды қамтамасыз етуге болады.

- фитошайлар мен функционалдық тамақтану өнімдері бойынша сауда-көрме және дегустациялық орталықтарды дамыту.

- кәдесый өнімдерін өндіру. Олай болса, агро- және экотуризмді дамыту және оның қоршаған ортаға оң әсерін тигізу әлем халықтарының табиғи және мәдени мұрасын сақтаудың бір жолы ретінде қарастырылуы керек. Уақыт өте келе біздің еліміз туристік қызмет көрсету нарығында, әсіресе агро – және экотуризм саласында лайықты орын алады. Себебі, еліміздің шексіз табиғи ресурстары мен бай мәдени мұрасы бар және оны бүкіл әлеммен бөлісуге дайын.

**Алғыс.** Мақала «Халықаралық бағдарламалар орталығы» АҚ-ның 2023-2024 жж. Қазақстан Республикасының ғылыми қызметкерлері мен оқытушыларына арналған «Болашақ» бағдарламасының «500 ғалым» халықаралық ғылыми тағылымдамасы аясында дайындалды.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook. – Madrid: World Tourism Organization. 2014. – 107 p.
2. Альмухамедова О.А. Роль экотуризма в устойчивом развитии рекреации //Известия ЮФУ, Технические науки, 2018. – стр.8-19. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-ekoturizma-v-ustoychivom-razvitii-rekreatsii> (Дата обращения: 6.06.2019).
3. Рудакова Л.В. Современное состояние и перспективы развития мирового экотуризма//Проблемы экономики, 2009. 1(8). – стр.247-257.
4. UNWTO Tourism Highlights 2016 Edition (World Tourism Organization, 2016); <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>.
5. Manfred Lenzen, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke and Arunima Malik. The carbon footprint of global tourism/Nature Climate Change. V.8, JUNE 2018, P.522–528 <https://www.nature.com/articles/s41558-018-0141-x> (дата обращения: 17.06.2021).
6. Харальд Ульмер. Агротуризм и экотуризм. Концепция устойчивого развития в туризме и возможности для сельских территорий. Аугсбург, - 2021. – 18 с.
7. Иванов В.Д. Экологический, сельский туризм, агротуризм //Актуальные проблемы педагогики и психологии 2022. т.3, № 9. – стр.47-55.
8. Алиева Ж.Н., Аблеева А.Г., Калиаскарова З.К. Экологический туризм и его роль в устойчивом развитии // Вестник КазНУ. Серия экологическая. №2/1 (38). 2014. – стр.12-16.
9. Baizhanova Sh.B, Konarbayeva Z.K., Kaldybekova Zh.B. Current trends in the development of functional food industry in the Republic of Kazakhstan and abroad//«Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». №4(100) 2023, ISSN 2304-3334, P.268-277.
10. Тлеубердинова А.Т., Кулик В.Б., Кулик К.В. Экологический туризм как фактор развития сельских территорий Республики Казахстан. Вестник университета «Туран». 2021;(2):167-174. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2021-1-2-167-174>.
11. Каирова Ш.Г., Есимова Д.Д., Маликова Ф.М. Устойчивый экологический туризм в Казахстане // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. Выпуск 8, 2019. – стр.22-29.

12. Қазақстан Республикасының туристік саласын дамытудың 2019 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 31 мамырдағы № 360 қаулысы [Электронды ресурс] //Әділет [web-портал]. – 2019. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000360> (Қарау уақыты: 01.12.2022).

13. Концепции развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2023-2029 годы. Астана, - 2023, №262.

14. Khamzina Sh., Satybaldiyeva G., Boribay E., Ussubaliyeva S., Esengaraeva B. The role of Green Media in solving environmental problems in the Republic of Kazakhstan //Rivista Di Studi Sulla Sostenibil ITA, FrancoAngeli Editore, Vol.XIII, – P.183-197.

### References

1. Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook. – Madrid: World Tourism Organization. 2014. – 107 p.

2. Al'mukhamedova O.A. Rol' ekoturizma v ustoychivom otdyke // Izvestiya YUFU, Tekhnicheskkiye nauki, 2018. - S. 8-19. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-ekoturizma-v-ustoychivom-razvitiy-rekreatsii> (Data obrashcheniya: 6.06.2019).

3. Rudakova L.V. Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya mirovogo ekoturizma//Ekonomicheskkiye problemy, 2009. 1(8). - ul. 247-257.

4. UNWTO Tourism Highlights 2016 Edition (World Tourism Organization, 2016); <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>.

5. Manfred Lenzen, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke and Arunima Malik. The carbon footprint of global tourism/Nature Climate Change. V.8, JUNE 2018, P.522–528 <https://www.nature.com/articles/s41558-018-0141-x> (Data obrashcheniya: 17.06.2021).

6. Kharal'd Ul'mer. Agroturizm i ekoturizm. Kontseptsiya ustoychivogo razvitiya v turizme i vozmozhnosti dlya sel'skikh territoriy. Augsburg, - 2021. – 18 s.

7. Ivanov V.D. Ekologicheskyy, sel'skiy turizm, agroturizm //Aktual'nyye problemy pedagogiki i psikhologii 2022. t.3, № 9. – str.47-55.

8. Aliyeva ZH.N., Ableyeva A.G., Kaliaskarova Z.K. Ekologicheskyy turizm i yego rol' v ustoychivom razvitiy // Vestnik KazNU. Seriya ekologicheskaya. №2/1 (38). 2014. – str.12-16.

9. Baizhanova Sh.B, Konarbayeva Z.K., Kaldybekova Zh.B. Current trends in the development of functional food industry in the Republic of Kazakhstan and abroad//«Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». №4(100) 2023, ISSN 2304-3334, R.268-277.

10. Tleuberdinova A.T., Kulik V.B., Kulik K.V. Ekologicheskyy turizm kak faktor razvitiya sel'skikh territoriy Respubliki Kazakhstan. Vestnik universiteta «Turan». 2021;(2):167-174. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2021-1-2-167-174>.

11. Kairova SH.G., Yesimova D.D., Malikova F.M. Ustoychivyy ekologicheskyy turizm v Kazakhstane // Nauka i turizm: strategii vzaimodeystviya. Vypusk 8, 2019. – str.22-29.

12. Qazaqstan Respwblıkasınıń twrıstık salasın damıtwdıń 2019 – 2025 jıldarǵa arnalǵan memlekettik baǵdarlamasın bekitw twralı Qazaqstan Respwblıkası Ükimetiniń 2019 jılǵı 31 mamırdaǵı № 360 qawlısı [Élektrondı reswrs] //Әdilet [web-portal]. – 2019. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000360> (Qaraw waqıtı: 01.12.2022).

13. Kontseptsiya razvitiya turisticheskoy otrasli Respubliki Kazakhstan na 2023-2029 gody. Astana, - 2023, №262.

14. Khamzina Sh., Satybaldiyeva G., Boribay E., Ussubaliyeva S., Esengaraeva B. The role of Green Media in solving environmental problems in the Republic of Kazakhstan //Rivista Di Studi Sulla Sostenibil ITA, FrancoAngeli Editore, Vol.XIII, – P.183-197.

*Э.С. Борибай<sup>1,4\*</sup>, Д.Д. Есимова<sup>2,4</sup>, Г.К. Сатыбалдиева<sup>3,4</sup>, К.Октай<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Университет Нархоз, Алматы, Казахстан

[elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz)\*

<sup>2</sup>Торайғыров университет, Павлодар, Казахстан

[dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru)

<sup>3</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина,  
Астана, Казахстан

[gkalmazhevna@mail.ru](mailto:gkalmazhevna@mail.ru)

<sup>4</sup>Университет Кастамону, г. Кастамону, Турция

[koktay@kastamonu.edu.tr](mailto:koktay@kastamonu.edu.tr)

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ЭКОТУРИЗМ И АГРОТУРИЗМ

### *Аннотация*

В статье рассмотрены теоретико-методологические аспекты развития экологического и аграрного туризма как фактора устойчивого развития сельских территорий Республики Казахстан. Экотуризм – один из быстро развивающихся видов туризма. По оценкам экспертов, экотуризм занимает 10-20% всего мирового туристического рынка. В настоящее время туризм постепенно становится крупной отраслью, быстро развивающейся сферой туристических услуг. В связи с этим, развитие эко- и агротуризма очень важно.

В научно-исследовательской работе сделан обзор научных публикаций и статистических данных по развитию туризма, меры по реализации государственной программы развития туристической сферы Республики Казахстан на 2019-2025 годы, всесторонне обсуждены важность преобразования туризм в высокодоходную отрасль экономики, а также его вклад в социально-экономическое развитие страны. Экологический туризм приобретает все большее влияние как эффективное средство охраны природы, культурного и духовного наследия.

Анализируя приоритетные вопросы развития сельских территорий, авторы рассмотрели необходимость поиска путей диверсификации условий жизни местного населения и экономического роста. Выявлены и обоснованы туристско-рекреационные ресурсы, необходимые для развития экологического и аграрного туризма в сельской местности страны. Разработаны предложения по развитию экологического и аграрного туризма в разных регионах страны.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, экотуризм, агротуризм, экологическая стратегия, этноаулы, экологический кризис, устойчивый туризм, природный ландшафт.

*E.S. Boribay<sup>1,4\*</sup>, D.D. Yessimova<sup>2,4</sup>, G.K. Satybaldiyeva<sup>3,4</sup>, K.Oktay*

<sup>1</sup> Narxoz University, Almaty, Kazakhstan

[elmira.boribay@narxoz.kz](mailto:elmira.boribay@narxoz.kz)\*

<sup>2</sup>Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

[dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru)

<sup>3</sup> Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan

[gkalmazhevna@mail.ru](mailto:gkalmazhevna@mail.ru)

<sup>4</sup> Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

[koktay@kastamonu.edu.tr](mailto:koktay@kastamonu.edu.tr)

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS: ECOTOURISM AND AGROTOURISM

### *Abstract*

The article discusses the theoretical and methodological aspects of the development of ecological and agricultural tourism as a factor in the sustainable development of rural areas in the Republic of Kazakhstan. Ecotourism is one of the fastest-growing types of tourism, and according to experts, it accounts for 10-20% of the global tourism market.



Tourism is currently gradually becoming a major industry and a rapidly developing sector of tourist services, and the development of ecotourism and agrotourism plays a significant role in this regard. The research paper presents an overview of scientific publications and statistical data on the development of tourism, as well as measures to implement the state program for the development of the tourism industry in the Republic of Kazakhstan from 2019 to 2025. It comprehensively discusses the importance of turning tourism into a highly profitable sector of the economy and its contribution to socio-economic development in the country.

Ecotourism, which is becoming increasingly influential as an effective tool for protecting nature and cultural and spiritual heritage, is also discussed in depth. Analyzing the priority issues of rural development, the authors consider the need to find ways to improve the living conditions of local residents and promote economic growth. Tourist and recreational resources essential for the development of eco-tourism and agriculture in rural areas have been identified and justified. Proposals for the development of these forms of tourism in various regions of the country have been formulated.

**Keywords:** sustainable development, ecotourism, agrotourism, environmental strategy, ethnosaurs, environmental crisis, sustainable tourism, natural landscape.

МРНТИ 68.35.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/10>

*А. Н. Сабитова<sup>1</sup>, Г.А. Сулейманова<sup>1</sup>, А.Т. Сарбаев<sup>2</sup>, Т. Кызылденіз<sup>3</sup>*

*Казахский национальный исследовательский аграрный университет<sup>1</sup>, г. Алматы, Казахстан,  
Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства<sup>2</sup>, Турция,*

*г. Нийде, Университет Омер Халисдемир<sup>3</sup>*

*[aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru),  
[tkizildeniz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildeniz@ohu.edu.tr)*

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

Производство зерновых культур является приоритетным направлением развития аграрного сектора. Ячмень, занимающий важное место в сельском хозяйстве Республики Казахстан, является ключевой продовольственной и технической культурой. Настоящий научный труд посвящен оценке основных показателей сортообразцов ярового ячменя в Казахстане и является первым в своем роде исследованием, в котором была проведена комплексная оценка адаптивности и продуктивности 55 селекционных сортообразцов в условиях данного региона. Также была проведена фитоэкспертиза семян с целью получения эффективного протравителя. В рамках исследования использованы стандарты Сауле, Сымбат и Арна, что позволило выявить ряд уникальных закономерностей, в том числе данные о влиянии климатических условий на характеристики колоса и качества зерна. Проведенный структурный анализ урожая, охватил элементы продуктивности культуры, такие как высота растений, длина колоса, число зерен, вес снопа с корнем, вес растения без корня, масса зерен, количество колосьев, масса 1000 семян и другие параметры. Результаты показывают заметную вариабельность среди сортообразцов по количеству зерен и длине колоса. Важно отметить, что в отношении массы 1000 семян и урожайности разброс оказался невелик. Эти выводы подчеркивают, как сортовые особенности и условия выращивания сказываются на характеристиках продуктивности и урожайности ярового ячменя. Полученные результаты имеют важное значение для селекции и аграрной практики, обеспечивая более точный взгляд на потенциал сортов ячменя в данном регионе и добавляют новизну в понимание взаимодействия между генотипом ярового ячменя и окружающей средой.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, селекция, продуктивность ячменя, сортоиспытание, урожайность, структурный анализ, адаптивность

### **Введение**

Потенциальная продуктивность современных сортов разных культур в сельском хозяйстве достаточно высокая, но реализованная урожайность составляет не более 30–50% потенциальной и характеризуется значительной вариабельностью. Сорт, являясь результатом сложного взаимодействия «генотип- среда», реализует свой продукционный потенциал и технологические качества в конкретных средовых условиях [1], [17]. Актуальной задачей остается выделение сортов, способных адаптироваться к разнообразным стрессовым воздействиям, особенно учитывая расширение негативного воздействия факторов на растения в связи с глобальными изменениями климата [16],[17],[18]. В контексте растениеводства и селекции, получение надежной информации о производительности, адаптивности и устойчивости сорта позволяет эффективно внедрять его в производственные процессы и использовать в качестве отправной точки для будущей селекции [2]. Ячмень считают культурой всех широт, так как он не знает себе равных по географии распространения. Ячмень – растение с широким спектром достоинств. Его выращивают и в условиях высокогорья, и за полярным кругом, и в Экваториальной Африке. Яровой ячмень одновременно является пищевой и кормовой культурой, используемой в качестве концентрированного производства круп, пивоварении, хлебопечении, спиртовом производстве [14]. Во всем мире ячмень занимает более 90 млн га. Яровой ячмень является второй культурой по значимости среди зерновых культур в Казахстане. Посевная площадь ячменя в стране составляет около 1.5 млн га или 11.0% от всей площади, занимаемой под зерновыми культурами [3]. По посевным площадям и валовым сборам зерна он находится на четвертом месте после пшеницы, риса и кукурузы, по урожайности – на третьем, уступая только кукурузе и рису [4],[18]. Так, по кормовому достоинству 1 кг зерна ячменя приравнивается к 1,27 кормовой единице, что больше чем в зерне овса и ржи, 1 кг ячменной соломы – к 0,35 кормовой единице. Несмотря на то, что современное сельское хозяйство в своем арсенале имеет широкий набор эффективных культур, таких, как например, кукуруза, пшеница, овес, просо, использующихся на зерно и зеленую массу, ячмень, тем не менее, в странах с развитым животноводством, не теряет своего важного значения как кормовая, продовольственная и техническая культура с высоким агротехническим достоинством [18].

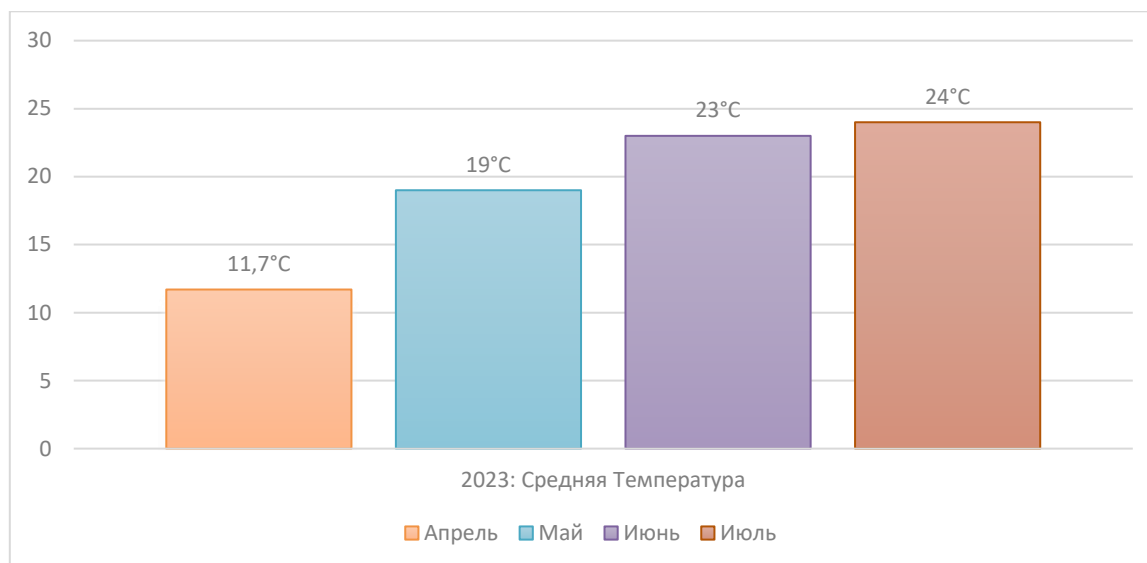
Нестабильная и невысокая урожайность по годам полностью не удовлетворяет потребности в фуражном и пищевом зерне ячменя. Решение этого вопроса возможно за счет соблюдения и совершенствования технологии его выращивания и внедрения новых высокопродуктивных сортов [6]. С учетом климатических факторов, потребности спроса в настоящее время приоритетными направлениями исследования в селекции ячменя становятся высокая продуктивность, скороспелость, адаптивность к местным природно-климатическим факторам, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, качество продукции [19]. Учитывая то, что повышение потенциала урожайности занимает доминирующее место среди селекционных целей, необходимо решение вопроса надежности критериев отбора [7],[18]. Целью работы является оценка по основным показателям сортообразцов ярового ячменя на юго-востоке Казахстана в Алматинской области.

### **Материалы и методы исследований**

Сортоиспытание по изучению и оценке урожайности селекционных сортообразцов ярового ячменя проводилось на опытно-экспериментальном поле ТОО «КазНИИЗиР» в Алматинской области с 14 апреля 2023 года по 5 августа 2023 года. Исследование проходило в условиях умеренно-засушливой зоны с резко континентальным климатом с большими суточными колебаниями температур воздуха и среднегодового количества атмосферных осадков.

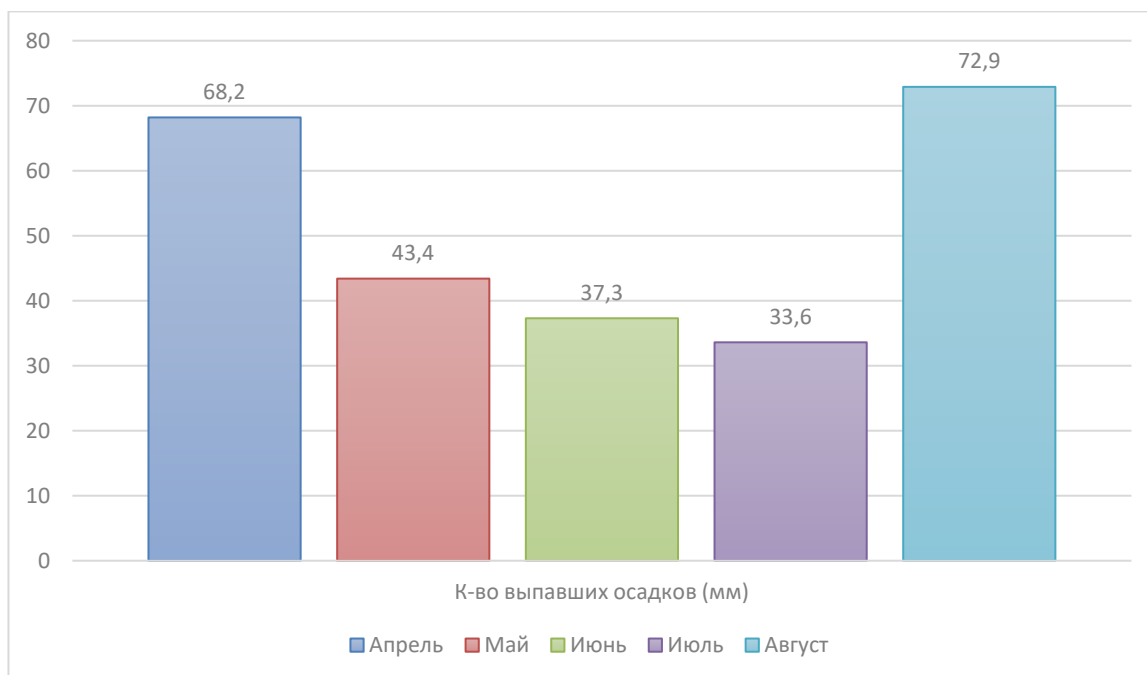
Как видно из рисунка 1 температурный режим по данным КазГидроМет службы в Алматинской области был на уровне среднеголетних данных. Средняя температура в

начале апреля 2023 г составляла +7°C, в конце апреля была равна +15°C. В мае наблюдалось постепенное повышение, в начале месяца составляла +14°C, в конце мая была равна +20°C. Температура в начале июня составляла +20°C, а в конце июня была равна +23°C. В июле показатели в начале месяца составляли +25°C, а в конце июля была равна +25°C.



**Рисунок 1.** Температурный режим на опытном участке ТОО «КазНИИЗиР» за вегетативный период 2023 г.

По данным КазГидроМет службы высота атмосферных осадков за 2023 год варьировала от 30,2 до 101,3 мм. В апреле 2023 года количество выпавших осадков составило – 68,2 мм, в мае месяце показатели были – 43,4 мм, в июне было меньше показателей среднемноголетних данных, было зафиксировано – 37,3 мм, в июле количество осадков достигло – 33,6 мм. А месяц август выдался влажным – 72,9 мм (рис 2).



**Рисунок 2.** Среднее количество выпавших осадков по месяцам 2023 г.

Объектами изучения были 55 селекционных сортообразцов ячменя. В качестве стандарта приняты сорта Сауле, Сымбат и Арна. Семена высевались в 3-кратной повторности вручную

в 2–3 ряда по одному погонному метру, глубина заделки 5–7 см. На 1 м<sup>2</sup> высевали 500 семян, по 70 зерен на один рядок. Уборку осуществляли в середине фазы восковой спелости. После уборки в лабораторных условиях проводился структурный анализ урожая каждого сортообразца поделочно – с учетом общего числа растений с пробных площадок, высоты растений, количество колосьев с 1 м<sup>2</sup>, числа зерен со снопа, массы 1000 семян и др.

Испытания проводились в соответствии с методологией полевого опыта. Почвы опытного участка характеризуются сравнительно невысоким содержанием гумуса (2,20–2,45%), с учетом высокого содержания карбоната, реакция почвенного раствора слабощелочная 7,5–7,8. Емкость поглощения не превышает 15,5 мг/экв., основную часть поглощенных оснований составляет кальций, количество же поглощенного магния не очень высокое. Общего азота содержится – 0,20%, общего фосфора – 0,25%. По степени обеспеченности элементами питания опытный участок характеризуется как слабо обеспеченная фосфором и высоко - калием. Фитоэкспертиза семян неотъемлемая часть современного сельского хозяйства технологии производства, она позволяет предвидеть возможную поражаемость растений болезнями и тем самым дает возможность сохранить урожай и качество зерна [20],[21]. Как известно, степень заряженности семян грибной и бактериальной микрофлорой может создать высокий инфекционный фон для плесневения семян, поражая растения головнёвыми болезнями, в период вегетации, а также ухудшить посевные качества семян, снизить энергию прорастания растений [12]. Уровень зараженности проанализированных семян в грибной и бактериальной инфекции требует эффективной предпосевной обработки препаратами, обладающими высокими фунгицидами и бактерицидными свойствами. При фитоэкспертизе семян ячменя оценивались их посевные качества, согласно ГОСТам, ячмень 10469—76 (энергия прорастания на 3 и 5 сутки, лабораторная всхожесть на 7 сутки). Посевные качества семян определяли во влажных камерах. По каждому варианту брали по 50 штук семян четырехкратной повторности.

### *Результаты исследований и их обсуждение*

В результате исследования были изучены 55 селекционных двурядных сортообразцов ярового ячменя. Название образцов, а также средние показатели продуктивности и элементы урожайности представлены в таблице 1.

Накопленный на сегодняшний день в селекции фактический материал о влиянии ведущих количественных признаков на формирование урожая весьма противоречив, поскольку их проявление во многом определяется климатическими факторами [9].

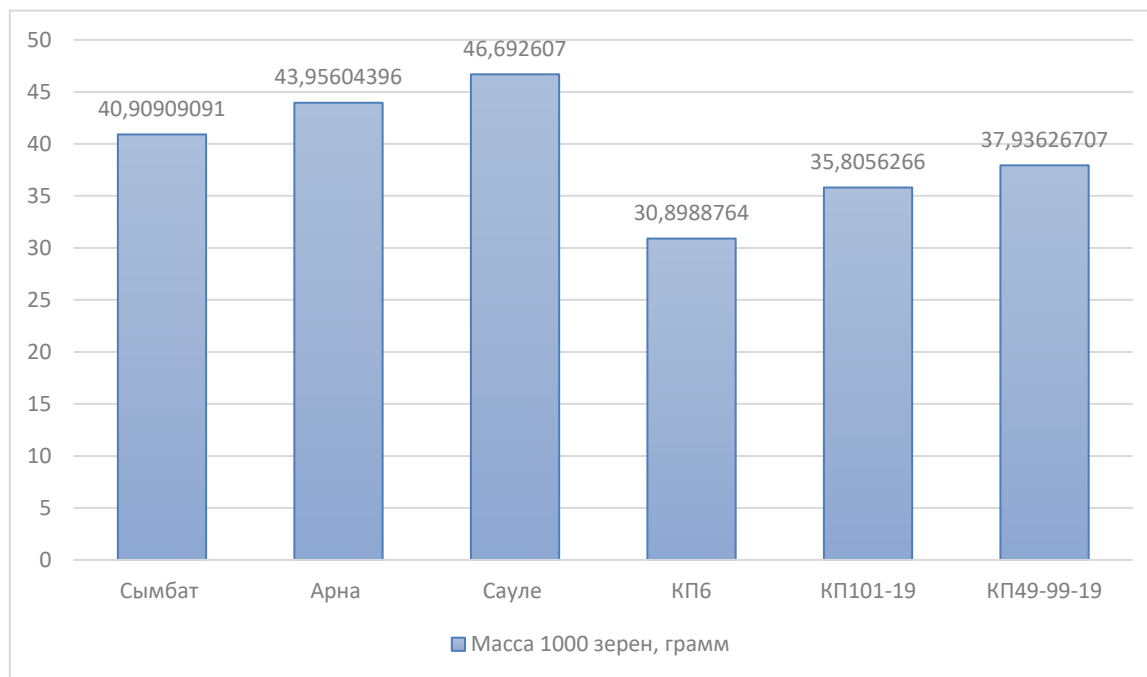
При средней высоте стебля 45 см растения изучаемых сортообразцов практически не полегли. Самый высокий стебель из представленных селекционных сортообразцов характеризовался номером КП 54-80-2 (60 см) и также образцом КП 28 (59 см) и КП 2 (52 см). Короткий стебель отмечен у образцов КП 62–87, а также КП 24 и КП 1-05-3 (по 30 см). Высота стеблей на уровне стандартов в 30 см наблюдался у образцов КП63-16–18, КП20. Наиболее развитый колос во время исследования был сформирован стандартом Арна (13 см). Стандарты Сауле и Сымбат показали (10,5 см) и (8 см). Сортообразцы КП18 (12 см), КП63-16–18 (12 см), КП28, КП62-87, КП1-05-3 показали рост колоса в (9 см). Среднее число зерен в колосе в исследовании по двурядным образцам колебалось от (19,8 шт) до (105,4 шт). С наибольшим показателем числа зерен с колоса выделились и отклонились от стандарта Сауле 35,5 образцы КП28–(105 шт), КП2– (55,8 шт), КП18–(40,6 шт).

**Таблица 1.** Структурный анализ ярового ячменя 2023 г.

Образцы	Высота растений	Вес снопа с корнем в гр	Кол-во колосев с 1 м <sup>2</sup>	Вес растений с корнем в гр	Вес растений без кор	Вес 1 колоса в гр	Длина колоса	Вес колоса с растением в гр	Кол-во колосов с растений	Кол-во зерен с колоса шт	Масса зерен с колоса в гр	Масса зерен с растения в гр	Масса 1000 зерен
---------	-----------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------------	----------------------	-------------------	--------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------------

					ня в гр				ия шт				
St Сымбат	40	160	48	7,1	3,5	1	8	50	2	23,8	1,3	6,5	40,9
St Арна	40	187	83	7,0	5,6	1,5	13	41,5	3	32	1,3	6,5	43,9
St Сауле	48,5	245	65, 5	8,2	6,8	1,8	10, 5	92,5	2	35,5	1,7	8,5	46,6
КП 6	45	83	31	4,2	3,0	1	5	19	2	22,2	0,8	4	30,8
КП-101 д-19	50	104	38	4,5	3,0	1,2	5	20	2	26,6	1	5	35,8
КП 54- 80-2	60	370	18 6	6,7	5,1	1	8	127	4	15,4	0,8	4	52,0
КП 24	30	70	13	3,5	2,3	0,8	5	7	1	10,2	0,9	4,5	78,6
КП 62- 87	30	186	69	8,4	5,6	1	9	50	3	19,8	0,8	4	40,0
КП 2	52	90	70	4,1	3,4	3,2	7	101	4	55,8	2,8	14	51,1
КП 28	59	185	99	5,6	4,5	3,8	9	157	3	105, 4	3,6	18	46,1
КП 20	48	143	80	6,9	4,8	1,8	8	94	4	39,8	1,6	8	39,5
КП 49- 99-19	38	278	47	11, 2	8,0	1,3	8	46,5	2	27,8	1,2	6	37,9
КП 18	50	250	70	8,0	7,0	2	12	94	2	40,6	1,8	9	51,1
КП 63- 16-18	40	200	50	6,7	6,0	1,6	12	61	2	39,6	1,5	7,5	39,1
КП 1-05- 3	30	135	31	6,1	4,5	1,1	9	52,5	2	26	1	5	33,3

Продуктивность растений является наиболее важным показателем ценности сорта в селекции [10], [13]. Масса 1000 семян, по мнению О.С. Корзун, А.С. Бруйло [10], наиболее соответствует поиску критерия адаптивности, так как является интеграционным признаком, который характеризует конечный результат взаимодействия генотипа и среды в процессе онтогенетического становления продуктивности. По массе 1000 зерен в сравнительной характеристике данные представлены в рисунке 3 по случайно выбранным по трем образцам номеров КП6, КП101-19, 49-99-19 показатели варьируются (30,9гр); (35,6гр); (37,9гр) соответственно. Было отмечено, что стандарты Сымбат, Сауле и Арна показали соответственно (41гр); (46,7гр); (43,4гр). А также стоит отметить выделившийся среди остальных показатель образца КП24 представил крупность зерна в (78,6 гр).



**Рисунок 3.** Масса 1000 зерен стандарта с образцами

Таким образом, вариативность селекционных сортообразцов по количеству зерен и массе колоса подвержены более выраженному изменению, чем стандартные показатели. В отношении массы 1000 зерен и урожайности разброс между ними невелик. Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование количественных характеристик продуктивности и урожайности зависит от сортовых особенностей исходных форм, условий выращивания и места проведения исследования. Гены, контролирующие их проявление, в сильной степени модифицируются условиями внешней среды [10].

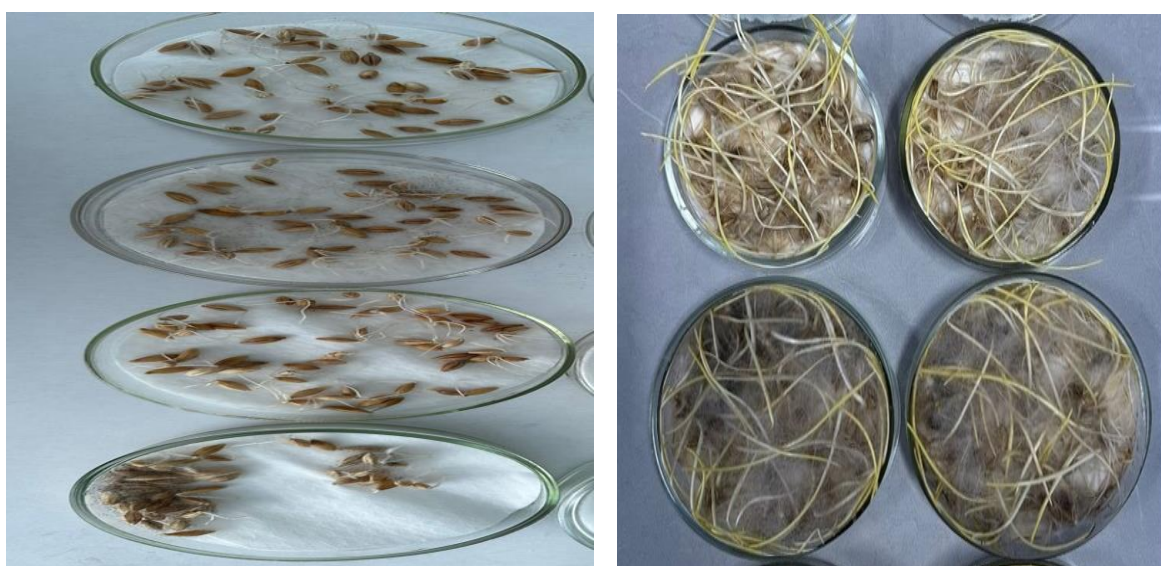
При фитоэкспертизе семян ячменя оценивались их посевные качества, согласно ГОСТам, ячмень 10469—76 (энергия прорастания на 3 и 5 сутки, лабораторная всхожесть на 7 сутки). Посевные качества семян определяли во влажных камерах. По каждому варианту брали по 50 штук семян в четырехкратной повторности. При фитоэкспертизе учитывали количество больных и проросших семян. Результаты опытов представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** Посевные качества ярового ячменя с применением препаратов для предпосевной обработки

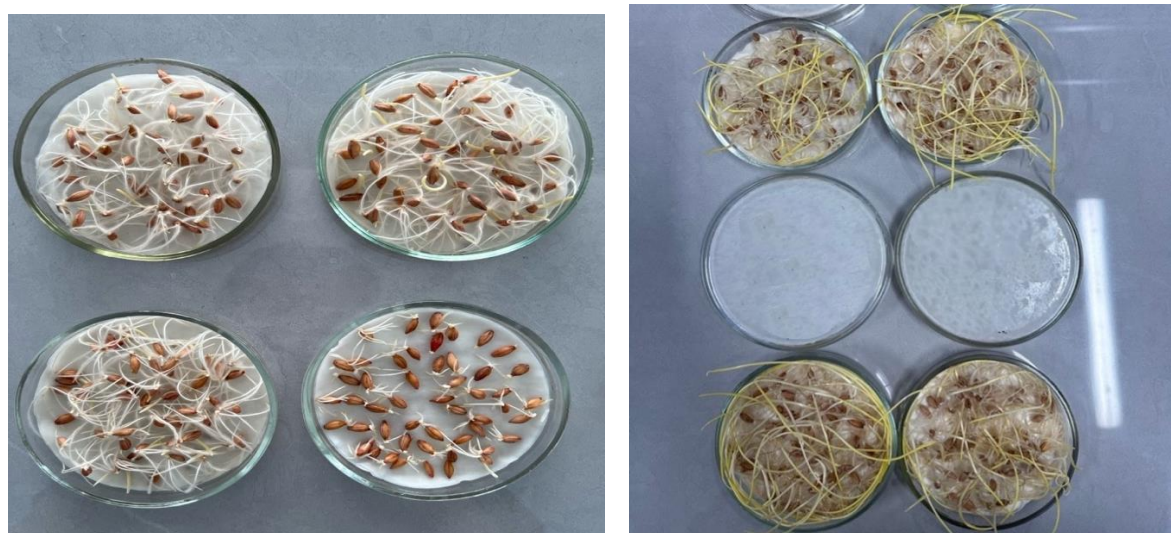
Наименования препарата	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть
Контроль	50%	50%
Иншур Перформ 12%	74%	96%

Ламадор	70%	96%
Селест Топ 312,5 к.с	70%	95%

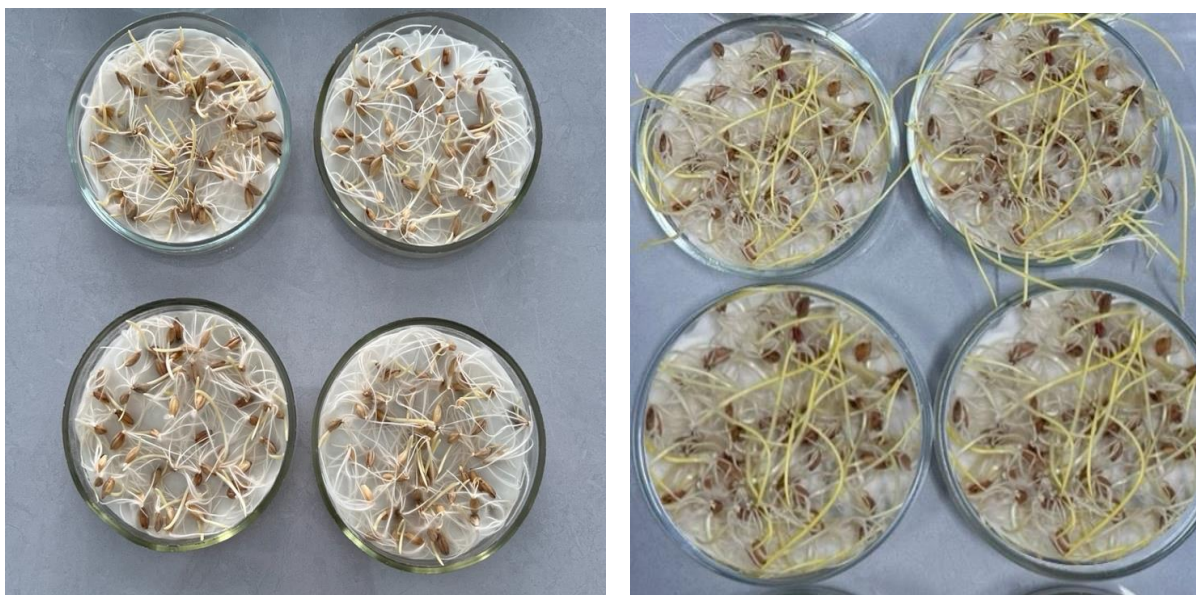
Для предпосевной обработки семян ячменя на основании лабораторных исследований были отобраны протравители семян: фунгициды Иншур Перформ 12% к.с. (пираклостробин, 40 г/л + триконазол, 80 г/л), Ламадор, к.с. (протиоконазол 250 г/л + тебуконазол 150 г/л), инсектофунгицид Селест Топ, 312,5 к.с. (тиаметокс, фунгициды флудиоксонил и дифеноконазол), включая контрольный вариант (без обработки). Все препараты испытывались в рекомендуемых дозах. На основании проведенных исследований были отобраны наиболее эффективные протравители семян, положительно влияющие на посевные качества семян (энергия прорастания, лабораторная всхожесть) интенсивность роста проростков, эффективность подавления грибной микрофлоры семян. Результаты оценки их эффективности в лабораторных условиях представлены на рисунках ниже 4–7.



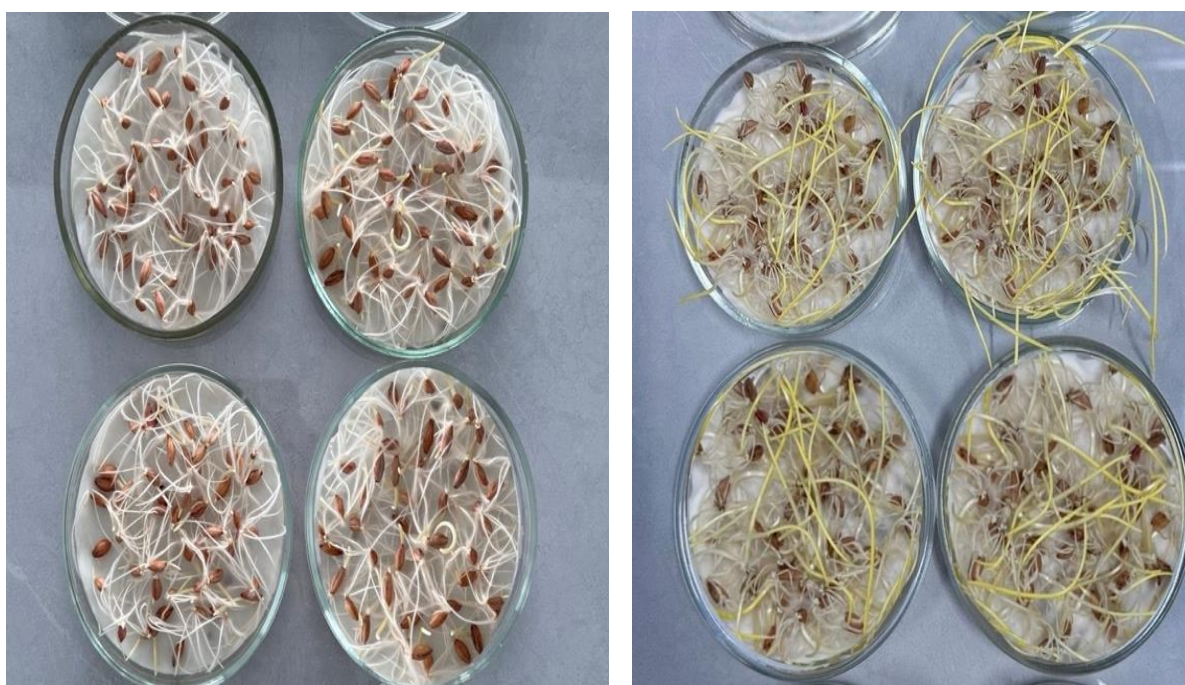
**Рисунок 4.** Фитоэкспертиза семян, вариант контроль



**Рисунок 5.** Фитоэкспертиза семян, Иншур Перформ 12%



**Рисунок 6.** Фитоэкспертиза семян, Ламадор



**Рисунок 7.** Фитоэкспертиза семян, Селест Топ 312,5 к.с

Результаты фитоэкспертизы семенного материала, показали, что зараженность семян ярового ячменя различными грибными патогенами доходит до 90%. В связи с этим возникает необходимость выявления эффективности протравителей для подавления грибных патогенов. В данном исследовании протравитель семян фунгицид Иншур Перформ 12% к.с. показал более эффективные результаты, энергия прорастания составила 74%, а лабораторная всхожесть - 96%.

### **Выводы**

В результате исследования было выявлено, что вариативность селекционных сортообразцов по количеству зерен и массе колоса подвержены более выраженному изменению, чем стандартные показатели. Так, например, с наибольшим показателем числа зерен с колоса выделились и отклонились от стандарта Сауле (35,5 шт) образцы КП28– (105шт), КП2– (55,8 шт), КП18–(40,6 шт). Самый высокий стебель из представленных селекционных сортообразцов характеризовался КП 54-80-2 (60 см) и также образцом КП 28



(59см) и КП2 (52см). Высота стеблей на уровне стандартов в 30 см был зафиксирован у образцов КП63-16–18, КП20. Наиболее развитый колос во время исследования был сформирован стандартом Арна (13 см). Стандарты Сауле и Сымбат показали соответственно (10,5 см) и (8см). Сортообразцы КП18 (12 см), КП63-16–18 (12 см), КП28, КП62-87, КП1-05–3 показали рост колоса в (9 см).

В отношении массы 1000 зерен и урожайности разброс невелик. Крупностью зерна отличился образец КП24–(78 гр). Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование количественных характеристик продуктивности и урожайности зависит от сортовых особенностей исходных форм, условий выращивания и места проведения исследования. Данные результаты, подчеркивая уникальность каждого сортообразца, подтверждают важность дальнейших исследований в этой области. Эти результаты не только вносят значительный вклад в наше понимание вариативности сортов ярового ячменя, но и обладают научной новизной и практической ценностью. Выявленные закономерности помогут оптимизировать селекцию и выращивание ячменя в данном регионе, способствуя улучшению продуктивности и качества урожая. Кроме того, отсутствие признаков головневых заболеваний подтверждает их устойчивость к болезням, что делает их более привлекательными для использования в практике сельского хозяйства. Результаты фитоэкспертизы позволили выделить эффективный препарат для предпосевной обработки семян Иншур Перформ 12% к.с., который показав энергию прорастания 74%, а лабораторную всхожесть - 96%.

Таким образом, полученные результаты имеют важное практическое применение в сельском хозяйстве.

### Список использованной литературы

1. Ершова Л. А., Голова Т. Г. Оценка метода выявления адаптивных к неблагоприятным факторам среды линий ярового ячменя //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – №. 3 (43). – С. 100–108.
2. Добруцкая Е. Г., Пивоваров В. Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке //Селекция и семеноводство. – 2000. – №. 1. – С. 28-30.
3. Абрамова М. В., Дубовец Т. А., Кротова Л. А. Испытание ярового ячменя в условиях Центрального Казахстана //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №. 1 (135). – С. 15–19.
4. Аниськов Н. И., Поползухин П. В. Яровой ячмень в Западной Сибири (селекция, семеноводство, сорта). – 2010.
5. Revisit to Ethiopian traditional barley-based food//Journal of Ethnic Foods. / J. Mohammed, S. Seleshi, F. Nega, M. Lee. – 2016. Vol. 3. Issue 2. 135- 141 p.
6. Драчева М. К. Направления и результаты селекции ярового ячменя в Тамбовской области //Инновационные технологии в растениеводстве. – 2009. – С. 248–249.
7. Аниськов Н. И. Селекция ячменя в Западной Сибири //Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №. 1. – С. 24–26.
8. Сурин Н. А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес). – 2011.
9. Марухняк А. Я. Оценка адаптивных особенностей сортов ярового ячменя //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 1. – С. 67-72.
10. Корзун О. С., Бруйло А. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. – 2011.
11. <https://www.kazhydromet.kz>
12. Койшыбаев М. К. Болезни зерновых культур: симптомы, распространение и вредоносность, специализация, биологические особенности, структура популяций

- возбудителей и интегрированная защита посевов / М.К. Койшыбаев. – Алматы: «Бастау», 2002. – 368 с.
13. Кипшакбаева\*, Г., Амантаев, Б., Кипшакбаева, А., Рысбекова, А., & Кульжабаев Е. (2021). Фотосинтетические пигменты и продуктивность генотипов ярового ячменя. *Izdenister Natigeler*, (2 (90)), 136–148. <https://doi.org/10.37884/2-2021/14>
  14. Куланбай, К., Акмуллаева, А., Сыдыкбаева, С., Маманова, С., & Кулжанова, Д. (2023). Сравнительные исследования химического состава отобранных сортов ячменя из основных зерносеющих юго-восток казахстана. *Izdenister Natigeler*, (2 (98)), 235–245. <https://doi.org/10.37884/2-2023/23>
  15. Жумагулов\*, И., Амантаев, Б., Муханов, Н., & Кульжабаев, Е. (2021). Влияние атмосферных осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя в сухостепной зоне северного казахстана. *Izdenister Natigeler*, (3 (91)), 28–36. <https://doi.org/10.37884/3-2021/04>
  16. Hunt, E. D., Svoboda, M., Wardlow, B., Hubbard, K., Hayes, M., & Arkebauer, T. (2014). Monitoring the effects of rapid onset of drought on non-irrigated maize with agronomic data and climate-based drought indices. *Agricultural and Forest Meteorology*, 191, 1-11.
  17. Левакова, О. В. (2022). Вариабельность элементов структуры урожая ярового ячменя в зависимости от гидротермических условий вегетации. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 23(3), 327–333.
  18. Sabitova, A., Sulemanova, G., Kizildeniz, T., & Yetik, A. K. (2024). Modeling Climate Change Scenarios for Spring Barley in Southeast of Almaty in Kazakhstan Using the LINTUL Approach. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 7(3), 19-20.
  19. Hussein, W., Ramadan, W. A., & Ibrahim, H. F. (2024). Isolation and identification of associated endophytic bacteria from barely seeds harbour non-ribosomal peptides and enhance tolerance to salinity stress. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 13(1), 27.
  20. Desalew, F. (2024). Review on Molecular Marker Used in Barley Breeding.
  21. Espinosa-García, F. J. (2022). The role of phytochemical diversity in the management of agroecosystems. *Botanical Sciences*, 100(SPE), 245-262.

### References

1. Ershova L. A., Golova T. G. Otsenka metoda vyyavleniya adaptivnykh k neblagopriyatnym faktoram sredi linij yarovogo yachmenya //Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2022. – №. 3 (43). –S.100–108.
2. Dobrutskaya E. G., Pivovarov V. F. EHkologicheskaya rol' sorta v XXI veke //Selektsiya i semenovodstvo.–2000.–№.1.–S.28-30.
3. Abramova M. V., Dubovets T. A., Krotova L. A. Ispytanie yarovogo yachmenya v usloviyakh TSentral'nogo Kazakhstana //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. –№.1(135).-S.15-19.
4. Anis'kov N. I., Popolzukhin P. V. Yarovoj yachmen' v Zapadnoj Sibiri (selektsiya, semenovodstvo,sorta).–2010.
5. Revisit to Ethiopian traditional barley-based food//Journal of Ethnic Foods. / J. Mohammed, S. Seleshi,F.Nega,M.Lee.–2016.Vol.3.Issue2.135-141p.
6. Dracheva M. K. Napravleniya i rezul'taty selektsii yarovogo yachmenya v Tambovskoj oblasti //Innovatsionnye tekhnologii v rastenievodstve.–2009.–S.248-249.
7. Anis'kov N. I. Selektsiya yachmenya v Zapadnoj Sibiri //Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2009.–№.1.–S.24-26.
8. Surin N. A. Adaptivnyj potentsial sortov zernovykh kul'tur sibirskoj selektsii i puti ego sovershenstvovaniya (pshenitsa,yachmen',oves).–2011.
9. Marukhnyak A. YA. Otsenka adaptivnykh osobennostej sortov yarovogo yachmenya //Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii.–2018.–№.1.–S.67-72.

10. Korzun O. S., Brujlo A. S. Adaptivnye osobennosti selektsii i semenovodstva sel'skokhozyajstvennykh rastenij.–2011.
11. <https://www.kazhydromet.kz>
12. Kojshybaev M. K. Bolezni zernovykh kul'tur: simptomy, rasprostranenie i vredonosnost', spetsializatsiya, biologicheskie osobennosti, struktura populyatsij vzbuditelej i integrirovannaya zashhita posevov / M.K. Kojshybaev. – Almaty: «Bastau», 2002. – 368 s.
13. Kipshakbaeva\*, G., Amantaev, B., Kipshakbaeva, A., Rysbekova, A., & Kul'zhabaev E. (2021). Fotosinteticheskie pigmenty i produktivnost' genotipov yarovogo yachmenya. Izdenister Natigeler, (2 (90), 136–148. <https://doi.org/10.37884/2-2021/14>
14. Kulanbaj , K. ., Akmullaeva , A. ., Sydykbaeva , S. ., Mamanova , S. ., & Kulzhanova, D. . (2023). Sravnitel'nye issledovaniya khimicheskogo sostava obozhrannykh sortov yachmenya iz osnovnykh zernoseyushhikh yugo-vostok kazakhstana. Izdenister Natigeler, (2 (98), 235–245. <https://doi.org/10.37884/2-2023/23>
15. Zhumagulov\*, i., amantaev, b., mukhanov, n. ., & kul'zhabaev, e. . (2021). Vliyanie atmosferykh osadkov na urozhajnost' yarovoj pshenitsy i yachmenya v sukhostepnoj zone severnogo kazakhstana. Izdenister natigeler, (3 (91), 28–36. <https://doi.org/10.37884/3-2021/04>
16. Hunt, E. D., Svoboda, M., Wardlow, B., Hubbard, K., Hayes, M., & Arkebauer, T. (2014). Monitoring the effects of rapid onset of drought on non-irrigated maize with agronomic data and climate-based drought indices. Agricultural and Forest Meteorology, 191, 1-11.
17. Levakova, O. V. (2022). Variabel'nost' ehlementov struktury urozhaya yarovogo yachmenya v zavisimosti ot gidrotermicheskikh uslovij vegetatsii. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 23(3), 327-333.
18. Sabitova, A., Suleimanova, G., Kizildeniz, T., & Yetik, A. K. Modeling Climate Change Scenarios for Spring Barley in Southeast of Almaty in Kazakhstan Using the LINTUL Approach. Black Sea Journal of Engineering and Science, 7(3), 19-20.
19. Hussein, W., Ramadan, W. A., & Ibrahim, H. F. (2024). Isolation and identification of associated endophytic bacteria from barely seeds harbour non-ribosomal peptides and enhance tolerance to salinity stress. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 13(1), 27.
20. Desalew, F. (2024). Review on Molecular Marker Used in Barely Breeding.
21. Espinosa-García, F. J. (2022). The role of phytochemical diversity in the management of agroecosystems. Botanical Sciences, 100(SPE), 245-262.

***А. Н. Сабитова<sup>1</sup>, Г.А.Сулейманова<sup>1</sup>, А.Т. Сарбаев<sup>2</sup>, Т.Қызылдеңіз<sup>3</sup>***

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті<sup>1</sup>, Алматы қ, Қазақстан, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты<sup>2</sup>, Түркия, Нийде қ, Өмер Халисдемир Университеті<sup>3</sup>*

[aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru),  
[tkizildeniz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildeniz@ohu.edu.tr)

## **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ СОРТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ НЕГІЗГІ КӨРСЕТКІШТЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Дәнді дақылдарды өндіру аграрлық секторды дамытудың басым бағыты болып табылады. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында маңызды орын алатын арпа негізгі азық-түлік және техникалық дақыл болып табылады. Бұл зерттеу Қазақстандағы жаздық арпа сорттарының негізгі көрсеткіштерін бағалауға жүргізілген және осы өңірдегі 55

селекциялық сорт үлгілерінің бейімделуі мен өнімділігіне кешенді бағалау жүргізілген өз түріндегі алғашқы зерттеу болып табылады. Сонымен қатар, тұқымдарды емдеудің тиімді құралын алу үшін тұқымдарды фитосанитарлық зерттеу жүргізілді. Зерттеу аясында Сәуле, Сымбат және Арна стандарттары қолданылды, бұл бірқатар ерекше заңдылықтарды, соның ішінде климаттық жағдайлардың масақтың сипаттамалары мен астық сапасына әсері туралы деректерді анықтауға мүмкіндік берді.

Өсімдіктің биіктігі, масақ ұзындығы, дән саны, дән массасы, масақ саны, тамырсыз орақтың салмағы, тамырсыз өсімдіктің салмағы, 1000 дән массасы және басқа параметрлер сияқты дақыл өнімділігінің элементтерін қамтитын дақылдарға құрылымдық талдау жүргізілді. Нәтижелер дәндер саны мен масақ ұзындығы бойынша селекциялық үлгілер арасында айтарлықтай өзгергіштікті көрсетті. 1000 дәннің массасы мен өнімділігіне қатысты таралу көп айырмашылық көрсеткен жоқ. Бұл тұжырымдар сорттық ерекшеліктер мен өсу жағдайлары жаздық арпаның өнімділігі мен оның сипаттамаларына қалай әсер ететінін талқылайды. Алынған нәтижелер селекция мен аграрлық тәжірибе үшін маңызды және осы аймақтағы арпа сорттарының әлеуетіне дәлірек қарауды қамтамасыз етеді және жаздық арпа генотипі мен қоршаған орта арасындағы өзара әрекеттесуді түсінуге жаңалық қосады.

**Кілт сөздер:** жаздық арпа, селекция, арпа өнімділігі, сорт сұрыптау, өнімділік, құрылымдық талдау, бейімделу

*A.N. Sabitova<sup>1</sup>, G.A. Suleimanova<sup>1</sup>, A.T. Sarbaev<sup>2</sup>, T.Kizildenz<sup>3</sup>*

*Kazakh National Research Agrarian University<sup>1</sup>, Almaty, Kazakhstan, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing<sup>2</sup>, Turkey, Niğde, Ömer Halisdemir University<sup>3</sup>*  
[aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru),  
[tkizildenz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildenz@ohu.edu.tr)

## KEY INDICATORS OF SPRING BARLEY BREEDING VARIETIES IN THE ALMATY REGION

### **Abstract**

The production of cereal crops is a priority development area within the agricultural sector. Barley, which holds a significant position in the agriculture of the Republic of Kazakhstan, serves as a key food and technical crop. This study is dedicated to assessing the main indicators of spring barley cultivars in the Kazakhstan and represents the first of its kind research in that conducts a comprehensive evaluation of the adaptability and productivity of 55 breeding samples in this region. Additionally, a phytosanitary examination of the seeds was conducted to obtain an effective seed treatment agent. The research utilized standards such as Saule, Symbat, and Arna, allowing for the identification of unique patterns, including data on the influence of climatic conditions on spike characteristics and grain quality. The structural analysis of the harvest covered elements of crop productivity, such as plant height, spike length, number of grains, weight of sheaf with root, weight of the plant without root, grain weight, number of spikes, weight of 1000 seeds, among other parameters. The results demonstrate noticeable variability among the cultivars in terms of the number of grains and spike length. It is important to note that the variation in the weight of 1000 seeds and yield was minimal. These findings emphasize how varietal characteristics and cultivation conditions affect the productivity and yield characteristics of spring barley. The obtained results are significant for breeding and agricultural practices, providing a more precise insight into the potential of barley cultivars in this region and adding novelty to the understanding of the interaction between the genotype of spring barley and the environment.

**Key words:** spring barley, breeding, barley productivity, variety testing, yield, structural analysis, adaptability

*Р.Т. Бексеитова, Л.К. Веселова, С.М. Дуйсенбаев, О.Ж. Таукебаев, А.А. Асылбекова, Burghard C. Meyer, E.C. Сарыбаев, Н.Е. Жеңісова*

*Казахский национальный университет им. Аль-Фараби,  
г. Алматы, Казахстан, [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com), [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com),  
[duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru), [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com), [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com),  
[burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de), [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com), [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com)*

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТАЛАССКОГО РАЙОНА ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

На современном этапе развития цивилизации рациональное использование природных ресурсов является одним из главных направлений решения проблем жизнедеятельности и жизнеобеспечения человека. Изучение и управление геоморфологическими процессами является необходимым звеном в комплексе рационального использования природных ресурсов. Рельефообразующие и рельефопреобразующие процессы в значительной степени воздействуют на хозяйственную деятельность человека, определяя направление и характер этой деятельности. В аридных условиях территории Таласского района Жамбылской области процессы выветривания, дефляции, денудации и аккумуляции имеют значительное влияние на использование земельных ресурсов в земледелии. Территория исследования в географическом отношении представлена на юге ландшафтами низкогорья, переходящими к северу в суглинисто-щебнистые пустынные ландшафты; в центральной части - пойменными и террасовыми комплексами долины Таласа; в северной части - ландшафтами песчаного массива Мойынкума; небольшую часть занимают локальные замкнутые понижения - соры и соленые озера.

Рассмотрены вопросы методики составления различных типов геоморфологических карт, разработаны их аналоги с использованием цифровой технологии картографирования. Приводится классификация рельефа исследуемой территории и составлена легенда геоморфологической карты с выделением таких таксонов класс рельефа, генезис, типы и подтипы рельефа с разработкой системы их условных обозначений. Данные карты, составленные на цифровой основе, являются пионерными из первых крупномасштабных геоморфологических карт на административные районы Казахстана.

**Ключевые слова:** карта, рельеф, ЦМР, гипсометрия, геоморфология, картографирование, Таласский район.

### **Введение**

Геоморфологические карты, в отличие от других картографических произведений, предоставляют, главным образом, аналитическую и синтетическую информацию о морфологии, морфодинамике, морфогенетике и хронологии рельефа [1].

Геоморфологические карты, на которых изображаются элементы рельефа, относятся к аналитическому направлению геоморфологического картографирования [2]. Основным объектом (крупномасштабного) картографирования на аналитических геоморфологических картах являются генетически однородные поверхности – элементарные неделимые однородные по происхождению и строению поверхности, различно расположенные в пространстве [2]. Вся сложную земную поверхность можно представить в виде совокупности генетически однородных поверхностей, различных по происхождению, строению, возрасту, положению в пространстве и др [2].

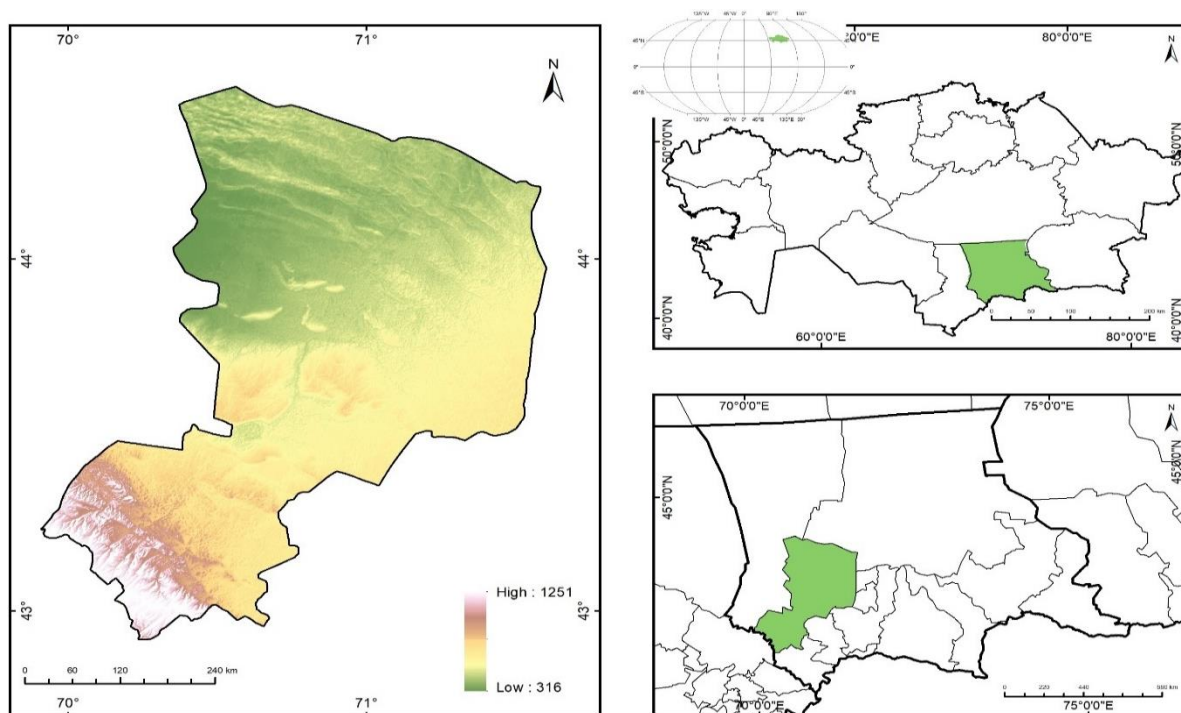
Формы рельефа представляют собой результат длительного развития геолого-геоморфологических процессов [3-5]. Они, как правило, являются результатом

взаимодействия климата, тектоники и горных пород [6-8]. Большинство исследователей [9-18] отмечают, что антропогенный фактор оказал значительное влияние на морфологию и морфодинамику рельефа природной среды. Особенность данного воздействия выражается в образовании новых форм рельефа и ускорении современных рельефообразующих процессов. Например, сельскохозяйственные угодья более подвержены процессам почвенной эрозии [19-21], строительство плотин и водохранилищ нарушает процесс естественного переноса и аккумуляции наносов в речных системах [22-24], строительство дорожной сети, очень часто, обуславливают нарушения, связанные с устойчивостью склонов и другими инженерно-геологическими рисками [25-28].

В то же время, развитие технологий дистанционного зондирования и открытый доступ к соответствующим базам данных позволяет сегодня распознавать и картографировать экзогенную геоморфодинамику территорий в разных масштабах [1].

### **Объект исследования**

Объектом исследования является (современные формы рельефа и рельефообразующие процессы) на территории Таласского района Жамбылской области (рисунок 1). Территория исследуемого района расположена в зоне пустынь умеренного пояса, северной подзоне внетропических внутриконтинентальных пустынь [29]. Вследствие аридности территории, которая выражается в больших амплитудах годовых, сезонных и суточных температур воздуха, а также малым количеством осадков (в пределах 100-200 мм), выпадающих, преимущественно, в холодный (не вегетационный) период геоморфологические процессы идут относительно не стабильно. Поэтому создание электронной версии геоморфологической карты дает возможность вносить коррективы по результатам последующих исследований.



**Рисунок 1 – Объект исследования**

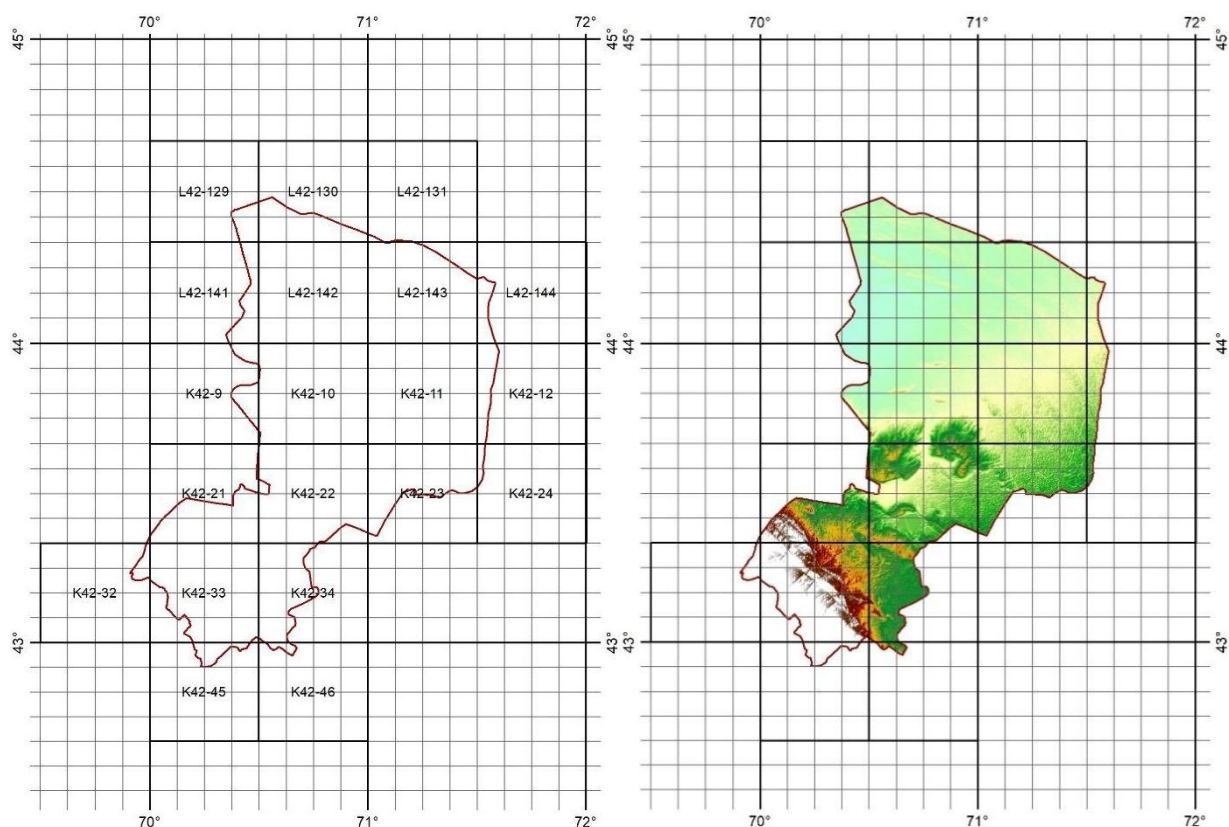
### **Материалы и методы исследования**

При составлении геоморфологической карты была использована топографическая карта Таласского района Жамбылской области в масштабе 1:100 000 (рисунок 2) и цифровая модель рельефа Alos Palsar.

Для достижения поставленной задачи нами была создана цифровая модель рельефа и составлена гипсометрическая карта исследуемой территории на основе ALOS-PALSAR DEM [30, 31].

ALOS-PALSAR (усовершенствованный спутник наземного наблюдения с фазированной антенной решеткой L-диапазона с синтезированной апертурой) был запущен в 2006 году Японским агентством аэрокосмической промышленности и исследований (JAXA) и имеет пространственное разрешение 12,5-23,62 см (1,27 ГГц) на длине волны с высокочастотной поляризацией и углом падения 38,7°.

Данные, использованные для этого исследования, были загружены через веб-сервис Alaska Satellite Facility - Distributed Active Archive Center (<https://asf.alaska.edu/>) в разделе ASF's Radiometric Terrain Correction Project. Создание продуктов с радиометрической коррекцией рельефа (RTC) – это проект Alaska Satellite Facility, который делает данные SAR доступными для более широкого сообщества пользователей. Проект корректирует геометрию и радиометрию радара с синтезированной апертурой (SAR) и представляет данные в удобном для ГИС формате GeoTIFF [32].



**Рисунок 2** – а) Топографические карты, масштаб 1:100000, б) ALOS-PALSAR DEM

Радиометрическая коррекция включает в себя устранение вводящего в заблуждение влияния топографии на значения обратного рассеяния. Например, коррекция устраняет яркое обратное рассеяние, вызванное отражением радара от крутых склонов, оставляя только обратное рассеяние, которое показывает характеристики поверхности, такие как растительность и влажность почвы.

Коррекция рельефа – это процесс исправления геометрических искажений, которые приводят к ошибкам геолокации. Искажения возникают при просмотре сбоку (а не прямо вниз или в надире) и усугубляются пересеченной местностью. Коррекция рельефа перемещает пиксели изображения в правильное пространственное соотношение друг с другом. Горы, которые выглядят так, как будто они упали по направлению к датчику, корректируются по своей форме и геолокации.

Последовательность создания гипсометрической карты на основе данных ALOS-PALSAR с помощью ГИС включала следующие основные этапы: создание отмывки рельефа, создание векторного слоя с объектами гидрографии, совмещение и анализ данных.

Для построения Hillshade в ГИС возможно использование различных инструментов и исходных данных. В ArcGIS, используемой при проведении исследования, доступны следующие инструменты: *Spatial Analyst -> Surface -> Hillshade*. Создает рельеф с тенью из растровой поверхности, принимая во внимание угол источника освещения и тени. Анализ теней выполняется путем учета эффектов местного горизонта для каждой ячейки. Ячейкам растра в тени присваивается нулевое значение.

Создание векторного слоя с объектами гидрографии выполнялось с помощью модуля *Spatial Analyst* в ГИС ArcGIS. Инструменты гидрологического моделирования, содержащиеся в данном модуле, позволяют оценивать такие характеристики поверхности рельефа, связанные с гидрографией, как направление потока, суммарный сток, границы водоразделов, моделирование сетей водотоков.

Полученные результаты цифрового моделирования рельефа были совмещены в едином проекте в ГИС. Для формирования гипсометрической карты средствами ArcGIS была выполнена переклассификация участков по группам высот над уровнем моря с шагом 60 м.

В результате анализа сформированной гипсометрической карты получены следующие выводы:

- высоты над уровнем моря на изучаемой территории составляют от 270 до 1200 м;
- наблюдается постепенное общее снижение высоты в направлении от юго-запада к северо-востоку;
- течение большинства рек также направлено с юго-запада на северо-восток.
- участки с высотами от 750 м расположены в южной части местности.

Как известно, методика составления геоморфологической карты состоит из нескольких вариантов: оцифровка топографической основы с получением цифровой модели рельефа, либо оцифровка предварительно изготовленной вручную на бумажной топографической основе карты форм и элементов рельефа [32].

Первый вариант более точен и в перспективе он открывает широкие возможности по автоматическому проектированию. Однако, этот вариант как правило, трудоемкий, предъявляет высокие требования к программно-аппаратному обеспечению и квалификации персонала. Второй вариант менее точен, но значительно проще в исполнении. При этом оцифровка бумажного оригинала может осуществляться двумя способами - либо ручной отрисовкой контуров на зарегистрированной топографической основе или зарегистрированной отсканированной карте, либо автоматически с применением векторизаторов, оцифровывающих отсканированную с кальки сетку контуров. Одновременно с картой форм и элементов рельефа оцифровывается, полученная в результате проведенного картирования, почвенная карта, а также на базе плана внутривладельческого землеустройства создаются электронные карты существующих дорог, лесополос, гидрографической сети и водоемов, производственных площадей [31]. Результаты проведенной работы представляются в виде комплекса электронных карт: мезорельефа (с показом мезоформ рельефа, форм склонов); крутизны склонов; экспозиции склонов (теплые, холодные, нейтральные); микрорельефа (с показом контуров с преобладанием тех или иных форм микрорельефа).

Способ отображения рельефа горизонталями обладает рядом несомненных достоинств, среди которых наиболее существенными являются наглядность и метричность информации о рельефе. Однако этот способ имеет и недостатки. Так, например, при составлении традиционных графических оригиналов рельефа с использованием горизонталей происходят существенные искажения элементов рельефа, а также его общее сглаживание [31]. Кроме того, при таком составлении часто происходит значительное удлинение и расширение лоцин, затягивание горизонталей по тальвегам, расширение их поперечника и другие характерные ошибки, приводящие к существенным искажениям мезо- и микроформ рельефа земной поверхности [30].

К основным причинам возникающих искажений относятся существующие «неформальные традиции» в проведении горизонталей [29]. Например, при отображении равнин редко применяется знак обрыва, почти никогда не используется слияние горизонталей,



крайне редко применяется их излом. Практически во многих случаях выполняется так называемая «укладка горизонталей». В результате, ограниченная по содержанию искаженная информация о рельефе, отображенная на топографических картах, не позволяет использовать ее для создания современных геоморфологических карт требуемого качества [28].

В связи с этим, нами были использованы методы составления геоморфологических карт с использованием системно-морфологических принципов. Предлагаемый подход обеспечивает не только высокую достоверность создаваемых карт, но и их высокую информативность и точность выполняемых построений.

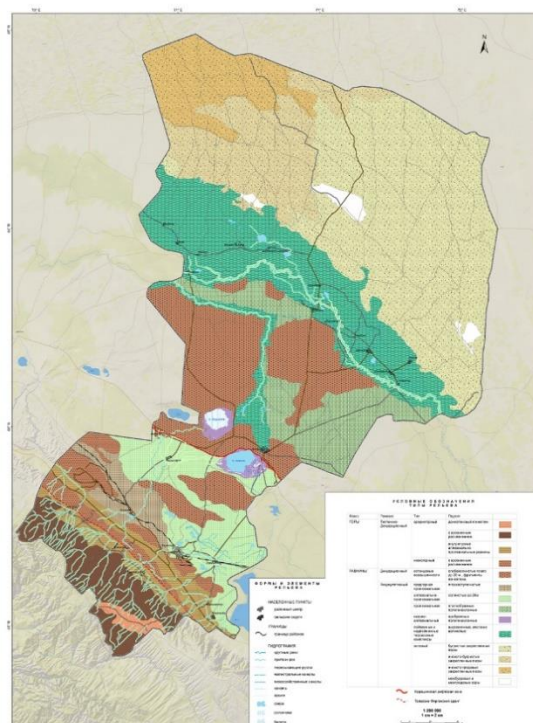
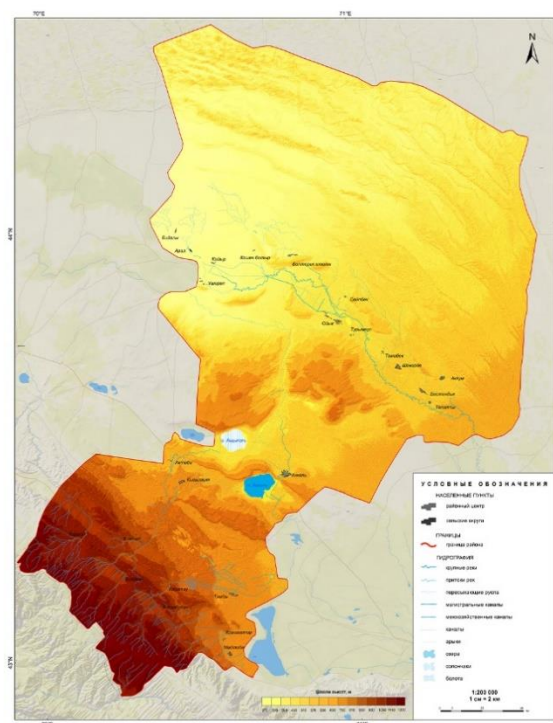
### ***Результаты***

С использованием модуля Spatial Analyses программного комплекса ArcGIS построена цифровая модель рельефа на территории Таласского района (Жамбылской области) по данным Alos Palsar DEM. Цифровая модель рельефа реализована виде совокупности высотных отметок поверхности в узлах регулярной сети разрешением в плане 22x30 м точности высотных отметок 15м.

Для достижения поставленной задачи была составлена гипсометрическая карта (рисунок 3) исследуемой территорий. При составлении гипсометрической карты была использована методика составления мультимасштабных карт рельефа. Представлен подробный анализ автоматизированных методов генерализации и визуализации рельефа на основе ЦМР. Для картографического изображения рельефа использовались способы изолиний (горизонталей) с послойной окраской. При разработке шкалы высот была достигнута максимальная информативность в отображении местных особенностей рельефа с точки зрения воздействия на естественные природные процессы. Данная карта является результатом интеграции источников данных о рельефе. Оценка точности результатов классификации была рассчитана путем сравнения с изображениями высокого разрешения и полевыми данными, чтобы обеспечить высокий уровень достоверности проверки.

Последовательность создания гипсометрической карты на основе данных ALOS-PALSAR с помощью ГИС включала следующие основные этапы: создание отмывки рельефа, создание векторного слоя с объектами гидрографии, совмещение и анализ данных.

Создание векторного слоя с объектами гидрографии выполнялось с помощью модуля Spatial Analyst в ArcGIS. Инструменты гидрологического моделирования, содержащиеся в данном модуле, позволяют оценивать такие характеристики поверхности рельефа, связанные с гидрографией, как направление потока, суммарный сток, границы водоразделов, моделирование сетей водотоков.



Класс	Генезис	Тип	Подтип	Легенда	
ГОРЫ	Тектонико-денудационный	среднегорный	донеогеновый пенеплен		
			среднегорье с эрозийным расчленением		
		низкогорный	низкогорье с эрозийным расчленением		
			внутригорное аллювиально-пролювиальные равнины	слаборасчлененные холмистые	
РАВНИНЫ	Денудационный	возвышенные равнины	слабоволнистые равнины до 20 м		
		предгорная пролювиальная	наклонные равнины		
			аллювиально-пролювиальная	холмистые равнины до 20м	
			пролювиальная	пологонаклонные равнины	
			озерно-аллювиальный	слаборасчлененные равнины	
	Аккумулятивный	пойменные и террасовые комплексы	выровненные, местами волнистые		
			эоловый	бугристые закрепленные пески	
				ячеисто-бугристые закрепленные пески	
				ячеисто-грядовые закрепленные пески	
		межбугровые и межгрядовые соры			

Рисунок 3 – а) Гипсометрическая карта, б) Геоморфологическая карта, в) Таблица геоморфологических единиц

Полученные результаты цифрового моделирования рельефа были совмещены в едином проекте в ГИС. Для формирования гипсометрической карты средствами ArcGIS была выполнена переклассификация участков по группам высот над уровнем моря с шагом 60 м.

Результаты работы представлены в виде комплекса электронных карт: мезорельефа (с показом мезоформ рельефа, форм склонов); крутизны склонов; экспозиции склонов (теплые, холодные, нейтральные); микрорельефа (с показом контуров с преобладанием тех или иных форм микрорельефа, имеющих агрономическое значение). Высоты над уровнем моря на изучаемой территории составляют от 270 до 1200 м., наблюдается постепенное общее снижение высоты в направлении от юго-запада к северо-востоку, течение большинства рек также направлено с юго-востока на северо-запад, участки с высотами от 750 м расположены в южной части местности.

Учитывая полевые и цифровые методы, была составлена геоморфологическая карта Таласского района Жамбылской области в масштабе 1:200000 (рис. 3). Этапы составления геоморфологической карты выполнялись в следующем порядке:

- на первом этапе - проводился анализ рельефа по топографической и гипсометрической карте с одновременным его изучением по геологической карте и космическим снимкам. Изучая эти исходные материалы, авторы определили морфологические особенности рельефа, выделили открытые и замкнутые формы, повышенные и пониженные участки, горизонтальные или субгоризонтальные поверхности, склоны, гребни, уступы, тальвеги и т. п.
- на втором этапе оценивались морфометрические особенности рельефа (размеры (крутизна склонов, ширина и глубина долин, балок и оврагов, относительные превышения и т.д.), устанавливалась связь рельефа с геологическим строением территории его взаимоотношения с другими географическими компонентами ландшафта.

В результате выполненных работ была получена достоверная и полная картина о морфологии, генезисе и возрасте форм рельефа территории исследования.

Следующий этап включал в себя работу с топографическими картами, где оконтуривались генетические комплексы форм рельефа (геоморфологические районы или типы рельефа). Таковыми могут быть, например, рельеф горный и равнинный, денудационный и аккумулятивный и т. п. В пределах выделенных генетических комплексов оконтуривались отдельные формы и элементы рельефа, которые различаются по времени своего формирования, генезису и размерам. Далее, проводилась цветовая отмывка (заливка), принятая как стандарт для тех или иных типов и форм рельефа.

Анализ промежуточных итогов картографирования позволяет отметить, что для исследуемой территории характерны типы рельефа, состоящие из эрозионных, эоловых и аккумулятивных структур. Первые из них встречаются на северном склоне Каратауского хребта (рис. 4), а эоловые - типичны для песчаного массива Мойынкумы.

В речных долинах и озерно-аллювиальных равнинах преобладают аккумулятивные типы рельефа. В речных долинах происходит аккумуляция речных наносов, с образованием песчаных валов, в понижениях суглинисто-глинистым материалом. Озерно-аллювиальные равнины, сложенные толщей плиоцен-четвертичных суглинков, супесей и глин, представлены плоскими формами рельефа (рис. 5). В результате слабости гравитационных процессов и уменьшении атмосферных осадков и поверхностного стока образуются соры, где проявляются дефляционные процессы вследствие высыхания временных водоемов.



**Рисунок 4** – Северный склон хребта Каратау с эрозионными и аккумулятивными формами рельефа



**Рисунок 5** – Эрозионная деятельность реки Талас, севернее с/о Ушарал (долина реки Талас - озерно-аллювиальная равнина)

Для предгорных равнин и склонов денудационных равнин характерны формы рельефа, созданные делювиальными и пролювиальными отложениями. Это результат взаимодействия денудационных и аккумулятивных процессов, которые проявляются в виде наклонных равнин, в некоторых случаях усложненных небольшими холмами или возвышенностями. Для

территории Таласского района эти равнины характерны для предгорных и подгорных участков Каратауского хребта и денудационных возвышенностей, расположенных в полосе между озерами Ащыколь, Акколь и речной долиной Таласа (рис. 6).



**Рисунок 6** – Северный берег озера Ащыколь

### ***Обсуждение***

Цифровое геоморфологическое картографирование территории Таласского района, как необходимое условие в деле рационального использования земельных ресурсов, является важным эффективным основанием при разработке и принятии мероприятий по оптимизации использования земельных ресурсов. Большая часть орошаемых земель расположены в долине Таласа, предгорной части и прилегающей к озеру Акколь равнине. Орошаемые участки, расположенные в южной части, окружены возвышенностями и горами, поверхности которых сложены делювиально-пролювиальными отложениями различной мощности. В этом случае уменьшение атмосферных осадков приведет к уменьшению плотности растительного покрова, что может послужить причиной для развития селевых процессов даже при дождевом потоке небольшой интенсивности. Такая же ситуация может возникнуть при резком таянии снежного покрова.

Процессы дефляции с поверхности озерно-аллювиальных равнин приведут к осаждению солей на прилегающих орошаемых площадях, что, в частности, можно наблюдать по выносу солей с поверхности Ащыколя и их выпадению на орошаемых массивах Аккольского сельского округа. Кроме того, дефляционные процессы угнетают растительный покров пустынных пастбищ, которые проявляются в уменьшении плотности растительного покрова и изменении качественного состава растительного покрова.

Песчаные массивы Мойынкумов большей частью являются закрепленными. Эоловые процессы ограничиваются на самой территории массива, но местами данный процесс охватывает населенные пункты, а также небольшие очаги орошаемых площадей. Уменьшение количества атмосферных осадков может привести к усыханию и деградации растительного покрова, которые, в свою очередь, могут привести к развитию ветровой эрозии, вследствие чего возможны «наступления» песков на используемые земли.

Геоморфологическая работа водного потока Таласа в настоящее время проявляется только в холодный период, из-за отбора воды выше по течению. С ослаблением потенциала водного потока аккумуляция аллювия многократно уменьшилась. На территории Таласского района начинается дельтовая часть реки, образующую равнину, которая удобна и благоприятна для ведения земледелия. С геоморфологической точки зрения, эта часть исследуемого района более однородна, в основном здесь могут развиваться процессы вторичного и естественного засоления. Динамичное развитие этих процессов приведет к развитию дефляционных процессов, с которыми могут быть связаны процессы засоления почв окружающей территории.

Таким образом, своеобразная структура поверхности рельефа Таласского района накладывает определенные требования при составлении нами крупномасштабных карт с целью дифференциации агроландшафтов. При этом геоморфологические условия территории исследования служат в качестве определяющего фактора при экологической группировке ландшафтов на богары, орошаемые территории и пастбищные земли.

### **Заключение**

С использованием полевых и цифровых методов пространственного моделирования были составлены аналитические и синтетическая геоморфологические карты Таласского района Жамбылской области в масштабе 1:200 000. Этапы их составления выполнялись в следующей порядке:

– Проводился анализ рельефа по топографической и гипсометрической карте с одновременным его изучением по геологической карте и космическим снимкам. Изучая эти исходные материалы, определили морфологические особенности рельефа, выделили открытые и замкнутые формы, повышенные и пониженные участки, горизонтальные или субгоризонтальные поверхности, склоны, гребни, уступы, тальвеги и т. п. Далее оценивались их размеры (крутизна склонов, ширина и глубина долин, балок и оврагов, относительные превышения и т.д.), устанавливалась связь рельефа с геологическим строением территории, его взаимоотношения с другими географическими компонентами ландшафта. Все это в итоге позволяло сделать выводы как о морфологии, генезисе и возрасте отдельных элементов и форм, так и всего рельефа территории исследования в целом.

– На топографической карте оконтуривались генетические комплексы форм рельефа (геоморфологические районы или типы рельефа). Таковыми были рельеф горный и равнинный, денудационный и аккумулятивный и т. п.

– В пределах выделенных морфогенетических комплексов оконтуривались отдельные формы и элементы рельефа, которые различаются по морфометрии и времени своего формирования.

Сравнительный анализ карт, построенных по данным Alos Palsar DEM, с данными независимых полевых исследований показал высокую степень сходства результатов, полученных этими двумя методами, хотя имеются некоторые различия в морфологии типов рельефа, протяженности и в расположении отдельных мезоформ рельефа.

**Благодарность:** Данное исследование финансировалось Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP09058590).

### **Список источников:**

- 1 Тунгатар Д., Кайпбаев Е., Муханбет Е., Исах С., Турсыналы Д. (2023). ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ. *Izdenister Natigeler*, (1 (97)), 118–127. <https://doi.org/10.37884/1-2023/14>
- 2 Н.В. Осинцева. АНАЛИТИЧЕСКОЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ. Уч.пособие. Томск, 2010

- 3 Bolongaro-Crevenna A, Torres-Rodríguez V, Sorani V, Frame D, Arturo M (2005) Geomorphometric analysis for characterizing landforms in Morelos State, Mexico. *Geomorphology* 67:407–422
- 4 Oldroyd DR, Grapes, RH (2008) Contributions to the history of geomorphology and Quaternary geology: an introduction:1–17
- 5 Kleman J, Borgström I, Skelton A, Hall A (2016) Landscape evolution and landform inheritance in tectonically active regions: the case of the Southwestern Peloponnese, Greece. *Zeitschrift Für Geomorphologie* 60:171–193
- 6 Castelltort S, Whittaker A, Vergés J (2015) Tectonics, sedimentation and surface processes: from the erosional engine to basin deposition. *Earth Surface Processes and Landforms* 40:1839–1846
- 7 Zhang JY, Yin A, Liu WC, Ding L, Xu XM (2016) First geomorphological and sedimentological evidence for the combined tectonic and climate control on Quaternary Yarlung river diversion in the eastern Himalaya. *Lithosphere* 8: 293–316
- 8 Marshall JA, Roering JJ, Gavin DG, Granger DE (2017) Late Quaternary climatic controls on erosion rates and geomorphic processes in western Oregon, USA. *GSA Bulletin* 129:715–731
- 9 Szabó J, Dávid L, Lóczy D (2010) Anthropogenic geomorphology: a guide to man- made landforms. Springer Science & Business Media, Netherland
- 10 Hooke R (2012) Land transformation by humans: a review. *GSA Today* 22:4–10
- 11 Ellis EC, Fuller DQ, Kaplan JO, Lutters WG (2013) Dating the Anthropocene: towards an empirical global history of human transformation of the terrestrial biosphere. *Elementa: Science of the Anthropocene* 1, p.000018, doi: 10.12952/journal.elementa.000018
- 12 Goudie AS, Viles HA (2016) *Geomorphology in the Anthropocene*. Cambridge, UK
- 13 Tarolli P, Sofia G (2016) Human topographic signatures and derived geomorphic processes across landscapes. *Geomorphology* 255:140–161
- 14 Tarolli P (2016) Humans and the Earth's surface. *Earth Surface Processes and Landforms* 41 (15):2301-2304
- 15 Brown AG, Tooth S, Bullard JE, Thomas D, Chiverrell RC, Plater AJ, Murton J, Thorndycraft VR, Tarolli P, Rose J, Wainwright J, Downs P, Aalto R (2017) The geomorphology of the Anthropocene: emergence, status and implications. *Earth Surface Processes and Landforms* 42:71–90
- 16 Migoń P, Latocha A (2018) Human impact and geomorphic change through time in the Sudetes, Central Europe. *Quaternary International* 470:194–206
- 17 Goudie A (2018) The human impact in geomorphology – 50 years of change. *Geomorphology*. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.12.002>
- 18 Tarolli P, Cao W, Sofia G, Evans D, Ellis EC (2019) From features to fingerprints: a general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 43:95–128
- 19 Tóth C (2010) Agriculture: grazing lands and other grasslands. In *Anthropogenic Geomorphology* (69–82). Springer
- 20 Curebal I, Efe R, Soykan A, Sonmez S (2015) Impacts of anthropogenic factors on land degradation during the anthropocene in Turkey. *J Environ Biol* 36:51
- 21 Borrelli P, Robinson DA, Fleischer LR, Lugato E, Ballabio C, Alewell C, Meusburger K, Modugno S, Schütt B, Ferro V, Bagarello V, Oost KV, Montanarella L, Panagos P (2017) An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature Communications* 8 (1): 2013
- 22 Tessler ZD, Vörösmarty CJ, Grossberg M, Gladkova I, Aizenman H (2016) A global empirical typology of anthropogenic drivers of environmental change in deltas. *Sustainability Science* 11:525–537
- 23 Wang S, Fu BJ, Piao S, Lü Y, Ciais P, Feng X, Wang Y (2016) Reduced sediment transport in the Yellow River due to anthropogenic changes. *Nat Geosci* 9:38

- 24 Poepl RE, Keesstra SD, Maroulis J (2017) A conceptual connectivity framework for understanding geomorphic change in human-impacted fluvial systems. *Geomorphology* 277:237–250
- 25 Csima P (2010) Urban development and anthropogenic geomorphology. In: Szabó J, Dávid L, Lóczy D (eds) *Anthropogenic geomorphology*. Springer, Dordrecht
- 26 Sidle RC, Ziegler AD (2012) The dilemma of mountain roads. *Nature Geoscience* 5 (7):437-438
- 27 Penna D, Borga M, Aronica GT, Brigandi G, Tarolli P (2014) The influence of grid resolution on the prediction of natural and road-related shallow landslides. *Hydrology and Earth System Sciences* 18 (6):2127-2139
- 28 Ramos-Scharrón CE (2018) Land disturbance effects of roads in runoff and sediment production on dry-tropical settings. *Geoderma* 310:107-119
- 29 Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие. – Томск, 2007.
- 30 Masato O., Takeshi M., Takahiro A., Hiroto N., Takeo T., Yukihiro K., Masanobu S., "ALOS-2 mission status and updates," *Proceedings of IGARSS (International Geoscience and Remote Sensing Symposium)*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018].
- 31 Schlögel R. et al. Landslide deformation monitoring with ALOS/PALSAR imagery: A D-InSAR geomorphological interpretation method // *Geomorphology*. – 2015. – Т. 231. – С. 314-330.
- 32 Сагынбаева А., Джаманова Г., Байгазакова Ж., Тұрлыбеков К. «МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ГИС – ТЕХНОЛОГИЙ». *Izdenister Natigeler*, вып. 2 (98), июнь 2023 г., сс. 305-1, doi:10.37884/2-2023/30.

#### References:

- 1 Tungatar D, Kaipbayev E., Mukhanbet E., Isakh C., Tursynaly D. (2023). DETERMINING THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF RIVERS USING GIS TECHNOLOGY. *Izdenister Natigeler*, (1 (97)), 118–127. <https://doi.org/10.37884/1-2023/14>
- 2 N.V. Osinceva. ANALITICHESKOE GEOMORFOLOGICHESKOE KARTOGRAFIROVANIE. Uch.posobie. Tomsk, 2010 [in Russian]
- 3 Bolongaro-Crevenna A, Torres-Rodríguez V, Sorani V, Frame D, Arturo M (2005) Geomorphometric analysis for characterizing landforms in Morelos State, Mexico. *Geomorphology* 67:407–422
- 4 Oldroyd DR, Grapes, RH (2008) Contributions to the history of geomorphology and Quaternary geology: an introduction:1–17
- 5 Kleman J, Borgström I, Skelton A, Hall A (2016) Landscape evolution and landform inheritance in tectonically active regions: the case of the Southwestern Peloponnese, Greece. *Zeitschrift Für Geomorphologie* 60:171–193
- 6 Castellort S, Whittaker A, Vergés J (2015) Tectonics, sedimentation and surface processes: from the erosional engine to basin deposition. *Earth Surface Processes and Landforms* 40:1839–1846
- 7 Zhang JY, Yin A, Liu WC, Ding L, Xu XM (2016) First geomorphological and sedimentological evidence for the combined tectonic and climate control on Quaternary Yarlung river diversion in the eastern Himalaya. *Lithosphere* 8: 293–316
- 8 Marshall JA, Roering JJ, Gavin DG, Granger DE (2017) Late Quaternary climatic controls on erosion rates and geomorphic processes in western Oregon, USA. *GSA Bulletin* 129:715–731
- 9 Szabó J, Dávid L, Lóczy D (2010) *Anthropogenic geomorphology: a guide to man- made landforms*. Springer Science & Business Media, Netherland
- 10 Hooke R (2012) Land transformation by humans: a review. *GSA Today* 22:4–10



- 11 Ellis EC, Fuller DQ, Kaplan JO, Lutters WG (2013) Dating the Anthropocene: towards an empirical global history of human transformation of the terrestrial biosphere. *Elementa: Science of the Anthropocene* 1, p.000018, doi: 10.12952/journal.elementa.000018
- 12 Goudie AS, Viles HA (2016) *Geomorphology in the Anthropocene*. Cambridge, UK
- 13 Tarolli P, Sofia G (2016) Human topographic signatures and derived geomorphic processes across landscapes. *Geomorphology* 255:140–161
- 14 Tarolli P (2016) Humans and the Earth's surface. *Earth Surface Processes and Landforms* 41 (15):2301-2304
- 15 Brown AG, Tooth S, Bullard JE, Thomas D, Chiverrell RC, Plater AJ, Murton J, Thorndycraft VR, Tarolli P, Rose J, Wainwright J, Downs P, Aalto R (2017) The geomorphology of the Anthropocene: emergence, status and implications. *Earth Surface Processes and Landforms* 42:71–90
- 16 Migoń P, Latocha A (2018) Human impact and geomorphic change through time in the Sudetes, Central Europe. *Quaternary International* 470:194–206
- 17 Goudie A (2018) The human impact in geomorphology – 50 years of change. *Geomorphology*. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.12.002>
- 18 Tarolli P, Cao W, Sofia G, Evans D, Ellis EC (2019) From features to fingerprints: a general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 43:95–128
- 19 Tóth C (2010) Agriculture: grazing lands and other grasslands. In *Anthropogenic Geomorphology* (69–82). Springer
- 20 Curebal I, Efe R, Soykan A, Sonmez S (2015) Impacts of anthropogenic factors on land degradation during the anthropocene in Turkey. *J Environ Biol* 36:51
- 21 Borrelli P, Robinson DA, Fleischer LR, Lugato E, Ballabio C, Alewell C, Meusburger K, Modugno S, Schütt B, Ferro V, Bagarello V, Oost KV, Montanarella L, Panagos P (2017) An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature Communications* 8 (1): 2013
- 22 Tessler ZD, Vörösmarty CJ, Grossberg M, Gladkova I, Aizenman H (2016) A global empirical typology of anthropogenic drivers of environmental change in deltas. *Sustainability Science* 11:525–537
- 23 Wang S, Fu BJ, Piao S, Lü Y, Ciais P, Feng X, Wang Y (2016) Reduced sediment transport in the Yellow River due to anthropogenic changes. *Nat Geosci* 9:38
- 24 Poepl RE, Keesstra SD, Maroulis J (2017) A conceptual connectivity framework for understanding geomorphic change in human-impacted fluvial systems. *Geomorphology* 277:237–250
- 25 Csima P (2010) Urban development and anthropogenic geomorphology. In: Szabó J, Dávid L, Lóczy D (eds) *Anthropogenic geomorphology*. Springer, Dordrecht
- 26 Sidle RC, Ziegler AD (2012) The dilemma of mountain roads. *Nature Geoscience* 5 (7):437-438
- 27 Penna D, Borga M, Aronica GT, Brigandi G, Tarolli P (2014) The influence of grid resolution on the prediction of natural and road-related shallow landslides. *Hydrology and Earth System Sciences* 18 (6):2127-2139
- 28 Ramos-Scharrón CE (2018) Land disturbance effects of roads in runoff and sediment production on dry-tropical settings. *Geoderma* 310:107-119
- 29 Hromyh V.V., Hromyh O.V. *Cifrovye modeli rel'efa: uchebnoe posobie*. – Tomsk, 2007. [in Russian]
- 30 Masato O., Takeshi M., Takahiro A., Hiroto N., Takeo T., Yukihiro K., Masanobu S., "ALOS-2 mission status and updates," *Proceedings of IGARSS (International Geoscience and Remote Sensing Symposium)*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018].
- 31 Schlögel R. et al. Landslide deformation monitoring with ALOS/PALSAR imagery: A D-InSAR geomorphological interpretation method // *Geomorphology*. – 2015. – T. 231. – C. 314-330.

32 Sagynbayeva A., Jamanova G. ., Baigazakova Zh. ., & Turlybekov K. . (2023). METHODOLOGY FOR CREATING FOREST MAP WITH THE HELP OF GIS TECHNOLOGIES. *Izdenister Natigeler*, (2 (98)), 305–315. <https://doi.org/10.37884/2-2023/30>

***P.T. Bekseitova, L.K. Veselova, S.M. Duysenbaev, O.Zh. Taukebayev, A.A. Assylbekova, Burghard C. Meyer, E.S. Sarybaev, N.E. Zhengissova***

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com), [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com), [duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru), [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com), [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com), [burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de), [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com), [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com)*

## **ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ТАЛАС АУДАНЫ АУМАҒЫН ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

### ***Аңдатпа***

Өркениет дамуының қазіргі кезеңінде табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану адамның өмірі мен тіршілігін қамтамасыз ету мәселелерін шешудің негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Геоморфологиялық процестерді зерттеу және басқару табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану кешеніндегі қажетті бөлім болып табылады. Рельефті құрайтын және рельефті түрлендіретін процестер көбінесе адамның экономикалық қызметіне әсер етеді, осы қызметтің бағыты мен сипатын анықтайды. Жамбыл облысы Талас ауданы аумағының құрғақ жағдайында ауа райының бұзылуы, дефляция, денудация және жинақтау процестері егіншілікте Жер ресурстарын пайдалануға айтарлықтай әсер етеді. Географиялық тұрғыдан зерттеу аумағы оңтүстікте солтүстікке қарай сазды-қиыршық тасты шөлді ландшафттарға ауысатын аласа таулы ландшафттармен ұсынылған; орталық бөлігінде - Талас алқабының жайылмалы және терассалық кешендері; солтүстік бөлігінде - Мойынқұм құмды массивінің ландшафттары; аз бөлігін жергілікті жабық ойпаттар - соралар мен тұзды көлдер алып жатыр.

Геоморфологиялық карталардың әртүрлі түрлерін құрастыру әдістемесінің мәселелері қаралды, картографиялаудың цифрлық технологиясын пайдалана отырып, олардың жаңартылған түрлері әзірленді. Зерттелетін аумақтың рельефінің жіктелуі келтіріліп, осындай рельеф класы, генезисі, рельефтің түрлері мен кіші түрлері бөліп көрсете отырып, геоморфологиялық картаның легендасы жасалды. Цифрлық негізде жасалған бұл карталар Қазақстанның әкімшілік аудандарына алғашқы ауқымды геоморфологиялық карталардың бірі болып табылады.

***Түйінді сөздер:*** карта, рельеф, ЖСМ, гипсометрия, геоморфология, картография, Талас ауданы.

***Bekseitova R.T., Veselova L.K., Duysenbayev S.M., Taukebayev O.Zh., Assylbekova A.A., Burghard C. Meyer, Sarybayev E.S., Zhengissova N.E.***

*Al-Farabi Kazakh National University,  
Almaty, Kazakhstan,*

*(E-mail: [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com), [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com), [duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru), [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com), [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com), [burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de), [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com), [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com))*

## **GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF THE TERRITORY TALAS DISTRICT OF ZHAMBYL REGION**

**Abstract**

At the present stage of the development of civilization, the rational use of natural resources is one of the main directions for solving problems of human activity and life support. The study and management of geomorphological processes is a necessary link in the complex of rational use of natural resources. Relief-forming and relief-transforming processes significantly affect human economic activity, determining the direction and nature of this activity. In the arid conditions of the Talas district of Zhambyl region, the processes of weathering, deflation, denudation and accumulation have a significant impact on the use of land resources in agriculture. The study area is geographically represented in the south by low-mountain landscapes, turning to the north into loamy-gravelly desert landscapes; in the central part - floodplain and terrace complexes of the Talas valley; in the northern part - landscapes of the Moyinkum sandy massif; a small part is occupied by local closed depressions - sores and salt lakes.

The issues of methodology for compiling various types of geomorphological maps are considered, their analogues using digital mapping technology are developed. The classification of the relief of the studied territory is given and the legend of the geomorphological map is compiled with the allocation of such taxa relief class, genesis, types and subtypes of relief with the development of a system of their symbols. These maps, compiled on a digital basis, are the pioneer of the first large-scale geomorphological maps of the administrative regions of Kazakhstan.

**Keywords:** map, relief, DEM, hypsometry, geomorphology, mapping, Talas district.

GTAMP 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/12>

Ж.С. Кешишов\*<sup>1</sup>, А.М. Кохметова<sup>1</sup>, М.Т. Кумарбаева<sup>1</sup>, Е.Б. Дутбаев<sup>2</sup>,  
А.І.Харипжанова<sup>2</sup>, Дабабат А.А<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, КЕАҚ, Алматы, Қазақстан

<sup>3</sup>СИММУТ-тің Түркиядағы өкілі және топырақ патогендері бағдарламасының меңгерушісі, жүгері мен бидайды жақсарту жөніндегі халықаралық орталық (СИММУТ-Түркия)

(E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru), [yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz), [aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz](mailto:aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz), [A.Dababat@cgiar.org](mailto:A.Dababat@cgiar.org))

**ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ *PUSCINIA RECONDITA* ЖӘНЕ *BIPOLARIS SOROKINIANA* АУРУ ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ФИТОПОТОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ**

*Аңдатпа*

Бидайдың қоңыртат саңырауқұлақ ауруы - Қазақстанның солтүстік және оңтүстік бидай өсірілетін аймақтарында өсімдіктердің ең көп тараған ауру қоздырғыштарының бірі болып табылады және ауылшаруашылық дақылдарының қауыпті ауруларын тудырады. Тат ауруын тудыратын зиянды саңырауқұлақтардың бірі - (*Puccinia Recondita*) және тамыр шірігінің ауруын тудыратын қоздырғыш (*Bipolaris sorokiniana*). Бидай өндірісін шектейтін және жоғары өнім алуға кедергі келтіретін негізгі биологиялық фактор бидай сорттарының әртүрлі ауруларға төзімділігінің жоқтығы болып табылады. Жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің қоңыртат және тамыр шірігі патогендеріне төзімді немесе төзімсіздігін анықтау үшін, табиғи егіс алқап жағдайында оларға фитопоталогиялық бағалау жұмыстарын жүргізу қажет. Бұл жұмыстың мақсаты Қазақстандық және шетелдік 30 жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің қоңыртат және тамыр шірігі ауруларына, төзімділігін анықтау үшін фитопоталогиялық бағалау жұмыстарын жүргізу болды. Зерттеулер 2023 жылы, «КазАгроИнновация» қарасты ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының» арнайы тәжірибелік зерттеу жұмыстарына арналған егіс алқапында жүргіздік. Қоңыр тат

қоздырғышына төзімді деп төрт жаздық жұмсақ бидай үлгілері анықталынды: (Линия 1415м, Линия 201м, № 322 / к-30949 және №347/к-38532 Альбидум 24). Сонымен қатар орташа төзімсіз деп танылған он жаздық жұмсақ бидай үлгілері анықталынды: (Линия 205м, №352/к-40599 Саратовская 29, Актюбе 39, Казакстанская 10, Степная 50, Степная 2, Линия Р-1413м, №317/к-28117 Блансар, № 318/к-28130 Смена және №353/к-41218 Саратовская 28). Зерттеу нәтижелері (*Puccinia Recondita*) және (*Bipolaris sorokiniana*) қоздырғыштарына төзімді бидай үлгілері мен сорттарды іздеуге және зерттеу жұмыстарын әлдіде жалғастыруды қажет етеді.

**Кілт сөздер:** жаздық бидай, егісқап, фитопатология, қоңыртат, саңырауқұлақ ауруы, төзімділік, сорт.

### **Кіріспе**

Бидай-бұл біздің еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, негізгі дәнді дақылдар және экспортқа бағытталған өнім ретінде Қазақстанның ұлттық бренді. Егіннің үштен бірінен астамы жыл сайын шет елдерге жіберіледі. Астықтың ең көп пайызы Қазақстанмен көршілес елдерге, ТМД елдеріне жөнелтіледі. Сондай-ақ, біздің астық пен ұнды импорттайтын негізгі мемлекеттердің тізіміне АҚШ, Австралия, Канада Еуропалық одақ елдері, Таяу Шығыс және Солтүстік Африка елдері кіреді [1-2]. Қазіргі әлемде азық-түлік қауіпсіздігі көптеген мемлекеттердің маңызды мәселелерінің бірі болып табылады. Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (ФАО) сарапшыларының пікірінше, астық өндіру кез келген елдің ұлттық қауіпсіздігінің жалпы көрсеткіші. ФАО деректері бойынша 2014 жылы бидайдың әлемдік өндірісі 729 млн тонна болса, 2024 жылға қарай оны 788 млн тоннаға дейін ұлғайтылады [3]. Бидай өндірісін шектейтін және жоғары өнім алуға кедергі келтіретін негізгі биологиялық фактор бидай сорттарының әртүрлі ауруларға төзімділігінің жоқтығы болып табылады. Сондықтан дақылдарды әртүрлі ауру қоздырғыштарынан қорғау және осы бағыттағы жұмыстарды күшейту еліміздің селекционерлері мен генетиктерінің алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Тат саңырауқұлақтары өсімдіктердің ең көп тараған ауру қоздырғыштарының бірі болып табылады және ауылшаруашылық дақылдарының қауыпті ауруларын тудырады. Тат ауруын тудыратын зиянды саңырауқұлақтардың бірі - *Puccinia triticina* (Pt). Қоздырғышы бидайдың қоңыр немесе жапырақ татының пайда болуына әкеліп соғады, осылайша әлемнің барлық бидай өсірілетін аймақтарында, оның ішінде Қазақстанда да, өнімнің шығынының төмендеуіне тікелей әсер етеді [4-5]. Жапырақ татының қоздырғышы *Puccinia tritici* - дүние жүзіндегі бидай ауруларының ең маңызды және аса қауіптісі болып табылады. *Puccinia* - бидайдың вегетациялық кезеңінде жұқтыруы мүмкін облигатты паразит. Жапырақ қоңыр татының зақымдануы сабақты тат пен сары татқа қарағанда аздау, бірақ оның әсері жыл сайын көбірек зиян келтіреді, оның таралуына байланысты [6]. Бидайдың тат аурулары (қоңыр тат, сары тат, сабақты тат) және жапырақ дақ аурулары (пиренофороз және септориоз) Қазақстанның егіс алқаптарында көптеп кездеседі [7-15].

Бұл аурумен күресу үшін көптеген тәсілдер бар олардың бірі генетикалық төзімділік болып табылады бұл арзан, экологиялық таза және бұл тәсілді барлық дамушы елдер қабылдаған (Рехман және т.б.) [16].

Бидай сорттары жиі кездеседі алайда, рассалық төзімділікке сүйене отырып, бұл сорттар бірнеше жыл ішінде тиімділігін жоғалтады. Бидай жапырағы Мутациялар мен іріктеу арқылы тат рассаларының эволюциясы да бұл дәуірдің басты мәселесі. Бұл өте маңызды қасиет уредоспоралар, олар әуе арқылы және жел арқылы бірнеше шақырымға дейін тарайды, тіпті бұл споралар қозғалуы мүмкін [17,18]. Қоңыр тат ауруынан болатын бидайдың жыл сайынғы шығымдылығы 3,5% және 4,5% жетеді, егер эпидемия ерте дамып, дән толық піскенше инфекция сақталса, шығын көлемі 40-60% дейін артады. ФАО статистикасына сәйкес, дүние жүзінде ауруға байланысты егін шығыны негізгі азық-түлік дақылдарының шамамен 10% құрайды [4-5].

Зерттеудің мақсаты: Қазақстандық және шетелдік 30 жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің қоңыр тат (*Puccinia Recondita*) және тамыр шірігі (*Bipolaris sorokiniana*) ауруларына төзімділігін фитопатологиялық бағалау және залалдану деңгейін анықтау.

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеу материалдары ретінде Қазақстандық және шетелдік 30 жаздық жұмсақ бидай үлгілерінен коллекция алынды. Бидай үлгілерінің далалық зерттеу ғылыми тәжірибе жұмыстарын біз 2023 жылы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылдық округіндегі, АҚ «КазАгроИнновация» қарасты ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының» арнайы тәжірибелік зерттеу жұмыстарына арналған егіс алқапында жүргіздік. Сонымен қатар, зертханалық тәжірибе жұмыстарын біз, Алматы қаласында орналасқан, Өсімдіктер биологиясы және биотехнология институтының генетика және селекция зертханасында құрылымдық талдау жұмыстарын жүргіздік.

**Кесте – 1.** Бидайдың тат ауруларын фитопатологиялық бағалау әдісін McIntosh *et al.*(1995) шкаласын қолдандық [19].

Реакция типі	Аурудың сипаты	Төзімділік деңгейі
HR	Аурумен залалдану белгілері жоқ	Иммунды
R	Жақсы көрінетін хлороздық және некроздық дақтардағы жеке өте ұсақ урединиопустулар, патогендерге қарсы тұру қабілетінің болуы.	Төзімді
MR	Кішкентай немесе орташа урединиоспоралардың аздап көрінетін хлороздық және некроздық дақтармен қоршалған	Орташа төзімді
MS	Орташа және жеке жуылмайтын ірі урединиопустулар	Орташа төзімсіз
S	Ірі қосылып жататын урединиопустулар, бетін тегіс жауап жатады, хлорозсыз	Төзімсіз

### **Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау**

Біздің зерттеулерімізде, Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілеріне фитопатология әдістерді қолданып қоңыр тат (*Puccinia Recondita*) ауруына төзімді бидай үлгілерін дала жағдайында зерттеліп деректер алынды. Зерттеу жұмыстары нәтижесінде бидайдың сүттену фазасынан толық пісіп жетілу фазасына дейінгі аралықтарында патогенмен залалданған бидай үлгілеріне 3 рет фитопатологиялық баға берілді. Бидай үлгілерінің аурумен залалдану типіне қарай жоғары төзімді (имунды), төзімді, орташа төзімді, орташа төзімсіз, жоғары төзімсіз деп 4 топқа бөлуге болады.

Жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің ішінен бидайдың масақтану мерзімі 14-ші маусымнан 27 маусым аралығында жалғасқаны анықталынды. Ерте масақтанған отандық және шетелдік бидай үлгілері: Экада 113, Линия Р-1413м, Линия 201м, Степная 50, Степная 2, № 322 / к-30949, Актюбе 39, Казакстанская 10, №353/к-41218 Саратовская 28 және №459/к-43285 Саратовская 35. Бұл бидай үлгілерінің масақтану күні 14-ші маусымнан 18-ші маусым аралығында жалғасты. Ал ең кеш 25-ші маусымнан 27-ші маусым аралығында масақтанған бидай үлгілері олар: №392/к-46619 Шененская, № 445/Челба 80, №448/Оренбургская 23, №449/Оренбургская юбилейная және № 324/к-31833.

Екінші кестеде көрсетілгендей Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің (*Puccinia. Recondita*) қоздырғышымен залалданбаған 4 бидай үлгілері ауруға (HR-иммунды) 0%-дық жоғары төзімді деп ерекшеленді: Линия 1415м, Линия 201м, № 322 / к-30949 және №347/к-38532 Альбидум 24. Сонымен қатар (MS-орташа төзімсіз) 20-30% аралығында залалданған 20 бидай үлгілері анықталынды, олар: Экада 113, Линия 205м, №464/к-54045 Целинная 21, №352/к-40599 Саратовская 29, № 439/Силантий,

№448/Оренбургская 23, №449/Оренбургская юбилейная, Актюбе 39, Казакстанская 10, Степная 50, Степная 2, Линия Р-1413м, №317/к-28117 Блансар, № 318/к-28130 Смена, №353/к-41218 Саратовская 28, №418/к-64467 Баганская 93, № 450/Силач, №456/к-38531 Альбидум 43, № 324/к-31833 және №316/к-25761 ферругин. Ал аурумен (S-төзімсіз) 40%-дық деңгейде залалданған 6 бидай үлгілері анықталынды, олар: Династия, №410/к-57729 Целинная юбил, №392/к-46619 Шененская, №436/Линия 1616 ае 14, № 445/Челба 80, №459/к-43285 Саратовская 35 бидай үлгілері ауруға төзімсіз деп айта аламыз.

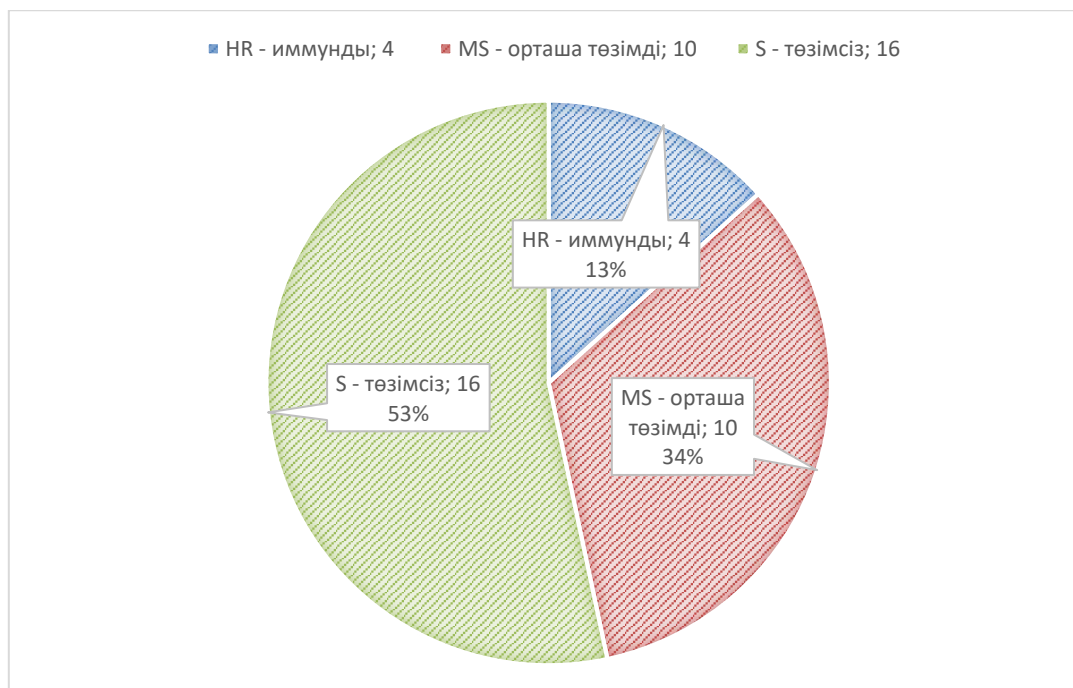
Тамыр шірігі (*Bipolaris sorokiniana*) ауруын зерттеу барысында, стандарт ретінде Актөбе 39 және Династия жаздық жұмсақ бидай үлгілері алынды. Бұл бидай үлгілерінде аурудың таралуы 45-50%-ды көрсетті және дамуы деңгейі 17%-22%-ды құрады. Сонымен қатар тамыр шірік ауруына салыстырмалы орташа төзімділік көрсеткен үлгілер анықталынды олар: Казакстанская 10, Степная 50, Степная 2, Линия 1415м, Линия 201м, №317/к-28117 Блансар, № 318/к-28130 Смена, №352/к-40599 Саратовская 29, №418/к-64467 Баганская 93, №449/Оренбургская юбилейная, № 450/Силач, №456/к-38531 Альбидум 43 және № 324/к-31833, бұл бидай үлгілерінде аурудың таралу көрсеткіштері 40%-43% аралығында болды, ал аурудың дамуы қарқындылығы 15%-19%-ды құрады.

**Кесте – 2.** Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің қоңыр тат (*Puccinia Recondita*) және тамыр шірігі (*Bipolaris sorokiniana*) ауруларына төзімділігін, фитопатологиялық бағалау нәтижелері

№	Үлгілердің атауы	Шығу тегі	Масақ-у күні	Фитопатологиялық баға LR			<i>Bipolaris sorokiniana</i> Инфекция, %		NDVI		
				I	II	III	P	R	I	II	III
1	Актюбе 39	KZ	18.06.2023	5MR	5MS	30MS	50	22	0,70	0,62	0,60
2	Династия	KZ	22.06.2023	5MS	20MS	40S	45	19	0,69	0,53	0,50
3	Казакстанская 10	KZ	18.06.2023	10MR	5MS	30MS	40	15	0,59	0,58	0,52
4	Степная 50	KZ	16.06.2023	5MR	10MR	30MS	42	17	0,64	0,52	0,50
5	Степная 2	KZ	16.06.2023	5MR	10MR	30MS	41	16	0,65	0,57	0,55
6	Экада 113	KZ	14.06.2023	20MS	10S	20MS	0	0	0,60	0,51	0,48
7	Линия Р-1413м	KZ	15.06.2023	10MS	10MS	30MS	0	0	0,54	0,59	0,50
8	Линия 1415м	KZ	20.06.2023	0	0	0	40	15	0,69	0,58	0,55
9	Линия 201м	KZ	15.06.2023	0	0	0	42	18	0,64	0,58	0,53
10	Линия 205м	KZ	19.06.2023	5MR	10MR	20MS	0	0	0,62	0,56	0,51
11	№410/к-57729 Целинная юбил	KZ	21.06.2023	5MR	10MR	40S	0	0	0,55	0,57	0,53
12	№464/к-54045 Целинная 21	KZ	20.06.2023	5MS	10MS	20MS	0	0	0,56	0,58	0,50
13	№317/к-28117 Блансар	RU	23.06.2023	5MS	10MS	30MS	40	16	0,62	0,65	0,54
14	№ 318/к-28130 Смена	RU	20.06.2023	10MR	5MS	30MS	42	17	0,61	0,52	0,48
15	№ 322 / к-30949	RU	17.06.2023	0	0	0	0	0	0,65	0,53	0,49
16	№347/к-38532 Альбидум 24	RU	19.06.2023	0	0	0	0	0	0,63	0,53	0,50
17	№352/к-40599 Саратовская 29	RU	22.06.2023	5MS	10MS	20MS	41	18	0,70	0,57	0,55
18	№353/к-41218 Саратовская 28	RU	18.06.2023	5MR	10MR	30MS	0	0	0,55	0,58	0,51
19	№392/к-46619 Шененская	RU	25.06.2023	5MR	10MR	40S	0	0	0,52	0,50	0,48
20	№418/к-64467 Баганская 93	RU	23.06.2023	5MS	20MS	30MS	40	17	0,71	0,57	0,55

21	№436/Линия 1616 ае 14	RU	21.06.2023	5MS	20MS	40S	0	0	0,70	0,60	0,53
22	№ 439/Силантій	RU	23.06.2023	5MS	10MS	20MS	0	0	0,65	0,55	0,49
23	№ 445/Челба 80	RU	25.06.2023	5MS	10MS	40S	0	0	0,70	0,61	0,53
24	№448/Оренбургская 23	RU	25.06.2023	5MS	10MS	20MS	0	0	0,52	0,48	0,45
25	№449/Оренбургская юбилейная	RU	25.06.2023	5MS	10MS	20MS	40	15	0,57	0,57	0,52
26	№ 450/Силач	RU	22.06.2023	5MS	20MS	30MS	43	18	0,57	0,58	0,51
27	№456/к-38531 Альбидум 43	RU	23.06.2023	10MS	20MS	30MS	43	17	0,72	0,57	0,53
28	№459/к-43285 Саратовская 35	RU	18.06.2023	10MS	20MS	40S	0	0	0,72	0,56	0,55
29	№ 324/к-31833	TJ	27.06.2023	5MS	20MS	30MS	41	16	0,50	0,40	0,38
30	№316/к-25761 ферругин	KG	23.06.2023	10MS	20MS	30MS	0	0	0,72	0,58	0,44
Ескерту: LR – қоңыртат. P – аурудың таралуы, R – аурудың даму қарқындылығы. NDVI – Өсімдіктің индекс биомасса көрсеткіші.											

Жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің масақтану фазасынан сүттену фазасына дейінгі аралығында, өсімдіктердің индекстік биомассасын өлшеу жұмыстары үш рет жүргізілді. Бірінші өлшеу бидайдың масақтану кезеңінде және екінші өлшеу бидайдың гүлдену кезеңінде, ал үшінші өлшеу жұмыстары бидайдың сүттену кезеңінде өлшеніп индекс биомасса көрсеткіші (NDVI) есептелінді. Өсімдік биомассасының есеп көрсеткіші жоғары болуының нәтижесі бидай өсімдігінің жоғары өнім беруіне әсер етеді. Зерттелінген сорттардың ішінен (NDVI) көрсеткіші ең жоғары нәтиже көрсеткен 13 бидай үлгілері ерекшеленді, олар: Актюбе 39, Династия, Степная 2, Линия 1415м, № 322 / к-30949, №352/к-40599 Саратовская 29, №418/к-64467 Баганская 93, №436/Линия 1616 ае 14, № 439/Силантій, № 445/Челба 80, №456/к-38531 Альбидум 43, №459/к-43285 Саратовская 35, № 324/к-31833, №316/к-25761 ферругин. Бұл бидай үлгілерінің NDVI көрсеткіші 0,65-0,72 аралығында болды.



**Сурет–1.** Бидай үлгілерінің қоңыр тат (*Puccinia recondita*) ауруына фитопатологиялық баға беру нәтижесі

Үшінші кестеде Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің өнімділік және құрылымдық талдау нәтижелері көрсетілген, жүргізілген сараптаманың нәтижесі бойынша. Өсімдік биіктігінің ұзындығы бойынша 132 см ден асқан Степная 2, Lutescens 32, Линия 205м, Линия 1415м, №317/к-28117 Блансар, №464/к-54045 Целинная 21, № 322 / к-30949, №456/к-38531 Альбидум 43, №347/к-38532 Альбидум 24, Династия, № 439/Силантий, №448/Оренбургская 23, №449/Оренбургская юбилейная, №352/к-40599 Саратовская 29, №418/к-64467 Баганская 93, №436/Линия 1616 ае 14, №459/к-43285 Саратовская 35, № 445/Челба 80 және № 324/к-31833 бидай үлгілері анықталынды, сонымен қатар қалған бидай үлгілерінің биіктігі жақсы нәтиже көрсетті. Құрылымдық талдау жұмыстарын жүргізу барысында, масақтың ұзындығы бойынша 10 см асқан 13 жаздық жұмсақ бидай үлгілері жоғары көрсеткішпен ерекшеленді, олар: Династия, Степная 2, Линия 1415м, Линия 201м, № 318/к-28130 Смена, №353/к-41218 Саратовская 28, №418/к-64467 Баганская 93, №436/Линия 1616 ае 14, № 439/Силантий, № 445/Челба 80, №448/Оренбургская 23, №449/Оренбургская юбилейная және № 450/Силач.

**Кесте – 3.** Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің құрылымдық талдау нәтижелері

№	Сорттардың аталуы	Өсімдіктердің биіктігі, см	Масақтың ұзындығы, см	Масақтағы масақшалар саны, дана	Негізгі масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дәннің массасы, г	1000 дәннің массасы, г
1	Актюбе 39	120	9,29±1,02	18,80±1,62	28,20±7,07	0,55±0,19	19,54
2	Династия	138	10,75±1,18	17,70±1,25	27,60±9,64	0,65±0,33	23,48
3	Казакстанская 10	125	9,50±3,45	17,90±6,35	26,50±11,81	0,57±0,36	21,36
4	Степная 50	107	9,44±0,66	18,40±2,72	35,50±5,91	1,03±0,14	29,07
5	Степная 2	132	10,90±0,94	16,30±1,49	34,30±6,99	0,83±0,41	24,23
6	Экада 113	123	9,60±0,46	14,50±1,18	29,00±5,83	0,82±0,26	28,21
7	Линия Р-1413м	122	9,25±0,63	12,40±1,65	31,90±7,09	0,84±0,30	26,27
8	Линия 1415м	133	11,95±0,72	16,90±0,88	42,00±7,26	1,03±0,26	24,55

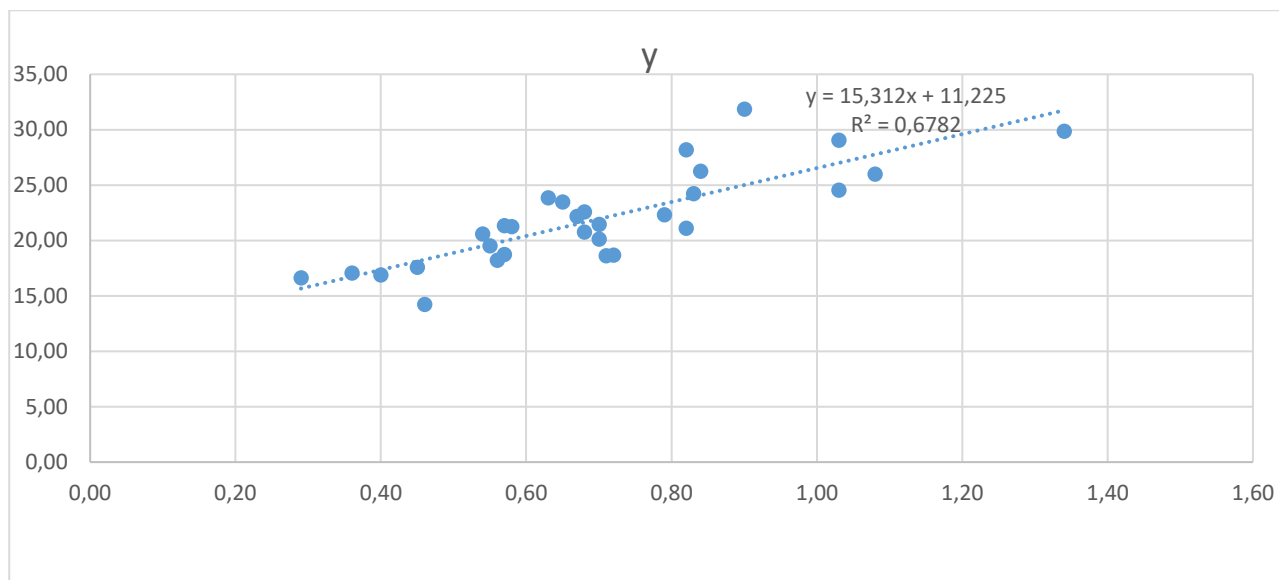


9	Линия 201м	128	11,18±0,79	18,20±0,92	44,90±9,10	1,34±0,37	29,87
10	Линия 205м	132	9,40±0,91	13,00±1,70	32,60±8,13	0,68±0,26	20,77
11	№410/к-57729 Целинная юбил	125	9,86±1,62	17,78±2,11	21,33±15,59	0,36±0,32	17,08
12	№464/к-54045 Целинная 21	135	8,90±1,82	14,90±1,85	25,30±7,93	0,45±0,20	17,59
13	№317/к-28117 Блансар	134	9,95±0,72	16,20±1,40	38,80±8,16	0,82±0,30	21,11
14	№ 318/к-28130 Смена	124	11,80±1,03	17,50±1,35	41,40±7,23	1,08±0,33	25,99
15	№ 322 / к-30949	135	8,65±0,63	11,80±1,03	28,20±2,90	0,90±0,19	31,88
16	№347/к-38532 Альбидум 24	137	9,33±1,18	17,40±1,90	29,90±9,19	0,68±0,28	22,58
17	№352/к-40599 Саратовская 29	142	9,54±1,83	15,57±2,15	26,29±14,27	0,63±0,54	23,86
18	№353/к-41218 Саратовская 28	128	10,08±1,10	19,00±2,00	30,33±8,57	0,57±0,28	18,74
19	№392/к-46619 Шененская	127	9,75±1,18	18,20±2,15	27,10±10,43	0,58±0,22	21,25
20	№418/к-64467 Баганская 93	142	10,99±0,79	21,00±1,33	34,80±9,26	0,70±0,27	20,14
21	№436/Линия 1616 ае 14	144	11,30±0,82	16,50±2,07	35,40±5,50	0,79±0,21	22,34
22	№ 439/Силантий	138	10,40±0,70	15,80±1,32	32,60±7,03	0,70±0,20	21,47
23	№ 445/Челба 80	145	10,30±0,63	17,00±0,67	37,90±4,53	0,71±0,16	18,63
24	№448/Оренбургская 23	138	10,95±0,71	19,90±0,99	38,60±4,77	0,72±0,16	18,70
25	№449/Оренбургская юбилейная	139	11,77±0,51	21,50±0,85	32,50±9,05	0,46±0,20	14,25
26	№ 450/Силач	120	12,30±1,77	16,20±2,20	30,70±7,78	0,56±0,24	18,24
27	№456/к-38531 Альбидум 43	135	8,51±0,90	15,50±2,01	26,10±5,17	0,54±0,16	20,61
28	№459/к-43285 Саратовская 35	144	9,95±0,76	14,60±1,43	30,20±2,86	0,67±0,08	22,19
29	№ 324/к-31833	145	7,50±1,03	11,00±2,11	17,60±6,47	0,29±0,13	16,65
30	№316/к-25761 ферругин	130	8,00±0,41	12,30±0,95	23,50±5,91	0,40±0,18	16,89

Бидайдың масағындағы масақшалар саны 18 данадан асқан, жоғарғы көрсеткішке ие деп 8 бидай үлгілері анықталынды олар: Актюбе 39, Степная 50, Линия 201м, №392/к-46619 Шененская, №353/к-41218 Саратовская 28, №448/Оренбургская 23, №418/к-64467 Баганская 93 және №449/Оренбургская юбилейная. Ал бидайдың негізгі масағындағы дәндердің сан көрсеткіші 35 данадан асқан Степная 50, №436/Линия 1616 ае 14, № 445/Челба 80, №448/Оренбургская 23, №317/к-28117 Блансар, № 318/к-28130 Смена, Линия 1415м және Линия 201м бидай үлгілері жоғары көреткішке ие болды. Бидайдың негізгі масағындағы дән салмағының көрсеткіші бойынша 1 граммнан асқан ең жоғары нәтиже көрсеткен бидай үлгілері анықталынды олар: Степная 50, Линия 1415м, Линия 201м және № 318/к-28130 Смена. Ал дән салмағының көрсеткіші 0,29 г-нан асқан ең төмен нәтиже көреткен бидай үлгілері іріктелінді: № 324/к-31833, №410/к-57729 Целинная юбил, №316/к-25761 ферругин және №464/к-54045 Целинная 21. Сонымен қатар құрылымдық талдау жұмыстары нәтижесінде бидайдың 1000 дәннің салмағын өлшеу барысында 25 граммнан асқан жоғары көрсеткіш көрсеткен үлгілер: № 318/к-28130 Смена, Линия Р-1413м, Экада 113, Степная 50, Линия 201м және № 322 / к-30949 үлгілері анықталынды, ал 1000 дәннің салмағы 14,25 граммды көрсеткен ең аз деп табылған №449/Оренбургская юбилейная бидай үлгісі болып ерекшеленеді.

Зерттеу нәтижелерін талдау барысында, жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің құрылымдық талдау жұмыстары бойынша жасалынған, негізгі масақтағы дәннің массасы мен 1000 дәннің массасының, мәндер арасында елеулі оң корреляция көрсетті ( $p < 0,82351362$ ).

Негізгі масақтағы дәннің массасы мен 1000 дәннің массасының арасындағы регрессиялық талдау айтарлықтай оң корреляцияны көрсетті ( $R^2 = 0,6782$ ).



**Сурет–2.** Құрылымдық талдау жұмыстарының нәтижелері бойынша жасалынған, негізгі масақтағы дәннің массасы мен 1000 дәннің массасының корреляциясы

### **Қорытынды**

Қорта айтқанда, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибе егіс алқапында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Қазақстандық және шетелдік жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің ішінен (*Puccinia Recondita*) патогеніне жоғары төзімді (HR-иммунды) деп ерекшеленген үлгілер: Линия 1415м, Линия 201м, № 322 / к-30949 және №347/к-38532 Альбидум 24. Ал қоңыр тат ауруына (S-төзімсіз) 40%-дық деңгейде залалданған 6 бидай үлгілері анықталынды, олар: Династия, №410/к-57729 Целинная юбил, №392/к-46619 Шененская, №436/Линия 1616 ае 14, № 445/Челба 80, №459/к-43285 Саратовская 35 бидай үлгілері ауруға әлсіз, төзімсіз деп айта аламыз. Индекс биомасса (NDVI) көрсеткішін есептеу нәтижесінде 0,65-0,72 аралығында жоғары нәтиже көрсеткен 13 бидай үлгілері ерекшеленді. Құрылымдық талдау белгілері бойынша өсімдіктің бойының ұзындығы 132 см ден асқан 19 бидай үлгілері анықталынды. Ерте масақтану күні бойынша 10 бидай үлгілері ерекшеленді. Масақтың ұзындығы бойынша 10 см асқан 13 жаздық жұмсақ бидай үлгілері жоғары көрсеткішпен ерекшеленді. Бидайдың масағындағы масақшалар саны бойынша 8 бидай үлгілері ерекшеленді. Бидайдың негізгі масағындағы дәндердің сан бойынша 8 бидай үлгілерінің дәндері ең көп деп анықталынды. Бидайдың негізгі масағындағы дән салмағы бойынша ең жоғары нәтиже көрсеткен бидай үлгілері: Степная 50, Линия 1415м, Линия 201м және № 318/к-28130 Смена. 1000 дәннің салмағын өлшеу барысында жоғары көрсеткіш көрсеткен: № 318/к-28130 Смена, Линия Р-1413м, Экада 113, Степная 50, Линия 201м және № 322 / к-30949 бидай үлгілері анықталынды.

**Алғыс.** Мақала Қазақстан Республикасының Ғылым және Білім министірлігінің гранттық қаржыландыру жобасы аясында жасалған. (ИРН AP19676202) «Фитопатологиялық және молекулалық тәсілдерді пайдалана отырып, *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium culmorum* тудыратын бидай тамырышіріктеріне төзімділік көздерін анықтау».

Мақала Қазақстан Республикасының Ғылым және Білім министірлігінің (ИРН BR18574149 (1) ) «Селекциялық процеске Marker Assisted Gene Pyramiding технологиясын енгізу негізінде қоңыр татқа төзімді перспективті бидай линияларын құру» жобасы бойынша ПЦФ шеңберінде қаржылық қолдаудың жобасы аясында жасалған

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Гриднева Е.Е. Современные тенденции развития рынка пшеницы в Республике Казахстан / [Текст] / Е.Е. Гриднева., Г.Ш. Калиак-парова., О.С. Гусева. // Проблемы агрорынка. – 2018. – 2. – С. 148-154.
2. Агапова В.Д. Эффективность ювенильных генов устойчивости к возбудителю бурой ржавчины озимой пшеницы в фазу проростков в условиях юга России / [Текст] / В.Д. Агапова., О.Ф. Ваганова., Г.В. Волкова., // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – No 8 (98) Часть 1. – С. 163-167.
3. Койшыбаев М. Болезни пшеницы / [Текст] / М. Койшыбаев. –Анкара: ФАО, 2018. – 394 с.
4. Koishybayev M.K. Genetic study of wheat resistance to leaf rust / [Текст] / М.К. Koishybayev., A.B. Zhanarbekova., A. M. Kokhmetova. Sh.S. Rsaliev. // Bulletin of NAS RK. – 2010. – 6. – С. 10-15.
5. Койшыбаев М. Особенности распространения особо опасных болезней пшеницы в Казахстане, устойчивость сортов и внутривидовое разнообразие патогенов / [Текст] / М. Койшыбаев. // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней. Теория и практика. – М., Большие Вяземы, 2012. – С.118-126.
6. HUERTA-ESPINO, J. Global status of wheat leaf rust caused by *Puccinia triticina*. / [Текст] / J. HUERTA-ESPINO., R.P. SINGH., S.S. GERMÁN., B.D. MCCALLUM., R.F. PARK., W.Q. CHEN., S.C. BHARDWAJ., and N. GOYEAU. *Euphytica*, vol. 1, no. 1, pp. 143-160. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0361-x>.
7. Кеишилов Ж.С. Бидайдың сары тат (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) ауруына алматы облысы бойынша 2019-2021 жылдары жүргізілген мониторингі. [Текст] / Кеишилов Ж.С., Кохметова А.М., Кумарбаева М.Т., Жанузақ Д.К., Рсалиев Ш.С. «Вестник Карагандинского университета, им. Е.А. Букетова. №2 DOI 10.31489/2022BMG2/82-88
8. Кохметова А.М. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг жүргізу [Текст]/ А.М. Кохметова, Ж.С. Кеишилов, Қ. Ғалымбек, М.Т. Кумарбаева «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. – 213-218 б (ККСОН МОН РК).
9. Кеишилов Ж.С. Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*pyrenophora triticirepentis*) төзімділігін бағалау / [Текст] / Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, А.К. Маденова, М.Т. Кумарбаева, А.Д. Жигитбекова // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Алматы, 2020. № 2 – 128-135 б.
10. Кеишилов Ж.С. Жаздық бидайдың қоңыр тат (*puccinia recondita*) ауруына солтүстік қазақстанда жүргізілген мониторингі 2019-2021 / [Текст]/ Ж.С. Кеишилов., А.М. Кохметова., М.Т. Кумарбаева., А.А. Болатбекова., А.А. Малышева., А.М. Кохметова. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина // 1(112): 930. DOI: 10.51452/kazatu.2022.1(112).930
11. Kumarbaeva M.T. Disease monitoring to determine the level of spread and development of the pathogen *pyrenophora tritici-repentis* in Kazakhstan. / [Текст] / М.Т. Kumarbaeva., А.М. Kokhmetova., Zh.S. Keishilov., V. Chudinov., D.K. Zhanuzak. // Herald of science of S. Seifullin KazATU. 1(112): 906. DOI:10.51452/kazatu.2022.1(112).906
12. Кумарбаева М.Т. Идентификация источников устойчивости к желтой ржавчине (*Puccinia striiformis westend f. sp. tritici*) пшеницы в коллекции озимых образцов. / [Текст] / М.Т. Кумарбаева., А.М. Кохметова., Ж.С. Кеишилов., А.А. Малышева., А.А. Болатбекова. //– Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №2 (98). – С. 89-101. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/09>
13. Кеишилов Ж.С. Бидайдың септориоз (*Septoria tritici*) ауруына алматы облысы бойынша 2022 жылы жүргізілген мониторингі. / [Текст] / Ж.С. Кеишилов., А.М. Кохметова. М.Т. Кумарбаева., А.А. Малышева., Қ. Бахытұлы. //– Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №2 (98). – С. 225-235. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/22>
14. Кеишилов Ж.С. Жамбыл және Түркістан облыстары бойынша бидайдың сары тат (*puccinia striiformis*) ауруының фитосанитарлық мониторингі / [Текст] / Ж.С. Кеишилов., А.М.

Кохметова., Р.А. Урозалиев., М.Н. Нұржұма., К.С. Мухаметжанов. //– Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №3 (98). – С. 118-128. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/12>

15. Малышева А.А. Молекулярно-генетический скрининг Lr-генов устойчивости у образцов мягкой яровой пшеницы в условиях юговостока Казахстана / [Текст] / А.А. Малышева., А.М. Кохметова., М.Т. Кумарбаева., Ж.С. Кейшилов., С. Дубекова. // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №3 (99). – С. 92-99. (КОКСНВО).

16. REHMAN A.U. Prospects of Wheat Breeding for Durable Resistance against Brown, Yellow and Black Rust Fungi. / [Текст] / A.U. REHMAN., M. SAJJAD., S.H. KHAN and N. AHMAD., 2013. International journal of agriculture & biology, vol. 15, no. 6, pp. 1209-1220.

17. DADREZAIE S.T. Molecular genetic diversity in Iranian populations of Puccinia triticina, the causal agent of wheat leaf rust. / [Текст] / S.T. DADREZAIE., S. LABABIDI., K. NAZARI., E.M. GOLTAPEH., F. AFSHARI., F. ALO., M. SHAMS-BAKHSI and N. SAFAIE. 2013. American Journal of Plant Sciences, vol. 4, no. 7, pp. 1375-1386. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.47168>.

18. DINU L.D. Genetic diversity of Puccinia triticina populations from Romania analysed by randomly amplified polymorphic DNA technique. / [Текст] / L.D. DINU., M. CIUCA., and C.P. CORNEA. 2016. Romanian Biotechnological Letters, vol. 21, 11891.

19. McIntosh R.A. Wheat Rusts an atlas of resistance genes. / [Текст] / R.A. McIntosh., C.R. Wellings., R.F. Park. – Australia: CSIRO, 1995. – 9 p.

## References

1. Gridneva E.E. Sovremennye tendencii razvitiya rynka pshenicy v Respublike Kazahstan / [Текст] / E.E. Gridneva., G.SH. Kaliak-parova., O.S. Guseva. // Problemy agrorynka. – 2018. – 2. – S. 148-154.

2. Agapova V.D. Effektivnost' yuvenil'nyh genov ustojchivosti k vozбудителю buroj rzhavchiny ozimoy pshenicy v fazu prorostkov v usloviyah yuga Rossii / [Текст] / V.D. Agapova., O.F. Vaganova., G.V. Volkova., // Mezhdunarodnyj nauchno-issledova-tel'skij zhurnal. – 2020. – No 8 (98) CHast' 1. – S. 163-167.

3. Kojshybaev M. Bolezni pshenicy / [Текст] / M. Kojshybaev. –Ankara: FAO, 2018. – 394 s.

4. Koishybayev M.K. Genetic study of wheat resistance to leaf rust / [Текст] / M.K. Koishybayev., A.B. Zhanarbekova., A. M. Kokhmetova. Sh.S. Rsaliev. // Bulletin of NAS RK. – 2010. – 6. – S. 10-15.

5. Kojshybaev M. Osobennosti rasprostraneniya osobo opasnyh boleznej pshenicy v Kazahstane, ustojchivost' sortov i vnutrividovoe raznoobrazie patogenov / [Текст] / M. Kojshybaev. // Immunogeneticheskaya zashchita sel'skohozyajstvennyh kul'tur ot boleznej. Teoriya i praktika. – M., Bol'shie Vyazemy, 2012. – S.118-126.

6. HUERTA-ESPINO, J. Global status of wheat leaf rust caused by Puccinia triticina. / [Текст] / J. HUERTA-ESPINO., R.P. SINGH., S.S. GERMÁN., B.D. MCCALLUM., R.F. PARK., W.Q. CHEN., S.C. BHARDWAJ., and H. GOYEAU. Euphytica, vol. 1, no. 1, pp. 143-160. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0361-x>.

7. Keishilov ZH.S. Bidajdyң sary tat (Puccinia striiformis f.sp. tritici) auruyna almaty oblysy bojnsha 2019-2021 zhyldary zhyrgizilgen monitoringi. [Текст] / Keishilov ZH.S., Kohmetova A.M., Kumarbaeva M.T., Zhanuzak D.K., Rsaliev SH.S. «Vestnik Karagandinskogo universiteta, im. E.A. Buketova. №2 DOI 10.31489/2022BMG2/82-88

8. Kohmetova A.M. Қазақстанда өсірілетін bidaj сорттарының pirenoforoz Pyrenophora tritici-repentis auruyna төзімділігіне фитопатологиялық скрининг зhyргизу [Текст] / A.M. Kohmetova, ZH.S. Keishilov, Қ. Falymbek, M.T. Kumarbaeva «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Almaty, 2019. – 213-218 б (KKSON MON RK).

9. Keishilov ZH.S. Kyzdik bidaj kollekciyasynyң pirenoforozға (pyrenophora tritici-repentis) төзімділігін бағалау / [Текст] / ZH.S. Keishilov, A.M. Kohmetova, A.K. Madenova, M.T.

Kumarbaeva, A.D. ZHigitbekova // «Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty», – Almaty, 2020. № 2 – 128-135 b.

10. Keishilov ZH.S. ZHazyқ bidajdyң қоңыр tat (puccinia recondita) auruyna soltystik қазақстанда zhyrgizilgen monitoringi 2019-2021 / [Tekst]/ ZH.S. Keishilov., A.M. Kohmetova., M.T. Kumarbaeva., A.A. Bolatbekova., A.A. Malysheva., A.M. Kohmetova. // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina // 1(112): 930. DOI: 10.51452/kazatu.2022.1(112).930

11. Kumarbaeva M.T. Disease monitoring to determine the level of spread and development of the pathogen pyrenophora tritici-repentis in Kazakhstan. / [Tekst] / M.T. Kumarbaeva., A.M. Kohmetova., Zh.S. Keishilov., V. Chudinov., D.K. Zhanuzak. // Herald of science of S. Seifullin KazATU. 1(112): 906. DOI:10.51452/kazatu.2022.1(112).906

12. Kumarbaeva M.T. Identifikaciya istochnikov ustojchivosti k zheltoj rzhavchine (Puccinia striiformis westend f. sp. tritici) pshenicy v kollekcii ozimyh obrazcov. / [Tekst] / M.T. Kumarbaeva., A.M. Kohmetova., ZH.S. Keishilov., A.A. Malysheva., A.A. Bolatbekova. //– Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №2 (98). – S. 89-101. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/09>

13. Keishilov ZH.S. Bidajdyң septorioz (Septoria tritici) auruyna almaty oblysy bojnynsha 2022 zhyly zhyrgizilgen monitoringi. / [Tekst] / ZH.S. Keishilov., A.M. Kohmetova. M.T. Kumarbaeva., A.A. Malysheva., Қ. Bahytly. //– Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №2 (98). – S. 225-235. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/22>

14. Keishilov ZH.S. ZHambyl zhәne Tүrkistan oblystary bojnynsha bidajdyң sary tat (puccinia striiformis) auruynың fitosanitaryқ monitoringi / [Tekst] / ZH.S. Keishilov., A.M. Kohmetova., R.A. Urozaliev., M.N. Nырzhыма., K.S. Muhametzhанov. //– Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №3 (98). – S. 118-128. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/12>

15. Malysheva A.A. Molekulyarno-geneticheskij skringing Lr-genov ustojchivosti u obrazcov myagkoj yarovoј pshenicy v usloviyah yugovostoka Kazahstana / [Tekst] / A.A. Malysheva., A.M. Kohmetova., M.T. Kumarbaeva., ZH.S. Keishilov., S. Dubekova. // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №3 (99). – S. 92-99. (KOKSNVO).

16. REHMAN A.U. Prospects of Wheat Breeding for Durable Resistance against Brown, Yellow and Black Rust Fungi. / [Tekst] / A.U. REHMAN., M. SAJJAD., S.H. KHAN and N. AHMAD., 2013. International journal of agriculture & biology, vol. 15, no. 6, pp. 1209-1220.

17. DADREZAIE S.T. Molecular genetic diversity in Iranian populations of Puccinia triticina, the causal agent of wheat leaf rust. / [Tekst] / S.T. DADREZAIE., S. LABABIDI., K. NAZARI., E.M. GOLTAPЕH., F. AFSHARI., F. ALO., M. SHAMS-BAKHSН and N. SAFAIE. 2013. American Journal of Plant Sciences, vol. 4, no. 7, pp. 1375-1386. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.47168>.

18. DINU L.D. Genetic diversity of Puccinia triticina populations from Romania analysed by randomly amplified polymorphic DNA technique. / [Tekst] / L.D. DINU., M. CIUCA., and C.P. CORNEA. 2016. Romanian Biotechnological Letters, vol. 21, 11891.

19. McIntosh R.A. Wheat Rusts an atlas of resistance genes. / [Tekst] / R.A. McIntosh., C.R. Wellings., R.F. Park. – Australia: CSIRO, 1995. – 9 r.

**Ж.С. Кеишилов<sup>\*1</sup>, А.М. Кохметова<sup>1</sup>, М.Т. Кумарбаева<sup>1</sup>, Е.Б. Дутбаев<sup>2</sup>,  
А. І. Харипжанова<sup>2</sup>, Дабабат А.А<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Института биологии и биотехнологии растений, г. Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>НАО «Қазақский национальный аграрный исследовательский университет», Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Представитель CIMMYT в стране и руководитель программы по почвенным патогенам Международного центра улучшения кукурузы и пшеницы (CIMMYT-Türkiye)

(E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)\*, [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru), [yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz), [aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz](mailto:aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz), [A.Dababat@cgiar.org](mailto:A.Dababat@cgiar.org))

## ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БОЛЕЗНЕЙ *PUCCINIA RECONDITA* И *BIPOLARIS SOROKINIANA*

### Аннотация

Бурая ржавчина (*грибковая болезнь*) пшеницы является одним из наиболее распространенных возбудителей болезни растений в северных и южных регионах Казахстана, где выращивают пшеницу и вызывает опасные заболевания сельскохозяйственных культур. Одним из вредных грибов, вызывающих ржавчину, является (*Puccinia Recondita*) и возбудитель, вызывающий заболевание корневой гнилью (*Bipolaris sorokiniana*). Основным биологическим фактором, ограничивающим производство пшеницы и препятствующим получению высоких урожаев, является отсутствие устойчивости сортов пшеницы к различным заболеваниям. Для определения устойчивости или восприимчивости образцов яровой мягкой пшеницы к возбудителям бурой и корневой гнили необходимо провести их фитопатологическую оценку в условиях естественных посевных площадей. Целью данной работы было проведение фитопатологической оценки 30 Казахских и зарубежных образцов яровой мягкой пшеницы для определения их устойчивости к болезням бурой ржавчиной и корневой гнили. Исследования проводились нами в 2023 году на специальных экспериментальных научно-исследовательских полях при ТОО «КазАгроИнновация» в «Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства». Были идентифицированы четыре образца яровой мягкой пшеницы, устойчивые к возбудителю бурой ржавчины (Линия 1415м, Линия 201м, № 322/к-30949 и №347/к-38532 Альбидум 24). Также были выявлены десять образцов яровой мягкой пшеницы, признанных умеренно устойчивыми (Линия 205м, №352/к-40599 Саратовская 29, Актюбе 39, Казакстанская 10, Степная 50, Степная 2, Линия Р-1413м, №317/к-28117 Блансар, № 318/к-28130 Смена жёне №353/к-41218 Саратовская 28). Результаты исследований требуют поиска образцов и сортов пшеницы, устойчивых к возбудителям (*Puccinia Recondita*) и (*Bipolaris sorokiniana*) и дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, полевая культура, фитопатология, бурая ржавчина, грибковая болезнь, устойчивость, сорт

Zh. Keishilov<sup>\*1</sup>, A.M. Kokhmetova<sup>1</sup>, M.T. Kumarbayeva<sup>1</sup>, Y.B. Dutbayev<sup>2</sup>,  
A. I. Kharipzhanova<sup>2</sup>, Dababat A.A.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan,

<sup>3</sup>CIMMYT Country Representative and Soil Borne Pathogens Program Leader  
International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT- Türkiye)

(E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru<sup>\*</sup>, gen\_kalma@mail.ru, madina\_kumar90@mail.ru,  
yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz, aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz, A.Dababat@cgiar.org)

## PHYTOPATHOLOGICAL ASSESSMENT OF SPRING SOFT WHEAT SAMPLES FOR RESISTANCE TO PATHOGENS *PUCCINIA RECONDITA* AND *BIPOLARIS SOROKINIANA*

### Abstract

Leaf rust (*fungal disease*) of wheat is one of the most common pathogens of plant diseases in the northern and southern regions of Kazakhstan, where wheat is grown, and causes dangerous diseases of agricultural crops. One of the harmful fungi that causes rust is (*Puccinia Recondita*) and the pathogen that causes root rot disease (*Bipolaris sorokiniana*). The main biological factor limiting wheat production and preventing high yields is the lack of resistance of wheat cultivars to various diseases. To determine the resistance or susceptibility of spring soft wheat samples to pathogens of leaf rust and root rot, it is necessary to conduct their phytopathological assessment in the conditions

of natural sown areas. The purpose of this work was to conduct a phytopathological assessment of 30 Kazakh and foreign samples of spring soft wheat to determine their resistance to diseases of leaf rust and root rot. We conducted research in 2023 on special experimental research fields at KazAgroInnovation LLP at the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing. Four samples of spring soft wheat resistant to the leaf rust pathogen were identified (Liniya 1415m, Liniya 201m, № 322/к-30949 and №347/к-38532 Albidum 24). Ten accessions of spring soft wheat were also identified and found to be moderately resistant (Liniya 205m, №352/к-40599 Saratovskaya 29, Aktobe 39, Kazakstanskaya 10, Stepnaya 50, Stepnaya 2, Liniya R-1413m, №317/к-28117 Blansar, №318/к-28130 Smena and №353/к- 41218 Saratovskaya 28). The research results require a search for samples and cultivares of wheat resistant to pathogens (*Puccinia Recondita*) and (*Bipolaris sorokiniana*) and further research.

**Key words:** *spring wheat, field culture, phytopathology, leaf rust, fungal disease, resistance, cultivar*

МРНТИ 68.29.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/13>

Г.Ә. Саинова<sup>1</sup>, А.Ж. Ақбасова<sup>\*1</sup>, Б. Сыздықов<sup>2</sup>, Д.К. Сунакбаева<sup>1</sup>, Н.П. Аубакиров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
Түркістан қаласы, Қазақстан  
(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))

<sup>2</sup>KZ Инновациялық технологиялар ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Түркістан қаласы,  
Қазақстан,  
(E-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru))

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан  
(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))

## АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЖАҢА КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ГЕЛЬДІ МАТЕРИАЛДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

### Аңдатпа

Калий полиакрилатынан, вермикомпосттан және құрамында күкірт бар қалдықтардан тұратын қоспаны пайдалану кезінде гельдің түзілу үдерісі назарға алынды.

Жұмыстың мақсаты: калий полиакрилатынан, органикалық тыңайтқыш – вермикомпосттан және күкірт-перлитті қалдықтан тұратын полимерлі-минералды гидрогельдің сұр топырақтың қасиетіне, өсімдіктердің өсіп-өнуі мен олардың сапалық тазалығына тигізетін әсерін зерттеу.

Калий полиакрилатының ісіну үдерісінің кинетикасы зерделеніп, вермикомпост пен құрамында күкірт бар қалдықтың қатысуымен полимердің ісіну дәрежесінің төмендейтіні айқындалды. Зертханалық және далалық тәжірибелердің нәтижелері бойынша қияр, жасыл бұрыш және қызылша өсімдіктерінің өсуі мен дамуына қатысты полимерлік-минералдық гельдің ынталандырушы белсенділігі анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей гель түзетін полимерлі-минералды қоспа ісінудің және кебудің көп реттік циклділігіне ие, биологиялық, атмосфералық және топырақ факторларының әсерлеріне жоғары дәрежеде төтептілік көрсете алады, экологиялық таза және қауіпсіз. Қоспа өсімдіктердің өсуі үшін қажетті суды, әртүрлі коректік және басқада қасиет көрсететін заттектерді құрылымында ұстап тұру қабілетіне ие және өз бойынан біртіндеп топырақ ерітіндісіне оларды шығарып отырады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, гидрогелді қолдану жасыл бұрыштың, қиярдың, қызылшаның өнімділігін, тиісінше 21,3, 11,2, 34,6%-ға арттыруға мүмкіндік берді. Бұдан басқа, өсірілген ауыл шаруашылығы өнімдеріндегі

нитраттардың құрамы нормативтік көрсеткіштерден төмен, бұл олардың экологиялық тазалығын сипаттайды.

**Түйінді сөздер:** калий полиакрилаты, вермикомпост, құрамында күкірт бар қалдық, гель, өсуді ынталандырғыш, қияр, жасыл бұрыш, қызылша.

### ***Кіріспе***

БҰҰ жанындағы азық-түлік және ауыл шаруашылығы комиссиясының деректеріне сәйкес әлемде 3 миллиардтан астам адам су жетіспеушілігі сезілетін ауылдық аудандарда тұрады. Әлемнің кейбір өңірлерінде халықтың 20% -ға жуығы осыған шалдыққан. Соңғы жылдары планетадағы тұщы су қоры жан басына шаққанда 20% -дан астамға қысқарды. Басты себептердің бірі жаһандық жылыну болып табылады. Әлемнің көптеген өңірлерінде жауын-шашынның мөлшері мен тұрақтылығы өзгерді, құрғақшылық жиі болады және судың жетіспеушілігі барған сайын өткір сезіледі, бұл су ресурстары саласында қатаң бәсекелестіктің өсуіне алып келіп жатыр.

Қазақстанның оңтүстік өңірлері экономикасының аграрлық секторының дамуын тежейтін неғұрлым көкейкесті проблемалардың бірі су тапшылығы және сортаңдануға байланысты жердің төмен құнарлылығы болып табылады. Гидрофильді полимерлік минералдық материалдарды (ГПММ) белгілі бір дәрежеде қолдану қазіргі проблемаларды шешу үшін негіз болады.

Гидрофильді полимерлік минералдық материалдардың арасында гидрофильді акрил полимерлері суперабсорбент ретінде әртүрлі өндіріс салаларында кеңінен қолданылып келеді [1-2]. Әсіресе егін, бау-бақша шаруашылықтарында өсімдіктер өсіргенде пайдалану тиімді екені дәлелденген. Оның ерекшелігі суда ерімесе де бойына өзінің салмағынан бірнеше ондаған немесе жүздеген есе суды сіңіріп, ісінеді. Егіншілікте полимерлік материалдар су жетіспеушілігі мен тапшылығына қарсы күрес құралы ретінде пайдаланылады [3-4]. Сумен бірге топырақ ерітіндісіндегі коректік және басқада элементтерді сіңіреді.

Тәжірибелік талдау жұмыстардың нәтижелеріне сүйенсек, полимерлі гидрогель топырақтың суды ұстайтын қабілетін жоғарлатып отырады. Топырақ құрғаған кезде сіңірген суды, коректік заттектерді қоса, біртіндеп өсімдікке береді. Топырақ қабатына егілген өсімдік тұқымдарының тез өсіп дамуына да қосатын үлесі жоғары. Органикалық-минералды гидрогельді ауылшаруашылығында пайдалану құрғақшылық тән, жауын-шашын сирек болатын өңірлерге өте тиімді [5].

Қазақстанның оңтүстік өңірінде соңғы жылдары климаттық жағдайдың күрт өзгеріп, орта жылдық ауаның температурасының көтерілуі, нағыз өсімдіктердің дамып өсетін вегетациялық кезеңінде жауын-шашынның тапшы болуы мен қатар қатты желдер (20-23 м/с) тұратын күндердің көбеюі байқалуда. Бір жылдағы буланудың жиынтық шамасы 1413 мм құрайды, бұл ретте осы көлемнің 82% -дан астамы өсу кезеңіне (сәуір-қыркүйек) келеді. Судың булануы жауын-шашыннан 4-5 есе артық. Аталған факторлардың әсерінен топырақтың құрғауынан және суармалы егістіктерге судың жетіспеуінен туындайтын қолайсыз жағдайлар орын алуына байланысты, диқандар сапалы өнімділігі жоғары өнім алу мүмкіндігінен айырылып келеді [6].

Егіншілік өнімділігінің өсуіне қатысты мәселелерді шешуге ықпал ететін, топырақтың сапасын жоғарлатуға бағытталған шаралар кешенін әзірлеу және ауыл шаруашылығы практикасына енгізу аса маңызды шараларға жатады.

Ұсынылып отырған жұмыстың мақсаты: органикалық тыңайтқыш – вермикомпост және зиянкестерді жою қабіліті бар күкіртті-перлитті қалдықтан, калий полиакрилатынан тұратын полимерлі-минералды гидрогельдің сұр топырақтың, өсімдіктердің өсіп-өнуіне, сапалық тазалығына тигізетін әсерін зерттеу.

### ***Зерттеу нысандары мен әдістері***

Ғылыми зерттеу жұмыстары 2021-2023 жылдары жүргізілді. Нысандар ретінде Түркістан облысы Сауран ауданының «Дидар» және «Экология» ҒЗИ жылыжайлары мен



«Иқан» ауыл округының ашық егістік жерлеріндегі сұр топырақ, вермикомпост, күкіртті-перлитті қалдық пен калий полиакрилатынан (КПА) жасалған жаңа полимерлі-минералды гидрогель қоспасы, сонымен қатар көкөніс өсімдіктер – болгар бұрышы, қияр, қызылша қарастырылды. Болгар бұрышы мен қияр жылыжайларда, қызылша егістік далада өсірілді (сурет 1).

Гидрогель құрамына кіретін құрауыштардың бәрі қатты түрде алынған. Гель түзетін полимерлі-минералды қоспа жүйесін суды сақтауға арналған резервуар деп атауға да болады, ол топырақта ылғал жетіспеген жағдайда өзінің қорын өсімдік тамырларына береді, ал ылғал көп болған кезде оны өз бойына сіңіреді. Осылайша, гидрогель өсімдіктерді топырақ құрғаған кезде ғана емес, сонымен қатар топырақ артық ылғалдандырылған болса да құтқарып отырады.

Гидрогель улы емес, мүлдем стерильді, топырақта жоғары және төмен температурада 3-4 жылдар бойы өз қасиеттерін сақтайды. Ақыр соңында, гидрогель толығымен биоыдырайды - көмірқышқыл газына, суға, күкірт нанобөлшектеріне, азотқа бөлінеді.

Топыраққа енгізу алдында полимерлі-минералды қоспа дайындалады, ол үшін калий полиакрилаты:вермикомпост:күкірт-перлитті қалдық, сәйкесінші келесі массалық қатынаста, 1: 100:100 алынып, араластырылады. Топыраққа енгізілетін қоспа мөлшері 1 м<sup>2</sup> 20-30 г төңірегінде. Жылыжайда пайдалану үшін қоспаны топырақтың үстіне шашу керек, зааттың негізгі бөлігі 0-ден 12 см-ге дейінгі топырақ қабатында болуы тиіс. Ал ашық далалық егістікте топырақты қопырсытуға және оған тұқымдар мен полимерлі-минералды гель түзетін қоспаны енгізуге тіс тырмалары пайдаланылды. Әрбір мөлдектің есептік ауданы - 40,5 м<sup>2</sup>.



### Сурет 1 – Жылыжайда өсірілген көкөністер

Далалық тәжірибенің қайталануы төрт рет болды, Тәжірибеде рендомизациялау арқылы орналастырылған мынадай нұсқалар ұсынылған:

- 1) бақылау (енгізусіз);
- 2) топыраққа 350 кг/га мөлшерде полимерлік гидрогель енгізу.

Далалық және зертханалық-талдамалық зерттеулер, топырақ пен өсімдіктерді талдау топырақтануда, агрохимия мен экологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша орындалды [7-8]. Бұл зерттеулердің барлығы Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің, 2010 жылдан бастап Қазақстанның тізіміне кіретін, аккредиттелген зертханасының базасында жүзеге асырылды.

Тәжірибелік зерттеу жұмыстары мемлекеттік стандарттарда ұсынылған химиялық, физикалық-химиялық, биологиялық әдістер негізінде жүргізілді. Нақтылай атап айтқанда, келесі әдістер: топырақ құнарлылығын айқындауға - биотест; өсімдіктер мен топырақ сынамаларын іріктеп алуға – квадрат; органикалық заттардың құрамы мен мөлшері Тюрин; рН<sub>KCl</sub> - Каппен бойынша; жалпы азот Кьельдаль; жылжымалы фосфор және алмасу түрдегі калий – Кирсанов; күкірт – Каппен-Гильковиц; егістіктің жай-күйі және өсімдіктердің дамуының фенологиялық фазалары бойынша дақылдардың өнімділігі - көзбен шолу мен массаларын өлшеу, қолданылды [9-11]. Өнімдерде нитраттар болуын талдау үшін Экотестер SOEKS пайдаланылды.

Белгілі бір температура кезінде зерттеуде қолданылған гидрогельдік қоспаның ісіну дәрежесі ( $\alpha$ ) келесі формуламен анықталды:

$$\alpha = (m - m_0) / m_0$$

мұндағы,  $m_0$ ,  $m$  - сәйкесінше ісінгенге дейінгі және ісінгеннен кейінгі зат қоспасының массалары.

#### ***Нәтижелер және оларды талдау***

Тыңайтқыштық, мелиорациялық, су үнемдеуші және құрылым түзуші әсерлері бар жаңа полимерлік-минералдық гель құрамдарын құру идеясы тозған, өнімділігі аз топырақтың құнарлылығын, олардың қоректік, физикалық-механикалық және гидроаккумуляциялық қасиеттерін жақсарту есебінен қалпына келтіру қажеттілігіне байланысты туындады. Қолданылған құрауыштардың – вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықтарының құрамы мен қасиеттері біздің бірқатар жұмыстарымызда бөлек түрде және қоспа ретінде жан-жақты зерттелінген [12-13].

Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-өнуі әр аймақтың климаттық жағдайына тәуелді екені белгілі. Қазақстанның оңтүстігінде атмосфералық жауын-шашын негізінен жылдың суық мезгілінде түседі, ал олардың минимумы жазда байқалады. Түркістан облысының климаты күрт континентальды, оның маңызды ерекшелігі көктем жылы, ылғалды және қысқа, ал жаз ыстық, құрғақ және ұзақ. Қысы болса жұмсақ және қысқа мерзімді, жиі жылынады, қар жамылғысы мардымсыз және тұрақты емес. Ең суық айға қаңтар жатады, бұл кезде орташа ауа температурасы  $-5,6^{\circ}\text{C}$  шамасында. Орташа айлық ауа температурасы нөлден төмен болатын суық кезең 3 айдан аспайды - желтоқсан, қаңтар, ақпан. Ең ыстыққа шілде айы жатады. Температурасы  $18^{\circ}\text{C}$  жоғары жылу кезеңінің ұзақтығы сәуірден қыркүйекке дейін, кейбір жылы кезең наурыз айының аяғынан да басталады.

Тәжірибелік жұмыстар жүргізілген соңғы үш жылда (2021-2023 жылдары) өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде жалпы жауын-шашынның мөлшері кең ауқымда өзгеріп отырды, нақтылай айтқанда, төмендеу тенденциясы байқалды. Ал жазғы жауын-шашын мөлшерінің қысқаруы ауыл шаруашылығы дақылдарының ылғалмен қамтамасыздануын төмендетеді [14].

2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңде ауаның температурасы нормативтік көрсеткіштен анағұрлым жоғары болғандықтан және, сырттан келетін су тапшылығын қоса алғанда, ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуы үшін қолайсыз жағдай туындады.

2023 жылы көптеген егістік жерлерде өсіп, пісуге жақын тұрған өсімдіктер қурап, егіншілер тығырыққа тіреліп, өнімдерінен айырылып қалды. Осы жағдайлар суды бойына жинақтай алатын, су тапшылығы орын алғанда егінді құрғатпай қорғап отыратын жаңа инновациялық технологиялық шаралардың өте қажет екенін дәлелдеді.

Зерттеуге пайдаланылған Түркістан аймағының сұр топырағына қатысты анықталған агрохимиялық көрсеткіштер келесідей: 0-35 см топырақ қабатында гумустың мөлшері – 1,45-

1,64 %; рН - 7,92-8,75; S = 24,6 мг-экв/100 г топырақта; N (жалпы) – 90,6 мг/кг, P

(жылжымалы) – 15,0-30,7 мг/кг, алмасатын элементтердің орташа құрамы: Ca - 3,5-6,3 г/кг,

Mg – 2,8-6,2 мг/кг, K – 260-600 мг/100 г топырақта, сіңіру сыйымдылығы 18,5-20,2 мг-

экв/100г топырақта; CO<sub>2</sub> (карбонаттағы) - 3,8-5,6%; физикалық саз - 18,0-32,5%;

механикалық құрамы - 28,0-34,0%.

Агрохимиялық көрсеткіштерге сүйене отырып, зерттеуге алынған сұр топырақтың құнарлылығы төменгі деңгеймен сипатталады деп айтуға болады. Ашық алаңнан алынған сұр топырақтың орта реакциясы сілтілі. Топырақта айтарлықтай жоғары сілтіліктің болу себебін өңірдегі атмосфералық жауын-шашынның тапшылығымен түсіндіруге болады. Топырақтың жоғары сілтілігі көптеген ауыл шаруашылығы дақылдары үшін қолайсыз екені белгілі. Сілтілі орта жағдайында өсімдіктерде зат алмасу бұзылады, фосфаттар мен басқа да қоректік элементтердің, темір, мыс, марганец, бор және мырыш қосындыларының ерігіштігі мен қолжетімділігі төмендейді. Сілтілік реакция кезінде топырақ ерітіндісінде өсімдіктер үшін улы заттар, атап айтқанда сода және натрий алюминаттары пайда болады. рН күрт көтерілген жағдайда өсімдіктердің тамыр түктері сілтілі күйікке ұшырайды, бұл олардың одан әрі дамуына теріс әсер етеді және өлуіне әкелуі мүмкін.

Өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдайлар жасауға және химиялық, сулы-физикалық қасиеттерін жақсартуға органикалық зат - гумус, ал қоректену элементтерінен калий, азот, фосфор өте маңызды рөл атқарады.

Тәжірибелік зерттеулерде гумус мөлшерін жоғарлату мақсатында вермикомпост алынды, оның құрамына қатысты нәтижелер төменгі 1-ші кестеде берілген.

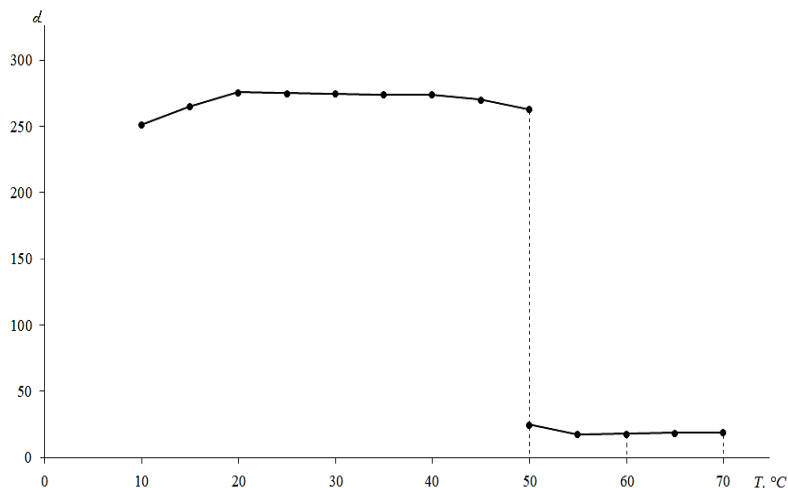
#### Кесте 1 – Вермикомпостың құрамына қатысты көрсеткіштер

Құрауыштар			
Атауы	мөлшері, %	Атауы	мөлшері, %
Гумусты заттектер	37,6	Магний	1,4
Ылғалдылығы	44,9	Темір	1,5
рН	6,5	Марганец	80 мг/кг
Азот (жалпы)	3,0	Күкірт	2,6
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) жалпы	2,8	Ауыр металдар	табылмады
Калий	2,4	Патогенді микрофлора	жоқ
Кальций	6,5	Гельминттер жұмыртқалары	жоқ

Тыңайтқыш-мелиорант ретінде қолданылған екінші зат күкірт қышқылы өндірісінің күкіртперлитті қалдығының құрамы мен қасиеттері бұрын жан-жақты зерттелген [15-16]. Ал гелдік жүйеде бұл зат бірінші рет қолданылып отыр.

Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде ыстық кезеңдерде (шілде-тамыз) атмосфералық ауамен қатар топырақта қызады, оның әсіресе жоғарғы қабатындағы (0-25 см) температура 30<sup>0</sup>С-тан да асып жатады. Осыған орай калий полиакрилатының температураға байланысты өзгеруін зерттеудің маңыздылығын айқындау мақсатында, полимердің ісіну дәрежесіне қатысты бірқатар тәжірибелер қойылды (2-сурет).

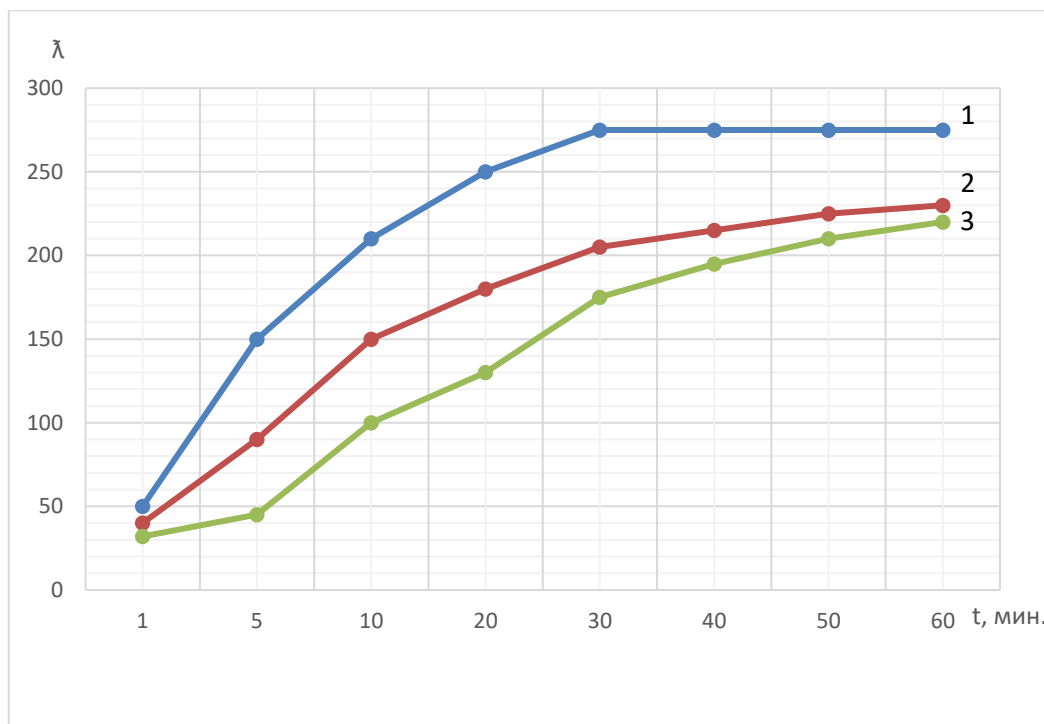
Зерттеуге алынған полимердің температураға тәуелділігіне қатысты нәтижелерді талдау негізінде оның  $\geq 50^{\circ}\text{C}$  температурада ісіну қабілетінің кенеттен жоғалатыны айқындалды. Бұл жай-күй тәжірибе өткізіп жатқан кезде көзбен анық көрінеді. Гельден еріткіштің ығыстырылуы фазалық ауысулармен байланысты болуы мүмкін. Алынған эксперименттік деректер топырақ жүйесіне су жинақтаушы және басқа да қасиеттер беру үшін полиакрилатты гель түзуші полимер ретінде пайдалануға мүмкіндік бар екенін куәландырады.



Сурет 2 – Полимер КПА температураға байланысты ісіну дәрежесі ( $\alpha$ )

Полимердің тек өзінен және оның құрамына енгізілген вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықтан тұратын субстратта жүретін гель түзетін ісіну үдерісінің кинетикасына қатысты тәжірибелік мәліметтер 3-ші суретте келтірілген.

Сурет 3-тен көрініп отырғандай, полимерге вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықты қосқанда ісіну үдерісінің анағұрлым төмендеуі байқалды. Полимердің де және оған қоса вермикомпостты пен қалдықтан тұратын қоспаны алғанда түзілген гель жүйесінің ісіну дәрежесі уақытқа байланысты өзгертіні көрініп отыр. Осы айқындалған жағдай болашақта гель жүйесінде орын алатын физикалық-химиялық үрдістерді түсіне білу үшін жан-жақты зерттеуді қажет етеді.



1 – калий полиакрилаты (КПА);  
 2 – КПА + вермикомпост (ВК);  
 3 – КПА+ ВК + күкіртперлитті қалдық (КПК)

Сурет 3 – Полимерлі субстраттың ісіну кинетикасы

Полиакрилат, вермикомпост және күкіртперлитті қалдықтан тұратын қоспа жабық және ашық топыраққа енгізіліп, оның өсімдіктер өнімділігіне тигізетін әсері зерттелді.

Кесте 2-де өндірістік жағдайда алынған нәтижелер келтірілген.

Кесте 2 – Ауылшаруашылық өсімдіктердің өнімділігі мен сапасына полимерлі-минералды гидрогельді қоспаның (КПА+ ВК + КПК) әсері<sup>X</sup>

Өсімдіктер Атауы	Өнімділік, т/га (кг/м <sup>2</sup> )		Биометриялық көрсеткіш, см		Өнімнің құрғақ қалдығы, %	Нитраттың мөлшері, мкг/кг
	Бастапқы топырақ (бақылау)	Топыраққа енгізілген қоспа (КПА+ ВК + КПК), 350 кг/га	Ұзындығы бақылау/тәжрибе	диаметрі		
Болгар бұрышы	15,0 (1,5)	18,2 (1,82)	12,4 / 13,0	6,0 / 6,7	8,8	2,1
Қияр	85,2 (8,52)	94,8 (9,48)	10,3 / 13,7	4,9 / 4,1	5,8	4,2
Қызылша «Бордо»	44,2 (4,42)	60,5 (6,05)	11,0 / 13,8	8,2 / 9,7	25,2	3,1

<sup>X</sup>Кестеде түпкілікті нәтиже ретінде қатарлас анықтамалардың орташа арифметикалық нәтижелері берілген.

Полимерлі-минералды гидрогель түзетін қоспаны топыраққа енгізген тәжірибелердің нәтижелерін бақылау тәжірибесімен салыстырғанда зерттелген өсімдіктер өнімділігі айтарлықтай жоғарылады. Мысалы, жасыл бұрыштың өнімі – 21,3%-ға, қиярдыкі – 11,2%, қызылшаныкі – 34,6%-ға көтерілді. Сонымен қатар, гидрогель қоспасының оңтайлы әсері биометриялық көрсеткіштерден де, алынған өнімнің тазалығынан да және басқа көрсеткіштерден де көрінді. Бұл тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерге

сүйене отырып, калий полиакрилатынан, вермикомпостан және күкіртперлитті қалдық негізінде гидрогель түзетін қоспаны егін шаруашылығында қолдануға негіз бола алатынына сенеміз.

### **Қорытынды**

Полимерлі-минералды гидрогель түзетін вермикомпостан, күкіртперлит қалдығынан және калий полиакрилатынан тұратын қоспаны топырақ жүйесіне енгізгенде оның агрохимиялық қасиеттерінің жақсаратыны және сәйкесінше ауылшаруашылық дақылдарының (қызылша, қияр, болгар бұрышы) өнімділігінің жоғарлайтындығы айқындалды.

Тәжірибелік нәтижелер көрсеткендей, әзірленген гидрогельді қоспаны құрайтын барлық құрауыштар бірге болғанда синергетикалық әсер орын алуына байланысты, олардың топырақ құрылымын жақсартатын, ылғал ұстайтын, қоректік және биологиялық белсенділіктері жоғарлап, оңтайлы ерекше қасиеттерге ие келетіні нақтыланды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей гель түзетін полимерлі-минералды қоспа ісінудің және кебудің көп реттік циклділігіне ие, биологиялық, атмосфералық және топырақ факторларының әсерлеріне жоғары дәрежеде төтептілік көрсете алады, экологиялық таза және қауіпсіз. Қоспа өсімдіктердің өсуі үшін қажетті суды, әртүрлі қоректік және басқада қасиет көрсететін заттектерді құрылымында ұстап тұру қабілетіне ие және өз бойынан біртіндеп топырақ ерітіндісіне оларды шығарып отырады. Зерттеуге алынған болгар бұрышы, қияр, қызылша өсімдіктерінің өнімділігі, сәйкесінше, 21,3, 11,2, 34,6 % көтеріліп, қосымша таза өнім алуға мүмкіндік туғызды.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Nascimento C.D.V., Simmons R.W., de Andrade Feitosa J.P., dos Santos Dias C.T., Cristina M., Costa G. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses. *Journal of Arid Environments*, 2021, 189: 104496. doi: 10.1016/j.jaridenv.2021.104496.
2. Panova I.G., Pyasov L.O., Khaidapova D.D., Bashina A.S., Smagin A.V., Ogawa K., Adachi Y., Yaroslavov A.A. Soil conditioners based on anionic polymer and anionic micro-sized hydrogel: a comparative study. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2021, 610: 125635. doi: 10.1016/j.colsurfa.2020.125635.
3. Sennakesavan G., Mostakhdemin M., Dkhar L.K., Seyfoddin A., Fatihhi S.J. Acrylic acid/acrylamide based hydrogels and its properties — a review. *Polymer Degradation and Stability*, 2020, 180: 109308. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109308.
4. Singh N., Agarwal S., Jain A., Khan S. 3-Dimensional cross linked hydrophilic polymeric network “hydrogels”: an agriculture boom. *Agricultural Water Management*, 2021, 253: 106939. doi: 10.1016/j.agwat.2021.106939.
5. Патент РФ №2189382 Влагодонабухающий почвенный кондиционер и способ его получения. Авторы [Байбурдов Т.А.](#), [Епишина Г.П.](#), [Ступенькова Л.Л.](#), [Черкасов А.В.](#), дата публикации патента: 20.09.2002.
6. Агафонов О.М., Ревенко В.Ю. Возможности полимерного гидрогеля как накопителя почвенной влаги в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края. // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук* – 2017. – №10. – С. 35-38.
7. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов на Дону: Изд-во Ростовского университета, 2003. – 204 с.
8. Хайруллина Т.П. Лабораторный практикум по методам экологических исследований: уч. пособие. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2015. – 143 с.
9. Новицкий М.Н., Донских И.Н., Чернов Д.В. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – СПб.: Проспект науки, 2009. – 320 с.
10. Программа и методы исследований гумусного состояния почв длительных опытов Геосети, реперных участков и полигонов агроэкологического мониторинга. – М.: ВНИИА, 2008. – 36 с.

11. Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И. Практикум по агрохимии /под ред. Кидина В.В. – М: Колос С, 2008. – 599 с.
12. Саинова Г.А., Кожамбердиев Е.М., Акбасова А.Д., Ибраимов У.К. Серосодержащий отход сернокислотного производства ТОО «СКЗ-У» ценный коммерческий ресурс: /монография/. – Алматы: Алтын баспа, 2021. – 216 с.
13. Евразийский патент № 31039. Комплексное органоминеральное мелиорант-удобрение.
14. Байшоланов С.С., Оралбекова Н.А. Особенности агрометеорологических условий в Туркестанской области // Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰҰ Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы, **2023**. - № 1(142). – С. 107-120. ISSN: 2616-6771, ISSN: 2617-9962.
15. Саинова Г.Ә., Акбасова А. Д, Байхамурова М.О., Есенбаева Ж.Ж. Сұр топырақтан қорғасынның жапырақты қыша өсімдігіне транслокациялануы // Изденістер, нәтижелер. – Алматы: ҚазҰАУ, 2019.– № 2(82). – Б. 168-173.
16. Baikhamurova M.O., Sainova G.A., Akbasova A.D., Ali Ozler Mehmet, Anarbekova G.D. The influence of the mixture of vermicompost and sulphur-perlite-containing waste on the yield and the quality of crops. Journal of Water and Land Development. 2021, № 49(IV-VI). –P.213-218; <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.137114>

### References

1. Nascimento C.D.V., Simmons R.W., de Andrade Feitosa J.P., dos Santos Dias C.T., Cristina M., Costa G. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses. Journal of Arid Environments, 2021, 189: 104496. doi: 10.1016/j.jaridenv.2021.104496.
2. Panova I.G., Piyasov L.O., Khaidapova D.D., Bashina A.S., Smagin A.V., Ogawa K., Adachi Y., Yaroslavov A.A. Soil conditioners based on anionic polymer and anionic micro-sized hydrogel: a comparative study. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2021, 610: 125635. doi: 10.1016/j.colsurfa.2020.125635.
3. Sennakesavan G., Mostakhdemin M., Dkhar L.K., Seyfoddin A., Fatihhi S.J. Acrylic acid/acrylamide based hydrogels and its properties — a review. Polymer Degradation and Stability, 2020, 180: 109308. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109308.
4. Singh N., Agarwal S., Jain A., Khan S. 3-Dimensional cross linked hydrophilic polymeric network “hydrogels”: an agriculture boom. Agricultural Water Management, 2021, 253: 106939. doi: 10.1016/j.agwat.2021.106939.
5. Patent RF №2189382 Vlagonabukhayushhij pochvennyj konditsioner i sposob ego polucheniya. Avtory Bajburdov T.A., Epishina G.P., Stupen'kova L.L., Cherkasov A.V., data publikatsii patenta: 20.09.2002.
6. Agafonov O.M., Revenko V.YU. Vozmozhnosti polimernogo gidrogelya kak nakopitelya pochvennoj vlagi v zone neustojchivogo uvlazhneniya Krasnodarskogo kraja. // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk – 2017. – №10. – S. 35-38.
7. Kazeev K.SH., Kolesnikov S.I., Val'kov V.F. Biologicheskaya diagnostika i indikatsiya pochv: metodologiya i metody issledovaniy. – Rostov na Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 2003. – 204 s.
8. KHajrullina T.P. Laboratornyj praktikum po metodam ehkologicheskikh issledovaniy: uch. posobie. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'nevostochnyj GAU, 2015. – 143 s.
9. Novitskij M.N., Donskikh I.N., Chernov D.V. Laboratorno-prakticheskie zanyatiya po pochvovedeniyu. – SPb.: Prospekt nauki, 2009. – 320 s.
10. Programma i metody issledovaniy gumusnogo sostoyaniya pochv dlitel'nykh opytov Geoseti, repornykh uchastkov i poligonov agroehkologicheskogo monitoringa. – М.: VNIIA, 2008. – 36 s.
11. Kidin V.V., Deryugin I.P., Kobzarенко V.I. Praktikum po agrokhimii /pod red. Kidina V.V. – М: Kolos S, 2008. – 599 s.
12. Sainova G.A., Kozhamberdiev E.M., Akbasova A.D., Ibraimov U.K. Serosoderzhashhij otkhod sernokislotochnogo proizvodstva ТОО «СКЗ-У» tsennyj kommercheskij resurs: /monografiya/. – Алматы: Altyn baspa, 2021. – 216 s.
13. Evrazijskij patent № 31039. Kompleksnoe organomineral'noe meliorant-udobrenie.

14. Bajsholanov S.S., Oralbekova N.A. Osobnosti agrometeorologicheskikh uslovij v Turkestanskoj oblasti // L.N. Gumilev atynday EYU KНabarshysy. KНimiya. Geografiya. EНkologiya seriyasy, 2023. - № 1(142). – S. 107-120. ISSN: 2616-6771, ISSN: 2617-9962.
15. Sainova G.Ә., Akbasova A. D, Bajkhamurova M.O., Esenbaeva ZH.ZH. Сыр топырақтан қорғасынның zһаруақты қыша өсімдігине translokatsiyalanuy // Izdenister, nәtizheler. – Almaty: ҚазҰАУ, 2019.– № 2(82). – В. 168-173.
16. Baikhamurova M.O., Sainova G.A., Akbasova A.D., Ali Ozler Mehmet, Anarbekova G.D. The influence of the mixture of vermicompost and sulphur-perlite-containing waste on the yield and the quality of crops. Journal of Water and Land Development. 2021, № 49(IV-VI). –P.213-218; <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.137114>

**Г.А. Саинова<sup>1</sup>, А.Д. Акбасова<sup>x1</sup>, Б. Ш. Сыздықов<sup>2</sup>, Д.К. Сунакбаева<sup>1</sup>, Н.П. Аубакиров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Ходжа Ахмеда Ясави,  
город Туркестан, Казахстан  
(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))

<sup>2</sup>ТОО Научно-производственный центр инновационных технологий KZ, город Туркестан,  
Казахстан,  
(E-mail: [beubit\\_uko@mail.ru](mailto:beubit_uko@mail.ru))

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
город Алматы, Казахстан  
(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ГЕЛИЕВОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

### **Аннотация**

При использовании смеси, содержащей полиакрилат калия, вермикомпост и серосодержащие отходы, принят во внимание процесс образования геля.

Цель работы: изучение влияния полимерно-минерального гидрогеля, состоящего из органического удобрения - вермикомпоста, сероперлитсодержащего отхода и полиакрилата калия на свойства серозема, рост растений и на их качественную чистоту.

Изучена кинетика процесса набухания полиакрилата калия и установлено снижение степени набухаемости полимера в присутствии вермикомпоста и сероперлитсодержащего отхода. По результатам лабораторных и полевых опытов выявлена стимулирующая активность полимерно-минеральной гели на рост и развитие растений огурца, зеленого перца и свеклы.

Результаты исследования показывают, что гелеобразующая полимерно-минеральная смесь обладает многократной цикличностью набухания и высыхания, обладает высокой степенью восприимчивости к воздействию биологических, атмосферных и почвенных факторов, экологически чиста и безопасна. Смесь обладает способностью удерживать в структуре воду, различные питательные и другие вещества, необходимые для роста растений, и постепенно выводит их из себя в почвенный раствор. Как показали результаты исследований применение гидрогеля позволило повысить продуктивность болгарского перца, огурца, свеклы на 21,3, 11,2, 34,6%, соответственно. Кроме того, в выращенных сельскохозяйственных продуктах содержание нитратов ниже нормативных показателей, что свидетельствует об их экологической чистоте.

**Ключевые слова:** полиакрилат калия, вермикомпост, сероперлитсодержащий отход, гель, стимулятор роста, огурец, зеленый перец, свекла.

**G.A. Sainova<sup>1</sup>, A.D. Akbasova<sup>x1</sup>, B. Syzdikov<sup>2</sup>, D.K. Sunakbaeva<sup>1</sup>, N.P. Aubakirov<sup>3</sup>**



<sup>1</sup>*Hoj Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University,  
Turkestan, Kazakhstan*

*(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))*

<sup>2</sup>*LLP Scientific and Production Center of innovative technologies KZ, Turkestan, Kazakhstan  
(E-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru))*

<sup>3</sup>*Kazakh National Agrarian Research University,  
Almaty city, Kazakhstan*

*(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))*

## THE EFFECTIVENESS OF USE OF A NEW COMPOSITE GEL MATERIAL IN AGRICULTURE

### **Abstract**

When using a mixture containing potassium polyacrylate, vermicompost and sulfur-containing waste, the gel formation process is taken into account.

The aim of the work: to study the effect of polymer-mineral hydrogel consisting of potassium polyacrylate, organic fertilizer - vermicompost and seroperlite waste on the properties of serozem, plant growth and on their quality purity.

The kinetics of the swelling process of potassium polyacrylate has been studied and a decrease in the degree of swelling of the polymer in the presence of vermicompost and sulfur-perlite-containing waste has been established. According to the results of laboratory and field experiments, the stimulating activity of polymer-mineral gel on the growth and development of cucumber, green pepper and beet plants was revealed.

Results of a research show that gel-forming polymeric and mineral mix has repeated recurrence of swelling and drying, possesses high degree of susceptibility to influence of biological, atmospheric and soil factors, is ecologically clean and safe. Mix has ability to keep the water, various nutritious and other substances necessary for growth of plants in structure, and gradually enrages them in soil solution. As the research results showed, the use of hydrogel made it possible to increase the productivity of bell pepper, cucumber, beets by 21.3, 11.2, 34.6%, respectively. In addition, the content of nitrates in grown agricultural products is below regulatory indicators, which indicates their ecological purity.

**Keywords:** potassium polyacrylate, vermicompost, sulfur-perlite-containing waste, gel, growth stimulant, cucumber, green pepper, beetroot.

ГТАХА: 68.33

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/14>

*Нокербекова Н.К.<sup>1\*</sup>, Кәлім Ж.М.<sup>1</sup>, Муздыбаева Ш.А.<sup>1</sup>, Турсбекова Г.Ж.<sup>1</sup>, Сайдағали Ж.С.<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup>*ЖШС «Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті», Алматы қ-сы,  
Қазақстан, [mnazik@mail.ru](mailto:mnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru),  
[tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)*

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ АШЫҚ ҚАРА – ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАҒЫ ПЕСТИЦИД ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ МӨЛШЕРІ

### *Аңдатпа*

Агрофитоценоздарды зиянкестерден қорғау үшін қажет пестицидтерді шамадан тыс және теңгерімсіз қолдану табиғи ортаның ластануына әкеледі. Заттардың табиғи айналымына

кіретін, және де сондықтан тез жоғалып кететін немесе жойылып кететін пестицидтерді қолдану, жойылмайтын, табиғи айналымға кірмейтін және азық-түлік тізбектері мен биотоптарда жиналатын пестицидтерден бас тарту экологиялық қауіпсіздік саласындағы зерттеу пәні болып табылады.

Бұл мақалада өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ауыл шаруашылығы өндірісі аумағының белгілі бір учаскесін топырақтың пестицидтер қалдықтарымен ластануы тұрғысынан зерттеу және жүргізілген зерттеулер жер учаскесінде іріктелген барлық зерттелетін топырақ үлгілерінде пестицидтердің қалдық саны бойынша талдау нәтижелері бойынша зерттелетін жылы бақыланатын 6 пестицидтің ешқайсысы бойынша ШРК-дан асып кетпегені анықталды. Ауылшаруашылық жерлерінің топырақтарында 4,4-ДДЭ хлорорганикалық пестицидтердің іздік мөлшері байқалды, зерттелген барлық нұсқаларда 0,0001 мг/кг топырақ болды. Гектар бойынша зерттелген учаскенің аумағындағы ГХЦГ  $\alpha$ ,  $\beta$   $\gamma$  - изомерлер, 4,4-ДДТ, Алдрин пестицидтері 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16 гектардан да табылған жоқ. Бұл нәтижелер зерттелетін учаске экологиялық егіншілік бойынша зерттеулер жүргізу үшін сәйкес келгенін көрсетеді.

Осылайша, егістіктерде бұрын қолданылған пестицидтерді шамадан тыс және теңгерімсіз қолдану табиғи ортаның ластануына әкелетіні белгілі. Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ауыл шаруашылығы өндірісі аумағының белгілі бір учаскесін топырақтың пестицидтер қалдықтарымен ластануы тұрғысынан зерттеу және жүргізілген зерттеулер жер учаскесінде іріктелген барлық зерттелетін топырақ үлгілерінде пестицидтердің қалдық саны бойынша ШРК-дан асып кетпегендігін көрсетті.

**Түйінді сөздер:** пестицидтер, агрофитоценоз, хлорорганикалық пестицидтер, ДДТ, гексахлоран, гамма изомері.

### ***Кіріспе***

Тамақтану-бұл әртүрлі тірі организмдердің, соның ішінде өсімдік тіршілігінің негізі. Адамның пайдалану процесінде немесе табиғи процестерде жердің кедейленуі ауыл шаруашылығының күрделі мәселесі болды және болып қала береді. Зиянкестер жыл сайын егінге үлкен қауіп төндіруде. Осы мәселелерді тоқтату үшін адамзат әр түрлі химиялық заттарды синтездеуді және жасауды үйренді. Практикалық өсімдік шаруашылығы тұрғысынан дақылдарды жақсартудың маңызды әдісі, ең алдымен, органикалық және минералды тыңайтқыштарды қолдану болып табылады. Зиянкестермен күресу үшін пестицидтердің әр түрлі түрлері қолданылады. Бірақ бұл заттардың табиғаттағы зат алмасуына әсерін бағаламауға болмайды. Осы алмасуға тартылатын кез келген нәрсе сияқты, ауылшаруашылық химикаттары да қоршаған орта жағдайына оң және теріс әсер етеді, алайда дұрыс пайдаланылмаса, тіпті жекелеген аймақтардың экологиялық тепе-теңдігін бұзуы әбден мүмкін [1].

Топырақ дақылдарды қоректік заттармен қамтамасыз етудің негізгі көзі болып табылады. Бірақ қазіргі жағдайда ауылшаруашылық өндірісінің үздіксіз қарқындылығы жыл сайын жақсы сапалы өніммен бірнеше дақылдарды өсіру үшін көбінесе өсімдіктерге органикалық заттардан және микроорганизмдер мен өсімдіктердің тамыр жүйесінің белсенділігі нәтижесінде топырақтың еритін минералды қосылыстарынан келетін қоректік заттардың мөлшері жеткіліксіз.

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығында эмульсиялар, ұнтақтар, шаңдар, пасталар және т.б. түрінде шығарылатын жүздеген химиялық заттар қолданылады.

Тыңайтқыштар мен пестицидтердің басқа мақсаттағы химиялық заттармен салыстырғанда ерекшеліктері олардың биосферада ұзақ уақыт айналымының сөзсіз болуы болып табылады. Табиғи ортаның қарқынды ластануы көбінесе өндірісте ұтымсыз қолданудың салдары екені белгілі [2]. Жыл сайын ауылшаруашылық егіс алқаптарына минералды тыңайтқыштармен қоса 93 мың тонна фтор 1,6 мың тонна мырыш, 620 мың тонна мыс және 622 тонна калий түседі.. 90-шы жылдары азық-түлік, өсімдіктер мен жануарлардағы пестицидтердің қалдық мөлшері (60-шы жылдармен салыстырғанда) 9 еседен астам өсті [3].

Минералды тыңайтқыштарда, химиялық мелиоранттарда және улы химикаттарда кездесетін улы заттар адам ағзаларына еніп, олардың ауруларын тудырады.

Өсімдіктерден жууға төзімді жүйелік фунгицидтерді қолдану (қазір 300-ге жуық препараттарды өндіруге ұсынылған) ерекше маңызға ие. Оларды дұрыс қолданбау егіс алқаптарына, қоршаған ортаға, адам денсаулығына, үй жануарларына және құстарға үлкен зиян келтіруі мүмкін [2-4].

Тыңайтқыштардың үлкен дозаларын қолдану өнімнің, жер асты суларының сапасын нашарлатуы мүмкін, бұл жақын өзендер мен су объектілерінің ластануын тудырады. Минералды тыңайтқыштарды қолдану дақылдардың өнімділігін белгілі бір дәрежеде арттыруға мүмкіндік берді, бірақ олардың дозаларын одан әрі арттыру оның өсуіне ықпал етпеді, бұл топырақтағы гумустың азаюына байланысты екені белгілі. Тыңайтқыш технологиясын жетілдірмей өнімділіктің өсуі мүмкін емес. Оларды бақылаусыз қолдану қоршаған ортаның ластануына әкеледі, бұл адам денсаулығына қауіп төндіреді. Пестицидтерді дұрыс қолданбау, әсіресе шамадан тыс пайдалану қауіпті. Сонымен қатар, олардың кейбіреулері өзгереді, яғни жаңа улы заттар пайда болады (қайталама интоксикация). Зерттеу әдістерінің жетілмегендігіне байланысты пестицидтердің әсерінің барлық салдарын бағалау мүмкін емес [2, 232 б.].

Пестицидтерді қабылдау су мен майлардағы ерігіштік және қатты денелердегі сорбция сияқты физикалық және химиялық қасиеттерге сәйкес жүреді. Пестицидтердің көпшілігінің сорбциясы топырақтың минералды бөлігіне байланысты өзгерсе де, негізінен майлар мен суда еритін иондалған және иондалмаған пестицидтерге қатысты айтарлықтай сорбциялық сыйымдылығы бар, ингредиенттері бар топырақтағы органикалық заттардың құрамымен байланысты [5].

ДДТ (1,1-ди (4-хлорфенил) 2,2,2-трихлорэтан), ГХЦГ (гексахлоран, гаммаизомер), Алдрин, гептахлор және хлорорганикалық пестицидтер т.б. тірі ағзаға енген кезде асқазан-ішек жолдарының микроорганизмдері мен ферменттерінің әсеріне төзімді, суда нашар ериді, сондықтан денеден баяу шығарылады. Липоидофильді болғандықтан, олар май тінінде жиналады. Фосфорорганикалық және карбаматты инсектицидтер-феноксидет қышқылының, триазин қатарының, мочевианың және басқа да көптеген пестицидтердің туындылары болғандықтан асқазан-ішек жолдары мен дене ферментінің микроорганизмдерімен жойылады [6].

### ***Материалдар мен негізгі әдістер***

Зерттеу нысаны ретінде 2021-2022 жылдары Алматы облысының ҚЕЖӨШҒЗИ жер учаскесіндегі суармалы ашық-қара қоңыр топырақтары таңдалды. Егіс алқабы үшін бұршақ және астық дақылдары өсірілді. Суару көздері – өзен, арық сулары. Нысан 3 жағынан ашық типтегі дренаждармен, солтүстігінде агроном коллекторымен шектелген. Жалпы ауданы 19 гектарды құрайды.

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ашық-қара топырақтағы пестицид қалдықтарының мөлшерін зерттеу мақсатында біз 2021 және 2022 жылдары бір деңгейде 3 қайталау және 4 нұсқамен далалық тәжірибелер жүргіздік. Әр нұсқаның ауданы 114 м<sup>2</sup> құрайды. Тәжірибелер «далалық тәжірибелер әдістемесіне» сәйкес жүргізілді. Агрохимиялық және агрофизикалық зерттеулер әдістемелік нұсқаулар, «топырақты суармалы аудандарындағы агрохимиялық, агрофизикалық және микробиологиялық зерттеу әдістері» негізінде жүргізілді.

Таңдалған топырақ үлгілерінде пестицидтердің мөлшері жалпы қабылданған әдістер мен стандарттар бойынша анықталды және Microsoft Excel бағдарламалары бойынша сызбалар және кейбір математикалық әзірлемелер анықталды. Зерттеу жұмысындағы пестицид қалдықтарының мөлшері (МемСТ Р 53217-2008 (ISO 10382:2002) негізінде жасалынды [6-10].

***Нәтижелер және оларды талқылау***

2021-2022 жылдары ҚазҒЗИ полигонының аумағында бір типті топырақ зерттелді. Бақылау аймағы ауылшаруашылық өндірісінде егіншілік басым болатын аумақтарды қамтиды. Бақылау нысаны ашық-қара қоңыр топырағы болды (1-сурет.).



**Сурет 1 – Далалық тәжірибе көрінісі, 2021 ж.**

Іріктелген топырақ сынамаларының саны 48 дананы құрады, әрбір элементар учаскесі үш реттік қайталаумен жүргізілді. Зерттелген аумақтың ауданы шамамен 19 га құрады.



Сурет 2 –Топырақтағы пестицидтердің құрамын анықтау

Пестицидтермен ықтимал ластануды бағалау үшін 6 атаулы инсектоакарицидтер анықталды: ГХЦГ–альфа, бета және гамма изомерлері; 4,4-ДДТ хлорорганикалық пестицидтер (ХОП) және оның метаболиттері 4,4- ДДЭ және Алдрин. МемСТ Р Р 53217-2008 сәйкес.

Кесте 1–ҚазҒЗИ полигонының топырағындағы пестицидтердің құрамы, 2021-2022 жж.

Үлгі сәйкестендіру	Анықталатын көрсеткіштің атауы	МРЕК, мг/кг	Пестицидтер мөлшерінің концентрациясы мг/кг
1 гектар(орт.)	ГХЦГ α-изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ β-изомері		-
	ГХЦГ γ-изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Алдрин	-	-
2 гектар (орт.)	ГХЦГ α-изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ β-изомері		-
	ГХЦГ γ-изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Алдрин	-	-
3 гектар (орт.)	ГХЦГ α-изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ β-изомері		-
	ГХЦГ γ-изомері		0,0001

	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
4гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
5гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
6 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
7 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
8 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
9 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
10 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-

11 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
12 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
13 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
14 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
15 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-
16 гектар (орт.)	ГХЦГ $\alpha$ -изомері	шамамен 0,1	байқалмады
	ГХЦГ $\beta$ -изомері		-
	ГХЦГ $\gamma$ -изомері		0,0001
	4,4-ДДТ	шамамен 0,1	0,0002
	4,4-ДДЭ		0,0001
	Альдрин	-	-

Талдау нәтижелері бойынша зерттелетін жылы бақыланатын 6 пестицидтің ешқайсысы бойынша ШРК-дан асып кетпегені анықталды (сурет 2). Ауылшаруашылық жерлерінің топырақтарында 4,4-ДДЭ хлорорганикалық пестицидтердің іздік мөлшері байқалды, зерттелген барлық нұсқаларда 0,0001 мг/кг топырақ болды. Гектар бойынша зерттелген учаскенің аумағындағы ГХЦГ  $\alpha$ ,  $\beta$   $\gamma$  - изомерлер, 4,4-ДДТ, Алдрин пестицидтері 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16 гектардан да табылған жоқ. Бұл нәтижелер зерттелетін участка аумағы экологиялық егіншілік бойынша зерттеулер жүргізу үшін сәйкес келетіндігін көрсетеді.

### **Қорытынды**

Осылайша, егістіктерде бұрын қолданылған пестицидтерді шамадан тыс және теңгерімсіз қолдану табиғи ортаның ластануына әкелетіні белгілі. Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ауыл шаруашылығы өндірісі аумағының белгілі бір учаскесін

топырақтың пестицидтер қалдықтарымен ластануы тұрғысынан зерттеу және жүргізілген зерттеулер жер учаскесінде іріктелген барлық зерттелетін топырақ үлгілерінде пестицидтердің қалдық саны бойынша ШПК-дан асып кетпегендігін көрсетті.

**Алғыс:** 267-ші ғылыми-техникалық бағдарлама аясында «Өңірлердің ерекшеліктерін ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру, органикалық ауыл шаруашылығын басқару технологиясын дамыту, цифрландыру және экспорттау» бағдарламасы бойынша «Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» бюджеттік бағдарламасы бойынша жүзеге асырылып жатқан осы ғылыми жұмыстарды құруға үлес қосқан «ҚЕЖӨШҒЗИ» ЖШС-не алғысымды білдіремін.

### Қолданылған әдебиеттер

1. Ижевский С.С. Негативные последствия применения пестицидов // Защита и карантин растений.–2006.№5.С.16–19.
2. M. A. Uddin, M. H. Rahman<sup>1</sup>, M. Nisha\*, M. A. Z. Choudhury, Z. Fardous and M. A. Rahman. Studies on Pesticide Residues in Soils of Some Selected Spots of Coastal Region of Bangladesh. Nuclear science and applications Vol. 27. No. 1&2 2018. P.13-17
3. Ismailov N.M. et al. Soil-Assimilation Potential as a Component of the Soil Passport and the Assimilation Potential of Landscapes // Arid Ecosystems. 2020. V. 10. №1. P. 58-62. <https://doi.org/10.1134/S2079096120010072>
4. M.A. Uddin, M.A.Z. Chowdhury, Z. Fardous and M. Hasanuzzaman. Quantification of pesticide residues in some soils of Narshingdi Area of Bangladesh //Bangladesh Journal of Scientific Research. 29 (1), 2016. p 85-88
5. Андрияшина Т.В., Шильникова Н.В. Воздействие радиоактивного загрязнения на окружающую среду // Вестник. Казан.технол.ун-та. 2011.Т.14,№10.С.39-44
6. ГОСТ Р 53217— 2008. Качество почвы. Определение содержания хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов. Газохроматографический метод с электронозахватным детектором // Москва Стандартиформ 2009 . 20 с.
7. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2017 год. – М., 2017 (Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2017, № 5).
8. Особенности интегрированной системы выращивания зерновых культур. <http://www.library.timacad.ru>
9. Новикова, Л. В. Эффективность химических и биологических препаратов против болезней ярового ячменя в Кемеровской области : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.11 / Новикова Любовь Влади- мировна. – Кемерово, 2005. – 159 с.
10. Белый, О. А., Писарик, М. А. Состояние и мониторинг захоронений непригодных пестицидов, относящихся к стойким органическим загрязнителям. В сб. «Природопользование и окружающая среда». – Минск, Бел НИЦ «Экология».– 2008. С. 115–122

### References

1. Ijevskii S.S. pestitsidterdi qoldanıdyń jaǵymsyz saldary // ósimdikterdi qorǵaý jáne karantin.- 2006.№5.В. 16-19.
2. M. A. Uddin, M. H. Rahman<sup>1</sup>, M. Nisha\*, M. A. Z. Choudhury, Z. Fardous and M. A. Rahman. Studies on Pesticide Residues in Soils of Some Selected Spots of Coastal Region of Bangladesh. Nuclear science and applications Vol. 27. No. 1&2 2018. P.13-17
3. Ismailov N.M. et al. Soil-Assimilation Potential as a Component of the Soil Passport and the Assimilation Potential of Landscapes // Arid Ecosystems. 2020. V. 10. №1. P. 58-62. <https://doi.org/10.1134/S2079096120010072>
4. M.A. Uddin, M.A.Z. Chowdhury, Z. Fardous and M. Hasanuzzaman. Quantification of pesticide residues in some soils of Narshingdi Area of Bangladesh //Bangladesh Journal of Scientific Research. 29 (1), 2016. p 85-88



5. Andriashina T.V., Shilnikova N.V. radioaktivni lastanydyñ qorshağan ortağa áseri // Habarshy. Qazan.tehnol.ýn-ta. 2011. T. 14, №10.39-44 bet
6. GOST R 53217-2008. Topyraq sapasy. Hlororganikalıyq pestisidter men polihlorlangan bifenilderdiñ quramyn anyqtaý. Elektronıyq ustağysh detektory bar gaz-hromatografialıyq ádis//. Máskeý Standarttary 2009 J. 20 b.
7. Resei Federasiasynyñ aýmağynda qoldanýğa ruqsat etilgen pestisidter men agrohımıkattardyñ tizimi. 2017 jyl. – M., 2017 ("ósimdikterdi qorğau jáne karantin" jýrnalyna qosymsha. – 2017, № 5).
8. Dándi daqyldardy ósirýdiñ integrasialangán júiesiniñ erekshelikteri. <http://www.library.timacad.ru>
9. Novikova, L. v. Kemerovo oblysyndağy jazdyq arpa aýrýlaryna qarsy himialıyq jáne biologialıyq preparattardyñ tiimdiligi: dis. Alı kand. s. - h. ғылымдар: 06.01.11 / Novikova Lúbov Vladı-Mırna. - Kemerovo, 2005. – 159 b.
10. Belyı, O.A., Pısarık, M. A. turaqty organikalıyq lastaýshylarğa jatatyn jaramsyz pestisidterdi kómýdiñ jai-kúii jáne monitoriıi. "Tabıgatty paıdalaný jáne qorshağan orta". - Minsk, bel NIS "Ekologıa". – 2008. 115-122 B.

**Ноқербекова Н.К.<sup>1\*</sup>, Қалим Ж.М.<sup>1</sup>, Саїдағали Ж.С.<sup>1</sup>, Дінісламов Е.Д.<sup>1</sup>, Тасырбаева А.Т.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ТОО «Международный инженерно-технологический университет», г. Алматы, Қазақстан, [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru), [edigen92@mail.ru](mailto:edigen92@mail.ru), [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

## ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДА В СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

Избыточное и несбалансированное применение пестицидов, необходимых для защиты агро фитоценозов от вредителей приводит к загрязнению природной среды. Использование разрушаемых пестицидов, входящих в естественные круговороты веществ и поэтому быстро исчезающих или подвергающихся разрушению биологическими агентами, отказ от не разрушаемых, не входящих в естественные круговороты и накапливающихся в пищевых цепях и в биотопах, составляет предмет исследования в области экологической безопасности.

В результатами анализов определено, что по ни по одному из 6 контролируемых пестицидов в исследуемый год не выявлено превышения ПДК. В почвах сельскохозяйственных угодий наблюдались следовые количества хлорорганических пестицидов 4,4-ДДЭ во всех изучаемых вариантах было 0,0001 мг/кг почвы. Пестициды ГХЦГ  $\alpha$ ,  $\beta$   $\gamma$  - изомеры, 4,4-ДДТ, Альдрин на обследованной территории участка по гектарно 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16 не обнаружены. Данные результаты показывают, изучаемый участок соответствовал для проведения исследований по экологическому земледелию.

Таким образом, известно, что избыточное и несбалансированное применение ранее применяемых на полях под сельскохозяйственные культуры пестицидов, приводит к загрязнению природной среды. Обследование и проведенные исследования определенного участка территории сельскохозяйственного производства Казахского НИИ земледелия и растениеводства на предмет загрязнения почв остатками пестицидов показали, что во всех исследуемых образцах почвы, отобранных на земельном участке, превышение ПДК по остаточному количеству пестицидов не обнаружено.

**Ключевые слова:** пестициды, агро фитоценоз, хлорорганические пестициды, ДДТ, гексахлоран, гамма изомер.

**Nokerbekova N.K.<sup>1\*</sup>, Kalim J.M.<sup>1</sup>, Muzdybaeva Sh.A.<sup>1</sup>, Tursbekova G. Zh.<sup>1</sup>, Saidagali J.C.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>LLP "International University of Engineering and Technology", Almaty, Kazakhstan, [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru), [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)

## RESIDUAL PESTICIDE CONTENT IN LIGHT CHESTNUT SOILS OF SOUTHEAST KAZAKHSTAN

### *Abstract*

Excessive and unbalanced use of pesticides necessary to protect agro-phytocenoses from pests leads to pollution of the natural environment. The use of destructible pesticides included in natural cycles of substances and therefore rapidly disappearing or being destroyed by biological agents, the rejection of non-destructible, not included in natural cycles and accumulating in food chains and biotopes, is the subject of research in the field of environmental safety.

The results of the analyses determined that for none of the 6 controlled pesticides in the year under study, the maximum permissible concentration was exceeded. Trace amounts of organochlorine pesticides 4,4-DDE were observed in the soils of agricultural lands. In all studied variants, it was 0.0001 mg/kg of soil. The pesticides HCG  $\alpha$ ,  $\beta$   $\gamma$  - isomers, 4,4-DDT, Aldrin were not found in the surveyed area of the plot per hectare 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16. These results show that the studied site was suitable for conducting research on ecological agriculture.

Thus, it is known that excessive and unbalanced use of pesticides previously used in fields for agricultural crops leads to pollution of the natural environment. The survey and conducted studies of a certain area of the agricultural production territory of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production for soil contamination with pesticide residues showed that in all the studied soil samples selected on the land plot, the maximum permissible concentration limit for the residual amount of pesticides was not detected.

**Keywords:** pesticides, agro phytocenosis, organochlorine pesticides, DDT, hexachlorane, gamma isomer.

МРНТИ 68.05.37

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/15>

*К.Мансурова<sup>1\*</sup>, С.Калдыбаев<sup>1</sup>, А.Жаманғараева<sup>1</sup>, Н.Бектаев<sup>1</sup>, А.Абай<sup>1</sup>  
Р.Кизилкая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ,  
050010, Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан,  
e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru), [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com),

[aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru), [rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Ондоқуз Майис университеті, Түркия, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

### ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ДАЛА ЖӘНЕ ОРМАНДЫ ДАЛА АЙМАҚТАРЫНЫҢ ТҰЗДЫ ЖӘНЕ АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНҒАН (БАТПАҚТАНҒАН) ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ БАЗАСЫН ӘЗІРЛЕУ

#### *Аңдатпа*

Бұл мақалада авторлар Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының тұзданған және батпақтанған топырақтарын анықтау үшін ғарыштық және жер үсті далалық жұмыстар барысында топырақтық-морфогенетикалық көрсеткіштерді әзірлеген. Қазақстанда цифрлық технологиялар негізінде тұзды және батпақты топырақтарды басқару мен мониторингтеу бойынша ғылыми және практикалық ережелер өкінішке орай бүгінгі күнге дейін әлі жоқ. Әзірleme топырақтық-климаттық аймақтардың орналасуына байланысты осындай жерлерді анықтауға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, осы топырақтардың тұздану дәрежесін ескере отырып, картографиялық моделін жасауға, оларды игеру (жақсарту) жөнінде ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді. Тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жағдайын зерттеу республиканың дала және орманды дала аймақ қамтитын бағыттар бойынша ғарыштық және дала жұмыстары арқылы жүргізілді. Дала және орманды дала аймақтарының тұзды және батпақты топырақтарының дерекқоры жасалды, ол келесі көрсеткіштерді қамтиды: топырақтың типі және типшесі, топырақ кескіні, морфологиясы, қарашірік пен

коректік элементтер, суда еритін тұздардың құрамы, сіңірілген негіздер және катиондар алмасу сыйымдылығы, гранулометриялық құрамы.

ГАЗ технологиясының заманауи жетістіктерін қолдана отырып әзірленген ақпараттық жүйе тұзданған және артық ылғалданған жерлерді қалпына келтіруге және жақсартуға қолданылады.

**Түйінді сөздер:** ақпараттық база, тұздану, батпақтану, қашықтықтан зондтау, тұзды топырақ, батпақты топырақ.

### ***Кіріспе***

Қазақстан Республикасында тұзды топырақтар аймағы 35,8 млн. гектарды құрайды (ауыл шаруашылығы алқаптарының жалпы көлемінің 16,7%). Топырақтың тұздану дәрежесіне, сондай-ақ кешендердегі тұзды батпақтардың құрамына байланысты топ үш градацияға бөлінеді:

- сәл тұзды сортаң топырақтар, сондай-ақ олардың 10% - ға дейінгі кешендері, 11,5 млн.га аумақты алып жатыр;
- орташа тұзды сортаң топырақтар 10-нан 30% - ға дейінгі кешендегі барлық сортаң топырақтарды қамтиды, олардың ауданы 7,3 млн га;
- өте тұздалған топырақтар 30-дан 50% - ға дейінгі және одан көп тұзды Батпақты кешендегі барлық өте тұзды топырақтарды қамтиды, ауданы 14,2 млн га;
- сортаң топырақтар жеке топқа бөлініп, 2,8 млн. га жерді алып жатыр.

Тұзды топырақтар барлық аймақтық топырақ түрлерінде кездеседі, олардың 58%-дан астамы қоңыр және сұр-қоңыр топырақтарда, оның ішінде орташа және күшті дәрежеде олардың жалпы санының 64% құрайды. Қоңыр және сұр-қоңыр топырақ аймағында барлық сортаң топырақтардың 50% - дан астамы бар.

Қара топырақ аймағында тұзды топырақтар 1,6 млн. гектарға, күрең қара қоңыр және қара қоңыр топырақтар аймағында - 6,2 млн. гектарға, Ашық қара қоңыр топырақтар аймағында - 2,7 млн. гектарға тең. [1-3].

Ғылымның техникалық және технологиялық деңгейін дамытудың қазіргі жай-күйінде ақпарат алу және жер бетінің жай-күйі мәселесі республиканың кең аумағындағы батпақты және сортаң топырақтар туралы мәліметтердің толық көлемін жедел алуға мүмкіндік беретін қашықтықтан әдістерді қолдану арқылы шешіледі. Бүгінгі таңда ауылшаруашылық жерлерін жедел және ауқымды бақылау әдісі ретінде ғарыштық зондтауға балама жоқ.

Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ), ауыл шаруашылығымен айналысатын адамдарға қабылданған шешімдердің сапасын жақсарту үшін қолда бар цифрлық және картографиялық ақпарат көздерін оңай біріктіруге және пайдалануға мүмкіндік береді. Жүйелер жер ресурстарын тұрақты дамыту және интеграцияланған басқару қағидаттарын қолдануды көрсету үшін қуатты серпін береді [4].

### ***Материалдар мен әдістер***

Осы жоба шеңберінде пайдаланылатын ғылыми зерттеудің әдіснамасы, әдістері мен нысандары озық ғылыми әзірлемелердің негізгі үрдістеріне сәйкес келеді. Сортаң және кебір топырақтар жер жамылғысын зерттеу мен картаға түсіру ең қиын нысандарының бірі болып табылады. Әр түрлі деңгейде жер асты суларының минералдануы, микрорельефтің әсерлері мұның бәрі галогендік топырақтың таралу ерекшеліктерінде көрінеді. Сонымен қатар, кебірлі сортаңды топырақтардың кеңістіктік гетерогенділігі ашық беттің (қарашіріктің әр түрлі құрамы, SiO<sub>2</sub> ұнтағының болуы, мүмкін болатын тұздың көрінуі) және өсімдіктермен жабылған (кебірлену мен тұзданудың депрессиялық әсері, ауылшаруашылық және табиғи өсімдіктердің жер асты суларының әр түрлі деңгейлері арқылы ылғалдануға сезімталдығы) кескін кілтіндегі қарама-қарсы айырмашылықтармен бірге жүреді. Бұл кебір және сортаң топырақты картаға түсіру үшін дәстүрлі жер үсті зерттеу әдістемесімен бірге жер бетін қашықтықтан зондтау әдістерін кеңінен қолдануға мүмкіндік береді [5-7].

Тұзды және кебр топырақты картаға түсірудің заманауи және жоғары тиімді әдісі-бұл көптеген спектрлік ғарыштық сканерлеу деректерін сандық өңдеу және жіктеу әдісі (МКС).

Топырақты зертханалық-аналитикалық зерттеу жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді. Топырақ картасын жасау қашықтықтан зондтау материалдарының ГАЗ технологияларын пайдалана отырып, карталау әдісімен жүргізілді. Топырақ индикаторларының келесі көрсеткіштері зерттелді:

- гумус көкжиегінің қуатын анықтау;
- гумус горизонттарындағы гумустың мөлшері, алмасу катиондарының қосындысы мен құрамын анықтау;
- топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау;
- топырақтың рН ортасын анықтау;
- суда еритін тұздардың мөлшерін және құрамын анықтау;
- топырақтың жылжымалы қоректік заттарын анықтау (N, P, K) [8].

Далалық зерттеулер барысында топырақтың толық профильді кескіндері салынды, олардың морфологиялық белгілері сипатталды және генетикалық горизонттар бойынша топырақ үлгілері алынды және химиялық құрамы анықталды. Топыраққа талдау лицензияланған мамандандырылған сертификаттары бар У.Успанов атындағы «Қазақ топырақтану және агрохимия» ҒЗИ зертханасында жүргізілді.

Топырақтың тұздылығы мен батпақтылығын анықтау Жерді қашықтықтан зондтау деректері арқылы жүргізілді.

Ғарыштық суреттер вегетациялық кезеңге арналған каталог бойынша таңдалды. Орташа ажыратымдылықтағы спутниктерден алынған деректер (Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA) - жерсеріктік зерттеу мақсаттары үшін (тұздану және батпақтану дәрежесін айқындау, негізгі учаскелерді егжей-тегжейлі жіктеуді жүргізу, кейіннен жер және ғарыш ақпаратын верификациялау) қолданылды.

Тұздану мен батпақтануды анықтау үшін спектрлік жарықтылықтың арнайы индекстері қолданылды, олар көрінетін және инфрақызыл спектрлердің толқын ұзындығында бұл класс минималды және максималды сіңірілуін ескере отырып жасалды. Есептеу үшін қолданылатын негізгі спутниктік индекстер [9]:

- NDVI (нормаланған айырмашылық вегетациялық индексі);
- SAVI (Топыраққа түзетілген вегетациялық индексі);
- Bare Soil Index (ашық топырақ индексі);
- Salinity Index (тұздылық индексі);
- Top-Soil Grain size Index (күм фракцияларының индексі); [10];

Жоғарыда аталған индекстерді ескере отырып, жер бетінің келесі түрлері бөлінді:

- өсімдік жамылғысы тығыз, сирек, қоңыржай, тозған, су маңы, қамыс;
- топырақ (күмбалшықты, күмды, такырлы және сортаңдар);
- тозған топырақ (сәл, орташа, өте қатты);
- су, батпақтар, таяздар [11-12]

### ***Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау***

Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының аумағындағы тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жай-күйін зерттеу келесідегідей бағыттар бойынша базалық нүктелерде жүзеге асырылды: Талапкер 1 → Талапкер 2 → Астраханка 1 → Астраханка 2 → Борисовка → Сандықтау → Зеренді → Заречное → Қызылтан 1 → Қызылтан 2 → Атансор 1 → Атансор 2 → Бөгенбай → Ерементау 1 → Ерементау 2 → Ақжол → Сольветка 1 → Сольветка 2 → Естай → Кеңес → Голубовка → Тереңкөл 1 → Тереңкөл 2 → Ямышево 1 → Ямышево 2 → Қарабас → Канонерка → Бұлақ, барлығы 28 мониторингтік учаске.

Төменде Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарында орналасқан базалық учаскелердің тұзды және батпақты топырақтарының морфогенетикалық ерекшеліктерін, құрамы мен қасиеттерін сипаттаймыз.


№27 зерттеу нүктесі - Талапкер 1. Зерттеу нүктесі Ақмола облысы Целиноград ауданының аумағында орналасқан. Кескін 16.06.2023 ж. Талапкер ауылынан оңтүстік-батысқа қарай Есіл өзенінің жайылмасынан 3 шақырым қашықтықта салынған. Координаттары N51 09'48.5, E071 37'22.6. Жер бедері Есіл өзенінің жайылмасымен бейнеленген. Жер жайылым ретінде пайдаланылады. Өсімдік жамылғысында басым қауымдастықтар жасыл ландшафт жасайтын - қашан, қияқ, қамыс және т.б. өсімдік түрлері болып табылады. Төменде шалғынды-батпақты топырақ кескінінің морфологиялық белгілерін сипаттау нәтижелері келтірілген.

	0-9 см, шымтезектенген, қою қоңыр, ылғалды, түйіршікті-кесекті, орташа құмбалшықты, НСІ - да аздап қайнайды, борпылдақ, тамырлар көп, келесі қабатқа ауысу тығыздық бойынша байқалады
	10-18 см, сұр қоңыр реңдері бар, ылғалды, түйіршіктелген, сәл тығыздалған, ауыр құмбалшықты, тамыр орнында тот басқан дақтар, тамырланған, рагозаның жеке тамырлары байқалады, қайнамайды, келесі қабатқа біртіндеп ауысады
	19-35 см, көкшіл-сұр, дымқыл, түйіршіктелген, сәл тығыздалған, жеңіл құмбалшықты, жеке жарық дақтары, НСІ - да қайнайды, тамыр кеуектерінде тот дақтары бар, келесі қабатқа біртіндеп ауысады
	36-80 см, көкшіл-тот басқан, өте ылғалды, жеңіл құмбалшықты, сәл тығыздалған, құрылымсыз, қайнамайды, тот басқан дақтар, өсімдіктердің жалғыз тамырлары, рагозаның жеке тамырлары байқалады.

**1 сурет** - шалғынды-батпақты топырақ кескінінің құрылымы

№ 16 зерттеу нүктесі-Ақжол. Кескін Павлодар облысы Екібастұз ауданында Ақжол кентінен оңтүстік-батысқа қарай 13 шақырым қашықтықта, Астана-Павлодар тас жолынан оңтүстік-шығысқа қарай 9 шақырым қашықтықта салынған. Координаттары N 51°53'47,3; E 075°57'43,2. Жер бедері Құдайкөл тұзды көліне іргелес жатқан табақша тәрізді жазықтықпен бейнеленген. Жайылымдық жерлер, өсімдік жамылғысында әр түрлі тұзды өсімдіктер, жас қамыс өсімдіктері бар. Ландшафт аспектісі жасыл фонды білдіреді. Сортаң топырақтар кескінінің жай-күйін бағалау үшін төменде олардың морфологиялық белгілерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы келтірілген.

	0-10 см, ашық-сұр, құрғақ, шанды-кесекті, жеңіл құмбалшық, сәл тығыздалған, тамырлар кездеседі, тұз қышқыланан (НСІ) қайнамайды, келесі қабатқа өту түсіне байланысты айқын
	11-21 см, күңгірт-қоңыр, сәл ылғал, кесекті, тығыздалған, ауыр құмбалшық, тамырлар кездеседі, тұз қышқыланан (НСІ) қайнамайды, келесі қабатқа өту түсі бойынша айқын
	22-34 см, қоңыр, сарғыш түспен көлеікеленген, сәл ылғал, кесекті, құмбалшықты, сәл тығыздалған, тұз сызықтары байқалады, тұз қышқылынан (НСІ) сәл қайнайды, тамырлар бар, келесі қабатқа өту бірте-бірте

 <p><b>2 сурет</b> – Сортаң топырақтар кескінінің құрылымы</p>	<p>35-59 см, алдыңғы горизонтқа қарағанда ашық түсті, сәл ылғал, құрылымсыз, балшықты, тұз дақтары мен сызықтары кездеседі, жеке тамырлар, тұз қышқылынан (НСІ) әлсіз қайнайды, келесі қабатқа өту бірте-бірте</p>
	<p>60-130 см, ашық-қоңыр, күңгірт ағындылар кездеседі, сәл ылғал, құрылымсыз, балшықты, ұсақ кристалды гипс шоғырлары кездеседі, тұз қышқылынан (НСІ) қайнамайды, тығыздалған, шіріген өсімдің тамырлары кездеседі.</p>

Талапкердің зерттеу нүктесінің шалғынды-батпақты топырақтарының генетикалық горизонттарының морфологиялық сипаттамасынан алынған мәліметтер бойынша, бұл топырақтар Есіл өзенінің жеңіл балшықты топырақ түзуші жыныстарында пайда болған. Кескін құрылымының жоғарғы жағында (0-9 см) жартылай шымтезек қабаты ерекшеленеді. Гидроморфты топырақтың пайда болуының тән белгілері (көкшілдік, тот басқан дақтар) 10 см тереңдіктен байқалады және 80 см-ге дейін таралады.

Жоғарғы гумустық горизонтта (0-18 см) шымтезекті қабатта гумустың мөлшері 16,13%-ға жетеді (1-кесте). Тереңірек гумус мөлшері төмендейді (5,61%). Аталған жоғарғы горизонттарда топырақ жеңіл гидролизденетін азотпен өте жоғары (187,6 мг/кг), азотпен жоғары (81,2 мг/кг) және өте жоғары (96,0 мг/кг) және төмен (15,0 мг/кг) жылжымалы фосформен қамтамасыз етілген. Кескін бойынша сипатталатын топырақтар аз карбонатты CO<sub>2</sub> (0,26-0,84%).

Ақжол сортаң топырақ горизонттарының морфогенетикалық белгілерінің сипаттамасынан олардың кескінінде карбонаттар өте аз (әлсіз немесе мүлдем қайнамайды) CO<sub>2</sub> (0,16-0,96%). Сонымен қатар, 22 см-ден бастап тұз дақтары, ал аналық жыныста ұсақ кристалды гипс кездеседі.

Зерттелген топырақтарда гумус мөлшері аз (1,2%) және жеңіл гидролизденетін азотпен (25,2 мг/кг) өте төмен қамтамасыз етілген. CO<sub>2</sub> мөлшері өте төмен, тек 0,2-1,0% (1-кесте). Бұл қарастырылып отырған топырақтың бүкіл кескінінің сәл карбонаттылығын көрсетеді.

**1 кесте** - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың химиялық құрамы

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см	Жалпы гумус, %	Жалпы азот, %	CO <sub>2</sub> , %	Жылжымалы қоректік элементтер, мг/кг		
						азот	фосфор	Калий
27	Шалғынды батпақты топырақ	0-9	16,13	0,896	0,65	187,6	96,0	560
		10-18	5,61	0,336	0,32	81,2	15,0	360
		19-35	1,96	0,126	0,84	39,2	3,0	250
		36-80	Анықталмады	Анықталмады	0,26	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
16	Сортаң	0-10	1,14	0,07	0,19	25,2	15,0	210

	11-21	1,21	0,07	0,26	44,8	5,0	370
	22-34	Анықталмады	Анықталмады	0,51	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
	35-59	Анықталмады	Анықталмады	0,96	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
	60-130	Анықталмады	Анықталмады	0,16	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады

Талапкер зерттеу нүктесінің шалғынды-батпақты топырақтарының тұз құрамы олардың жоғарғы горизонтта (0-9см) суда еритін тұздардың максималды және улы құрамы (1,211%) болуымен сипатталады. Мұнда топырақ ерітіндісінің аниондарының құрамында алдымен хлор ионы (100 г топыраққа 10,55 мг-экв), содан кейін сульфат ионы (100 г топыраққа 8,2 мг-экв) басымдылығымен сипатталады. Қалған иондардың ішінде қалыпты карбонаттар жоқ, ал бикарбонаттар өсімдіктерге зиянды емес (100 г топыраққа <0,8 мг-экв). Тереңдеген сайын тұздардың жалпы мөлшері біртіндеп 0,320-дан 0,139% - ға дейін төмендейді (2-кесте). Жоғарғы горизонттың катиондық құрамында натрий басым (100 г топыраққа 11,44 мг-экв), ол тереңдеген сайын 1,21-ге дейін күрт төмендейді.

Ақжол зерттеу нүктесінің сортаң топырақтарының тұз құрамы олардың әртүрлі дәрежеде тұзданғанын және нағыз сортаң топырақтар екенін көрсетеді. Тұздардың негізгі бөлігі (1,56-2,12%) аналық жынысты қамтитын 22 см-ден тереңдікке дейін орналасқан. Иондардың құрамында сульфат пен хлор иондар басқаларға қарағанда күрт басым болады. Олардың мөлшері жоғарыда аталған тереңдіктен бастап 100 г топыраққа 18,04-тен 26,33-ке дейін және 5,64-тен 6,91 мг-экв-ке дейін өзгереді (2-кесте), яғни топырақта тұзданудың хлоридті-сульфатты типі қалыптасқан. Топырақ ортасының реакциясы орташа және жоғары сілтілі (рН 8,46-9,10).

**2 кесте - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың тұз құрамы**  $\frac{\text{мг-экв}}{\%}$

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі см	Тұздар қосындысы, %	Сілтілілік		Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	pH
				Жалпы HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Қалыпты карбонаттарда HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>							
27	Шалғынды батпақты топырақ	0-9	1,211	0,64	0,00	10,55	8,2	5,09	2,70	11,44	0,17	7,61
				0,039	0,000	0,374	0,394	0,102	0,033	0,263	0,007	
		10-18	0,320	0,48	0,00	1,82	2,59	0,65	0,84	3,37	0,03	7,85
				0,029	0,000	0,065	0,124	0,013	0,01	0,078	0,001	
		19-35	0,169	0,64	0,08	0,44	1,39	0,37	0,74	1,32	0,03	8,20
				0,039	0,002	0,015	0,067	0,007	0,009	0,03	0,001	
		36-80	0,139	0,48	0,00	0,62	0,98	0,19	0,65	1,21	0,02	8,01
				0,029	0,000	0,022	0,047	0,004	0,008	0,028	0,001	
16	Сортаң топырақ	0-10	0,320	0,24	0,00	2,18	2,54	0,19	0,93	3,70	0,15	8,23
				0,015	0,000	0,077	0,122	0,004	0,011	0,085	0,006	
		11-21	0,847	0,80	0,40	7,28	5,23	0,28	1,58	11,36	0,08	8,82
				0,049	0,012	0,258	0,251	0,006	0,019	0,261	0,003	
		22-34	2,124	0,32	0,16	5,64	26,33	11,11	6,48	14,57	0,13	8,77

			0,020	0,005	0,200	1,264	0,222	0,079	0,335	0,005	
	35-59	1,921	0,28	0,16	6,91	22,3	10,19	5,56	13,67	0,07	9,10
			0,017	0,005	0,245	1,070	0,204	0,068	0,315	0,003	
	60-130	1,560	0,20	0,08	5,82	18,04	6,02	5,56	12,43	0,05	8,46
			0,012	0,002	0,206	0,866	0,120	0,068	0,286	0,002	

Сіңірілген катиондардың құрамында кальций басым (34.65, 39.6, 22.28 және 17.33 мг-экв), бұл катион алмасу сыйымдылығының 37.47, 65.0, 70.2 және 59.7% құрайды (3-кесте). Соңғысының мәні үстіңгі горизонттарда (0-9 және 10-18 см) өте жоғары алмасу сыйымдылығы (92,48 және 60,84 мг-экв) және топырақтың төменгі қабаттарында (19-35 және 36-80 см) сіңіру сыйымдылығы жоғары (31,72 және 28,98 мг-экв). Сіңірілген катиондардың ішінде натрий мен магний ерекшеленеді, олардың жоғарғы горизонттағы үлесі сәйкесінше 27,32 және 34,80% құрайды. Тереңдеген сайын біріншісінің мөлшері күрт төмендейді (сіңіру сыйымдылығының 1,79-5,23%), ал екіншісі жеткілікті мөлшерде жоғары (23,4-34,1%).

Сортаң топырақтардың жоғарғы гумусты және гумус асты горизонттары, сондай-ақ олардың аналық жыныстары орташа сіңіру сыйымдылығына ие (100 г топыраққа 10,93-15,19 мг-экв). Алайда, 22-34 және 35-59 см тереңдікте жатқан горизонттар көрсетілген көрсеткіштің жоғары мәндерімен сипатталады (100 г топыраққа 22,86-37,69 мг-экв).

**3 кесте** - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың сіңірілген катиондарының құрамы және катиондық алмасу сыйымдылығы

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см	Сіңірілген катиондар, $\frac{\text{мг-экв}}{\%}$				Катиондар сыйымдылығы, мг-экв 100 г топыраққа
			натрий	калий	кальций	Магний	
27	Шалғынды батпақты	0-9	25,27	0,38	спирт 34,65	32,18	92,48
		10-18	1,09	0,35	спирт 39,6	19,8	60,84
		19-35	1,66	0,35	22,28	7,43	31,72
		36-80	1,40	0,35	17,33	9,90	28,98
16	Сортаң	0-10	0,80	0,23	2,97	6,93	10,93
		11-21	1,20	0,27	3,47	7,92	12,86
		22-34	10,25	0,21	спирт 22,28	4,95	37,69
		35-59	0,31	0,27	спирт 14,85	7,43	22,86
		60-130	0,06	0,27	спирт 12,38	2,48	15,19

Шалғынды-батпақты топырақ фракциясының мөлшерін талдау деректері бұл топырақтардың ең жоғарғы қабатында орта құмбалшықты (34,1%), ал қалған горизонттарда ауыр құмбалшықты (47,2-50,4%) екенін көрсетті (4-кесте), бұл физикалық балшық көрсеткішінен көрінеді. Фракцияның құрамы беткі қабатпен күрт ерекшеленеді, мұнда ұсақ құмның үлесі (0,25-0,05 мм) 44,84% құрайды. Тереңдеген сайын оның мөлшері біртіндеп азаяды, ал ірі және орташа құмның үлесі (1,0-0,25 мм) айтарлықтай төмендейді. Осының арқасында қалған бөлігін тозаң алады, оның үлесі төменгі горизонттарда айтарлықтай артады (32,16-38,02%). Жоғарыда айтылғандардан қарастырылып отырған топырақтар жалпы ауыр құмбалшықты болып табылады.

Сортаң топырақтардың гранулометриялық құрамының деректері топырақтың тік бағытта біркелкі емес екендігін көрсетті. Мысалы, гумус горизонтында физикалық

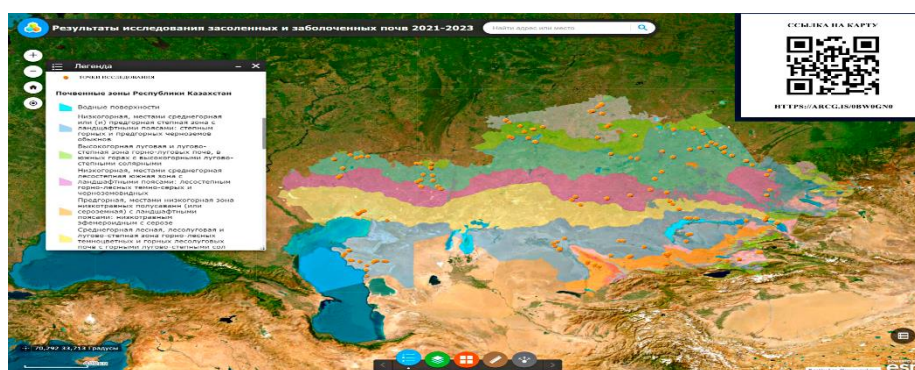


балшықтың мөлшері 6,01% құрайды және тереңдеген сайын 22,08% дейін көтеріледі, содан кейін қайтадан 11,10% дейін төмендейді (4-кесте). Бұл зерттелген топырақтардың жеңілденген гранулометриялық құрамға ие екендігін көрсетеді.

**4 кесте - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың гранулометриялық құрамы**

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см.	Құрғақ топыраққа есептелген фракциялар мөлшерінің % көрсеткіштері						
			Фракциялар, мм						
			Құм		Шаң			Тозаң	Физикалық балшық
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
27	Шалғынды-батпақты	0-9	19,764	44,838	1,264	3,371	12,642	18,121	34,134
		10-18	9,860	31,648	11,281	4,596	4,596	38,020	47,211
		19-35	4,871	41,424	3,331	4,163	10,824	35,387	50,375
		36-80	2,987	43,964	2,506	4,595	13,784	32,164	50,543
16	Сортаң	0-10	11,485	72,880	9,621	3,608	1,604	0,802	6,013
		11-21	8,115	53,455	16,353	2,862	18,806	0,409	22,077
		22-34	6,188	55,160	27,549	4,523	1,645	4,934	11,102
		35-59	5,461	60,994	16,363	1,227	6,545	9,409	17,181
		60-130	7,378	60,740	15,124	6,540	2,452	7,766	16,759

2023 жылы жүргізілген ғарыштық және жер беттік ғылыми зерттеулерінің нәтижелері Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының сортаңды және батпақты топырақтарының цифрлық ақпараттық дерекқорын құруға мүмкіндік берді (3-сурет)



**3 – сурет-Қазақстанның тұзды және батпақты топырақтарының электрондық цифрлық ақпараттық картасы**

Arcgis бағдарламалық жасақтамасына негізделген интербелсенді онлайн карта – бұл әртүрлі көздерден географиялық және сипаттамалық ақпараттың маңызды қабаттарын көрсететін, біріктіретін және синтездейтін онлайн карталармен және байланысты географиялық ақпаратпен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін жүйе. Порталға өту үшін келесі

сілтемені пайдалану қажет: <https://arcg.is/0bW0Gn0> . Сондай-ақ, карта QR коды арқылы да қол жетімді.

### **Қорытынды**

1. Республиканың тұзды топырақтарының ауданы 35817,4 мың гектарды құрайды, ауыл шаруашылығы алқаптарының барлық ауданының үлес салмағы пайызбен (214348,8 мың га) - 16,7 %, ал батпақты топырақтарының ауданы -1083,4 мың гектарды (ауыл шаруашылығы алқаптарының барлық ауданының 0,5%) құрайды;

2. Тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жай-күйін зерттеу республиканың дала және орманды дала аймақтарын қамтитын маршруттар бойынша ғарыштық және далалық жұмыстар арқылы жүргізілді. Жалпы 28 базалық нүктенің топырақ жағдайына сипаттама жүргізілді.

3. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты және тұзды топырақтарының жай-күйі туралы алынған деректер: белгілі бір аумақтың тұзды және батпақты топырақтарының жай-күйін бағалауға және олардың құнарлылығын қалпына келтіру технологияларын әзірлеуге мүмкіндік береді;

4. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты топырақтарының айрықша ерекшелігі - гумустың салыстырмалы түрде жоғары мөлшері бар, шымтезекті гумустық горизонттың және глейлі белгілері бар жалтыраған горизонттардың, темір оксидтерінің, тоттану және т.б. болуы. Тұзды топырақтар бүкіл кескін бойынша тез еритін тұздардың жоғары құрамымен сипатталады, жоғарғы қабатта әсіресе топырақ ерітіндісінде сульфаттар мен натрий хлоридтері басым;

5. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты және тұзды топырақтарының дерекқоры жасалды, оған мынадай көрсеткіштер кіреді: топырақтың типі және типшесі, кескін морфологиясы, гумустың және қоректік заттардың, суда еритін тұздардың мөлшері, сіңірілген негіздері, катион алмасу сыйымдылығы және гранулометриялық құрамы,

*Қаржыландыру. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің құнарлылығын сақтау мен толықтыруды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» ЕТБ бойынша нысаналы қаржыландыру бағдарламасын іске асыру шеңберінде орындалды, 3 міндет «Қазақстанның батпақты және тұзды жерлерінің 2021-2023 жылдарда деректер базасын құру» нәтижелері осы мақалада келтірілген.*

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Қалдыбаев С., Әбдірахымов Н., Бектаев Н., Абдраим Г. Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала аймақтарының деградацияланған жайылымдарын бағалау, олардың геоақпараттық жүйесін құрастыру // Ғылым және білім, 2022. – Том 2. - №1 (66). – Б. 67-76.
2. Yerzhanova K., Abdirakhymov N., Bektayev N., Abdraim G. Soil indicators in degraded pastures of foothill semi-desert and desert zone of Kazakhstan // Science and education, 2022. – Vol.2. - №1 (66). – P. 12-21.
3. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2020 год. Нур-Султан, 2021. – С.102-104.
4. Отчет о создании базы данных заболоченных и засоленных земель Казахстана за 2022 год. Алматы, 2022 –с 7-8
5. Калдыбаев С. Засоленные почвы Казахстана и их мелиорация Учебник, Алматы, 2014. – 484 с.
6. Калдыбаев С. Қазақстанның тұзды топырақтары және оларды мелиорациялау Алматы, Издательство ИП «Центр Оперативной Полиграфии», 2016. – 502 с.
7. Нурсейтов Ж.Т., Калдыбаев С. Адаптивно-ландшафтная система мелиорации в Казахстане (теория, методология, практика) / Под общей редакцией академика АСХН РК доктора с-х наук Калдыбаева С. Монография. – Алматы, 2020. – 272 с.
8. Т.Тазабеков и др. Практикум по почвоведению. Выпуск IV. Алма-ата 1970 г. -117 с.

9. Chavez, P. S. Jr, 1988. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data. Remote Sensing of the Environment, №24. – P.459-479.
10. Chavez, P. S. Jr, 1989. Radiometric Calibration of Landsat Thematic Mapper Multispectral Images. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 55(9). – P.1285-1294.
11. Классификация и диагностика почв СССР. Колос. 1977. - 175 с.
12. Основные диагностические показатели почв равнинных, горных и предгорных территорий. Алма-Ата. 1989-1995. - Том I и II.

### References

1. Kaldybaev S., Abdirahymov N., Bektaev N., Abdraim G. Kazakstannyn sholeit zhane kurgak dala aimaktarynyn degradaciyalangan zhailylymdaryn bagalau, olardyn geoakparattyk zhuiesin kurastyru // Gylym zhane bilim, 2022. – Том 2. - №1 (66). – В. 67-76.
2. Yerzhanova K., Abdirakhymov N., Bektayev N., Abdraim G. Soil indicators in degraded pastures of foothill semi-desert and desert zone of Kazakhstan // Science and education, 2022. – Vol.2. - №1 (66). – P. 12-21.
3. Svodnij analiticheskii otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazahstan za 2020 year. Nur-Sultan, 2021. – St.102-104.
4. Report on the creation of a database of wetlands and saline lands of Kazakhstan for 2022. Almaty
5. Kaldybaev S. Zasolennye pochvy Kazahstana i ih melioraciya Uchebnik, Almaty, 2014. –484 st.
6. Kaldybaev S. Kazakstannyn tuzdy topyraktary zhane olardy melioraciyalau Almaty, Izdatelstvo IP «Centr Operativnoi Poligrafii», 2016. – 502 st.
7. Nurseitov Zh.T., Kaldybaev S. Adaptivno-landshaftnaya sistema melioracii v Kazahstane (teoriya, metodologiya, praktika) / Pod obshchei redakciei akademika ASKHN RK doktora s-h nauk Kaldybaeva S. Monografiya. – Almaty, 2020. – 272 st.
8. Т.Тазабеков і др. Практикум по почвоведенію. Випуск IV. Алма-ата 1970. -116 st.
9. Chavez, P. S. Jr, 1988. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data. Remote Sensing of the Environment, №24. – R.459-479.
10. Chavez, P. S. Jr, 1989. Radiometric Calibration of Landsat Thematic Mapper Multispectral Images. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 55(9). – R.1285-1294.
11. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR. Kolos. 1977. - 175 st.
12. Osnovnye diagnosticheskie pokazateli pochv ravninnyh, gornyh i predgornyh territorii. Alma-Ata. 1989-1995. - Том I і II.

*К.Мансурова<sup>1\*</sup>, С.Калдыбаев<sup>1</sup>, А.Жамангарева<sup>1</sup>, Н.Бектаев<sup>1</sup>, А.Абай<sup>1</sup>  
Р.Кизилкая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет»,  
050010, г. Алматы, пр. Абая 8, Казахстан. e-mail:[mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru),  
[sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com), [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru),  
[rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Университет Ондокуз Майис, Турция, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

### РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ЗАСОЛЕННЫХ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПОЧВ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

#### *Аннотация*

В данной статье авторами разработаны и использовали в ходе космических и наземных исследований почвенно-морфогенетические показатели для определения засоленных и

заболоченных (переувлажненных) почв степной и лесостепной зон Республики Казахстан. В Казахстане нету практические и научные положения по мониторингу и управлению засоленных и заболоченных почв на базе цифровых технологий. Эта разработка дает возможности определить местонахождение таких земель в зависимости от расположения почвенно-климатических зон. А также, разработка картографической модели этих почв с определением степени их засоления позволяет разработать рекомендации по их освоению (улучшению) с последующим сохранением продуктивного долголетия. Изучение современного состояния засоленных и заболоченных почв проводилось путем космических и полевых работ по маршрутам, охватывающим территории степной и лесостепной зон Казахстана. Составлена информационная база данных засоленных и заболоченных (переувлажненных) почв степной и лесостепной зон, включающая следующие показатели: тип и подтип почвы, морфология профиля, содержание гумуса и питательных элементов, воднорастворимых солей, гранулометрический состав, поглощенные основания и емкость катионного обмена.

Информационная система, разработанная с использованием современных достижений ГИС-технологий, может применяться для восстановления и улучшения засоленных и переувлажненных земель.

**Ключевые слова:** засоление, заболачивание, дистанционное зондирование, солончаковая почва, болотная почва.

*K.Mansurova<sup>1\*</sup>, S.Kaldybayev<sup>1</sup>, A.Zhamangarayeva<sup>1</sup>, N.Bektayev<sup>1</sup>, A.Abay<sup>1</sup>  
R.Kizilkaya<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>NJSC «Kazakh National Agrarian Research University»,  
050010, Almaty, Abay avenue 8, Kazakhstan, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru),  
[sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com), [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru),  
[rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs University, Turkey, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

## DEVELOPMENT OF AN INFORMATION DATABASE OF SALINE AND WATERLOGGED IN STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

In this article, the authors have developed and used soil morphogenetic indicators in the course conducted ground field work to determine saline and waterlogged soils in the steppe and forest steppe, zones of the Republic of Kazakhstan. In Kazakhstan, there are no practical and scientific provisions for monitoring and managing saline and waterlogged soils based on digital technologies. This development makes it possible to determine the location of such lands depending on the location of soil and climatic zones. And also, the development of a cartographic model of these soils with the determination of the degree of their salinity makes it possible to develop recommendations for their development (improvement) with the subsequent preservation of productive longevity. The study of the current state of saline and waterlogged soils was carried out space through field work along routes covering the territories of the steppe and forest-steppe zones of Kazakhstan. A database of saline and waterlogged soils of the steppe and forest-steppe, zones has been compiled, including the following indicators: soil type and subtype, profile morphology, content of humus and nutrients, water-soluble salts, particle size distribution, absorbed bases, and cation exchange capacity.

The information system, developed using modern advances in GIS technologies, can be used to restore and improve saline and waterlogged lands.

**Key words:** information base, salinization, waterlogging, remote sensing, salt marsh soil, swamp soil.

*Б.Н.Нуралин, Ш.Д.Махмудова, М.С.Галиев\**, *Е.М.Джаналиев, М.К.Дусенов*

*НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», ЗКО, г.Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru), [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru)\*, [ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru), [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)*

## РАЗРАБОТКА РЫХЛИТЕЛЬНОЙ ЛАПЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ДЕФОРМАТОРАМИ

### *Аннотация*

Плоскорезы всех модификаций, позволяющие осуществлять рыхление пахотного слоя с сохранением стерни на поверхности поля и задержание почвенной влаги, защиту почвы от ветровой и водной эрозии, при обработке сухих плотных почв в зоне Западного Казахстана выворачивают огромные «глыбы», образуют на дне борозды уплотненную подошву и работают в условиях заблокированного резания почвы. Указанные недостатки затрудняют дальнейшие поверхностные обработки почвы, мешает развитию корневой системы растений и интенсивному впитыванию воды в нижние слои, и увеличивает тяговое сопротивление орудия. *Рабочая гипотеза*: сохранение и восстановление плодородия почвы возможно на основе оптимизации параметров технического обеспечения процессов ее обработки с учетом зональных особенностей. *Целью исследования* является изыскание конструкции рыхлительной лапы, обеспечивающего максимальное накопление и сохранение почвенной влаги в пахотном горизонте и повышения плодородия малопродуктивных почв. На основе компьютерного моделирования процесса взаимодействия плоскорезущей лапы с почвой разработана конструкция рыхлительной лапы с вертикальными ножами с учетом структуры почвы и составлена математическая модель определения ее тягового сопротивления. Выявлены влияния отдельных конструктивных параметров, физико-механических свойств почвы на тяговое сопротивление ножей-рыхлителей. Для проверки теоретических исследований был проведен шестифакторный эксперимент и результаты показывают о правильности гипотез, принятые при составлении математической модели тягового сопротивления на основе компьютерного моделирования процесса взаимодействия рабочего органа с почвой и достоверности полученных данных. Это позволило выбрать рациональные параметры и режимы работы рыхлительной лапы с вертикальными ножами, обеспечивающие агротехнологические требования к послойной обработке тяжелых почв с наименьшими энергозатратами.

**Ключевые слова:** *Плоскорезущая лапа, вертикальные ножи, тяговое сопротивление, почвенная влага и плодородие*

### **Введение**

Эффективное использование и сохранение земельных ресурсов представляют важнейшую проблему современности. Обработка почвы сопровождается потерями почвенной влаги на испарение и просачивание, гумуса, уничтожением микроорганизмов, излишним уплотнением, ветровой и водной эрозиями [1,2,3,4]. Для эффективной борьбы с ветровой и водной эрозией почвы в засушливых регионах разработана почвозащитная влагосберегающая система обработки без применения отвальных плугов и с широким использованием плоскорезных орудий [5,6,7,8]. На полях Казахстана и Сибири, опыты А. И. Бараева показали [9], что по фону плоскорезной обработки с оставлением стерни на поверхности весенние запасы продуктивной влаги почвы зачастую бывают в 2...3 раза, а в малоснежные зимы в 3...4 раза выше, чем при осенней отвальной вспашке. Однако эти орудия имеют ряд существенных недостатков при обработке сухих плотных почв в зоне Западного Казахстана: выворачивают огромные «глыбы», которые затрудняют дальнейшие поверхностные обработки почвы;

тяжелые башмаки образуют на дне борозды уплотненную подошву, а плоскорезные лапы имеют низкую степень крошения пахотного горизонта, которые мешают развитию корневой системы растений и интенсивному впитыванию воды в нижние слои. Они работают в условиях заблокированного резания почвы, что увеличивает тяговое сопротивление орудия.

*Целью* исследования является изыскание конструкции рыхлительной лапы плоскореза, обеспечивающего улучшения водно-воздушного режима и сохранение плодородия малопродуктивных почв.

*Задачей* исследования является тщательное изучение взаимодействия рабочих органов с почвой, располагая моделью почвы, учитывающая ее состав, структуру, физико-механические и прочностные свойства.

### **Методы и материалы**

Моделированию технологического процесса взаимодействия рабочих органов почвообрабатывающих машин с почвой с использованием законов механики сплошной деформируемой среды посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых [10,11,12,13]. Мударисов С. Г. [14] обосновал соответствие модели сплошной деформируемой среды к реальному процессу почвообработки на основе компьютерного моделирования технологического процесса работы стрельчатых лап культиваторов для поверхностной обработки почвы на глубине до 18см.

Целью моделирования процесса обработки почвы плоскорезом-глубоко-рыхлителем *КПГ-250* на глубину до 30см при помощи программного комплекса *Solid Works Flow Simulation* являлась изучения траектории движения почвенного пласта относительно стойки и стрельчатой лапы.

Создание модели проходит в несколько этапов:

1.Разработка геометрической модели рабочего органа в системе автоматизированного проектирования и импортирование его в программу *SolidWorks* (если модель была разработана в сторонней программе).

2.Создание проекта *Flow Simulation*, выбор типа движущейся среды с установкой ее характеристик, задание расчетной области, начальных, внешних и граничных условий, указание целей и расчет.

3.Обработка и анализ результатов расчета.

Геометрическая модель рабочего органа плоскореза проектировалась в программе *T-Flex* на основе стандартного рабочего органа плоскореза-глубокорыхлителя *КПГ-250* шириной захвата 110см и импортировалась в программу *Solid Works*.

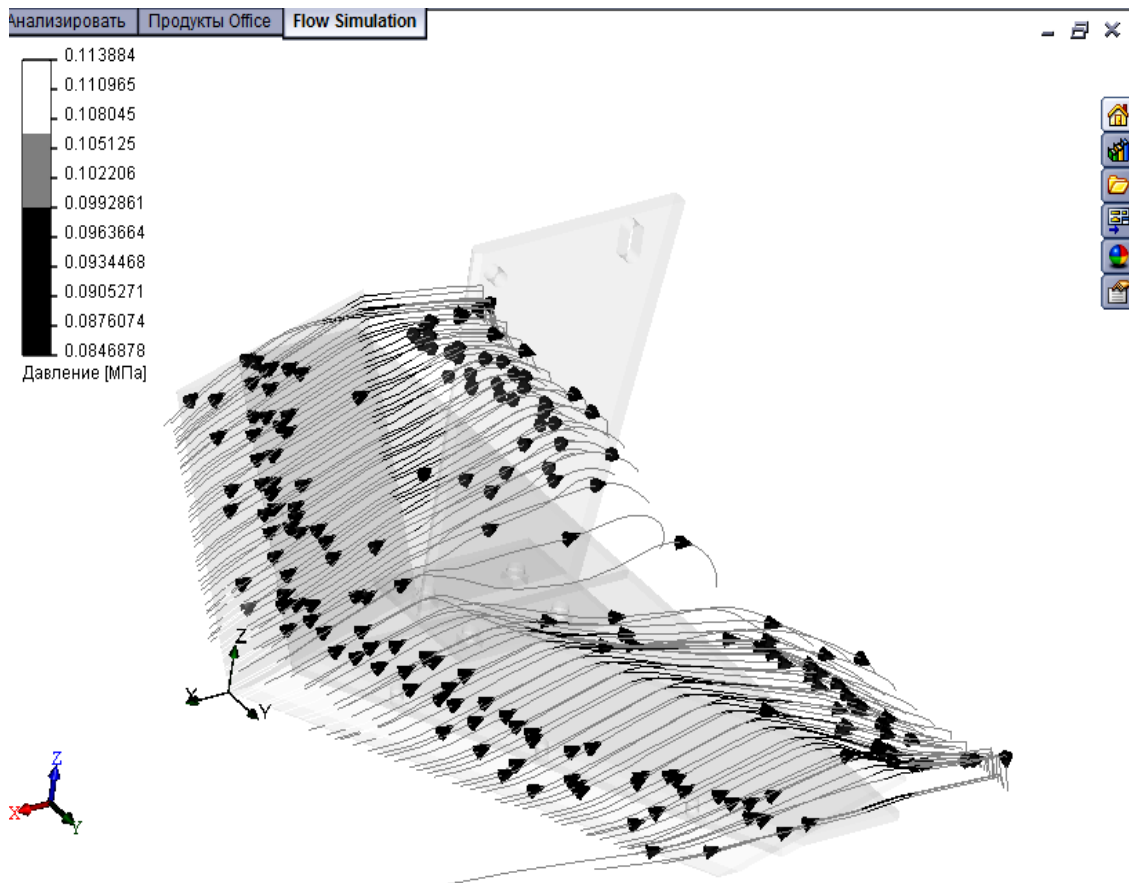
Проект был создан с внешним типом анализа с учетом гравитации ускорением свободного падения  $9.81 \text{ м/с}^2$ . В качестве движущейся среды выбрана модель жидкости с коэффициентом вязкости  $\mu=150 \text{ Па}\cdot\text{с}$  и плотностью  $\rho=1500 \text{ кг/м}^3$ . За расчетную область был принят прямоугольный канал глубиной 30см, в котором движущаяся среда омывает препятствие в виде рабочего органа плоскореза-глубокорыхлителя.

За начальные условия приняты: скорость потока навстречу рабочему органу  $2.17 \text{ м/с}$ ; дно и стенки канала как идеальные поверхности, у которых отсутствуют пограничный слой; давления окружающей среды  $1 \text{ атм}$ .

Программа имеет возможность визуализировать рассчитанные параметры процесса.

График распределения давления по поверхности рабочего органа (рис. 1) показывает о возникающих в процессе работы напряжениях на контактирующих с почвой поверхностях плоскорезных лап. Интегральная сумма давления, оказываемого почвенной средой на всю поверхность рабочего органа, дает результирующую силу реакции, характеризующую энергоёмкость почвообработки.

По линиям траектории движения частиц почвы, контактирующих с поверхностью лап плоскореза (рис. 1), можно судить о характере движения почвенного пласта по лемехам, его деформации и разрушения.



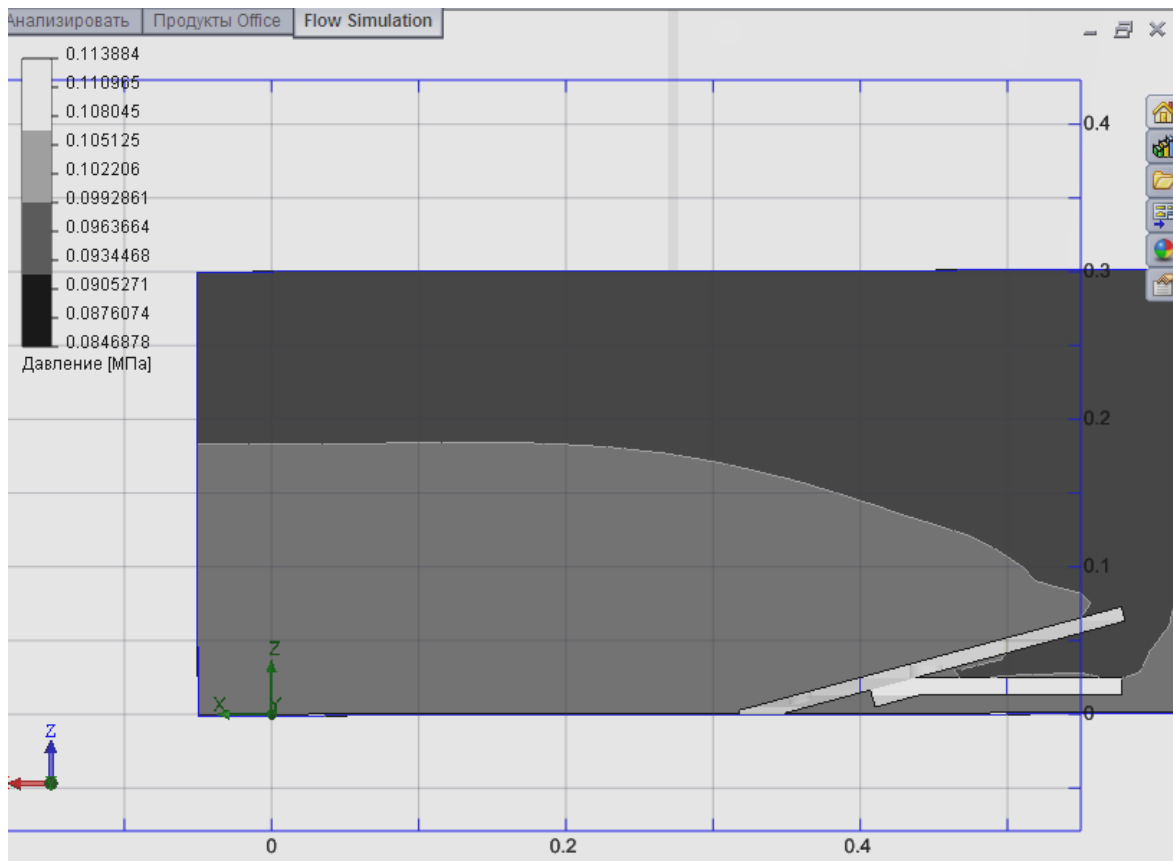
**Рисунок 1** - Линии траектории движения частиц почвы, контактирующих с поверхностью лап плоскореза

Максимальное напряжение возникает перед носком рабочего органа (рис. 2), вследствие чего почва в этом месте уплотняется и происходит разрушение почвенного пласта. Разрушенный почвенный пласт движется по наклонным лемехам плоскорезующей лапы, продолжая разрушаться за счет возникающих нормальных усилий, смещаясь от стойки к краям рабочего органа. При этом перемещение почвенных частиц, возникающее в них давление и, как следствие, деформация и разрушение почвенного пласта в целом снижается по мере удаления частиц от стойки рабочего органа.

Распределение давления в продольно-вертикальной плоскости (рис. 2) показывает, какая часть напряжения передается вышележащим слоям почвенного пласта, что может также говорить о характере его деформации и разрушения. Давление от лапы передается вверх до слоев почвенных частиц, расположенных на глубине  $6...7$  см в вертикальной плоскости, находящейся в

$10$  см от плоскости симметрии, а в плоскости, находящейся в  $55$  см от плоскости симметрии (край плоскорезной лапы) – до слоя на глубине  $11...12$  см, следовательно, в верхних слоях почвы, расположенных ближе к краям плоскорезной лапы, качество рыхления ухудшается. Это доказывает необходимость применения рабочих органов, рыхлящих и подрезающих пласт почвы ближе к поверхности обрабатываемого поля

Таким образом, моделирование процесса почвообработки показывает, что для более эффективной обработки почвы глубокорыхлителем необходимо его усовершенствовать путем установки на рабочий орган дополнительных ножей, рыхлящих почву и подрезающих корни сорняков ближе к поверхности поля. На основе компьютерного моделирования разработана конструкция рыхлительной лапы с вертикальными ножами с учетом структуры почвы и составлена математическая модель определения ее тягового сопротивления [15,16].



**Рисунок 2** - Распределение давления в продольно-вертикальной плоскости в 55 см от плоскости симметрии

Необходимая степень разрушения пахотного горизонта зависит от высоты и расстояния между вертикальными ножами. Технологический процесс послойной обработки обеспечивается при высоте ножей – рыхлителей не больше глубины обработки и не меньше мощности пахотного горизонта, т.е.  $a > h_H > h_B$ . При перемещении почвы по поверхности лемеха происходит частичное крошение нижнего слоя, в результате чего высота профиля пласта почвы увеличивается на величину, равную вспушенности  $B_n$ . Тогда высота вертикального ножа с учетом вспушенности

$$h_H = (a - h_A) + B_n = h_B + B_n, \quad (1)$$

Для зональных почв Западного Казахстана мощность гумусового слоя колеблется в пределах  $0,06 \dots 0,12$  м, при глубине их обработки  $0,30$  м и принятой величине вспушенности  $0,04$  м, высота вертикальных ножей должна быть  $0,22 \dots 0,28$  м.

Расстояние между двумя параллельными вертикальными ножами в виде двугранного клина с углом заточки  $2\beta$  (рис.3)

$$\ell_H = \frac{S}{\varepsilon_y^{кр}} \quad (2)$$

Для тяжелых глинистых почв рекомендует принимать значение критической величины относительной деформации  $\varepsilon_y^{кр} = 0,06$  [17]. Тогда расстояние между ножами должны быть  $0,17 \dots 0,25$  м при толщине ножей  $0,01 \dots 0,015$  м.

Углы заточки и установки ко дну борозды вертикального ножа влияют на его тяговое сопротивление. Половина угла заточки ножа  $\beta$  обоснована с позиции контактной задачи теории упругости, рассматривая почву линейно-деформируемой средой до пределов ее разрушения.



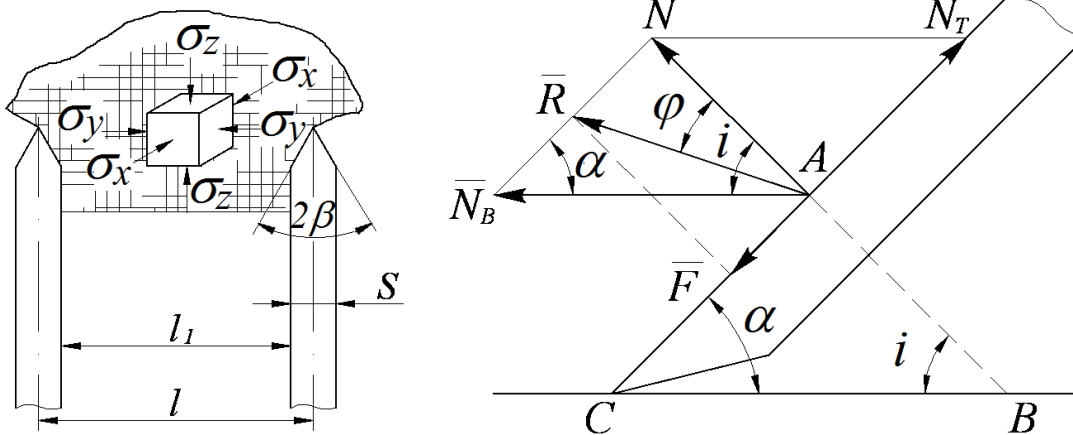
$$\beta = \operatorname{arctg} \left( \frac{\pi \cdot p_{\max} (1 - \mu^2)}{2 \cdot E \cdot \cos \pi \left( \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{f}{1 - \mu} \right)} \right), \quad (3)$$

где  $f$  - коэффициент трения почвы о сталь;

$P_{\max}$  - максимальное давление в среднюю часть ножа, Н/м;

$E$  - модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;

$\mu$  - коэффициент Пуассона.



**Рисунок 3** - Схема к обоснованию параметров вертикальных ножей.  $\ell_H$  - расстояния между вертикальными ножами, м;  $\ell_1$  - ширина пласта после деформаций, м;  $S$  - толщина ножа (м);  $\alpha$  - угол наклона ножа ко дну борозды, град;  $\varphi$  - угол трения, град;

Оптимальной влажности для глинистых почв 18...25% соответствует теоретический оптимальный угол заточки  $2\beta = 45...50^0$ , который близок к экспериментальному значению угла заточки ножа для глинистых почв [17].

Сила сопротивления резанию вертикальным ножом  $R$  зависит от угла наклона его ко дну борозды и наименьшая энергоёмкость технологического процесса соответствует к резанию со скольжением  $N_T > F_{\max}$  (рисунок 3.).

Условия перемещения почвы по ножу

$$N \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) > N \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (4)$$

где  $N$  - нормальная сила, кН;

$F_{\max}$  - максимальная сила трения почвы о поверхность ножа; кН.

При оптимальной влажности почвы  $w = 18...25\%$  угол трения имеет значение  $\varphi = 32...37^0$ , тогда угол наклона ножей должен быть  $\alpha < 54...58^0$ , что обеспечивает резание со скольжением и приведет к снижению энергоёмкости рабочего органа.

Качество работы и тяговое сопротивление рыхлительного корпуса также зависит от положения ножей на поверхности лемеха. Удаление ножей-рыхлителей от лезвия лемеха должны вызывать уменьшения тягового сопротивления рабочего органа и их оптимальное положение должны находится у нерабочей части клина, что требует экспериментальной проверки.

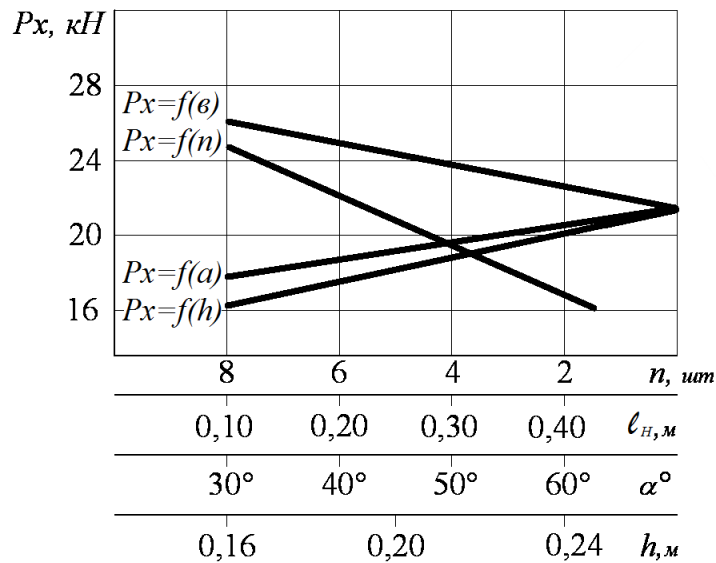
Тягового сопротивления вертикального ножа, учитывающее основные физико-механические свойства пахотного горизонта и его параметры

$$R_x^H = S \cdot \ell \cdot \sin \alpha \sqrt{\frac{E_B \cdot g}{\gamma_B}} \cdot (Av_n^2 + D) \cdot \frac{(\sin \beta_1 + f \cdot \cos \beta_1)}{2R_{\beta_1} \cdot v_n \cdot \sin \beta_1}, \quad (5)$$

где  $D = E_B [1 - 2 \cdot \mu_B^2 / (1 - \mu_B)] / [\pi(1 - \mu_B^2)]^2$ ;  $A = \gamma_B(1 - \eta_B)(1 + w/100) / g$ ;  $S$  – толщина рабочей поверхности ножа – рыхлителя, м;  $\ell$  – длина рабочей поверхности ножа – рыхлителя, м;  $\gamma_B$  – плотность солонцового горизонта, Н/м<sup>3</sup>;  $\eta_B$  – коэффициент скважности солонцового горизонта, %;  $w$  – относительная влажность, %;  $v_n$  – поступательная скорость, м/с;  $\mu_B$  – коэффициент Пуассона для солонцов;  $R_{\beta_1}$  – коэффициент, учитывающий угол заточки ножа – рыхлителя;  $\alpha$  – угол установки ножей – рыхлителей к дну борозды, град.;  $\beta_1$  – половина угла заточки ножа – рыхлителя, град;  $E_A, E_B$  – модули деформации горизонтов, Н/м<sup>2</sup>.

Полученная зависимость показывает влияние физико-механических свойств почвы ( $E, \mu, w, \gamma, \eta$ ), параметров вертикального ножа ( $S, \ell, \beta, \alpha$ ) и режима его работы  $v_n$  на тяговое сопротивление. Для проведения расчетов упругие постоянные почвы были определены экспериментально [18].

Влияние отдельных конструктивных параметров на тяговое сопротивление ножей-рыхлителей представлено на рисунке 4.



**Рисунок 4** - Влияние высоты  $h$ , угла установки ко дну борозды  $\alpha$ , количества ножей  $n$  и расстояния между ними  $\ell_n$  на общее тяговое сопротивление рабочего органа.

С увеличением значения высоты, угла установки ко дну борозды и количества ножей тяговое сопротивление рабочего органа возрастает, а расстояния между ножами-рыхлителями тяговое сопротивление уменьшается.

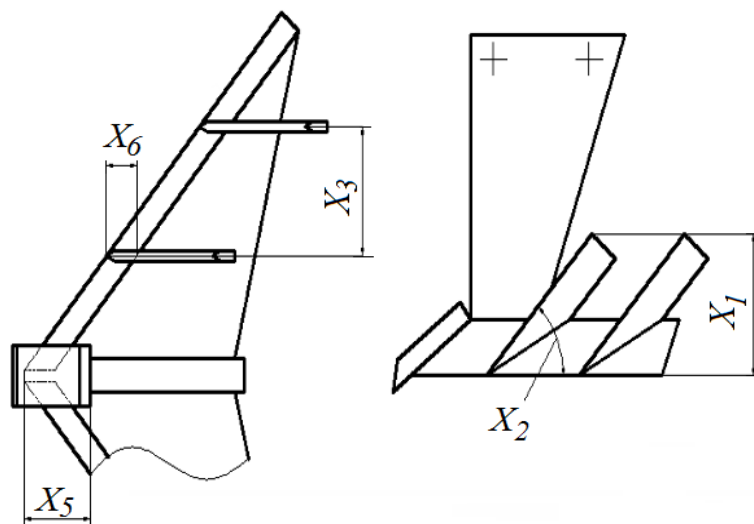
**Результаты и обсуждение**

Для изучения влияния конструктивных параметров рыхлительной лапы на тяговое сопротивление был проведен шестифакторный эксперимент по плану Хартли  $2^{k-1}$  [19] (табл. 1).

Изменяющиеся входные контролируемые факторы (рис. 5) и уровни их варьирования (табл. 2):

Таблица 1 - Матрица планирования факторного эксперимента для рыхлительной лапы по плану Хартли  $2^{k-1}$

№ п/п	№ опытов	Эффекты факторов и взаимодействия																													
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_1X_2$	$X_1X_3$	$X_1X_4$	$X_2X_3$	$X_2X_4$	$X_3X_4$	$X_1X_2X_3$	$X_1X_2X_4$	$X_1X_3X_4$	$X_2X_3X_4$	$X_1X_2X_3X_4$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_1X_2$	$X_1X_3$	$X_1X_4$	$X_2X_3$	$X_2X_4$	$X_3X_4$	$X_1X_2X_3$	$X_1X_2X_4$	$X_1X_3X_4$	$X_2X_3X_4$	
1.	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2.	24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10.	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11.	21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12.	19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16.	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17.	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18.	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19.	28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20.	15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21.	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22.	13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24.	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25.	23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27.	27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28.	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29.	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



**Рисунок 5** - Схема рыхлительной лапы с входными факторами:

$X_1$  – высота ножа - рыхлителя;

$X_2$  – угол установки ножа - рыхлителя ко дну борозды;

$X_3$  – расстояние между ножами-рыхлителями;

$X_4$  – скорость движения;

$X_5$  – положение стойки на подпятнике лапы;

$X_6$  – положение ножа-рыхлителя на лемехе.

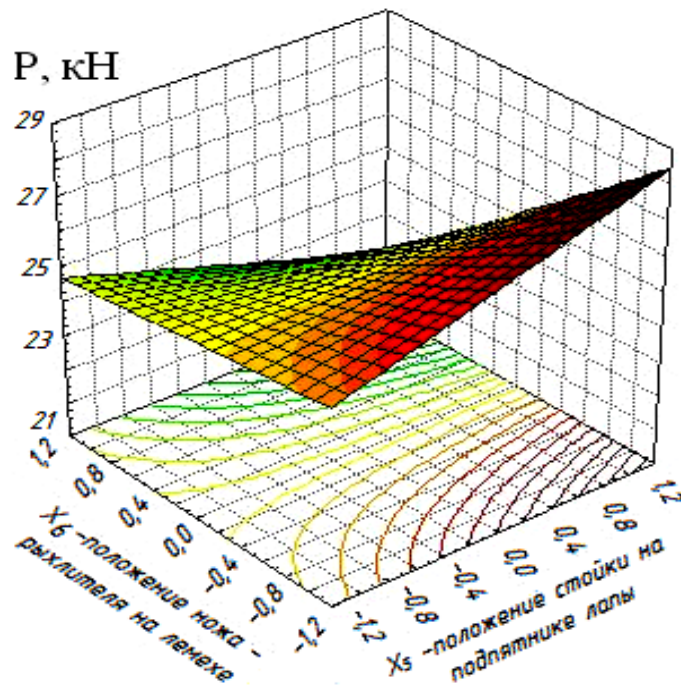
**Таблица 2** - Уровни варьирования входных факторов для рыхлительной лапы

Уровни факторов	Кодовое обозначение факторов					
	$X_1$ , м	$X_2$ , град.	$X_3$ , м	$X_4$ , км/ч	$X_5$ , м	$X_6$ , м
Базовый уровень (0)	0,16	$70^0$	0,25	6	0,17	0,09
Интервал варьирования	0,08	$20^0$	0,10	1	0,05	0,09
Нижнее плечо звездной точки (-1,51)	0,04	$40^0$	0,01	4,5	0,095	-0,045
Верхнее плечо звездной точки (+1,51)	0,28	100	0,40	7,5	0,245	0,225
Верхний уровень (+1)	0,24	90	0,35	7	0,22	0,18
Нижний уровень (-1)	0,08	50	0,15	5	0,12	0

После проведения эксперимента получено уравнение регрессии, которое показывает влияние конструктивных параметров рыхлительной лапы и скорости его движения на общее тяговое сопротивление рабочего органа (рис. 6)

*общее тяговое сопротивление рабочего органа, кН*

$$P = 25,14 + 1,33X_1 + 1,16X_2 - 1,3 X_3 + 1,07X_4 - 1,57X_6 + 1,95X_1X_2 - 1,39X_1X_3 - 0,82X_2 X_4 - 0,99 X_5 X_6 \quad (6)$$



**Рисунок 6** - Влияние  $X_5$  (расстояние от носка подпятника до стойки) и  $X_6$  (расстояние от нерабочей части лемеха до ножей) на общее тяговое сопротивление рабочего органа  $P$  (кН) при  $X_1=0$  (высоты ножей – рыхлителей -0,16м),  $X_2=0$  (угол установки ножей к дну борозды -  $70^\circ$ ),  $X_3=0$ (расстояние между ножами-рыхлителями - 0,25м),  $X_4= 0$  (скорости движения - 1,67м/с).

Полученные теоретические и экспериментальные величины входных факторов приведены в таблице 3.

**Таблица 3** - Теоретические и экспериментальные величины входных факторов для рыхлительной лапы с ножами-рыхлителями

№ п/п	Конструктивные параметры	Кодовое обозначение	Определены	
			теоретический	Экспериментально
1.	Высота ножа-рыхлителя, м	$X_1$	0,22-0,28	0,24-0,28
2.	Угол наклона к дну борозды, град.	$X_2$	$53-58^\circ$	$50^\circ$
3.	Расстояние между ножами, м	$X_3$	0,17-0,25	0,18-0,22
4.	Скорость движения, м/с	$X_4$	Не менее 1,5	1,67-1,95
5.	Расстояние от носка подпятника до стойки, м	$X_5$	-	0,16-0,18
6.	Расстояние от нерабочей части лемеха до ножа-рыхлителя, м	$X_6$	0,01	0,04

Результаты многофакторного эксперимента показывает, что при увеличении высоты ножа-рыхлителя  $X_1$ , угла установки их ко дну борозды  $X_2$  и приближении ножа - рыхлителя к лемеху  $X_6$  тяговое - сопротивление увеличивается, а при увеличении расстояния между ножами рыхлителями  $X_3$  - уменьшается. Это объясняется тем, что увеличение высоты ножей – повышает его зону контакта с почвой; угла установки их ко дну борозды – вызывает переход резания скольжения в резание без скольжения; расстояния между ножами рыхлителями – уменьшает относительную деформацию пласта почвы в поперечном направлении.

Полученные агротехнические показатели работы рыхлительной лапы показывает, что при увеличении высоты ножей - рыхлителей  $X_1$  и скорости движения  $X_4$  степень крошения пахотного слоя увеличивается, а при увеличении угла установки ножей - рыхлителей ко дну борозды  $X_2$ , расстояние между ножами-рыхлителями  $X_3$  и удалении ножа-рыхлителя от лезвия лемеха  $X_6$  – уменьшается.

### **Выводы**

Результаты многофакторного эксперимента показывают о правильности гипотез, принятые при составлении математической модели тягового сопротивления на основе компьютерного моделирования процесса взаимодействия рабочего органа с почвой и достоверности полученных данных. Это позволяет выбрать рациональные параметры и режимы работы рыхлительной лапы с вертикальными ножами, обеспечивающие агротехнологические требования к послойной обработке тяжелых почв с наименьшими энергозатратами.

### **Благодарность**

Авторы выражают глубокую признательность редакционной коллегии журнала за помощь в организации публикации статьи. Мы также выражаем благодарность руководству политехнического факультета за оказанную помощь при проведении экспериментальных исследований.

### **Список литературы**

1. Moroke T.S., Soil water depletion and root distribution of three dryland crops [Text] / T.S. Moroke et al. - Soil Sci. Soc. Am. J. 69, 2005. -197–205. <https://doi.org/10.2136/sssaj2005.0197>
2. Pikul J.L., Water infiltration and storage affected by subsoiling and subsequent tillage [Text] / Pikul, J.K. Aase. - Soil Sci. Soc. Am. J. 67, 2003. - 859–866. <https://doi.org/10.2136/sssaj2003.8590>
3. Schwartz R.C., Estimation of soil water balance components using an iterative procedure [Text] / R.C. Schwartz et al. - Vadose Zone J.7, 2008. -115–123. <https://doi.org/10.2136/vzj2007.0006>
4. Baumhardt R.L., Dryland agriculture in Mexico and the U.S. Southern Great Plains et al. [Text] / R.L.Baumhardt, J. Salinas-Garcia // Dryland agriculture. Agron.Monogr.23.2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA. - Madison, WI., 2006. p.341-364.doi:10.2134/agronmonogr 23.2ed.c10.
5. Baumhardt R.L., Residue management and tillage effects on soil-water storage and grain yield of dryland wheat and sorghum for a clay loam in Texas [Text] / R.L. Baumhardt, O.R. Jones. - Soil Tillage Res., 2002b. - 68:71–82. [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(02\)00097-1](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(02)00097-1)
6. Schlegel A.J., Dryland agriculture [Text] / A.J. Schlegel, C.A. Grant // Agron. Monogr. 23. 2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. Soil fertility, 2006. - p. 141–194. doi:10.2134/agronmonogr 23.2ed.c6
7. Sainju U.M., Dryland crop yields and soil organic matter as influenced by long-term tillage and cropping sequence [Text] / U.M. Sainju et al. - Agron. J., 2009.-101:243–251. doi:10.2134/agronj2008. 0080x.
8. Busscher W.J., Effect of penetration resistance and timing of rain on grain yield of narrow-row corn in a Coastal Plain loamy sand [Text] / W.J. Busscher, J.R. Frederick, P.J. Bauer. - Soil Tillage Res., 2001.- 63:15–24. DOI: [10.1016/S0167-1987\(01\)00228-8](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(01)00228-8)
9. Бараев А.И., О научных основах земледелия в степных районах [Текст] / А. И. Бараев // Вестн. с.- х. науки. – 1976. – № 4.
10. Калинин А.Б., Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки [Текст] / Б.А.Калинин //. С-пб. – Пушкин, 2000, - 360 с.

11. Кушнарєв А.С., Реологическая модель почв при воздействии на них почвообрабатывающих органов [Текст] /А.С. Кушнарєв // Вопросы механизации сельского хозяйства, т. 17. Мелитополь, 1971.
12. Мударисов С.Г., Моделирование процесса взаимодействия рабочих органов с почвой [Текст] / С. Г. Мударисов // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2005, №7. С. 27-30.
13. Konstantinov M., Investigation of the force effect of the vibrating working body of the slitter on the soil. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2020) / M. Konstantinov et al. - Agricultural Science, E3S Web of Conferences 193, 01003 (2020) 08 October 2020. DOI: [10.1051/e3sconf/202019301003](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019301003)
14. Мударисов С.Г., Султанов Ш. М. Обоснование рабочей поверхности стрельчатой лапы с изменяемыми параметрами [Текст] / С. Г. Мударисов, Ш. М. Султанов // Достижения науки и техники АПК, 2006, №8. С. 35-36.
15. Патент на изобретение RU №2446652 С2. Рабочий орган для безотвальной обработки почвы. Константинов М.М., Хмура А.Н., Потешкин К.С., Нуралин Б.Н. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации // Зарегистрировано 10.04.12. Бюл. № 10.
16. Nuralin B., Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage / B. Nuralin et al. - Fme transactions: University of Belgrade faculty of Mechanical Engineering . - Volume 49, No 2, 2021, pp.463- 471. UDC: 621: ISSN 1451-2092 DOI: [10.5937/fme2102463N](https://doi.org/10.5937/fme2102463N)
17. Зеленин А.Н., Основы разрушения грунтов механическим способом [Текст] /А.Н. Зеленин // М.: Машиностроение, 1968. -367с.
18. Нуралин Б.Н., Изучение физико - механических свойств и энергоемкости разрушения тяжелых почв [Текст] / Б.Н. Нуралин и др. // Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Ғылым және білім» («Наука и образование»). №1-2(74), 2024. -С.219-231. DOI 10.52578/2305-9397-2024-1-2-219-232
19. Кацев П.Г., Статистические методы исследования режущего инструмента [Текст] / П.Г. Кацев // М.: Машиностроение, 1974. – 231с.

#### References

1. Moroke T.S., Soil water depletion and root distribution of three dryland crops [Text] / T.S. Moroke et al. - Soil Sci. Soc. Am. J. 69, 2005. -197–205. <https://doi.org/10.2136/sssaj2005.0197>
2. Pikul J.L., Water infiltration and storage affected by subsoiling and subsequent tillage [Text] / Pikul, J.K. Aase. - Soil Sci. Soc. Am. J. 67, 2003. - 859–866. <https://doi.org/10.2136/sssaj2003.8590>
3. Schwartz R.C., Estimation of soil water balance components using an iterative procedure [Text] / R.C. Schwartz et al. - Vadose Zone J.7, 2008. -115–123. <https://doi.org/10.2136/vzj2007.0006>
4. Baumhardt R.L., Dryland agriculture in Mexico and the U.S. Southern Great Plains et al. [Text] / R.L.Baumhardt, J. Salinas-Garcia // Dryland agriculture. Agron.Monogr.23.2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA. - Madison, WI., 2006. p.341-364.doi:10.2134/ agronmonogr 23.2ed.c10.
5. Baumhardt R.L., Residue management and tillage effects on soil-water storage and grain yield of dryland wheat and sorghum for a clay loam in Texas [Text] / R.L. Baumhardt, O.R. Jones. - Soil Tillage Res., 2002b. - 68:71–82. [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(02\)00097-1](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(02)00097-1)
6. Schlegel A.J., Dryland agriculture [Text] / A.J. Schlegel, C.A. Grant // Agron. Monogr. 23. 2nd ed. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. Soil fertility, 2006. - p. 141–194. doi:10.2134 /agronmonogr 23.2ed.c6
7. Sainju U.M., Dryland crop yields and soil organic matter as influenced by long-term tillage and cropping sequence [Text] / U.M. Sainju et al. - Agron. J., 2009.-101:243–251. doi:10.2134/agronj2008. 0080x.
8. Busscher W.J., Effect of penetration resistance and timing of rain on grain yield of narrow-row corn in a Coastal Plain loamy sand [Text] / W.J. Busscher, J.R. Frederick, P.J. Bauer. - Soil Tillage Res., 2001.- 63:15–24. DOI: 10.1016/S0167-1987(01)00228-8

9. Baraev A.I., O nauchnykh osnovakh zemledeliya v stepnykh rajonakh [Tekst] / A. I. Baraev // Vestn. s.- kh. nauki. – 1976. – № 4
10. Kalinin A.B., Kriterii i metody otsenki vypolneniya agrotekhnicheskikh trebovanij k parametram pochvennogo sostoyaniya v tekhnologiyakh vozdeystviya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur na osnove statisticheskoy interpretatsii reologicheskoy modeli pochvy i ustrojstv kontrolya kachestva ee obrabotki [Tekst] / B.A.Kalinin // S-pb. – Pushkin, 2000, - 360 s.
11. Kushnarev A.S., Reologicheskaya model' pochv pri vozdeystvii na nikh pochvoobrabatyvayushhikh organov [Tekst] /A.S. Kushnarev // Voprosy mekhanizatsii sel'skogo khozyajstva, t. 17. Melitopol', 1971.
12. Mudarisov S.G., Modelirovanie protsessa vzaimodeystviya rabochikh organov s pochvoj [Tekst] / S. G. Mudarisov // Traktory i sel'skokhozyajstvennyye mashiny, 2005, №7. S. 27-30.
13. Konstantinov M., Investigation of the force effect of the vibrating working body of the slitter on the soil. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2020) / M. Konstantinov et al. - Agricultural Science, E3S Web of Conferences 193, 01003 (2020) 08 October 2020. DOI: 10.1051/e3sconf/202019301003
14. Mudarisov S.G., Sultanov SH. M. Obosnovanie rabochej poverkhnosti strel'chatoj lapy s izmenyaemymi parametrami [Tekst] / S. G. Mudarisov, SH. M. Sultanov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2006, №8. S. 35-36.
15. Patent na izobrenenie RU №2446652 S2. Rabochij organ dlya bezotval'noj obrabotki pochvy. Konstantinov M.M., KHmura A.N., Poteshkin K.S., Nuralin B.N. Federal'naya sluzhba po intellektual'noj sobstvennosti, patentam i tovarnym znakam Rossijskoj Federatsij // Zaregistrirvano 10.04.12. Byul. № 10.
16. Nuralin B., Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage / V. Nuralin et al. - Fme transactions: University of Belgrade faculty of Mechanical Engineering . - Volume 49, No 2, 2021, pp.463- 471. UDC: 621: ISSN 1451-2092 DOI: 10.5937/fme2102463N
17. Zelenin A.N., Osnovy razrusheniya gruntov mekhanicheskim sposobom [Tekst] /A.N. Zelenin // M.: Mashinostroenie, 1968. -367s.
18. Nuralin B.N., Izuchenie fiziko - mekhanicheskikh svojstv i ehnergoemkosti razrusheniya tyazhelykh pochv [Tekst] / B.N. Nuralin i dr. // Nauchno-prakticheskij zhurnal ZKATU imeni ZHangir khana «Fylym zhəne bilim» («Nauka i obrazovanie»). №1-2(74), 2024. -S.219-231. DOI 10.52578/2305-9397-2024-1-2-219-232
19. Katsev P.G., Statisticheskie metody issledovaniya rezhushhego instrumenta [Tekst] / P.G. Katsev // M.: Mashinostroenie, 1974. – 231s.

**Б.Н. Нуралин, Ш.Д. Махмудова, М.С.Галиев\*, Е.М. Джаналиев, М.К.Дусенов**  
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Уральск, Казахстан, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru), [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru), [ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru), [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)

## ҚОСЫМША ДЕФОРМАТОРЛАРЫ БАР ҚОПСЫТҚЫШ ТАБАНДЫ ДАМЫТУ

### *Аңдатпа*

Егістік қабатын қопсытуға және топырақ ылғалдылығын сақтауға, топырақты жел мен су эрозиясынан қорғауға мүмкіндік беретін барлық модификациядағы жазық кескіштер Батыс Қазақстан аймағында құрғақ тығыз топырақты өңдеу кезінде үлкен "блоктарды" бұрап, бороздың түбінде тығыздалған табанды қалыптастырады және топырақты бұғатталған кесу жағдайында жұмыс істейді. Бұл кемшіліктер топырақты одан әрі өңдеуді қиындатады, өсімдіктердің тамыр жүйесінің дамуына және судың төменгі қабаттарға қарқынды сіңуіне кедергі келтіреді және қондырғының тарту кедергісін арттырады. *Жұмыс гипотезасы:* топырақ құнарлылығын сақтау және қалпына келтіру аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, оны өңдеу процестерін техникалық қамтамасыз ету параметрлерін оңтайландыру негізінде мүмкін болады. *Зерттеудің мақсаты* - егістік горизонттағы топырақ ылғалының



максималды жинақталуы мен сақталуын және өнімділігі төмен топырақтың құнарлылығын арттыруды қамтамасыз ететін қопсытқыш табанның дизайны жасалды және оның тарту кедергісін анықтаудың математикалық моделі жасалды. Жеке құрылымдық параметрлердің, топырақтың физика-механикалық қасиеттерінің пышақ-қопсытқыштардың тарту кедергісіне әсері анықталды. Теориялық зерттеулерді тексеру үшін алты факторлы эксперимент жүргізілді және нәтижелер жұмыс органының топырақпен өзара әрекеттесу процесін компьютерлік модельдеу және алынған мәліметтердің сенімділігі негізінде тартылыс кедергісінің математикалық моделін жасау кезінде қабылданған гипотезалардың дұрыстығын көрсетеді. Бұл ең аз энергия шығыны бар ауыр топырақты қабат-қабат өңдеуге агротехнологиялық талаптарды қамтамасыз ететін тік пышақтары бар қопсытқыш табанның ұтымды параметрлері мен жұмыс режимдерін таңдауға мүмкіндік берді.

**Түйін сөздер:** жалпақ кесетін табан, тік пышақтар, тарту кедергісі, топырақ ылғалдылығы және құнарлылық

*B.N.Nuralin, S.J. Makhmudova, M.S. Galiev\*, Y.M. Janaliev, M.K.Dusenov*  
*NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,*  
*Uralsk, Kazakhstan, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru), [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru),*  
*[ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru), [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)*

## DEVELOPMENT OF A LOOSENING PAW WITH ADDITIONAL DEFORMERS

### **Abstract**

Flat cutters of all modifications, which allow loosening of the arable layer while preserving stubble on the field surface and retaining soil moisture, protecting the soil from wind and water erosion, turn out huge "blocks" when processing dry dense soils in the zone of Western Kazakhstan, form a compacted sole at the bottom of the furrow and work in conditions of blocked cutting of the soil. These disadvantages complicate further surface tillage, interfere with the development of the root system of plants and the intensive absorption of water into the lower layers, and increase the traction resistance of the implement. *Working hypothesis:* the preservation and restoration of soil fertility is possible on the basis of optimizing the parameters of technical support for its processing processes, taking into account zonal features. *The aim of the study* is to find a design of a loosening paw that ensures maximum accumulation and preservation of soil moisture in the arable horizon and increases the fertility of unproductive soils. Based on computer modeling of the interaction of a plane-cutting paw with the soil, the design of a ripping paw with vertical knives has been developed taking into account the structure of the soil and a mathematical model for determining its traction resistance has been compiled. The effects of individual design parameters, physical and mechanical properties of the soil on the traction resistance of the ripper knives are revealed. To verify the theoretical results, a six-factor experiment was conducted and the results show the correctness of the hypotheses adopted when compiling a mathematical model of traction resistance based on computer modeling of the interaction of the working body with the soil and the reliability of the data obtained. This made it possible to choose rational parameters and modes of operation of the ripping paw with vertical knives, providing agrotechnological requirements for layered processing of heavy soils with the lowest energy consumption.

**Keywords:** Flat-cutting paw, vertical knives, traction resistance, soil moisture and fertility

МРНТИ 68.05.39

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/17>

*А.Ш. Алгожина<sup>1\*</sup>, А.П. Науанова<sup>1,2</sup>, А.Б. Оңғарбай<sup>2</sup>, И.К. Ержан<sup>1</sup>, Жеделбаева А.С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», г.Астана, Республика Казахстан,*

*[asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru)\*, [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru), [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com), [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)*

## МИКРОФЛОРА НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ НА РОСТ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ СОРТА ЦЕЛИННЫЙ 2005

### *Аннотация*

В статье представлены результаты исследования микрофлоры навоза крупного рогатого скота и применения его водной вытяжки в различных концентрациях (0,1%; 1,0%; 2,5%; 5,0%; 7,5%; 10,0%) на рост и развитие проростков ячменя сорта Целинный 2005. При изучении численности микроорганизмов методом разведений было установлено, что в компостированном навозе преобладают бактерии, потребляющие минеральный азот (22,7 млн/г КОЕ) и целлюлозоразрушающие актиномицеты (16 тыс/г КОЕ). В качестве критериев оценки водной вытяжки из навоза КРС на показатели начальных ростовых процессов были выбраны: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, биометрия проростков ячменя. Использование водной вытяжки различных концентраций навоза вызывает эффект стимулирования ростовых процессов семян ячменя при высоких концентрациях 5% и 7,5%, и ингибирующий – при увеличении ее концентрации до 10%. Низкие концентрации не усиливали показатели роста семян ячменя. В соответствии с проведенными экспериментами оптимальной концентрацией водной вытяжки из навоза для предпосевной обработки семян ячменя оказалась 5 и 7,5%, на котором отмечен положительный эффект на рост проростков ячменя. Отмечено положительное влияние водной вытяжки навоза на корневую систему в дозах от 1 до 7,5%.

Обработка семян водной вытяжкой навоза можно отнести к числу перспективного технологического способа для улучшения питания растений ячменя для формирования будущего урожая.

**Ключевые слова:** навоз КРС, микрофлора, ячмень, лабораторная всхожесть, семена, энергия прорастания, биопрепараты, микроорганизмы

### **Введение**

Современное ведение сельского хозяйства в Казахстане ориентировано и в будущем будет только нарастать в пользу развития биологического земледелия. Во многих странах для переработки органических отходов используют бактерии, что существенно ускоряет и удешевляет производство органических удобрений. Применение такого рода удобрений решает несколько задач: позволяет устранить дисбаланс питательных элементов в почве, утилизировать отходы животноводства, производить экологически безопасную и качественную продукцию растениеводства [1-3].

Из всех видов органических удобрений главное место по значимости для сельского хозяйства занимает навоз крупного рогатого скота (КРС). Навоз крупного рогатого скота – ценнейшее органическое удобрение, которое содержит в своем составе основные питательные вещества, необходимые растениям – азот, фосфор, калий, магний, железо, а также микроэлементы – бор, молибден, кобальт, марганец, медь, цинк и другие. Использование навоза как важного источника питательных элементов для растений позволяет улучшить баланс питательных веществ в земледелии и способствует повышению урожая и его качества.

Кроме того, под влиянием органического вещества навоза усиливаются микробиологические процессы в почве, в результате повышается растворимость, а следовательно, и доступность растениям элементов минерального питания. Например, нерастворимые фосфаты кальция, железа, алюминия и другие формы переходят в соединения, усвояемые растениями. Фосфор, потребленный микроорганизмами и закрепленный в плазме при их отмирании, переходит в легкоусвояемые растениями соединения [4-6].

Живые культуры микроорганизмов, выделенные из навоза КРС могут служить основой для производства биопрепаратов. Биопрепараты на современном этапе сельскохозяйственного

производства частично заменяют, а в будущем возможно и вытеснят химические удобрения, пестициды, регуляторы роста, так как производство экологически чистой (органической) продукции основано на отказе от применения химически синтезированных веществ [7]. Спрос на органическую продукцию имеет явный приоритет на рынке продовольствия. Микробиологические препараты представляют из себя популяции из живых микроорганизмов, отобранных по их полезным свойствам. В грамме таких препаратов содержится обычно от 2 до 8 млрд клеток бактерий. За счет такой высокой концентрации нужного вида микроорганизма они успешно конкурируют с местной микрофлорой и помогают ризосфере растения создать благоприятные условия для развития консорциума микроорганизм – растение [8, 9].

Прорастание семян и появление всходов сельскохозяйственных культур теснейшим образом связано с биологическими и физико-химическими процессами, происходящими в почве [10]. На различных почвах и при использовании разных удобрений всхожесть и энергия прорастания может быть различной. Многовековой практикой человек усиливал те признаки семян, при реализации которого можно получить высокую продуктивность сельскохозяйственных культур. Урожайность, как показывают исследования многих ученых, в значительной степени зависит от темпа начального роста и развития, или стартового состояния семян [11]. Чем энергичнее развивается проросток, тем быстрее он переходит на корневое питание, становится устойчивым к болезням и неблагоприятным условиям среды прорастания [12].

К числу перспективных технологических мероприятий, обеспечивающих повышение ростстимулирующих показателей будущего урожая можно отнести обработку семян раствором водной вытяжки из навоза. В данной работе представлены результаты по исследованию микрофлоры навоза КРС и влиянию его водной вытяжки на рост проростков ячменя.

### **Методы и материалы**

Исследования проводились в 2023 году на базе лаборатории биотехнологии микроорганизмов ТОО «БИО-КАТУ».

В ходе проведения исследований были выделены чистые культуры микроорганизмов из свежего, перепревшего и компостированного навоза КРС.

Численность и структуру комплекса микроорганизмов, обитающих в навозе КРС определяли методом посева разведений почвенной суспензии на плотные питательные среды [27]. Количество бактерий, использующих органическую форму азота, учитывали на мясопептонном агаре (МПА); бактерий и актиномицетов, использующих минеральный источник азота на крахмало-аммиачном агаре (КАА); мицелиальные грибы - на подкисленном агаре Чапека-Докса, азотфиксирующие микроорганизмы на среде Эшби. Аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы выявляли на среде Гетчинсона с последующим дифференцированием на бактерии, грибы и актиномицеты [13].

Общую микробную обсеменённость рассчитывали по количеству выросших колоний, количество КОЕ в 1 мл определяли по формуле (1):

$$M = a \times 10^n / V, \quad (1)$$

где  $a$  — количество выросших колоний;

$10^n$  — разведение;

$V$  — посевная доза (0,1 мл).

В качестве объекта исследований была выбрана культура – ячмень яровой (*Hordeum sativum L.*) сорта Целинный 2005. Сорт относится к среднеспелой группе. В 2010 году внесен в Государственный реестр селекционных достижений.

В эксперименте было заложено 6 вариантов водной вытяжки из навоза в концентрациях 0,1%; 1,0%; 2,5%; 5,0%; 7,5%; 10,0%. В качестве контроля служили семена, замоченные в стерильной дистиллированной воде. Повторность – трехкратная. В каждом варианте было три

пробы по сто семян. Был использован метод проращивания семян в чашках Петри с ложем из фильтровальной бумаги. Всхожесть и энергию прорастания семян ячменя определяли в соответствии с общепринятой методикой (ГОСТ 12042-84).

Перед закладкой семян на определение лабораторной всхожести и энергию прорастания семена обрабатывались 0,01%-ным раствором перманганата калия в течение 5 минут для обеззараживания поверхности семян от вирусных, грибковых и бактериальных заболеваний. Затем семена обрабатывались различными концентрациями из водной вытяжки навоза. Проращивание семян осуществлялось в термостате при температуре  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Измерения проростков и корневой системы проводили в динамике через 3 суток (энергия прорастания) и на 7 сутки (всхожесть). Также производили замер длины корешков и длины проростков в миллиметрах, количество корешков.

При подсчете всхожести были разобраны все проросшие и не проросшие семена на группы: нормально проросшие – относили семена, имеющие корешки размером не менее длины семени и росток не менее половины длины семени; ненормально проросшие – с уродливыми ростками или корешками либо без корешков, имеющие корешки со вздутыми и ко времени подсчета всхожести не развившие дополнительных корешков; набухшие – семена, которые к моменту окончательного подсчета всхожести не проросли, но имевшие здоровый вид; загнившие – относят семена с мягким разложившимся эндоспермом, с загнившим или почерневшим зародышем, с загнившими семядолями, а также развившие корешки, которые ко времени подсчета частично или полностью загнили. Подсчитывали количество семян в каждой группе.

### ***Результаты и обсуждение***

Для того чтобы запустить природный процесс разложения отходов микроорганизмами необходим поиск штаммов микроорганизмов, способных к расщеплению основных компонентов органического отхода. Анализ тенденций развития исследований при поиске наиболее эффективных способов обезвреживания отходов сельского хозяйства показывает, что микробиологические методы в настоящее время рассматриваются как наиболее современные, перспективные и экологически безопасные, позволяющие переработать отходы сельскохозяйственного производства с минимальными затратами. Они находят все большее признание ученых, промышленников, экологов [14, 15].

Обращение с навозом зависит от происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств, количественного соотношения его компонентов и в целом степени опасности для здоровья человека и его среды обитания.

В таблице 1 представлена численность микрофлоры, распространенная в навозе КРС, необходимая для дальнейших работ по созданию на их основе биопрепаратов для переработки навоза КРС.

По результатам микробиологических анализов навоза на различных питательных средах обнаружено, что количество аммонификаторов на среде МПА было больше в перепревшем навозе на 4,6%, чем в компостированном и в свежем навозе. Это связано с процессами протекающими при разложении навоза, большее количество аммонификаторов характеризует то, что в перепревшем навозе все еще протекают процессы разложения органического вещества, так как бактерии, произрастающие на среде МПА потребляют органическую форму азота.

На опытном варианте с компостированным навозом численность микроорганизмов произрастающих на среде КАА было в 2,4 раза больше чем на среде МПА. Это говорит о том, что процесс разложения органического вещества при компостировании был завершен, так как микроорганизмы произрастающие на КАА потребляют неорганическую форму азота.

**Таблица 1** – Численность микроорганизмов, распространенных в навозе КРС на различных питательных средах

Вариант	МПА	КАА			Гаузе			Гетчинсон		Чапека - Докса			Эш-би
	Бактерии, млн/г	бактерии млн/г	Актиномицеты, млн/г	Грибы, млн/г	бактерии, тыс/г	Актиномицеты, тыс/г	Грибы, тыс/г	Актиномицеты, тыс/г	Грибы, тыс/г	Бактерии, тыс/г	Актиномицеты, тыс/г	Грибы, тыс/г	Бактерии, млн/г
Навоз перепревший	43,3	18,7	2	0,7	28,7	2,3	0,7	0,7	0,7	6,7	2,0	0,7	16
Навоз свежий	18,7	22	7	0,7	3,3	6	0	1,3	1,3	10,7	7,0	2,7	-
Навоз компостированный	9,3	22,7	4,7	0,7	2,7	14,7	1	16	5,3	14,7	4,7	0,7	-

Количество актиномицетов, произрастающих на среде Гаузе, было выше в компостированном навозе, так как при компостировании в компостную смесь был добавлен биопрепарат, содержащий актиномицеты. Данную закономерность подтверждает и количество актиномицетов, произрастающих на среде Гетчинсона, их количество превышало на опытном варианте со свежим навозом и навозом перепревшим 12,3 и 22,8 раз соответственно (рисунки 1, 2).

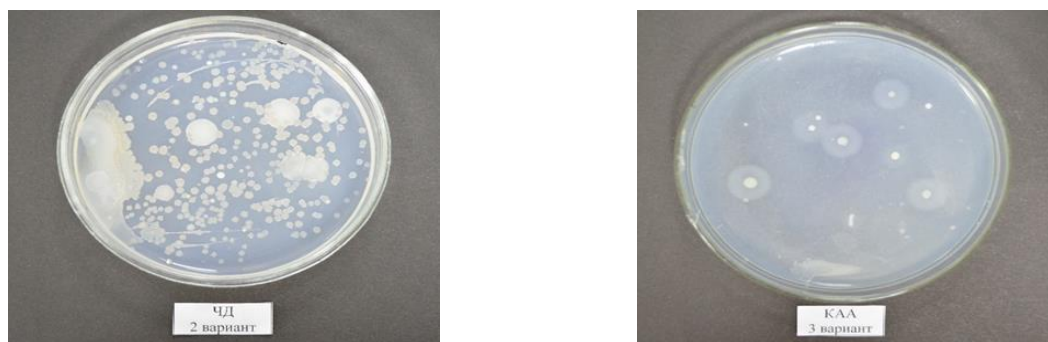


Рисунок 1 – Колонии микроорганизмов на питательных средах Чапека-Докса и КАА

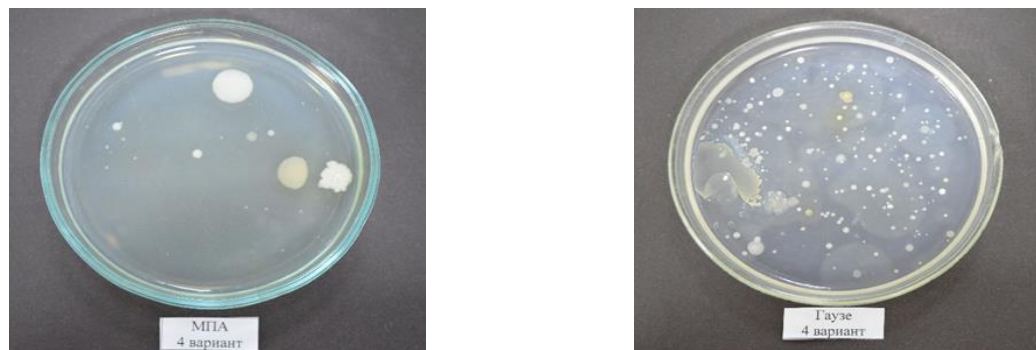


Рисунок 2 – Колонии микроорганизмов на питательных средах МПА и Гаузе

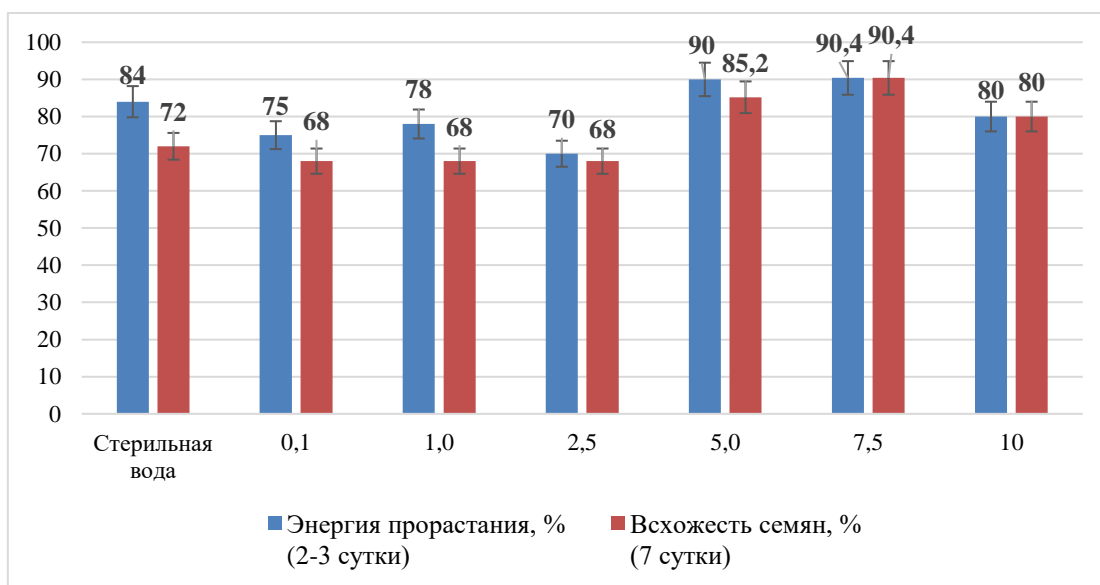
Особенность микробиологической трансформации отходов животноводства заключается в том, что большая часть органических веществ расщепляется под действием различных ферментов [16].

Микробная клетка, как основной элемент биотехнологии переработки отходов животноводства, может рассматриваться как биологическая система широкого спектра действия, которая использует доступные для ее метаболических систем вещества, ассимилируя или трансформируя их. Образующие органические вещества, в свою очередь, используются другими микроорганизмами.

При определении всхожести семян мы в одном анализе получаем сразу четыре оценочных показателя: энергию прорастания, всхожесть, длину ростков и корешков ячменя, каждый из которых характеризует отдельные функции растительного организма, развивающийся независимо друг от друга, но в сумме характеризующие потенциальную возможность семян. Широкий разброс полученных данных объясняется как естественным состоянием семян, их неоднородностью, так и действием водных вытяжек разных концентраций из навоза. Интенсивное нарастание органической массы ростков делает посевной материал более продуктивным в полевых условиях.

Ячмень яровой относится к «серым хлебам» и его посевной материал характеризуется большой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, наши исследования показали, что наблюдается большое различие между всхожестью и нарастанием вегетативной массы по вариантам опыта.

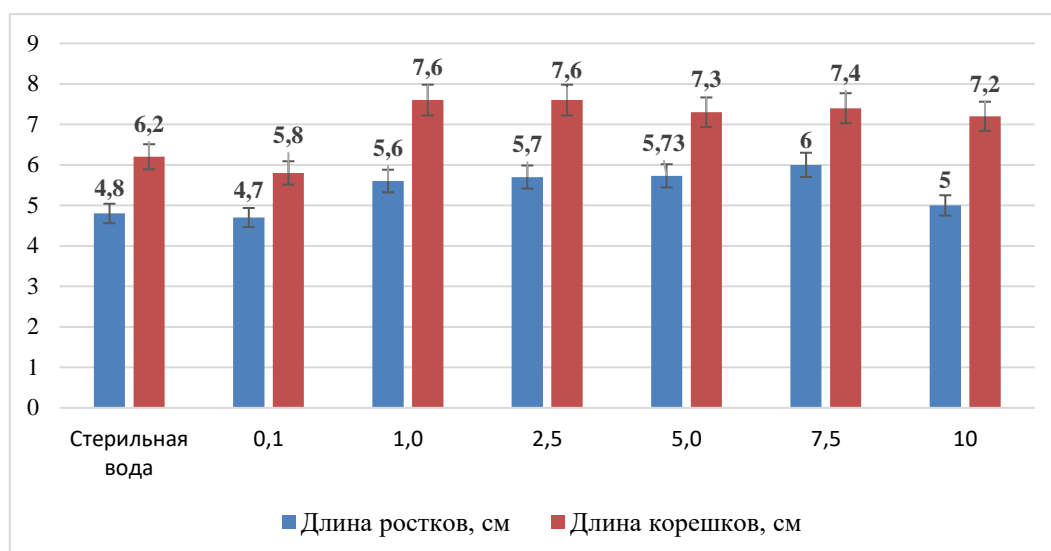
Лабораторными исследованиями доказано влияние вытяжек из навоза различной концентрации на энергию прорастания и всхожесть семян ячменя (рисунок 3). Самая высокая энергия прорастания 90 и 90,4% установлена при обработке семян ячменя в концентрации водной вытяжки навоза 5 и 7,5% соответственно. В остальных вариантах опыта энергия прорастания была меньшей, даже в сравнении с контрольным вариантом.



**Рисунок 3** – Влияние различных концентраций водной вытяжки из навоза крупного рогатого скота на энергию прорастания и всхожесть семян ячменя, %

По всхожести семян характер действия изучаемых растворов так же показал хорошие результаты в вариантах с обработкой семян в концентрации 5% и 7,5%, где максимальная всхожесть составляла 85,2 и 90,4%. Обработка семян в концентрациях от 0,1% до 2,5% показала низкие результаты даже в сравнении с контрольным вариантом – стерильной водой. При анализе данных применение водной вытяжки из навоза в концентрациях 5,0 и 7,5% стимулировало показатели энергии прорастания и всхожести семян ячменя, по более низким концентрациям (0,1; 1,0; 2,5%) показатели были ниже. Дальнейшее увеличение концентрации до 10% приводило к уменьшению процента энергии и всхожести семян.

Интерес представляют данные по изменению длины ростков и корешков (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Влияние различных концентраций водной вытяжки из навоза крупного рогатого скота на рост проростков, см

Самая высокая длина проростков получена при обработке семян водной вытяжки 5,0 и 7,5%, где длина ростков составляла 5,73 и 6 см соответственно, при этих же концентрациях получены высокие показатели по энергии прорастания и всхожести семян. Несколько меньше длина проростков установлена при обработке семян ячменя в концентрациях 1,0 и 2,5%, но в этих вариантах проростки отличались длиной корешков (7,6 см). Наименьший показатель по длине ростков и корешков наблюдается в варианте с концентрацией 0,1%.

При оценке физиологической структуры проростков мы получаем информацию о стимулирующем или ингибирующем действии водорастворимых веществ, извлекаемых из навоза КРС, на состояние семян и будущую урожайность.

Также в заложенном эксперименте было подсчитано число проросших, нормально проросших, набухших, загнивших семян ячменя (таблица 2).

**Таблица 2** – Влияние различных концентраций из водной вытяжки навоза на качество всхожести семян ячменя, %

Концентрация, %	А – проросшие, %	Б – нормально проросшие %	В – набухшие, %	Г – загнившие, %
Стерильная вода	51	11	32	6
0,1	63	7	30	0
1,0	64	16	20	0
2,5	53	23	22	2
5,0	69	9	17	5
7,5	69	13	16	2
10,0	71	9	17	3

Процент нормально проросших семян колебался в пределах от 51% до 71%. Обработка семян ячменя водной вытяжкой навоза в концентрациях от 5,0% до 10,0% показала положительный эффект по сравнению с контрольным. Небольшой процент составил загнившие семена (2-6%).

### **Выводы**

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1) Навоз КРС богат микрофлорой, где в компостированном навозе преобладают бактерии, потребляющие минеральный азот (22,7 млн/г КОЕ), актиномицеты (14,7 тыс/г КОЕ), целлюлозоразрушающие актиномицеты (16 тыс/г КОЕ) и грибы (5,3 тыс/г КОЕ). Азотфиксирующие бактерии, потребляющие органический азот, были выделены из перепревшего навоза.

2) Водные вытяжки из навоза КРС различной концентрации оказывали положительное действие на показатели энергии прорастания и всхожести семян ячменя. При анализе данных применение водной вытяжки из навоза в концентрациях 5,0 и 7,5% стимулировало показатели энергии прорастания и всхожести семян ячменя, что свидетельствует о не токсичности навоза КРС по отношению к проросткам ячменя. Дальнейшее увеличение концентрации до 10% приводило к уменьшению процента энергии и всхожести семян.

3) Водная вытяжка из навоза способствует усилению длины проростков и корешков. Обработка семян ячменя водной вытяжкой навоза КРС в дозах 5 и 7,5% способствовала увеличению роста проростков, а также показателей энергии прорастания и всхожести семян. Отмечено положительное действие всех концентраций на длину корешков ячменя, кроме 10%.

Таким образом, из полученных результатов, обработка семян водной вытяжкой навоза можно отнести к числу перспективной технологической операции для улучшения начального (стартового) роста семян сельскохозяйственных культур, что даст положительный эффект для формирования будущего урожая.

### **Благодарность**

Авторы выражают благодарность коллективу ТОО «БИО-КАТУ» за помощь в реализации научных исследований. Исследования выполнены в рамках научно-технической программы ИРН BR21882327 «Разработка новых технологий органического производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

### **Список литературы**

- 1.Chatterjee R. et al. Recycling of organic wastes for sustainable soil health and crop growth //International Journal of Waste Resources. – 2017. – Т. 7. – №. 03. – P. 296-301.
- 2.Ahmad R. et al. Bio-conversion of organic wastes for their recycling in agriculture: an overview of perspectives and prospects //Annals of microbiology. – 2007. – Т. 57. – P. 471-479.
- 3.Wei Y. et al. Recycling of nutrients from organic waste by advanced compost technology-A case study //Bioresource Technology. – 2021. – Т. 337. – P. 125411.
- 4.Минеев В.Г., Сычев В.Г., Гамзиков Г.П. и др. Агрохимия. – М.: Классический университетский учебник для стран СНГ. – М.: Изд-во ВНИИА имени Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с.
- 5.Ranjha M. M. A. N. et al. Applications of biotechnology in food and agriculture: A mini-review //Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences. – 2022. – Т. 92. – №. 1. – P. 11-15.
- 6.Aiysha D., Latif Z. Insights of organic fertilizer micro flora of bovine manure and their useful potentials in sustainable agriculture // Plos one. – 2019. – Т. 14. – №. 12. – P. E0226155.
- 7.Alfa M. I. et al. Assessment of biofertilizer quality and health implications of anaerobic digestion effluent of cow dung and chicken droppings //Renewable energy. – 2014. – Т. 63. – P. 681-686.
- 8.Kaur R., Kaur S. Biological alternates to synthetic fertilizers: efficiency and future scopes //Indian Journal of Agricultural Research. – 2018. – Т. 52. – №. 6. – P. 587-595.
- 9.Маçık M., Gryta A., Fraç M. Biofertilizers in agriculture: An overview on concepts, strategies and effects on soil microorganisms //Advances in agronomy. – 2020. – Т. 162. – P. 31-87.



- 10.Chachalis D., Reddy K. N. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence //Weed science. – 2000. – Т. 48. – №. 2. – P. 212-216.
- 11.Finch-Savage W. E., Bassel G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation //Journal of experimental botany. – 2016. – Т. 67. – №. 3. – P. 567-591.
- 12.Finch-Savage W. E., Bassel G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation //Journal of experimental botany. – 2016. – Т. 67. – №. 3. – P. 567-591.
- 13.Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
- 14.Koul B., Yakoob M., Shah M. P. Agricultural waste management strategies for environmental sustainability //Environmental Research. – 2022. – Т. 206. – P. 112285.
- 15.Puglia D. et al. The opportunity of valorizing agricultural waste, through its conversion into biostimulants, biofertilizers, and biopolymers //Sustainability. – 2021. – Т. 13. – №. 5. – P. 2710.
- 16.Nigam P. S. Microbial enzymes with special characteristics for biotechnological applications // Biomolecules. – 2013. – Т. 3. – №. 3. – P. 597-611.

### References

- 1.Chatterjee R. et al. Recycling of organic wastes for sustainable soil health and crop growth //International Journal of Waste Resources. – 2017. – Т. 7. – №. 03. – P. 296-301.
- 2.Ahmad R. et al. Bio-conversion of organic wastes for their recycling in agriculture: an overview of perspectives and prospects //Annals of microbiology. – 2007. – Т. 57. – P. 471-479.
- 3.Wei Y. et al. Recycling of nutrients from organic waste by advanced compost technology-A case study //Bioresource Technology. – 2021. – Т. 337. – P. 125411.
4. Mineev V.G., Sychev V.G., Gamzikov G.P. i dr. Agrokhimiya. – М.: Klassicheskij universitetskij uchebnik dlya stran SNG. – М.: Izd-vo VNIIA imeni D.N. Pryanishnikova, 2017. – 854 s.
- 5.Ranjha M. M. A. N. et al. Applications of biotechnology in food and agriculture: A mini-review //Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences. – 2022. – Т. 92. – №. 1. – P. 11-15.
- 6.Aiysha D., Latif Z. Insights of organic fertilizer micro flora of bovine manure and their useful potentials in sustainable agriculture // Plos one. – 2019. – Т. 14. – №. 12. – P. E0226155.
- 7.Alfa M. I. et al. Assessment of biofertilizer quality and health implications of anaerobic digestion effluent of cow dung and chicken droppings //Renewable energy. – 2014. – Т. 63. – P. 681-686.
- 8.Kaur R., Kaur S. Biological alternates to synthetic fertilizers: efficiency and future scopes //Indian Journal of Agricultural Research. – 2018. – Т. 52. – №. 6. – P. 587-595.
- 9.Маџик М., Грыта А., Фраџ М. Biofertilizers in agriculture: An overview on concepts, strategies and effects on soil microorganisms //Advances in agronomy. – 2020. – Т. 162. – P. 31-87.
- 10.Chachalis D., Reddy K. N. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence //Weed science. – 2000. – Т. 48. – №. 2. – P. 212-216.
- 11.Finch-Savage W. E., Bassel G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation //Journal of experimental botany. – 2016. – Т. 67. – №. 3. – P. 567-591.
- 12.Finch-Savage W. E., Bassel G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation //Journal of experimental botany. – 2016. – Т. 67. – №. 3. – P. 567-591.
13. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. i dr. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений – М.: Издатel'skij tsentr «Akademiya», 2005. – 608 s.
- 14.Koul B., Yakoob M., Shah M. P. Agricultural waste management strategies for environmental sustainability //Environmental Research. – 2022. – Т. 206. – P. 112285.

15. Puglia D. et al. The opportunity of valorizing agricultural waste, through its conversion into biostimulants, biofertilizers, and biopolymers //Sustainability. – 2021. – Т. 13. – №. 5. – P. 2710.
16. Nigam P. S. Microbial enzymes with special characteristics for biotechnological applications // Biomolecules. – 2013. – Т. 3. – №. 3. – P. 597-611.

**А.Ш. Алгожина<sup>1\*</sup>, А.Ш. Науанова<sup>1,2</sup>, А.Б. Онгарбай<sup>2</sup>, И.К. Ержан<sup>1</sup>, Жеделбаева А.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ,  
Астана қ., Қазақстан Республикасы,

[asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru)\*, [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru), [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com), [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)

<sup>2</sup>«БИО-KATU» ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы, [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru),  
[aisulubauirzhan00@gmail.com](mailto:aisulubauirzhan00@gmail.com)

## ІРІ ҚАРА МАЛ КӨҢІНІң МИКРОФЛОРАСЫ ЖӘНЕ ОНЫң СУ СЫҒЫНДЫСЫНЫң АРПАНЫң ЦЕЛИННЫЙ 2005 СҰРЫПЫ ӨСКІНДЕРІНІң ӨСУІНЕ ӘСЕРІ

### *Аңдатпа*

Мақалада ірі қара мал көңінің микрофлорасын зерттеу және оның сулы сығындысын әртүрлі концентрацияларда (0,1%; 1,0%; 2,5%; 5,0%; 7,5%; 10,0%) Целинный 2005 сұрыпының арпа өскіндердің өсуі мен дамуы бойынша қолдану нәтижелері берілген. Компостталған көңнің құрамындағы микроағзалар санын сұйылту әдісімен зерттеу кезінде минералды азотты тұтынатын бактериялар (22,7 млн/г КТБ) мен целлюлозаны ыдырататын актиномицеттердің (16 мың/г КТБ) басым екені анықталды. Ірі қара мал көңінің су сығындысының бастапқы өсу үрдістерінің көрсеткіштері үшін бағалау үшін келесі критерийлер таңдалды: өну энергиясы, зертханалық өнгіштік, арпа өскіндерінің биометриясы. Көңнің 5% және 7,5% концентрациядағы сулы сығындысы арпа тұқымының өсу үрдістеріне ынталандырушы әсер етсе, ал концентрацияны 10%-ға дейін жоғарылағанда тежегіш әсер етті. Төмен концентрациялар арпа тұқымдарының өсу көрсеткіштерін жақсартпады. Тәжірибе барысында көңнен алынған сулы сығындының оңтайлы концентрациясы 5 және 7,5% құрады, бұл кезде арпа өскіндерінің өсуіне оң әсер етті. Көңнің сулы сығындысының тамыр жүйесіне оң әсері 1-ден 7,5%-ға дейінгі дозаларда байқалды.

Көңнің сулы сығындысымен тұқымдарды өңдеу – болашақ өнім қалыптастыру үшін арпа өсімдіктерінің қоректенуін жақсартудың перспективтік технологиялық әдісі деп санауға болады.

**Кілт сөздер:** ірі қара мал көңі, микрофлора, арпа, зертханалық өнгіштік, тұқымдар, өну энергиясы, биопрепараттар, микроағзалар.

**A.Sh. Algozhina<sup>1\*</sup>, A.P. Nauanova<sup>1,2</sup>, A.B. Ongarbay<sup>2</sup>, I.K. Erzhan<sup>1</sup>, Zhedelbaeva A.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan,  
[asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru), [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru), [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com), [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)

<sup>2</sup>LLP «БИО-KATU», Astana, Republic of Kazakhstan, [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru),  
[aisulubauirzhan00@gmail.com](mailto:aisulubauirzhan00@gmail.com)

## MICROFLORA OF CATTLE MANURE AND THE INFLUENCE OF ITS WATER EXTRACT ON THE GROWTH OF BARLEY SEEDLINGS TSELINNY VARIETY 2005

### *Abstract*

The article presents the results of a study of the microflora of cattle manure and the use of its aqueous extract in various concentrations (0.1%; 1.0%; 2.5%; 5.0%; 7.5%; 10.0%) on growth and development of barley seedlings of the Tselinny variety 2005. When studying the number of microorganisms using the dilution method, it was found that composted manure was dominated by bacteria consuming mineral nitrogen (22.7 million/g CFU) and cellulose-degrading actinomycetes (16 thousand/g CFU). The following criteria were selected for assessing water extract from cattle

manure for indicators of initial growth processes: germination energy, laboratory germination, biometry of barley seedlings. The use of aqueous extract of various concentrations of manure causes a stimulating effect on the growth processes of barley seeds at high concentrations of 5% and 7.5%, and an inhibitory effect when its concentration increases to 10%. Low concentrations did not enhance the growth performance of barley seeds. In accordance with the experiments, the optimal concentration of aqueous extract from manure for pre-sowing treatment of barley seeds turned out to be 5 and 7.5%, at which a positive effect on the growth of barley seedlings was noted. A positive effect of aqueous extract of manure on the root system was noted in doses from 1 to 7.5%.

Treatment of seeds with an aqueous extract of manure can be considered a promising technological method for improving the nutrition of barley plants for the formation of a future harvest.

**Key words:** cattle manure, microflora, barley, laboratory germination, seeds, germination energy, biological products, microorganisms, concentration.

МРНТИ 68.37.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/18>

*В.Н. Давыдова Т.Б. Нелис, А.С. Кочоров, Б.Б. Базарбаев, Е.А. Утельбаев*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,  
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан  
[vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com), [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru),  
[bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru)*

## СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

Лен масличный во все фазы развития может поражаться вредителями: крестоцветными блошками, льняным трипсом, льняной плодояркой, гусеницами люцерновой совки, лугового мотылька и совки-гаммы. Особую опасность для растений представляют блошки: как взрослые жуки, так и их личинки. В настоящее время радикальным и эффективным методом защиты льна масличного от вредителей является химический, который включает в себя как обработку семян инсектицидами, так и вегетирующих растений. Все испытанные пестициды для инкрустации семян льна масличного эффективно защищали всходы и растения этой культуры от крестоцветных блошек. Обработка семян протравителем Акиба.с.к. (1.0 л/т) против вредителей всходов показала высокую биологическую эффективность, обеспечив сохранный урожай 0,21 т/га. Обработка вегетирующих растений льна масличного в фазе «ёлочка» от крестоцветных блошек инсектицидом Энжио 247, с.к. в норме расхода 0,1–0,2 л/га снизила численность фитофагов на 71,6–89,5% по сравнению с контролем и положительно сказалась на количестве сохраненного урожая.

Описаны основные вредители льна масличного в условиях Акмолинской области. Показаны результаты испытаний на льне препаратов химического происхождения.

**Ключевые слова:** лен масличный, вредители, биологическая эффективность, урожайность.

### **Введение**

Лен — это старейшая сельскохозяйственная культура, датируемая 7 веком до нашей эры. Использование стеблевых волокон и семенного масла из льна было обнаружено еще в ранних цивилизациях, включая Египет и Ближний Восток. Льну масличному присуща высокая ценность как технической культуры. Он обеспечивает высококачественное техническое и пищевое масло, а также богатый белковый корм для животных. Современные сорта льна содержат до 48–50% масла и 30–33% белка. Особенно важно, что льняное масло содержит

большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что способствует образованию прочной и устойчивой пленки при высыхании. Благодаря этим свойствам масло из льна нашло применение в различных отраслях промышленности, таких как пищевая, полиграфическая, кожевенно-обувная, медицинская, текстильная, парфюмерная и другие. Это масло является важным сырьем для производства различных материалов, покрытий, искусственных волокон, изоляционных материалов, пластификаторов, смазки высокого давления и полимеров. Кроме того, жмых от льна может быть использован в качестве концентрированного корма для скота.

Льняное масло обладает уникальными диетическими и лечебными свойствами. Его уникальность проявляется в высоком содержании полиненасыщенных жирных кислот, таких как а-линоленовая и линолевая, которые необходимы для человеческого рациона. Лечебные свойства льняного масла позволяют его использовать в лечении и профилактике различных заболеваний, таких как болезни сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечные проблемы, заболевания печени и эндокринной системы, кожные проблемы, сахарный диабет, ожирение, воспалительные заболевания разных органов и многое другое. Даже одна-две столовых ложки льняного масла могут удовлетворить суточные потребности человека в ненасыщенных жирных кислотах. Семена льна также являются богатым источником 4 витаминов: витамина С, В1, В2, В6, пантотеновой и фолиевой кислот, биотина и токоферолов (витамин Е). Льняное семя известно как богатый источник в лигнанах, веществах, которые обладают мощными антиоксидантными свойствами. Кроме того, лигнаны проявляют антиаллергическое, антиканцерогенное, антибактериальное и антимикробное действие [1].

Фитофаги, которые входят в видовой состав агроценоза льна масличного, включают в себя 24 различных видов насекомых, принадлежащих к следующим отрядам: жесткокрылые (Coleoptera), полужесткокрылые (Hemiptera), чешуекрылые (Lepidoptera), бахромчатокрылые, также известные как трипсы (Thysanoptera), двукрылые (Diptera), прямокрылые (Orthoptera), а также к типу членистоногие, подтипу хелицеровые, и отряду клещи (Acarina).

Для защиты льна масличного от вредителей применяется целый комплекс агротехнических мероприятий, направленных на получение здорового и высококачественного урожая. Эти мероприятия включают в себя следующие этапы: соблюдение строгого севооборота с выращиванием льна на том же поле не ранее, чем через 7 лет; полная очистка полей от послеуборочных остатков льна; проведение качественной глубокой зяблевой вспашки и предпосевной обработки почвы; посев льна в оптимальные сроки, используя здоровые, хорошо очищенные инкрустированные семена высокого качества; внесение сбалансированных количеств макро- и микроудобрений под лен. Для предпосевной обработки семян льна масличного и защиты вегетирующих растений от разнообразных вредителей применяют инсектициды, которые разрешены к использованию на территории Республики Казахстан [2].

Исследования, проведенные учеными Н. Л. Левина, Н.Ф. Левакина и Г. Г. Попова [3], выявили, что льну масличному наносят вред следующие вредители: льняная блоха, плодоярка, скрытнохоботник, долгоножка, совка люцерновая, совка-гамма, клоп луговой, льняной трипс, луговой мотылек и мучной клещ.

Исследование, проведенное Н. А. Кудрявцевым, Л.Д. Погорелой и А. Ф. Мугниевым в 2006 году [4], установило, что среди вредителей льна можно выделить как специализированные, так и многоядные виды, включая насекомых, паукообразных, нематод и млекопитающих. В поле, где производится посев льна, можно обнаружить около 40 видов насекомых, которые питаются растительной массой. Среди специализированных насекомых-вредителей наибольший ущерб культуре наносят четыре вида льняных блошек, скрытнохоботник льняной, льняной трипс и плодоярка льняная.

Лен часто подвергается атакам как специализированных, так и многоядных вредителей, таких как долгоножка вредная, совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек, свекловичный клоп, травяной (луговой) клоп и другие. В период хранения продукции из льна, ей могут нанести вред клещи, особенно мучной клещ, который чаще всего обитает на семенах [5].

**Льняные блошки**, такие как *Aphthona euphorbiae*, *Aphthona flaviceps* и *Longitarsus parvulus*, представляют собой группу вредителей льна, которые активно выедают паренхиму в семядолях, стеблях и листьях этой культуры. Они также атакуют всходы льна, что может привести к уменьшению урожайности данной культуры.

Наносят значительный вред как имаго (взрослые особи), так и личинки. Основной ущерб наносят взрослые жуки, которые активно выедают паренхиму на семядолях, а также на стеблях и листьях льна. Эти насекомые, в свою очередь, могут распространить антракноз и фузариоз, поражая растения и вызывая болезни (Рисунок 1). Вредоносность блошек значительно возрастает в условиях весенне-летней засухи. Когда жуки атакуют всходы льна, они уничтожают семядольные листочки растений и центральную точку роста.



**Рисунок 1-** льняные блошки

Повреждение центральной точки роста приводит к гибели более чем 30% растений, а те, что выживают, заметно снижают урожайность.

**Озимая совка - *Scotia segetum* Schiff.**

Как правило, озимая совка появляется на заброшенных и залежных сельхозземлях, где отмечается накопление вредителя. Если не предпринимать своевременные меры по борьбе с ним, озимая совка способна полностью уничтожить всходы льна масличного (Рисунок 2).



**Рисунок 2-** озимая совка

Взрослое насекомое — бабочка с размахом крыльев 3,0–4,5 см. Окраска передних (внешних) крыльев озимой совки варьирует от светлой, буровато-серой до темной, почти черной. Бабочки вредителя питаются нектаром растений. Основной вред наносят гусеницы озимой совки. Гусеницы активно выходят из почвы и начинают питаться при прогревании почвы до 8-10 °С. Зимующие гусеницы залегают обычно на глубине 10-25 см. Весной, после достижения температуры порога развития 10 °С гусеницы поднимаются вверх и окукливаются на глубине 1-6 см. Массовый лет бабочек начинается обычно, когда температура воздуха

достигнет 16-17 °С, в 1-2-ю декаду мая, т.е. через 15 дней после начала вылета в южных районах и через 25 дней в северных районах и продолжается 1-2 декады.

Средняя продолжительность жизни бабочек от 5 до 25 дней, зависит от питания гусениц и бабочек, а также от условий во время прохождения стадии куколки. Гусеницы активно поражают всходы, центральную точку роста, корневую шейку и листья молодых растений. Они могут полностью перегрызть молодые всходы, и тогда растения погибают.

**Песчаный медляк** — *Opatrum sabulosum* L. Это многоядный вредитель всходов многих сельскохозяйственных культур (рисунок 3). Однако он наиболее опасен для всходов пропашных культур весной и в начале лета. Песчаный медляк может также нанести ущерб всходам льна масличного. В этот период на каждом квадратном метре поля может сосредотачиваться от нескольких десятков до сотни жуков-вредителей. Эти жуки имеют жизненный цикл продолжительностью 2–3 года и проводят зиму среди растительных остатков на полях и в верхнем слое почвы.



**Рисунок 3 - песчаный медляк**



**Рисунок 4 - льняной трипс**

В степной зоне песчаные медляки появляются на поверхности почвы очень рано, обычно в конце марта или начале апреля, в зависимости от того, насколько быстро почва прогревается весной. В апреле часто наблюдается спаривание медляков, и к концу апреля и началу мая начинается период откладки яиц, который продолжается до конца мая или начала июня.

**Льняной трипс** – *Thrips linarius* Uzel. Питание льняных трипсов приводит к угнетению растений (рисунок 4). Под воздействием этих трипсов листья становятся деформированными и скрученными, бутоны и завязи засыхают и выпадают. Повреждение центральной точки роста приводит к интенсивному разветвлению стебля, что снижает выход качественного волокна и семян. Взрослые особи льняных трипсов имеют размер от 0,5 до 1 миллиметра и характеризуются узким плоским темно-коричневым телом. Их крылья имеют бахромчатую структуру, слегка затемнены, и на них присутствуют две продольные жилки. Преимагинальные стадии желто-коричневого цвета. Зимуют имаго в почве на глубине до 40 см. Весной трипсы начинают свою активность на цветущих сорных растениях, а затем переходят на посевы льна. Самка после дополнительного питания откладывает яйца, проникая в проколы листьев, бутоны и завязи. В среднем одна самка льняных трипсов способна отложить около 80 яиц. Этот вредитель завершает свой жизненный цикл за одно поколение. Учет льняного трипса проводят в период роста льна. Осматривают 20 растений льна по диагонали в 10 местах обследуемого участка. Данные пересчитываются на 100 растений.

Гусеницы льняной плодовой гусеницы проникают в коробочки и питаются семенами и перегородками между ними. Те гусеницы, которые вылупились до того, как коробочки созреют, нападают на завязи в цветках и бутонах, что вызывает их увядание и выпадение. Кроме того, они могут повреждать точки роста растений. На сортах с мелкими плодами одна гусеница может повредить несколько коробочек, в то время как на сортах с крупными плодами она ограничивается одной коробочкой (рисунок 5).

Повреждения, вызываемые гусеницами льняной плодовой гусеницы, приводят к значительному снижению урожая семян, иногда достигая до 40% [6].

**Луговой мотылек** - *Loxostege sticticalis* является широким полифагом, который повреждает растения из 35 семейств, особенно такие культуры, как свекла, подсолнечник, кукуруза, бобовые, бахчевые и другие (рисунок 6). Воздействие этого вредителя может привести к снижению урожайности на уровне до 60%, иногда его развитие даже полностью разрушает посевы.



**Рисунок 5** - льняная плодоярка



**Рисунок 6** - луговой мотылек

Максимальная активность этого вредителя проявляется в сумеречно-ночное время, когда температура воздуха падает до 12-13 градусов около почвы, а также в жаркое дневное время, когда температура воздуха поднимается до 32 градусов, при наличии достаточного количества осадков в летний период активности бабочек.

Вредоносная стадия развития этого вредителя - гусеницы. Гусеницы, вылупившиеся из яиц, имеют водянисто-зеленый цвет с темной головой. Взрослые гусеницы, обычно, достигают размера от 23 до 35 мм и чаще имеют серо-зеленую окраску. За один год может произойти от 1 до 4 поколений этого вредителя. Продолжительность жизни имаго, или взрослых особей, может составлять 1-2 месяца, в зависимости от окружающих условий [7].

#### **Материалы и методы исследования**

Научные исследования проводились с использованием общепринятых методик в сельскохозяйственной энтомологии [8-11], а также модифицированные и приспособленные к условиям Северного Казахстана [12]. Биологическая эффективность определяется по снижению численности вредителя в результате обработки. Полевые и производственные опыты закладываются по общепринятым методам [13-14].

Исследования проводились в 2021–2022 гг. в полевых условиях лаборатории защиты растений Научно-Производственного Центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева. Материалом исследования служили семена и растения льна масличного сорта Кустанайский янтарь. Норма высева – 45 кг/га. Сроки посева – 15-25 мая. Способ посева – рядовой. Сеялка при традиционной и минимальной технологии – СЗС 2,1 (лаповые сошники) а при нулевой технологии – Amazone (DMC, анкерные сошники), глубина заделки семян – 5-6 см. Объект исследования – льняные блошки, льняная плодоярка, луговой мотылек, льняной трипс, песчаный медляк, озимая совка.

Опыт был заложен с применением протравителя семян Акиба.с.к. (1.0 л/т) против вредителей всходов и вегетирующих растений сравнительно с контрольным вариантом. Инсектициды для обработки вегетирующих растений: Энжио 247, с.к. с нормой расхода 0,1–0,2 л/га.

Погодные условия вегетационного периода в 2021-2022 гг. отличались от среднесезонных показателей, как по количеству атмосферных осадков, так и по температурному режиму.

За период вегетации (с мая по август включительно) 2022 года выпало 117,2 мм осадков, что меньше среднесезонного количества осадков на 51,5 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,5), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой (ГТК =

0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в III декаде мая  $+30-34^{\circ}\text{C}$ . Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки не отмечены, минимальная температура в I декаде июня составила  $+3-7^{\circ}\text{C}$ .

Основное количество осадков выпало в III декаде июля (42,0 мм) и в I декаде августа (23,9 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень засушливых условиях. В конце вегетационного периода (II и III декада августа) выпало - 1,3 мм осадков. Недобор осадков за июль-август составил - 18,7 мм, при этом температурный режим в июле был на  $1,2^{\circ}\text{C}$  выше, а в августе на уровне среднемноголетнего показателя, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая.

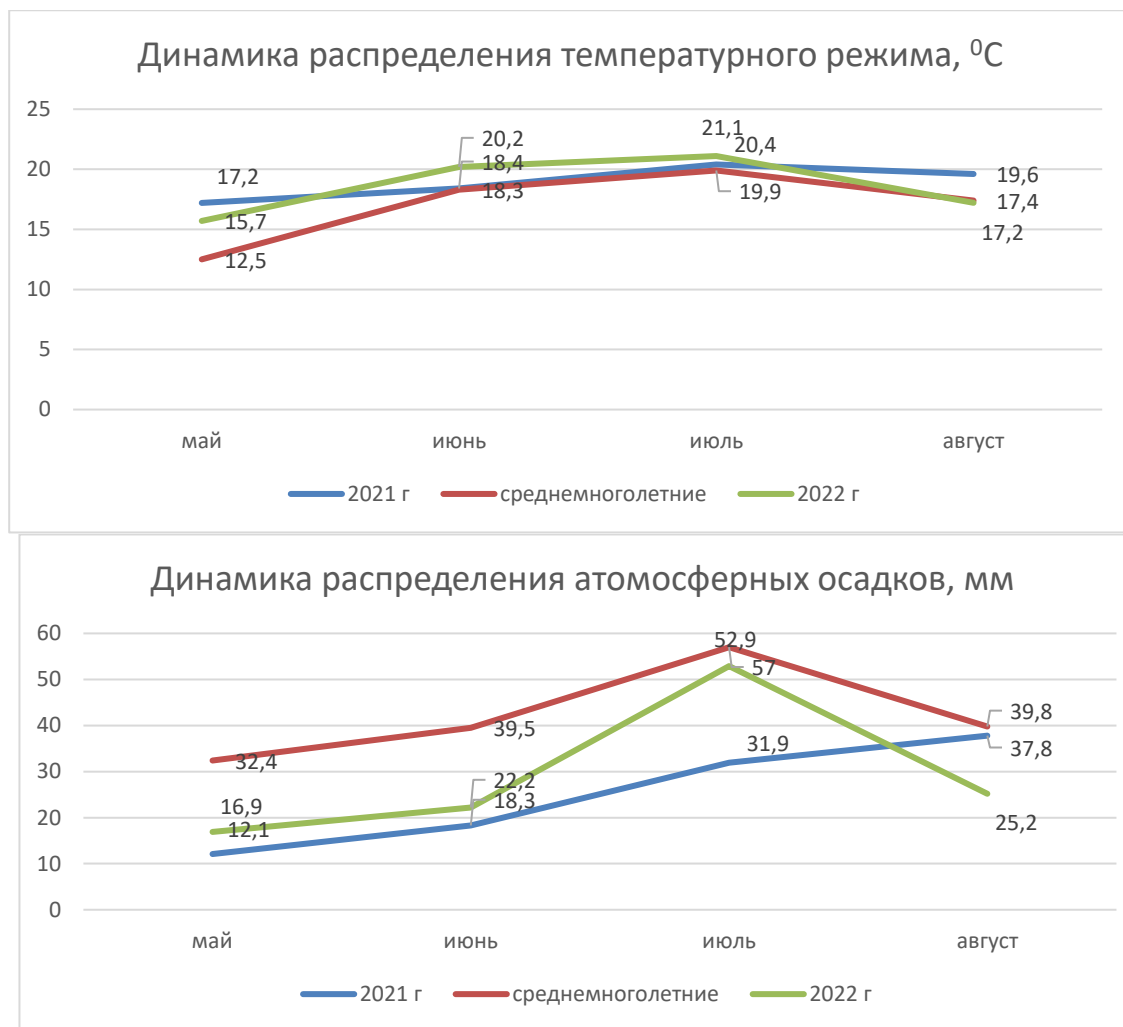
За период вегетации (с мая по август включительно) 2021 года выпало 100,1 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 68,6 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый ( $\text{ГТК}=0,4$ ), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой ( $\text{ГТК} = 0,3$ ), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в третьей декаде мая  $+35+37^{\circ}\text{C}$ . Сильные перепады ночных температур воздуха прошли в первой декаде июня, заморозки местами достигали до  $-3-4^{\circ}\text{C}$  (рисунок 7).

**Учет вредителей льна.** При появлении всходов льна выявляют наличие льянных блошек и определяют заселенность ими растений, а также степень поврежденности льна этими вредителями. По наличию видимых повреждений определяется присутствие льянных блошек и оценивается степень их воздействия (слабое, умеренное, или сильное повреждение, согласно методике, применяемой для свекловичных блох). При обнаружении значительного числа поврежденных растений проводят дополнительные учетные мероприятия на пробных площадках размером 50x50 см. На каждой такой площадке собирают 4 пробы, каждая из которых площадью 0,25 квадратных метра. На этих образцах выполняется подсчет общего количества растений и количества растений, на которых присутствуют повреждения от льянных блошек. Далее рассчитывается процент поврежденных растений от общего числа на пробных площадках.

При достижении льном трех пар настоящих листьев, проводят анализ льянных трипсов и оценивают степень их воздействия. Для этого, на каждом исследуемом участке, выделяют 5 проб, каждая из которых имеет площадь 1 квадратного метра. Пробы равномерно располагаются на участке по диагонали.

В каждой пробе случайным образом выбирают 20 растений и осматривают их внимательно на белом фоне, таким как белый картон или плотная белая бумага. Выявленных трипсов на растениях или на фоне подсчитывают, а затем определяют среднее количество трипсов на одном растении. Далее, производится подсчет общего количества растений и определение числа поврежденных. Для оценки степени повреждения растений, определяется процент поврежденных и их степень поврежденности.





**Рисунок 7** - динамика распределения температуры и осадков

Растения, на которых выявлены трипсы с укулами на нижних листьях и стеблях, но при этом верхушка растения не желтеет и не искривляется, считаются слабо поврежденными. Растения, у которых наблюдаются желтеющие или искривляющиеся верхушки, считаются средне поврежденными. Растения, у которых точка роста отмирает (верхушка растения), считаются сильно поврежденными.

Регулярные проверки на присутствие трипсов проводятся каждые 3 дня и, если обнаруживаются трипсы на верхушках льна, это служит сигналом к началу химической обработки посевов, не позднее чем через 5 дней [15].

В период ветвления льна производится учет бабочек совки-гаммы. На участках, покрытых цветущими сорняками, путем кошения сачком, осуществляют подсчет числа бабочек, используя 4–5 проб, каждая из которых включает 25 взмахов. Альтернативно, проводят глазомерный учет, подсчитывая количество взлетающих бабочек на каждые 3–5 шагов при обходе участка по диагонали. После сбора данных, определяют среднюю численность бабочек. Эти учеты проводятся регулярно, обычно раз в пять дней, чтобы установить динамику лета вредителя и оценить его численность. Эти сведения позволяют проводить прогноз возможной вредоносности совки-гаммы.

При образовании соцветий и цветении льна производится учет гусениц совки-гаммы. Для этого можно использовать метод кошения сачком, при котором берут 4 пробы, каждая из них включает 25 взмахов, причем пробы располагают по наибольшей диагонали участка. После кошения определяют количество гусениц на 1 квадратный метр или на каждом участке. Другой метод включает в себя закладывание 5–10 пробных площадок размером 50x50 см, которые равномерно располагают в шахматном порядке на участке. Затем проводят внимательный осмотр всех растений на пробах и подсчитывают количество гусениц

вредителя. Далее рассчитывают среднюю численность гусениц на одну пробу и на 1 квадратный метр. В случае угрозы серьезных повреждений сообщают о необходимости проведения химической обработки посевов [16].

При созревании коробочек проводится учет двух видов вредителей, а именно люцерновой совки и льняной плодоярки. Для этого на 10 различных участках осматривают по 10 растений льна, что в итоге составляет 100 растений для анализа. Сначала собирают всех гусениц люцерновой совки с этих растений и срывают все коробочки. Затем проводят осмотр коробочек и определяют общее количество коробочек, в которых имеются широкие и неправильно обгрызенные отверстия, что является следами повреждений, нанесенных гусеницами люцерновой совки. Далее, коробочки, в которых нет видимых следов наружных повреждений, вскрывают, и подсчитывают количество коробочек, в которых обнаружены гусеницы льняной плодоярки или ее куколки. Затем рассчитывают процент коробочек, которые были повреждены люцерновой совкой [17].

### Результаты и обсуждения

Снижение потерь урожая, вызванных вредными организмами, является ключевым фактором для повышения производительности при выращивании льна масличного. Эффективное управление этой проблемой требует разработки эффективной, экологически безопасной и экономически выгодной технологии защиты льна масличного. Эта технология должна включать в себя оптимальные методы и средства для защиты всходов от вредителей и болезней. Важным шагом в достижении этой цели является усовершенствование существующих методов и практик защиты культурных растений, а также разработка новых, более эффективных методов. Также важно учитывать экологические аспекты и обеспечивать безопасность окружающей среды при применении средств защиты. Данные исследования указывают на необходимость дальнейших исследований в области защиты льна масличного от вредных организмов. Это поможет определить оптимальные решения и разработать наилучшие приемы для увеличения урожайности этой важной культуры (таблица 1).

**Таблица 1** - Биологическая эффективность инсектицидного протравителя Акиба, с.к. против льняных блошек на льне

Вариант	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>I повторность</b>						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	9	13	11,0	47,0	41,0	44,0
Контроль	17	22	19,5	-	-	-
<b>II повторность</b>						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	11	13	12,0	45,0	43,5	44,2
Контроль	20	23	21,5	-	-	-
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>III повторность</b>						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	8	10	9,0	46,6	44,4	45,5
Контроль	15	18	16,5	-	-	-

Инкрустация семян льна масличного является важным компонентом такой технологии и представляет собой эффективное средство стабилизации контроля над вредными организмами, включая блошек. Этот метод считается наиболее экономичным и результативным способом защиты льна от вредных организмов и болезней. Он основан на обработке семян с использованием химических или биологических составов, содержащих защитные и стимулирующие компоненты.

Защищая всходы льна с помощью обработки семян, мы не воздействуем на летнее поколение блошки. Они появляются в период созревания льна, когда растения становятся более уязвимыми и их иммунитет ослабевает. Чаще всего эти вредители наносят вред более низкорослым растениям, чьи листья более нежные и привлекательные для блошек. Такие растения не имеют сельскохозяйственной ценности, поэтому экономическое воздействие этого поколения блошек незначительно. Использование инсектицидов из класса неоникотиноидов для обработки семян является довольно эффективным методом борьбы с песчаным медляком [18].

Против озимой совки на льне препарат Акиба, с.к. показал биологическую эффективность 50–75% с поправкой на контроль (таблица 2).

**Таблица 2** - Биологическая эффективность инсектицидного протравителя Акиба, с.к. против гусениц озимой совки на льне

Вариант	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	0	1	0,5	100,0	50,0	75,0
Контроль	1	2	1,5	-	-	-
II повторность						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	0	0	0	-	100,0	50,0
Контроль	0	1	0,5	-	-	-
III повторность						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	1	0	0,5	50,0	100,0	75,0
Контроль	2	1	1,5	-	-	-

Предпосевная обработка семян инсектицидом Акиба в норме расхода 1,0 л/га (д.в. имидаклоприд) является эффективным методом защиты посевов от блошек, гусениц совки-гаммы, личинок песчаного медляка и других вредных насекомых. Этот процесс представляет собой важное усовершенствование в защите семян и всходов от вредителей. Он обеспечивает комплексное воздействие на наземных и почвообитающих насекомых и продолжительную защиту в течение всего вегетационного периода роста культуры. Таким образом, этот метод обеспечивает надежную защиту будущего урожая на ключевых стадиях его развития, что также снижает необходимость в частых обработках инсектицидами по вегетации растений.

Численность ложнопроволочника на контроле составила 3,5–4,5 особей на 1 м<sup>2</sup> в среднем по годам исследования, на варианте с протравителем Акиба, с.к. наблюдается численность намного ниже – 1,5–2,5 особей на 1 м<sup>2</sup>. Эффективность протравителя составила 45,0–63,3% (таблица 3).

**Таблица 3** - Биологическая эффективность инсектицидного протравителя Акиба, с.к. против личинок песчаного медляка (ложнопроволочника) на льне

Вариант	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	2	1	1,5	50,0	66,6	58,3
Контроль	4	3	3,5	-	-	-
II повторность						

Акиба.с.к. (1.0 л/т)	3	2	2,5	40,0	50,0	45,0
Контроль	5	4	4,5	-	-	-
III повторность						
Акиба.с.к. (1.0 л/т)	1	2	1,5	66,6	60,0	63,3
Контроль	3	5	4,0	-	-	-

Важно отметить, что предпосевная обработка семян инсектицидом не должна рассматриваться как единственное средство для повышения качества посевов. Она лучше всего применяется в сочетании с другими технологическими приемами, которые улучшают устойчивость и конкурентоспособность растений, обеспечивая экономическую эффективность применения химических препаратов. Для борьбы с льняным трипсом на льне масличном применяли инсектицид Энжио 247, с.к. с нормой расхода 0,2 л/га (таблица 4).

**Таблица 4** - Эффективность применения препарата Энжио 247, с.к. против льняного трипса на льне, 2022

Вариант	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Энжио 247, с.к.	15	17	16,0	71,1	72,1	71,6
Контроль	52	61	56,5	-	-	-
II повторность						
Энжио 247, с.к.	12	10	11,0	75,0	82,1	78,6
Контроль	48	56	52,0	-	-	-
III повторность						
Энжио 247, с.к.	17	13	15,0	70,2	77,9	74,1
Контроль	57	59	58,0	-	-	-

Примечание: при ЭПВ 40–60 особей на м<sup>2</sup>

Из представленных в таблице 4 данных видно, что численность льняного трипса в контрольной группе превышала порог вредоносности и составляла от 10 до 17 особей на квадратный метр. После применения препарата Энжио 247 в количестве 0,2 л/га наблюдалось значительное снижение численности трипса. Эффективность этого препарата варьировала от 71,6% до 78,6% в среднем за два года исследований.

Что касается численности гусениц лугового мотылька на льне, она также превышала порог вредоносности, и применение препарата Энжио 247 в норме расхода от 0,1 до 0,15 л/га было необходимым. Биологическая эффективность препарата Энжио 247 против гусениц лугового мотылька на льне представлена в таблице 5 (таблица 5). Из данных таблицы видно, что после обработки этим препаратом численность гусениц значительно снизилась. Биологическая эффективность этого препарата в среднем за два года исследований составила от 82,4% до 89,5%.

**Таблица 5** - Эффективность применения препарата Энжио 247, с.к. против гусениц лугового мотылька на льне

Вариант	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение

I повторность						
Энжио 247, с.к.	4	5	12,5	90,9	88,1	89,5
Контроль	44	42	43,0	-	-	-
II повторность						
Энжио 247, с.к.	9	6	7,5	78,1	86,6	82,4
Контроль	43	45	44,0	-	-	-
III повторность						
Энжио 247, с.к.	7	5	6,0	83,3	87,3	85,3
Контроль	42	43	42,5	-	-	-

Примечание: при ЭПВ 5–10 гусениц на 1 м<sup>2</sup>

Данные по урожайности наглядно доказывают эффективность предпосевного протравливания. По сравнению с контролем, мы получили хорошую прибавку урожая на вариантах опыта, от 0,7 до 3,3 ц/га, что экономически целесообразно (таблица 6).

**Таблица 6** - Хозяйственная эффективность применения протравливания и обработки вегетирующих растений льна масличного

Повторность	Вариант опыта		2021 г		2022 г	
	Протравливание	Опрыскивание по вегетации	Урожайность, ц/га	Отклонение	Урожайность, ц/га	Отклонение
1	2	3	4	5	6	7
1	Акиба.с.к. (1.0 л/т)	Энжио 247, с.к. (0,1–0,2 л/га)	6,3	0,7	5,5	0,6
2	Акиба.с.к. (1.0 л/т)	Энжио 247, с.к. (0,1–0,2 л/га)	8,9	3,3	7,7	2,8
3	Акиба.с.к. (1.0 л/т)	Энжио 247, с.к. (0,1–0,2 л/га)	8,5	2,9	7,5	2,6
Контроль			5,6	-	4,9	-

### **Выводы**

Лен масличный во все фазы развития поражается вредителями: крестоцветными блошками, льянным трипсом, льянной плодорожкой, гусеницами люцерновой совки, лугового мотылька и совки-гаммы. Особую опасность для растений представляют блошки: как взрослые жуки, так и их личинки.

В ходе исследований установлено, что все испытанные пестициды эффективно защищали всходы и растения льна масличного от фитофагов. Так, обработка семян протравителем Акиба.с.к. (1.0 л/т) показала высокую биологическую эффективность против вредителей всходов, обеспечив тем самым сохранённый урожай до 3,3 ц/га.

Обработка вегетирующих растений льна масличного в фазе «ёлочки» против льянного трипса и гусениц лугового мотылька Энжио 247, с.к. (0,1–0,2 л/га) снизила численность фитофагов на 71,6–89,5% по сравнению с контролем и положительно сказалась на количестве сохраненного урожая [19].

Таким образом, можно сделать вывод, что предпосевная обработка семян является обязательным приемом в технологии возделывания льна масличного. Данные опытов свидетельствуют о положительном влиянии исследованных инсектицидных протравителей на сохранение посевов льна вследствие эффективного снижения поврежденности всходов вредителями. А опрыскивание посевов льна масличного инсектицидами позволяет

контролировать развитие и вредоносность фитофагов, предотвращать существенные потери урожая и обеспечивать высокое качество продукции.

### **Благодарность**

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» ИРН BR10764908.

### **Литература:**

- [1] Сулейменова, А. К., Лошкомоиников И.А., Пузиков А.Н., Кузнецова Г.Н. Рекомендации по возделыванию льна масличного в Омской области, ВНИИ масличных культур им. Пустовойта, РАСХН, Исилькуль 2005 г.
- [2] Dr. JC Paul Dribnenki, Сейнт Уолберг. Выращивание Льна. Производство, управление и диагностическое руководство. Канада, Саскачеван, изд.№5.
- [3] Семеренко, С.А., Скляров С. В. Вредители агроценоза льна масличного и способы снижения их численности (обзор) // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 2 (178). – С. 144–167. DOI 10.25230/2412–608X–2019–2–178–144–167.
- [4] Лукомиец, В.М., и др. Интегрированный подход к защите посевов льна масличного от вредных организмов – Защита и карантин растений. – №5 – 2010 г.
- [5] Чулкина, В.А., Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии/В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. Под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009 г.
- [6] Захарова, Л.М., Технология защиты льна-долгунца – Защита и карантин растений №5 – 2010 г.
- [7] Д. Шпаар, Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур. ИД ООО «ДЛВ Агродело», Москва, 2010 г.
- [8] Танский, В.И., и др. Защита зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в нечерноземной зоне России. Санкт-Петербург – Пушкин, ВИЗР, «RIZO», 2004, – С. 48.
- [9] Алехин, В.Т., Володичев М.А. Вредители зерновых культур (библиотечка по защите растений)// Защита и карантин растений, 2004, - С. 6.
- [10] Жармухамедова, Г.А., Комплексная система защиты зерновых культур от вредителей в Казахстане// Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане. Алматы: «Бастау», 2002, - С. 66-75.
- [11] Танский, В.И., Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975, – С. 32.
- [12] Корчагин, А.А., Вредители зерновых колосовых культур в Казахстане и меры борьбы с ними. - Алма-Ата, 1985. – С. 47.
- [13] Захаренко, В.А., Мартыненко В.И. Использование пестицидов в растениеводстве // Защита растений, 1994, №1, - С.8-9.
- [14] Доспехов, Б.А., Методика полевого опыта. М.:Агропромиздат, 1985, - С. 351.
- [15] Кудрявцев, Н.А., Погорелая Л.Д., Мугниев А.Ф. Теоретические и практические вопросы фитосанитарии в льноводстве // Агро XXI.– М., 2006. – №10/12. – С. 22–26.
- [16] Пивень, В.Т., Тишков Н.М., Семеренко С.А., Бушнева Н.А., Скляров С.В. Защита льна масличного от вредных организмов в условиях Кубани //Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 1 (153–154). – С. 135–141.
- [17] Белый, А.М., Замотайлов А.С. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – 220 с.

- [18] **Двуреченский, В.И.**, Пономарева Л. А., Гринец А. И. – Рекомендации по защите зерновых культур от вредителей, болезней и сорных растений. – Костанай, 2005.
- [19] Отчет о научно-исследовательской работе по выполнению научно-технической программы: «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана», п. Научный, 2021–2022. – 22–30 с.

#### References:

- [1] **Sulejmenova, A. K.**, Loshkomojnikov I.A., Puzikov A.N., Kuznecova G.N. Rekomendacii po vzdelyvaniju l'na maslichnogo v Omskoj oblasti, VNIИ maslichnyh kul'tur im. Pustovojta, RASHN, Isil'kul' 2005 g. [in russian]
- [2] **Dr. JC Paul Dribnenki**, Sejnt Uolberg. Vyrashhivanie L'na. Proizvodstvo, upravlenie i diagnosticheskoe rukovodstvo. Kanada, Saskachevan, izd.№5. [in russian]
- [3] **Semerenco, S.A.**, Skljarov S. V. Vrediteli agrocenoza l'na maslichnogo i sposoby snizhenija ih chislennosti (obzor) // Maslichnye kul'tury. – 2019. – Vyp. 2 (178). – S. 144–167. DOI 10.25230/2412–608H–2019–2–178–144–167.
- [4] **Lukomic, V.M.** i dr. Integrirovannyj podhod k zashhite posevov l'na maslichnogo ot vrednyh organizmov – Zashhita i karantin rastenij. – №5 – 2010 g.
- [5] **Chulkina, V.A.** Integrirovannaja zashhita rastenij: fitosanitarnye sistemy i tehnologii/V.A. Chulkina, E.Ju. Toropova, G.Ja. Stecov. Pod red. M.S. Sokolova i V.A. Chulkinoj. – M.: Kolos, 2009 g.
- [6] **Zaharova, L.M.** Tehnologija zashhity l'na-dolgunca – Zashhita i karantin rastenij №5 – 2010 g.
- [7] **D. Shpaar.**, Posevnoj i posadochnyj material sel'skohozjajstvennyh kul'tur. ID ООО «DLV Agrodelo», Moskva, 2010 g.
- [8] **Tanskij, V.I.**, i dr. Zashhita zernovyh kul'tur ot vreditel'ej, bolezn'ej i sornjakov v nechernozemnoj zone Rossii. Sankt-Peterburg – Pushkin, VIZR, «RIZO», 2004, – S. 48.
- [9] **Alehin, V.T.**, Volodichev M.A. Vrediteli zernovyh kul'tur (bibliotечka po zashhite rastenij)// Zashhita i karantin rastenij, 2004, - S. 6.
- [10] **Zharmuhamedova, G.A.**, Kompleksnaja sistema zashhity zernovyh kul'tur ot vreditel'ej v Kazahstane// Aktual'nye problemy zashhity rastenij v Kazahstane. Almaty: «Bastau», 2002, - S. 66-75.
- [11] **Tanskij, V.I.**, Vredonosnost' nasekomyh i metody ee izuchenija. – Moskva, 1975, – S. 32.
- [12] **Korchagin, A.A.**, Vrediteli zernovyh kolosovyh kul'tur v Kazahstane i mery bor'by s nimi. - Alma-Ata, 1985. – S. 47.
- [13] **Zaharenko, V.A.**, Martynenko V.I. Ispol'zovanie pesticidov v rastenievodstve // Zashhita rastenij, 1994, №1, - S.8-9.
- [14] **Dospehov, B.A.**, Metodika polevogo opyta. M.:Agropromizdat, 1985, - S. 351.
- [15] **Kudrjavcev, N.A.**, Pogorelaja L.D., Mugniev A.F. Teoreticheskie i prakticheskie voprosy fitosanitarii v l'novodstve // Agro HHI.– M., 2006. – №10/12. – S. 22–26.
- [16] **Piven', V.T.**, Tishkov N.M., Semerenko S.A., Bushneva N.A., Skljarov S.V. Zashhita l'na maslichnogo ot vrednyh organizmov v uslovijah Kubani //Maslichnye kul'tury. Nauch.-teh. bjul. VNIIMK. – 2013. – Vyp. 1 (153–154). – S. 135–141.
- [17] **Belyj, A.M.**, Zamotajlov A.S. Praktikum po sel'skohozjajstvennoj jentomologii. – Krasnodar: KubGAU, 2007. – 220 s.
- [18] **Dvurechenskij, V.I.**, Ponomareva L. A., Grinec A. I. – Rekomendacii po zashhite zernovyh kul'tur ot vreditel'ej, bolezn'ej i sornyh rastenij. – Kstanaj, 2005.

[19] Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po vypolneniju nauchno-tehnicheskoy programmy: «Razrabotat' sistemu zemledelija vozdeľvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur (zernovyh, zernobobovyh, maslichnyh i tehnicheskikh kul'tur) s primeneniem jelementov tehnologii vozdeľvanija, differencirovannogo pitanija, sredstv zashhity rastenij i tehniki dlja rentabel'nogo proizvodstva na osnove sravnitel'nogo issledovanija razlichnyh tehnologij vozdeľvanija dlja regionov Kazahstana», p. Nauchnyj, 2021–2022. – 22–30 s.

*V. N. Davydova, T. B. Nelis, A. S. Kochorov, B. B. Bazarbaev, E. A. Utelbaev*  
<sup>1</sup>*A. I. Barayev атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы,  
Научный кенті, Қазақстан*

## **АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЗЫҒЫР МАЙЫНЫҢ НЕГІЗГІ ФИТОФАГТАРЫНЫҢ ЗИЯНДЫЛЫҒЫН ТӨМЕНДЕТУ**

### ***Аннотация***

Майлы зығыр дақылы өсіп, өңіп, жетілу кезеңінің барлық фазасында зиянкестерден: крест тәрізді бүрге қоңыздарынан, зығыр трипсі, зығыр көбелегі, жоңышқа құрттары, шабындық көбелегі мен гамма көбелегінің құрттарынан зардап шегуі мүмкін. Бүрге қоңыздарының ересек қоңыздар да, олардың дернәсілдері де өсімдіктерге ерекше қауіп төндіреді. Қазіргі уақытта майлы зығырдың тұқымдарын инсектицидтермен де, вегетативті өсімдіктермен зиянкестерден қорғаудың тың әрі тиімді әдісі химиялық өңдеуді болып табылады. Майлы зығыр тұқымын қаптауға арналған барлық сыналған пестицидтер осы дақылдың көшеттері мен өсімдіктерін крест тәрізді бүрге қоңыздарынан тиімді қорғайды. Ауыл шаруашылық дақылдары мен тұқымын Ақиба уымен өңдеу (1.0 т/л) көшет зиянкестеріне қарсы тұрақты 0,21 т/га өнімділікті қамтамасыз ете отырып, жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті.

Майлы зығыр өсімдіктерінің "шырша" фазасында крест тәрізді бүрге қоңыздарынан, энжио 247 инсектицидімен өңдеу, фитофаг санын 71,6–89,5% - ға азайтты ауыл шаруашылық дақылдарын тұтыну нормасын 0,1–0,2 л/га. бақылаумен салыстырғанда және тұрақты өнім мөлшеріне оң әсерін тигізді.

***Түйінді сөздер:*** майлы зығыр, зиянкестер, биологиялық тиімділік, өнімділік.

*V. N. Davydova, T. B. Nelis, A. S. Kochorov., B. B. Bazarbaev, E. A. Utelbaev*  
<sup>1</sup>*Scientific and Production Center of grain farming named after A. I. Barayev,  
Scientific village, Republic of Kazakhstan*

## **REDUCING THE HARMFULNESS OF THE MAIN PHYTOPHAGES OF OILSEED FLAX IN THE CONDITIONS OF THE AKMOLA REGION**

### ***Abstract***

Oilseed flax in all phases of development can be affected by pests: cruciferous fleas, flax thrips, linseed moth, caterpillars of alfalfa scooper, meadow moth and gamma scooper. Fleas are particularly dangerous to plants: both adult beetles and their larvae. Currently, a radical and effective method of protecting oilseed flax from pests is chemical, which includes both seed treatment with insecticides and vegetative plants. All tested pesticides for the inlay of oilseed flax seeds effectively protected seedlings and plants of this crop from cruciferous fleas. Seed treatment with Akiba mordant.S.K. (1.0 l/t) against pests of seedlings showed high biological efficiency, ensuring a preserved yield of 0.21 t/ha. The treatment of vegetative oilseed flax plants in the herringbone phase from cruciferous fleas with the insecticide Engio 247, S.K. at a consumption rate of 0.1–0.2 l / ha reduced the number of phytophages by 71.6–89.5% compared with the control and had a positive effect on the amount of stored harvest.

***Keywords:*** oilseed flax, pests, biological efficiency, yield.



Ж. Ж. Мамырбеков\*, Э.У. Тайшибаева, А.Т.Айтбаева

Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, Республика  
Казахстан, [mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)\*, [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

## ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ СОРТОВ ДЫНИ РАЗНОГО СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНО-СТЕПНОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА

### Аннотация

Высококачественные семена являются одним из важных факторов роста и развития растений дыни. Характеристика качества семян проводилась по следующим показателям: масса 1000 семян, лабораторная и полевая всхожесть, по длине зародышевого корешка и размеру семядольного листа. По результатам проведенной работы наибольший вес 1000 семян отмечен у сорта Муза - 69,3 - 72,3 г, а наименьшим у сорта Таисия -40,9 -41,3 г, соответственно по зонам. Лабораторный анализ по всхожести семян выявил, что семена всех изучаемых сортов соответствует первой категории она составила 98,7 % до 100 % в зависимости от сорта по обеим зонам. Результаты оценки показывают, что раннеспелые сорта европейского подвида более пластичны и менее требовательны к условиям произрастания, а среднеспелые и среднепоздние сорта среднеазиатского подвида более требовательны к почвенно-климатическим условиям. В условиях предгорной зоны развития корневой системы данных сортов показали более низкие результаты по сравнению с предгорно-степной зоны. Особенно отставали по развитию корневой системы сорта среднеазиатского подвида Майская и Муза. В конце вегетации количество и размеры учетных параметров составили: длина стержневого корня – 48,1 и 52,5 см, количество боковых корней - 16,2 и 15,7 шт и диаметр распространения боковых корней – 140,3 и 142,2 см соответственно.

**Ключевые слова:** дыня, сорт, культура, семена, всхожесть, плод, корень, стебель.

### Введение

Бахчеводство - наряду с другими отраслями, является важным и перспективным направлением сельского хозяйства Казахстана.

Площади бахчевых культур в южных регионах страны за последние 20 лет возросли более чем в 10 раз. Для сравнения, в 1995 г. площадь бахчевых на юге составляла всего - 9,8 тыс. га. Валовый сбор за указанный период также вырос с 65 тыс.тонн до 2 млн тонн в год. В 2021 году под посеvy арбуза и дыни были отведены 101,9 тыс.га пашни, валовые сборы составили - 2425,1 тыс. т, средняя урожайность – 238,8 ц/га [1].

Бахчевые культуры представляют ценность, как источник легкоусвояемых сахаров, витаминов, минеральных солей, органических кислот и других биологически ценных веществ. В мякоти плодов дыни содержатся органические кислоты, минеральные вещества, белок, витамины. У лучших сортов дыни содержание сахара доходит до 12-18%, по содержанию витаминов она значительно превосходит арбуз. В плодах дикорастущих форм обнаружены специфические горькие вещества [2-4]. Плоды дыни - ценный диетический продукт, легко усваиваемый организмом. Ее рекомендуется употреблять для улучшения деятельности почек и печени, при малокровии, она благотворно влияет на истощенный и старческий организм.

Энергетическая ценность дыни в перерасчёте на 100 г съедобной части составляет 163 КДж. Это в 10 раз меньше, чем в 100 г пшеницы, в связи, с чем целесообразно выращивать дыни не ради накопления энергии, а ради накопления ценных питательных веществ. Оценку плодов дыни целесообразно выполнять по данным биохимического анализа[5, 6].

Дыня является теплолюбивой культурой. Семена дыни начинают прорастать при температуре - +15°C, оптимальная температура для прорастания и роста растения - +25-30°C.

При температуре ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  дыня не растет, а при дальнейшем снижении температуры происходит отмирание корневой системы [7, 8].

Почвенно-климатические условия Республики Казахстан весьма благоприятны для развития и значительного увеличения производства дынь разных сроков созревания не только для максимального удовлетворения потребности населения страны длительный период, но и для вывоза за ее пределы. Выращивание ранних, средних и поздних сортов позволяет сделать непрерывный конвейер поступления свежих плодов на рынке сбыта в течение трех-пяти месяцев [9-11].

Дыня однолетнее травянистое растение. Стебель стелющийся, опущенный, ветвящийся на плети первого, второго и последующих порядков. Длина стеблей в зависимости от сорта 1,0-2,5 м. Плетки прикрепляются на земле при помощи усиков и дополнительных корней, часто образующихся в междоузлиях [12].

Корень разветвленный, имеет мочковатое строение и распределяется преимущественно в пахотном слое. Листовая пластинка бывает почковидной, округлой и многоугольной с неровными краями. В пазухах листьев образуются усики и цветки [13].

Дыня - однодомное растение, на одном растении образуются мужские и женские цветки. Цветки одиночные раздельнополые и однополые (гермафродитные) (П.М.Эренбург, Т.Г.Гуцалюк, 1976).

Плод – ложная ягода (тыква). В зависимости от сорта плоды разнообразны по форме, величине и окраске коры, мякоти и семян [14].

### **Методы и материалы**

Для определения особенности роста и развития корневой системы и посевные качества семян сортов дыни разного срока созревания, нами были изучены 6 сортов дыни селекции КазНИИПО. Исследования провели в двух почвенно-климатических зонах: предгорно-степной зоне Жамбылского района Алматинской области к/х Жаналык (2021-2022 гг.) и предгорной зоне Карасайского района Алматинской области (2021-2022 гг.).

Учеты проводились по посевным качествам семян (лабораторная и полевая всхожесть, масса 1000 шт семян, длина корешка и размер семядолей) и биометрические показатели корневой системы в разные периоды вегетации (фазы шатрика, цветение и созревания) разрезы сортов [15-17]. Для изучения были взяты районированные и перспективные сорта дыни разного сроков созревания отечественной селекции: ультраранний Таисия; раннеспелые Алтыночка, Шекер; среднеспелые – Шугыла, Майская и среднепоздний сорт - Муза представлены в таблице 1.

**Таблица 1** - Посевные качества семян дыни сортов разного сроков созревания в условиях предгорно-степной и предгорной зоны

сорта	масса 1000 шт. семян, г	всхожесть, %		длина корешка, см	размер семядольного листа
		лабораторная	полевая		
предгорно-степная зона, среднее за 2021-2022гг					
Таисия	41,3	99,5	87,4	4,5	мелкий
Алтыночка	45,5	100,0	90,2	5,8	средний
Шекер	44,3	99,7	88,8	5,3	мелкий
Шугыла	51,4	100,0	93,5	9,1	средний
Майская	66,1	99,9	95,6	11,5	крупный
Муза	72,3	99,7	97,5	12,7	крупный
предгорная зона, среднее за 2021-2022 гг					
Таисия	40,9	99,0	85,4	4,0	мелкий
Алтыночка	43,4	98,7	86,3	5,5	мелкий
Шекер	43,0	100,0	79,6	6,0	мелкий
	51,1	99,7	80,1	9,0	средний

Шугыла	60,3	98,9	74,6	10,1	средний ср. круп.
Майская	69,3	98,7	70,5	12,0	
Муза					

Высококачественные семена являются одним из важных факторов роста и развития растений дыни [18]. В этой связи изучение биологических особенностей семян сортов имеет определенный теоретический и практический интерес. Характеристика качества семян проводилась по следующим показателям: масса 1000 семян, лабораторная и полевая всхожесть, по длине зародышевого корешка и размеру семядольного листа. По результатам проведенной работы (таблица 1) наибольший вес 1000 семян отмечен у сорта Муза - 69,3 - 72,3 г, а наименьшим у сорта Таисия -40,9 -41,3 г, соответственно по зонам. Лабораторный анализ по всхожести семян выявил, что семена всех изучаемых сортов соответствует первой категории она составила 98,7 % до 100 % в зависимости от сорта по обеим зонам.

### ***Результаты и обсуждение***

Результаты полевой всхожести показали, что она зависит от условия зоны возделывания и от особенности сорта. В предгорно-степной зоне на супесчаных сероземах самую высокую полевую всхожесть показал среднепоздний сорт – Муза - 97,5 %, а наименьший -87,4 % у ультрараннего сорта Таисия. Раннеспелые и среднеспелые сорта показали полевую всхожесть от 88,8% до 95,6%. Следует отметить, что самый высокий показатель отмечен и среднеспелого сорта Майская - 95,6% (таблица 1) .

По полевой всхожести семян сортов дыни видно, что имеется зависимость между весом 1000 семян и полевой всхожестью в условиях предгорно-степной зоны.

В условиях предгорной зоны наблюдался обратная картина, сорта среднеспелого и среднепозднего сроков созревания резко снизили полевую всхожесть семян, тогда как раннеспелые сорта сохраняют свою полевую всхожесть на уровне предгорно-степной зоны. Полевая всхожесть по сортам Майская и Муза составила-74,6% и 70,5% соответственно, по раннеспелой группе от 79,6% до 86,3% в зависимости от сорта.

Результаты оценки показывают, что раннеспелые сорта европейского подвида более пластичны и менее требовательны к условиям произрастания, а среднеспелые и среднепоздние сорта среднеазиатского подвида более требовательны к почвенно-климатическим условиям [19].

С целью определения запаса питательных веществ в семенах изучалась продолжительность и длина зародышевого корешка в беспитательной среде (дистиллированная вода). Здесь также отмечается прямая зависимость с размером семян.

Изучение продолжительности жизни зародышевого корешка в беспитательной среде показала, что запас питательных веществ в семенах хватает на 9-17 дней, в зависимости от сорта. В начальном этапе (с 1 по 9 дней) зародышевые корешки всех сортов развивались интенсивно, затем темп роста заметно снизился. Наименьшая продолжительность жизни зародышевого корешка наблюдалась у ультрараннего сорта Таисия - 9 дней, а наибольшая у среднепозднего сорта Муза - 17 дней. По длине зародышевого корешка наблюдалась такая же последовательность: 4,0 - 4,5 см и 12,0 - 12,7 см соответственно по сортам и по зонам возделывания.

Размеры семядольного листа определялись по полевым всходам. Результаты показали, что этот признак не только тесно связан с размером семян, а также зависит от условий окружающей среды. Сорта с крупными семядольными листьями в условиях предгорно-степной зоны показали средние размеры семядольных листьев.

Следующим этапом исследования были изучение роста и развития корневой системы сортов отечественной селекции. Исследования показали, что развитие корневой системы протекает неодинаково, она зависит от сортов и условий выращивания растений (таблица 2).

Исследования проводились по основным фазам вегетации растений дыни: фаза 3-4 настоящего листа (шатрик); цветение; созревание [20-23]. Учеты проводились по длине

стержневого корня, по количеству боковых корней и площади распространения боковых корней в каждой из этих фаз, в условиях предгорно-степной и предгорной зоне.

Как показывают результаты исследований, развития корневой системы протекают неодинаково, она зависит от сортов и условий выращивания растений (таблица 2). В условиях предгорно-степной зоны начальный период развития (3-4 настоящих листа) корневая система раннеспелых сортов Таисия, Алтыночка и Шекер уже практически сформированы. Несмотря на небольшие размеры (13,5-14,4 см) стержневого корня имеют полный набор боковых корней (19,7-21,1 шт) и в дальнейших фазах развития их количество существенно не изменился.

Сорта среднеспелого и среднепозднего сроков созревания в фазе 3-4 настоящих листа имели сравнительно большие (157-20,5 см) стержневые корни с неполным количеством боковых корней (163,3-23,3 шт).

В условиях предгорно-степной зоны наибольшую длину стержневого корня показали сорта среднеазиатского подвида Майская и Муза – 18,2 см и 20 см в начальный период, 45,9 и 51,3 см во время цветения и 67,6 см и 78,3 см в период созревания, соответственно. Наименьшая длина наблюдалась у ультрараннего сорта Таисия и раннеспелого сорта Шекер - 15,5 и 13,4 см; 35,5 и 37,6 см; 53,3 и 51,1 см соответственно по фазам.

**Таблица 2 - Биометрические показатели корневой системы сортов дыни селекции КазНИИПО в зависимости от условий выращивания**

Сорта	Фазы вегетации								
	3-4 настоящих листа			цветение			созревание		
	длина стержня, см	кол-во боков. кор., шт.	диам. распр-я боков. корней, см	длина стерж. корня, см	кол-во боков. корней, шт.	диаметр распр-я боков. корней, см	длина стержня, см	кол-во боков. корней, шт.	диаметр распр-я боков. кор., см
предгорно-степная зона среднее за 2021-2022 гг									
Таисия	13,5	21,1	27,3	35,5	21,5	92,3	53,3	21,0	138,2
Алтын	14,4	19,7	31,3	41,3	19,9	95,5	54,7	18,8	145,3
очка	13,4	20,6	29,6	37,6	20,6	91,6	51,1	19,7	135,5
Шекер	15,7	17,6	32,5	45,1	20,0	106,3	60,5	19,0	153,5
Шугыла	18,2	16,3	37,1	45,9	21,6	112,6	67,6	20,5	170,5
Майская	20,5	23,3	38,7	51,3	27,2	125,5	78,3	29,6	185,6
Муза									
предгорная зона среднее за 2021-2022 гг									
Таисия	10,3	20,8	24,4	30,0	20,9	90,5	46,1	20,1	130,1
Алтын	11,5	19,0	27,5	32,2	20,1	91,5	46,5	19,5	130,7
очка	11,0	18,3	27,0	30,5	18,5	90,1	41,5	18,4	121,2
Шекер	12,0	17,4	30,1	35,1	18,5	95,6	50,3	18,5	138,5
Шугыла	13,5	11,2	30,5	33,5	15,2	96,3	48,1	16,2	140,3
Майская	13,5	14,4	29,6	35,0	15,1	95,3	52,5	15,7	142,2
Муза									

Наибольшее количество боковых корней в конце вегетации отмечено у сортов Таисия и Муза – 21,0 и 29,6 шт. Ультраранний сорт Таисия максимальное количество боковых корней сформировал уже в начале вегетации, тогда как сорт среднепозднего срока созревания Муза формирует боковые корни в течение всей вегетации.

Диаметр распространения боковых корней в зависимости от сорта составил от 135,5 до 185,6 см. Наблюдается зависимость размера распространения боковых корней со сроком созревания. Раннеспелые сорта имели малый диаметр распространения (155,5-145, см) по сравнению со среднеспелыми и среднепоздними сортами (153,5-185,6см).

В условиях предгорной зоны развития корневой системы данных сортов показали более низкие результаты по сравнению с предгорно-степной зоны. Особенно отставали по развитию корневой системы сорта среднеазиатского подвида Майская и Муза. В конце вегетации количество и размеры учетных параметров составили: длина стержневого корня – 48,1 и 52,5 см, количество боковых корней - 16,2 и 15,7 шт и диаметр распространения боковых корней – 140,3 и 142,2 см соответственно.

Сорта раннеспелого и среднеспелого сроков созревания европейского подвида также имели сравнительно малые размеры корневой системы (длина стержневого корня от 41,5 до 50,3 см, диаметр распространения боковых корней – 121,2 до 138,5 см), но по количеству боковых корней остались на уровне предгорно-степной зоны (от 18,4 до 20,1 шт). Также как и в условиях предгорно-степной зоны максимальное их количество наблюдалась в начале вегетационного периода. По сортам среднеазиатского подвида, также наблюдалось формирование боковых корней в течение всей вегетации, хотя количество их на порядок ниже, чем в условиях предгорно-степной зоны, здесь просматриваются сортовые особенности по признаку количества и формирование боковых корней дыни двух подвидов. условия юго-востока Казахстана

Качество плодов бахчевых в значительной степени зависит от сроков их уборки и времени использования. Лучшие качества бахчевые достигают в период полной их биологической зрелости. Своевременная уборка зрелых плодов способствует ускоренному росту и созреванию последующих. Поэтому, чем чаще проводится выборка зрелых плодов, тем выше урожай.

Большинство ранних сортов дыни при созревании отделяются от плодоножки, становятся более мягкими, ароматными, у позднеспелых сортов более четкий рисунок и мягкость мякоти у цветоножки.

Несвоевременный сбор приводит к растрескиванию плодов, особенно это касается дынь. Растрескиваемость плодов можно уменьшить за счет равномерного полива растений. Перед началом созревания плодов целесообразно вообще отказаться от поливов.

В период массового созревания плоды дыни нужно собирать не менее двух раз в неделю. Собранные плоды дыни необходимо вывести в тот же день на склад или рынок.

**Таблица 3 - Урожайность и качество урожая выделившихся сортов**

Сорт	Общий урожай т/га	В том числе				Средняя масса плода, кг	Содержание сухих веществ,%	Дегустационная оценка, балл
		товарных		за 2 сбора				
		к-во, т/га	%	к-во, т/га	%			
Таисия	18,5	17,6	95,4	7,3	39,5	2,6	13,4	4,8
Алтыночка	17,2	16,5	96,0	7,8	45,4	1,5	13,0	5,0
Шекер	19,0	18,3	96,6	7,6	40,0	2,2	12,0	4,5

Шугыла	16,6	15,3	92,0	4,0	24,4	2,0	13,0	4,7
Майская	19,5	19,2	98,2	4,4	22,5	1,8	13,5	5,0
Муза	18,0	17,1	95,0	4,1	23,0	2,3	12,6	4,7

Наименьшая существенная разность НСР

0,95

2,59

В результате учета урожая, по продуктивности выделились 2 сорта разного сроков созревания. В раннеспелой группе выделился сорт дыни Шекер с урожайностью 19,0 т/га. Среднеспелой группе отличился сорт Майская с урожайностью – 19,5 т/га. Остальные сорта имели урожайность – 16,6-18,5 т/га, что является достаточно рентабельным в условиях юго-востока Казахстана (таблица 3).

### **Выводы**

Исследования показали, что раннеспелые сорта дыни европейского подвида более пластичны и менее требовательны, а среднеспелые и среднепоздние сорта среднеазиатского подвида более требовательны к почвенно-климатическим условиям произрастания. В результате учета урожая, по продуктивности выделились 2 сорта дыни разного сроков созревания. В раннеспелой группе выделился сорт дыни Шекер с урожайностью - 19,0 т/га, среднеспелой группе отличился сорт дыни Майская с урожайностью - 19,5 т/га.

**Благодарности.** Группа авторов статьи благодарны коллективу отдела селекции овощебахчевых культур РФ «Кайнар» ТОО КазНИИПО, а также руководству к/х Жаналык Жамбылского района в проведении исследований.

### **Список литературы**

1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан / <https://stat.gov.kz/official/industry/14> - 2020 г
2. Гуцалюк Т.Г. //Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 1997. – № 5. - 23-31 с.
3. Гуцалюк Т.Г., Мамырбеков Ж.Ж., Тайшибаева Э.У. Актуальные проблемы бахчеводства в Казахстане //Современное состояние картофелеводства и овощеводства и их научное обеспечение/ Сборник Международной научно практической конференции. Республика Казахстан. – Алматы: Изд. Алепрон, 2006. – 776 с.
4. Гуцалюк Т.Г. // Бахчеводство Казахстана – А: РГП «НИИ экономики и развития сельских территорий» С.33-36
5. Гуцалюк Т.Г., Айтбаев Т.Е. // Научное обеспечение Бахчеводства Казахстана: история, современное состояние и перспективы развития, МСХ РК АО «КазАгроИнновация», КазНИИКО, Алматы-2012 -95 с.
6. Синча К. П. Практическая селекция арбуза ББСОС // Современное состояние и перспективные развития селекции, и семеноводство овощных культур: Международный симпозиум, 9-12 августа, 2005 г, матер. Докл., сообщ., том II, М-2005. - 252-253 с.
7. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 64-22 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1980. –169-184 с.
9. Т. Е. Aitbayev, Zh. Zh. Mamyrbekov, A. T. Aitbaeva , B. D. Zorzhanov The Ecological Variety Testing of Foreign Melon and Watermelon Hybrids in the Climatic Conditions of Southeastern Kazakhstan IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 year, page 1-7This content was downloaded from IP address 2.73.46.234 on 15/10/2021 at 05:10 – 2 с.
10. Гуцалюк Т. Г. Методика селекции арбуза и дыни. КазНИИКОХ – А: РНИ «Бастау», 1998. - С. 76

11. Мамырбеков Ж.Ж., Айтбаев Т.Е., Тайшибаева Э.У., Айтбаева А.Т. Результаты оценки питомника адаптации дыни по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-востока Казахстана // ж. «Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты». - Алматы, 2020. - №2 (86). - С.266-273.
12. Akbope Aitbayeva, Berik Zorzhanov, Zharas Mamyrbekov, Damira Absatarova, Birzhan Rakhymzhanov, Meruert Koshmagambetova Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Southeast of Kazakhstan, Eurasian Journal of Soil Science 2021, 10(4), 302 – 307
13. Aitbayev T.E., Mamyrbekov Zh. Zh., Aitbayeva A.T. Turegeldiyev B.A., Rakhymzhanov B.S. The influence of biorganic fertilizers on productivity and quality of vegetables in the system of "green" vegetable farming in the conditions of the south-east of Kazakhstan/ OnLine Journal of Biological Sciences. 2018. 18(3). - pp. 277-284.
14. Мамырбеков Ж. Ж., Бурибаева Л.А., Тайшибаева Э.У. Қауынның коллекциялық сорт үлгілері шаруашылық-бағалы белгілерін қазақстанның оңтүстік-шығысында бағалау Ж-л «Известия» НАН РК № 2 С. 55. 2016 г.
15. Мамырбеков Ж.Ж., Бурибаева Л.А., Тайшибаева Э.У., Карипов М.М. Оценка коллекционных образцов дыни по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-востока Казахстана // Сборник материалов международной научно-практической конференции (22-23 июля 2016 г, Кайнар) к 70-летию КазНИИКО «Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в республике Казахстан», Кайнар – 2016 г С.321.
16. Тайшибаева Э.У., Нусупова А.О., Мамырбеков Ж.Ж. Оценка коллекционных образцов арбуза на продуктивность в условиях юго-востока Казахстана // Ж-л «Вестник с-х наук Казахстана» № 3-4 С.21. 2016 г
17. Тайшибаева Э.У., Нусупова А.О., Мамырбеков Ж.Ж., Турумбетов Т. Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында қарбыздың коллекциялық сортүлгілерін шаруашылық-құнды белгілері арқылы бағалау // Сборник материалов международной научно-практической конференции (22-23 июля 2016 г, Кайнар) к 70-летию КазНИИКО «Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в республике Казахстан», Кайнар – 2016 г С.478
18. Мамырбеков Ж.Ж., Тайшибаева Э.У., Айтбаева А.Т. Экологическое испытание зарубежных сортообразцов дыни в условиях Юго-Востока Казахстана // сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата», посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейірман Ғалиолла Төлендіұлы (17-18 июня 2021 года) С. 203-207
19. Дютин К.Е., Просвирнин В.И. Характер наследования основных хозяйственно-ценных признаков арбуза и дыни. Общая и специфическая комбинационная способность линий арбуза и дыни. Селекция и технология орошаемого бахч., ВНИИОБ, 1978, Вып. 7. С. 20-23.
20. Тайпакова А.А. Оценка образцов дыни из коллекции ВИР по комплексу хозяйственно ценных признаков, сборник научных трудов // Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, Астрахань 2018. С.157
21. Соколова В.К. Методика селекции арбузов на транспортабельность плодов / Сборник статей молод. учен. и аспирантов. - М: НИИОХ, 1969. С. 213-220.
22. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізбесі (Ресми басылым) / Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Ауыл шаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік РММ-сі» 58-61 б.
23. Айтбаева А.Т., Мамырбеков Ж.Ж. «Закладка опытов по биологизации основных агротехнологий бахчевых культур и оценка сортообразцов арбуза и дыни по морфологическим признакам», Ist International Scientific and Praktikal Internet Conference, «Шляхи розвитку науки

в сучасних кризових умовах», 28-29 мая, 2020. ж-л «Way Science», Dnipro (Ukraina) – 2020. - 13 с.

### References

1. Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan / <https://stat.gov.kz/official/industry/14> - 2020 g
2. Guzalyuk T.G. //Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. – Almaty` : Bastau, 1997. – # 5. - 23-31 s.
3. Guzalyuk T.G., Mamyrbekov Zh.Zh., Tajshibaeva E`.U. Aktual'ny`e problemy` bakhchevodstva v Kazakhstane //Sovremennoe sostoyanie kartofelevodstva i ovoshhevodstva i ikh nauchnoe obespechenie/ Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoy konferenczii. Respublika Kazahstan. – Almaty` : Izd. Alepron, 2006. – 776 s
4. Guzalyuk T.G. // Bakhchevodstvo Kazakhstana – A: RGP «NII e`konomiki i razvitiya sel`skikh territorij» S.33-36
5. Guzalyuk T.G., Ajtbaev T.E. // Nauchnoe obespechenie Bakhchevodstva Kazakhstana: istoriya, sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya, MSKh RK AO « KazAgroInnovacziya», KazNIIKO, Almaty`-2012 -95 s.
6. Sincha K. P. Prakticheskaya selekcziya arbuza BBSOS // Sovremennoe sostoyanie i perspektivny`e razvitiya selekczii, i semenovodstvo ovoshhny`kh kul`tur: Mezhdunarodny`j simpozium, 9-12 avgusta, 2005 g, mater. Dokl., soobshh., tom II, M-2005. - 252-253 s.
7. Belik V.F. Metodika opy`tnogo dela v ovoshhevodstve i bakhchevodstve. – M.: Agropromizdat, 1992. – 64-22 s.
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opy`ta. – M.: Kolos, 1980. –169-184 s.
9. T. E. Aitbayev, Zh. Zh. Mamyrbekov, A. T. Aitbaeva , B. D. Zorzhanov The Ecological Variety Testing of Foreign Melon and Watermelon Hybrids in the Climatic Conditions of Southeastern Kazakhstan IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 year, page 1-7This content was downloaded from IP address 2.73.46.234 on 15/10/2021 at 05:10 – 2 c.
10. Guzalyuk T. G. Metodika selekczii arbuza i dy`ni. KazNIIKOKh – A: RNI «Bastau», 1998. - S. 76
11. Mamy`rbekov Zh.Zh., Ajtbaev T.E., Tajshibaeva E`.U., Ajtbaeva A.T. Rezul`taty` ocenki pitomnika adaptaczii dy`ni po khozyajstvenno-czenny`m priznakam v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana// zh. «Іздені`ster, natizheler - Issledovaniya, rezul`taty`». - Almaty`, 2020. - #2 (86). - S.266-273.
12. Akbope Aitbayeva, Berik Zorzhanov, Zharas Mamyrbekov, Damira Absatarova, Birzhan Rakhymzhanov, Meruert Koshmagambetova Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Southeast of Kazakhstan, Eurasian Journal of Soil Science 2021, 10(4), 302 – 307
13. Aitbayev T.E., Mamyrbekov Zh. Zh., Aitbayeva A.T. Turegeldiyev B.A., Rakhymzhanov B.S. The influence of biorganic fertilizers on productivity and quality of vegetables in the system of "green" vegetable farming in the conditions of the south-east of Kazakhstan/ OnLine Journal of Biological Sciences. 2018. 18(3). - rr. 277-284.
14. Mamy`rbekov Zh. Zh, Buribaeva L.A., Tajshibaeva E`.U. Қауы`нны`ң kollekcziyalы`қ sort ylgі`leri` sharuashy`ly`қ-baғaly` belgi`leri`n Қазақstanny`ң Оңтүсті`k-shy`ғы`sy`nda бағалау Zh-l «Іzvestiya» NAN RK # 2 S. 55. 2016 g.
15. Mamyrbekov Zh.Zh., Buribaeva L.A., Tajshibaeva E`.U., Karipov M.M. Ocenka kollekcziyonny`kh obrazczov dy`ni po khozyajstvenno-czenny`m priznakam v uslovikh yugo-vostoka Kazakhstana // Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii (22-23 iyulya 2016 g, Kajnar) k 70-letiyu KazNIIKO «Nauchno-innovacziyonny`e osnovy` razvitiya kartofelevodstva, ovoshhevodstva i bakhchevodstva v respublike Kazahstan», Kajnar – 2016 g S.321.



16. Tajshibaeva E.U., Nusupova A.O., Mamyrbekov Zh.Zh. Oczenka kollekcziorny`kh obrazczov arbuza na produktivnost` v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana // Zh-1 «Vestnik s-kh nauk Kazakhstana» # 3-4 S.21. 2016 g

17. Tajshibaeva E.U., Nusupova A.O., Mamyrbekov Zh.Zh., Turumbetov T. Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында қарбыздың коллекциялық сорттығының шаруашылық-құнды белгілері арқылы бағалау // Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii (22-23 iyulya 2016 g, Kajnar) k 70-letiyu KazNIKO «Nauchno-innovacionny`e osnovy` razvitiya kartofelevodstva, ovoshhevodstva i bakhchevodstva v respublike Kazakhstan», Kajnar – 2016 g S.478

18. Mamyrbekov Zh.Zh., Tajshibaeva E.U., Ajtbaeva A.T. E`kologicheskoe ispy`tanie zarubezhny`kh sortoobrazczov dy`ni v usloviyakh Yugo-Vostoka Kazakhstana // sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii «Aktual`ny`e problemy` agronauki v usloviyakh adaptaczii k global`nomu izmeneniyu klimata», posvyashhennoj 75-letiyu doktora sel`skokhozyajstvenny`kh nauk, professora, akademika NAN RK i ASKhN RK Meji`rman Faliolla Tølendi`yly` (17-18 iyunya 2021 goda) S. 203-207

19. Dyutin K.E., Prosvirnnn V.I. Kharakter nasledovaniya osnovny`kh khozyajstvenno czenny`kh priznakov arbuza i dy`ni. Obshhaya i speczificheskaya kombinacionnaya sposobnost` linij arbuza i dy`ni. Selekcziya i tekhnologiya oroshaemogo bakhch., VNIIOB, 1978, Vy`p. 7. S. 20-23.

20. Tajpakova A.A. Oczenka obrazczov dy`ni iz kollekczii VIR po kompleksu khozyajstvenno czenny`kh priznakov , sbornik nauchny`kh trudov // Sovremenny`e tekhnologii vozdey`vaniya sel`skokhozyajstvenny`kh kul`tur, Astrakhan` 2018. S.157

21. Sokolova V.K. Metodika selekczii arbuzov na transportabel`nost` plodov / Sbornik statej molod. uchen. i aspir. - M: NIIOKh, 1969. S. 213-220.

22. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған селекциялық зәтетістідкердің мемлекеттік тізбесі (Resmi basy`ly`m) / Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылық министрлігінің «Ауыл шаруашылық дақылдарын сорттық сынау зһөніндегі мемлекеттік RMM-si`» 58-61 б.

23. Ajtbaeva A.T., Mamyrbekov ZH.ZH. «Zakladka opytov po biologizatsii osnovnykh agrotekhnologij bakhchevykh kul'tur i otsenka sortoobraztsov arbuza i dyni po morfologicheskim priznakam», Ist International Scientific and Praktikal Internet Conference, «SHlyakhi razvitku nauki v suchasnikh krizovikh umovakh», 28-29 maya, 2020. zh-1 «Way Science», Dnipro (Ukraina) – 2020. - 13 s.

**Ж. Ж. Мамырбеков\*, Э.У. Тайшибаева, А.Т. Айтбаева**

*Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

*[mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)\*, [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)*

## **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТАУ БӨКТЕРІ ЖӘНЕ ТАУЛЫ ЖАЗЫҚТЫ АЙМАҚТАР ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚАУЫН СОРТТАРЫ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ЕГІСТІК САПАСЫ ЖӘНЕ ТАМЫР ЖҮЙЕСІНІҢ ДАМУЫ**

### ***Аңдатпа***

Жоғары сапалы тұқым қауын өсімдіктерінің өсуі мен дамуының маңызды факторларының бірі болып табылады. Тұқым сапасын сипаттау келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді: 1000 тұқымның салмағы, зертханалық және далалық өнгіштігі, эмбриондық тамырдың ұзындығы және түйіршік жапырағының өлшемі. Жұмыс нәтижесі бойынша аймақтар бойынша 1000 тұқымның ең жоғары салмағы Муза сортында – 69,3 – 72,3 г, ал ең төменгісі Таисия сортында – 40,9 – 41,3 г болды. Тұқымның өнгіштігін зертханалық талдау барлық зерттелетін сорттардың тұқымдарының бірінші категорияға сәйкес келетінін, екі аймақта да сорт ерекшелігіне байланысты 98,7%-дан 100%-ға дейін ауытқығанын көрсетті.

Бағалау нәтижелері көрсеткендей, еуропалық түрдің ерте пісетін сорттары өсу ортасы жағдайына икемді және аз талап етеді, ал ортаазиялық түрлерінің орташа және ортадан кеш пісетін сорттары топырақ-климаттық жағдайларын көбірек талап етеді. Тау бөктері жағдайында бұл сорттардың тамыр жүйесінің дамуы тау етегі жазықтық аймағымен салыстырғанда төмен нәтиже көрсетті. Тамыр жүйесінің дамуында әсіресе ортаазиялық түрінің Майская және Муза сорттары төмен нәтиже көрсетті. Вегетациялық кезеңнің аяғында есепке алу көрсеткіштерінің саны мен өлшемі тиісінше болды: тамыр түбірінің ұзындығы - 48,1 және 52,5 см, бүйір тамырларының саны - 16,2 және 15,7 дана және бүйірлік тамырлардың таралу диаметрі - 140,3 және 142,2 см.

**Кілт сөздер:** қауын, сорт, дақыл, тұқым, өну, жеміс, тамыр, сабақ.

**Zh. Zh. Mamyrbekov\***, **E.U. Tayshibaeva**, **A.T.Aitbaeva**  
Kazakh Research Institute of Horticulture, Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)\*, [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

## **SOWING QUALITIES OF SEEDS AND DEVELOPMENT OF THE ROOT SYSTEM OF MELON VARIETIES OF DIFFERENT MATURATION DATES IN THE CONDITIONS OF THE PEDIMOUNTAIN STEPPE AND PEDMOUNTARY ZONES OF KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

High-quality seeds are one of the important factors in the growth and development of melon plants. Characterization of seed quality was carried out according to the following indicators: weight of 1000 seeds, laboratory and field germination, length of the embryonic root and size of the cotyledon leaf. According to the results of the work, the highest weight of 1000 seeds was observed in the Muza variety - 69.3 - 72.3 g, and the lowest in the Taisiya variety - 40.9 - 41.3 g, respectively, by zone. Laboratory analysis of seed germination revealed that the seeds of all studied varieties corresponded to the first category; it ranged from 98.7% to 100% depending on the variety in both zones. The assessment results show that early-ripening varieties of the European subspecies are more flexible and less demanding on growing conditions, while mid-ripening and mid-late varieties of the Central Asian subspecies are more demanding on soil and climatic conditions. In the conditions of the foothill zone, the development of the root system of these varieties showed lower results compared to the foothill-steppe zone. The varieties of the Central Asian subspecies Mayskaya and Muza were especially lagging behind in the development of the root system. At the end of the growing season, the number and size of the accounting parameters were: length of the tap root - 48.1 and 52.5 cm, number of lateral roots - 16.2 and 15.7 pieces and diameter of distribution of lateral roots - 140.3 and 142.2 cm, respectively.

**Key words:** melon, variety, culture, seeds, germination, fruit, root, stem.

МРНТИ 68.35:68.35.53

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/20>

Г. Кампитова<sup>1</sup>, Н.В.Кухарчик<sup>2</sup>, А.Атабай<sup>3</sup>, А.Туткабек<sup>4</sup>, А.Оразахмет<sup>5</sup>

НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы, Республика Казахстан, [kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com), [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru), [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru), [ardak.orazaxmet@mail.ru](mailto:ardak.orazaxmet@mail.ru),

Национальная академия наук Беларуси РУП «Институт плодоводства», Республика Беларусь, [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

## **ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### *Аннотация*

Голубика высокорослая занимает достойное место среди нетрадиционных ягодных культур, которая одновременно может использоваться в пищевых и лекарственных целях. Благодаря уникальному сочетанию вкусовых и лечебно-профилактических качеств плодов, она получает все большее распространение в приусадебных участках и производственном садоводстве Казахстана. В статье приведены результаты хозяйственно-биологической оценки 7 сортов голубики высокой в условиях нижнегорной зоны Алматинской области. Изучены общее состояние, зимостойкость, пораженность болезням, параметры развития вегетативной части растения, способность формировать первый урожай в трехлетнем возрасте, качественные показатели ягод. Выделенные сорта представляют практическую ценность для садоводства Казахстана. Все исследуемые сорта голубики высокой по своим хозяйственно-биологическим особенностям имеют существенную перспективу возделывания их в условиях Алматинской области, сформировали качественные плоды, что свидетельствует об успешной реализации их адаптационного потенциала в этих условиях. Наилучшие показатели адаптивности показал сорт Duke. Растения голубики соответствуют сезонным ритмам развития, формируют урожай и укладываются в период вегетации в изучаемых условиях. Зимостойкость и высокие вкусовые качества являются основными достоинствами при возделывании их в Казахстане.

**Ключевые слова:** голубика высокорослая, ягоды, пищевая ценность, сорта, агротехника, выращивание

### *Введение*

Голубика высокая – одна из перспективных в мире ягодных культур. Несмотря на то, что голубика введена в культуру позже других известных ягодных культур, она быстро завоевала популярность на потребительском рынке мира. Этому способствует ее обильное плодоношение, крупные ягоды хорошего вкуса, а также высокая декоративность кустов. Ягоды голубики обладают уникальным комплексом витаминов, минеральных и органических веществ. Потребление их в пищу оказывает положительное влияние на здоровье и продолжительность жизни человека [1,2,3].

Голубика высокая введена в культуру в начале 20 века в США. С тех пор выведены большое количество сортов с использованием различных дикорастущих видов голубики. Исследования по изучению хозяйственно-биологических свойств голубики высокорослой успешно проводятся в Канаде, Германии, Италии, Австралии, Новой Зеландии, Польше, Беларуси и др. [4,5,6].

Опыт ученых зарубежных стран доказывает, что культура голубики высокорентабельна, так как имеет небольшой срок окупаемости. При использовании для закладки плантаций 2-летних саженцев уже на 3-4-й год после посадки растений по схеме 2x1,5 м урожай ягод может достигать 4-5 т/га и более. Стоимость 1 кг ягод за рубежом составляла от 6-7 до 10-12 долл. США.

Голубика является единственной широко распространенной в Европе и Америке культурой, которая еще не интродуцирована в Казахстане, но вполне успешно может адаптироваться в условиях нашей страны. Климатические условия юго-востока Казахстана не слишком отличаются от оптимальных для культуры голубики регионов, что позволяет в перспективе получать здесь высокие урожаи, адаптировав технологию и подобрав сорта.

Повышенный интерес к выращиванию голубики высокорослой среди фермерских хозяйств и частных сельхозтоваропроизводителей, а также высокий потребительский спрос на внутреннем и внешнем рынках стимулировали проведение исследований по адаптации прогрессивных технологии возделывания голубики в условиях Казахстана.

Голубика высокая отсутствует в промышленных посадках не только Казахстана, но и других стран СНГ. В нашей стране сорта высокорослой голубики в основном сосредоточены и представлены малым количеством экземпляров в приусадебных и отдельных садоводческих

хозяйствах Алматинской области. Хотя климатические условия Казахстана позволяют выращивать её на юго-востоке Казахстана и расширить ассортимент садовых растений.

Широкое введение этих ценных растений в культуру сдерживается отсутствием научно-обоснованной хозяйственно-биологической оценки интродуцированных сортов голубики, на основе которого необходимо разработка эффективной экономически выгодной технологии выращивания. В связи с этим, актуальность исследований обусловлена необходимостью комплексной оценки и научно-обоснованного подбора сортов голубики для совершенствования сортимента и использования в садах интенсивного типа в условиях нижнегорной зоны Алматинской области.

### **Методы и материалы**

Исследования по изучению хозяйственно-биологических признаков перспективных сортов голубики проводились на демонстрационном участке Казахстанско-Нидерландского сада, расположенного в нижнегорной зоне Алматинской области на территории учебно-опытной станции «Агроуниверситет». Нижнегорная зона охватывает территории, расположенные на высоте от 850-900 до 1100-1200 м. над уровнем моря. Среднегодовое количество осадков 5590-5600 мм, средний из абсолютных минимумов температуры  $-27^{\circ}$ , абсолютный минимум  $-38^{\circ}$ , сумма эффективных температур  $2800-3000^{\circ}$ , безморозный период 178 дней. Климат данного района умеренно-континентальный. Среднегодовая температура июля  $+21,3^{\circ}\text{C}$  ...  $+22,0^{\circ}\text{C}$ , января  $-5,8^{\circ}\text{C}$  ...  $-7,8^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный годовой максимум температуры воздуха равен  $+14^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум  $-34^{\circ}\text{C}$  ...  $-37^{\circ}\text{C}$ . Сумма положительных температур воздуха за теплый период  $3200-3300^{\circ}\text{C}$ . Природно-климатические условия вполне благоприятны для выращивания голубики высокорослой.

Объектами исследования являлись 7 сортов голубики высокорослой: Duke, Blue Ribbon, Top Self, Clockwork, Cargo, Valor, Last Call.

Почва участка в основном темно-каштановая, реакция почвенного раствора нейтральная, выращивали на фоне капельного орошения. При посадке готовили ямы и заполняли их верховым кислым торфом с добавлением небольшого количества хвойного опада. Кислотность посадочного грунта составила рН 3,8 – 4,8, что является оптимальным показателем при выращивании голубики. Схема посадки 3м × 1,0м. Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

### **Результаты и обсуждение**

Голубика высокорослая новая для Казахстана ягодная культура. В Казахстане она пока не имеет широкого промышленного значения, но с каждым годом вызывает растущий интерес у садоводов. Для возделывания голубики в производственном масштабе необходимо комплексное изучение ее хозяйственно-биологических признаков, а также агротехники выращивания. Для этих целей в условиях нижнегорной зоны Алматинской области 2020 году была заложена плантация голубики.

Голубика высокая – светолюбивое, влаголюбивое растение, но с высокими требованиями к аэрации почв, их дренированности. Растения голубики нуждаются в высоком содержании органического вещества в почве (не ниже 3,5-4%). При этом лучшими для них являются кислые почвы (рН=4,0-5,2). Оптимальная глубина стояния грунтовых вод – 35-55 см. При более высоком уровне грунтовых вод голубику выращивать нельзя. В большинстве случаев голубику высокую выращивают на верховом торфе [8, 9, 10, 11, 12].

В Казахстане сильнокислых почв нет, в основном почвы нейтральные или щелочные, не пригодные для выращивания голубики. Поэтому при выращивании голубики использовали верховой торф, с хвойным опадом, мульчировали опилками. Полив осуществляли системой капельного полива. Посадку проводили в конце мая месяца 2020 года (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Посадка голубики высокой на демонстрационном участке

При посадке в каждом ряду было высажено по 50 растений каждого сорта. По результатам изучения перезимовки растений голубики установлено, что сохранность растений голубики в 2021 году составил от 78,0% до 98,0%. Самая высокая сохранность наблюдалась у контрольного сорта Duke (98,0%) и самая низкая сохранность была у сорта Blue Ribbon. У остальных сортов сохранность растений голубики была на уровне от 92% до 94%. В 2022 году на сохранность растений оказала негативное воздействие безснежная холодная зима. В результате сохранность сортов Valor, Cargo и Clockwork составила от 80,0% до 86,0%, у сортов Top Shelf и Last Call – от 62,0% до 78,0%. Самая низкая сохранность отмечалась у сорта Blue Ribbon 46,0%. По сравнению с 2021 годом гибель растений у сорта Blue Ribbon увеличился на 54%, по другим сортам уровень гибели растений находился в пределах 14% и 38,0%. Единственным сортом, где растения сохранились на уровне 98,0% является контрольный сорт Duke (таблица 1).

**Таблица 1** - Оценка общего состояния различных сортов голубики высокой в условиях нижнегорной зоны Алматинской области

Сорта	Количество растений высаженные в 2020 году	Сохранность растений в 2021 году		Сохранность растений в 2022 году		Общее состояние, балл
		штук	%	штук	%	
Duke (St)	50	49	98,0	49	98,0	4,0
Blue Ribbon	50	39	78,0	23	46,0	2,5
Top Shelf	50	45	90,0	31	62,0	2,7
Clockwork	50	46	92,0	43	86,0	3,9
Cargo	50	46	92,0	42	84,0	3,8
Valor	50	45	90,0	40	80,0	3,6
Last Call	50	42	84,0	39	78,0	3,0

Зимостойкость – один из важнейших хозяйственных признаков, характеризующих адаптивность сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям [13]. Зимний период оказался не благоприятным для перезимовки растений голубики. Уровень повреждения составляла от 14,3% до 83,9%. Наибольшее повреждения заморозками получили сорта

Clockwork (83,7%) и Cargo 80,9%. В пределах от 73,9% до 77,5% повреждения получили сорта Blue Ribbon, Top Shelf, Last Call и Valor. Контрольный сорт Duke был поврежден на 14,3%. Такая же тенденция наблюдается по показателям повреждения побегов.

**Таблица 2** – Повреждение различных сортов голубики высокой зимними заморозками (2022 г)

Сорта	Количество растений в ряду	Количество поврежденных растений		Среднее количество побегов на 1 растений	Количество поврежденных побегов, дана		Длина поврежденных побегов, см
		штук	%		штук	%	
Duke (St)	49	7	14,3	70,8	19,3	27,3	3,6
Blue Ribbon	23	17	73,9	44,1	35,6	80,7	7,2
Top Shelf	31	23	74,2	47,6	35,3	74,2	8,1
Clockwork	43	36	83,7	32,4	20,4	62,7	4,5
Cargo	42	34	80,9	53,2	21,2	39,8	6,8
Valor	40	31	77,5	47,3	23,7	50,1	5,9
Last Call	39	30	76,9	30,2	24,8	82,1	7,4

**Таблица 3** – Оценка повреждений и болезней различных сортов голубики высокой в весеннее и летнее время (2022 г)

Сорта	Повреждения растений в весеннее время, %			Болезни растений в летнее время, %		
	усыхание прошлого дних побегов	усыхание плодовых побегов	повреждение корневой шейки и корня	рак стеблей (Godronia cassandrae Peck.)	физалоспороз (Botryosphaeria cortitis Arxet Miller)	монилиоз плодов Monilinia vaccini corymbosi Haney
Duke (St)	3,8	2,3	-	-	0,4	-
Blue Ribbon	13,2	6,1	4,5	-	1,4	0,5
Top Shelf	7,4	3,4	-	-	1,7	1,0
Clockwork	6,7	3,0	2,0	-	0,7	-
Cargo	4,3	3,5	-	-	0,6	0,3
Valor	5,6	3,8	-	-	0,8	-
Last Call	5,2	4,3	1,2	-	0,1	-

Адаптивность различных сортов наряду с зимостойкостью определяется показателями устойчивости к болезням и вредителям в весеннее и летнее время (таблица 3). Основными повреждениями наблюдаемыми в весеннее время является усыхание прошлогодних, усыхание плодовых побегов повреждение корневой шейки и корня. Как показали результаты исследования в весеннее время наблюдались усыхания прошлогодних и плодовых побегов. Наибольшее повреждения в весеннее время получили сорта Blue Ribbon, Clockwork и Last Call. В летнее время по всем сортам значительных повреждений не наблюдается. Имеющиеся повреждения не оказали отрицательного воздействия на развитие растений голубики.

**Таблица 4** – Биометрические показатели различных сортов голубики высокой (2022 г)

Сорта	Высота, см	Побег формирования	Побеги ветвления	Ширина	Индекс листа, d/l
-------	------------	--------------------	------------------	--------	-------------------

		колич ество, штук	длина, см	колич ество, дана	длина, см	Длина листа (d), см	листа (l), см	
Duke (St)	74,3	5,7	62,5	58,0	14,2	6,2	3,2	1,9
Blue Ribbon	44,5	3,0	34,7	35,5	10,3	5,1	2,5	2,0
Top Shelf	41,5	3,8	47,6	43,0	12,6	5,2	2,7	1,9
Clockwork	40,5	4,2	53,4	56,1	10,4	5,4	2,9	1,8
Cargo	59,8	4,6	55,1	54,4	13,7	5,7	2,7	2,1
Valor	48,4	5,0	52,7	52,0	11,7	5,9	3,0	2,0
Last Call	45,3	3,0	44,8	40,2	10,0	5,4	2,9	1,8

При изучении биометрических показателей к концу 2022 года выявлено, что 4-летние кусты имели сортовые различия по параметрам развития вегетативной массы. Наиболее высокие биометрические показатели наблюдается у контрольного сорта Duke. Растения голубики на третий год после посадки должны сформировать достаточно количество побегов формирования и побегов ветвления. Так, высота растений у данного сорта составил 74,3 см, длина побегов формирования составила 58,0 см, побегов ветвления – 14,2 см. Данный сорт сформировал также наибольшее количество побегов формирования – 5,7 штук на куст и побегов ветвления - 58,0 шт.на куст (рисунок 2).

**Таблица 5** - Продуктивность различных сортов голубики высокой в трехлетнем возрасте и качественные показатели ягод (2022 г).

Сорта	Средняя масса ягод, г	Масса ягод на 1 кусте, кг	Диаметр ягод, мм	Форма ягод	Цвет ягод	Дегуста- ционная оценка
Duke (St)	3,1	1,0	15-18	округлая	светло- голубая	4,5
Blue Ribbon	1,7	0,03	16-17	округлая	светло- голубая	4,4
Top Shelf	1,5	0,05	14-15	округлая	светло- голубая	4,5
Clockwork	1,4	0,9	15-18	округлая	светло- голубая	4,3
Cargo	1,6	0,8	13-14	округлая	светло- голубая	4,4
Valor	1,7	0,7	16-18	округлая	светло- голубая	4,2
Last Call	1,8	0,5	15-16	округлая	светло- голубая	4,3



**Рисунок 2** – Морфологические показатели и урожайность сорта голубики Duke

Оценка продуктивности исследуемых сортов голубики показала, что все исследуемые сорта сформировали качественные плоды, что свидетельствует об успешной реализации их адаптационного потенциала в изучаемых условиях. В 2022 году изучаемые сорта сформировали первый урожай. При этом урожайность сортов кроме контрольного сорта находился на одинаковом уровне. Наибольшей продуктивностью отличился контрольный сорт Duke. При оценке качественных и потребительских показателей ягод сортов голубики высокорослой учитывали среднюю массу ягод, их диаметр, форму, окраску. Также проводили дегустационную оценку ягод по 5-бальной шкале. Дегустационная оценка варьировала от 4,2 до 4,5 баллов, наилучший показатель по вкусовым качествам характеризовались сорта Duke и Top Shelf. В целом все сорта голубики имели кисло-сладкий характерный для голубики приятный вкус.

### ***Выводы***

Проведенные исследования показали, что в целом все исследуемые сорта голубики высокой по своим хозяйственно-биологическим особенностям имеют существенную перспективу возделывания их в условиях Алматинской области. Наилучшие показатели адаптивности показал сорт Duke. Растения голубики соответствуют сезонным ритмам развития, формируют урожай и укладываются в период вегетации Алматинской области. Зимостойкость и высокие вкусовые качества являются основными достоинствами при возделывании их в Казахстане.

### ***Благодарность***

Авторы выражают благодарность сотрудникам Казахстанско-Нидерландского центра «Интенсивный сад» за предоставленную возможность проведения исследования и обеспечения надлежащего ухода за растениями голубики высокорослой, а также сотрудников нидерландской компании Dutch Fruit Solutions Kazakhstan (DFSK) за консультацию по вопросам особенностей возделывания голубики.

### **Список литературы**

1. Рейман А. Высокорослая голубика /А.Рейман, К.Плишка. –М.:Колос, 1984. -48 с.



2. Курлович Т.В. Голубика высокорослая: биологические особенности и лекарственные свойства //Лікарське рослинництво: від досвіту минулого до новітніх технологій: матеріали третьей Международной научно-практической интернет-конференций. Полтава, 15 июня 2014 г. – Полтава, 2014. С. 122 -125.
3. Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф. и др. Ягодные культуры. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. С.19-24.
4. Гладкова Л.И. Выращивание высокорослой голубики в США. Обзор//Достижения науки и передовой опыт в сельском хозяйстве. Сер.1 М.: МСХ СССР. ВНИИТЭИСХ. № 9,1974.-С.13-22.
5. Рупасов Ж.А. и др. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси /Ж.А.Рупасова [и др.]; под ред. Акад. В.А.Парфенова. – Минск: Беларус. Навука, 2007. – 442 с.
6. Данилова И.А. Высокоролая голубика //Приусадебное хозяйство. – 1994. - №3. – С.28-29
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
8. Курлович Т.В. Биологические особенности голубики высокорослой и перспективы её интродукции в Белоруссии //Брусничные в ССР. Новосибирск: Наука, Сиб.отделение, 1990. – С. 268-273.
9. Erb W.A. Improved drought tolerance and root development as components of a scheme to breed blueberries for improved soil adaptability //Euphytica/ - 1993. – V.70. N 1/2. – P. 9-16
10. Hancoch J.F., Draper A.D. Blueberry culture in North America //Hort Science. 1989. – V.24. N 4. – P. 551-556
11. Korcak R.F. Variation in nutrient requirements of blueberries and other calcifuges //Ogrodnictwo, Krakow. – 1987. – Z.16 – S. 249-262
12. Смирнов И.Ю. Особенности выращивания голубики высокой. //Плодоводство и ягодоводство России: Сб.научн.трудов /ВСТИСП. – М., 1999. – Т. VI. – С. 150-159
13. Атрощенко Г.П., Кошман А.И. Хозяйственно-биологические особенности сортов голубики полувисокой в условиях Ленинградской области. //Сельскохозяйственные науки: Агрономия. – 2017. Стр. 16-20

## References

1. Rejman A. Vysokoroslaya golubika /A.Rejman, K.Plishka. –М.:Kolos, 1984. -48 s.
2. Kurlovich T.V. Golubika vysokoroslaya: biologicheskie osobennosti i lekarstvennyye svojstva //Likars'ske roslinnitstvo: vid dosvity minulogo do novitnikh tekhnologij: materialy tret'ej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferentsij. Poltava, 15 iyunya 2014 g. – Poltava, 2014. S. 122 -125.
3. Dan'kov V.V., Skripnichenko M.M., Loginova S.F. i r. YAgodnye kul'tury. – Sankt-Peterburg: Lan', 2015. S.19-24.
4. Gladkova L.I. Vyrashhivanie vysokorosloj golubiki v SSHA. Obzor//Dostizheniya nauki i peredovoj opyt v sel'skom khozyajstve. Ser.1 M.: MSKH SSSR. VNIITEHISKH. № 9,1974.-S.13-22.
5. Rupasov ZH.A. i dr. Golubika vysokoroslaya: otsenka adaptatsionnogo potentsiala pri introduktsii v usloviyakh Belarusi /ZH.A.Rupasova [i dr.]; pod red. Akad. V.A.Parfenova. – Minsk: Belarus. Navuka, 2007. – 442 s.
6. Danilova I.A. Vysokoroslaya golubika //Priusadebnoe khozyajstvo. – 1994. - №3. – S.28-29
7. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur. – Orel: VNI selektsii plodovykh kul'tur, 1999. – 608 s.
8. Kurlovich T.V. Biologicheskie osobennosti golubiki vysokorosloj i perspektivy eyo introduktsii v Belorussii //Brusnichnye v SSR. Novosibirsk: Nauka, Sib.otdelenie, 1990. –S. 268-273.

9. Erb W.A. Improved drought tolerance and root development as components of a scheme to breed blueberries for improved soil adaptability //Euphytica/ - 1993. – V.70. N 1/2. – P. 9-16
10. Hancoch J.F., Draper A.D. Blueberry culture in North America //Hort Science. 1989. – V.24. N 4. – P. 551-556
11. Korcak R.F. Variation in nutrient requirements of blueberries and other calcifuges //Ogrodnictwo, Krakow. – 1987. – Z.16 – S. 249-262
12. Smirnov I.YU. Osobennosti vyrashhivaniya golubiki vysokoj. //Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: Sb.nauchn.trudov /VSTISP. – M., 1999. – T. VI. – S. 150-159
13. Atroshhenko G.P., Koshman A.I. KHozyajstvenno-biologicheskie osobennosti sortov golubiki poluvysokoj v usloviyakh Leningradskoj oblasti. //Sel'skokhozyajstvennye nauki: Agronomiya. – 2017. Str. 16-20

**Г.Кампитова<sup>1</sup>, Н.Кухарчик<sup>2</sup>, А.Атабай<sup>3</sup>, А.Тұткабек<sup>4</sup>, А.Оразахмет<sup>5</sup>**

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы  
қ., Қазақстан Республикасы, [kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com), [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru), [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru),  
[ardak.oral-axmet@mail.ru](mailto:ardak.oral-axmet@mail.ru)

Беларусь Ұлттық ғылым академиясы «Жеміс шаруашылығы институты»  
республикалық унитарлық кәсіпорны, Беларусь Республикасы, [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

## АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БИІК БҰТАЛЫ КӨКЖИДЕК СОРТТАРЫН ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ БОЙЫНША БАҒАЛАУ

### *Аңдатпа*

Тағамдық және дәрілік мақсаттарда қолдануға болатын дәстүрлі емес жидек дақылдар арасында жоғары бұталы көкжидек лайықты орын алады. Дәмі мен емдік-профилактикалық қасиеттерінің бірегей үйлесімінің арқасында ол Қазақстанның шаруашылық және өнеркәсіптік жеміс шаруашылығында кеңінен таралуда. Мақалада Алматы облысының төменгі таулы белдеуінің жағдайында жоғары көкжидектің 7 сортына өндірістік-биологиялық бағалау нәтижелері берілген. Жидектердің жалпы жағдайы, қыс мезгіліне төзімділігі, аурулар мен зиянкестерге төзімділігі, өсімдіктің вегетативтік бөлігінің даму параметрлері, үш жасында алғашқы өнімін қалыптастыру мүмкіндігі, сапалық көрсеткіштері зерттелді. Таңдалған сорттардың Қазақстанның жеміс-жидек шаруашылығы үшін практикалық маңызы өте зор. Барлық зерттелген биік көкжидек сорттары өзінің экономикалық және биологиялық сипаттамалары бойынша жоғары, олардың жемістерінің сапасы жоғары, Алматы облысы жағдайында өсіру үшін келешегі мол және олардың осы жағдайларда бейімделу мүмкіндіктерінің жоғары екенін көрсетеді. Duke сорты ең жақсы бейімделу көрсеткіштерін көрсетті. Көкжидек өсімдіктері маусымдық ритмдеріне кезеңдеріне сәйкес болып, жоғары өнім қалыптастырады және зерттелген жағдайда вегетациялық кезеңге сәйкес келеді. Қысқа төзімділігі мен жоғары дәмі Қазақстанда оларды өсірудің басты артықшылығы болып табылады.

**Кілт сөздер:** көкжидек, жидектер, тағамдық құндылығы, сорттары, ауылшаруашылық технологиясы, өсіру

**G. Kampitova<sup>1</sup>, N.Kukharchyk<sup>2</sup>, A. Atabai<sup>3</sup>, A.Tutkabek<sup>4</sup>, A. Orazakhmet<sup>5</sup>.**

NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com), [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru), [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru), [ardak.oral-axmet@mail.ru](mailto:ardak.oral-axmet@mail.ru)

National Academy of Sciences of Belarus Republican Unitary Enterprise "Institute of Fruit Growing", Republic of Belarus, [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

## ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF HIGH BLUEBERRY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION

### **Abstract**

Highbush blueberry occupies a worthy place among non-traditional crops, which can simultaneously be used for food and medicinal purposes. Thanks to the unique combination of taste and medicinal and prophylactic qualities of the fruit, it is becoming increasingly widespread in household plots and industrial horticulture in Kazakhstan. The article presents the results of an economic and biological assessment of 7 varieties of high blueberries in the conditions of the lower mountain zone of the Almaty region. The general condition, winter hardiness, resistance to diseases and pests, development parameters of the vegetative part of the plant, the ability to form the first harvest at the age of three, and quality indicators of berries were studied. The selected varieties are of practical value for horticulture in Kazakhstan. All the studied blueberry varieties, high in their economic and biological characteristics, have a significant prospect for their cultivation in the conditions of the Almaty region, they formed high-quality fruits, which indicates the successful implementation of their adaptive potential in these conditions. The Duke variety showed the best adaptability indicators. Blueberry plants correspond to seasonal rhythms of development, form a harvest and fit into the growing season in the studied conditions. Winter hardiness and high taste are the main advantages when cultivating them in Kazakhstan.

**Key words:** highbush blueberry, berries, nutritional value, varieties, agricultural technology, cultivation

**МРНТИ: 68.35.37**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/21>

*Тен Е.А., Ошергина И.П.\*, Крадецкая О.О.*

*ТОО Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева, Научный, Республика Казахстан. [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru), [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)\*, [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)*

## **НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО РАПСА РАГНАРР**

### *Аннотация*

В данной статье представлено описание нового сорта ярового рапса Рагнарр, созданного селекционерами ТОО «Научно производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева». Сорт предназначен для дополнения скороспелых сортов в структуре посевов хозяйств Северного Казахстана с целью увеличения урожая маслосемян, создания бесперебойного конвейера при уборке. По хозяйственно биологической характеристике новый сорт ярового рапса превосходит ранее районированный сорт-стандарт Майкұдық. За исследуемый период 2020-2022 гг. средняя урожайность нового сорта Рагнарр, в условиях увлажнённого фона, составил 45,18 ц/га, в благоприятный 2021 год до 55,76 ц/га, стандартный сорт Майкұдық, в среднем показал 30,65 ц/га. Основными преимуществами нового сорта в сравнении с районированными сортами в регионе Северного Казахстана являются высокая продуктивность, высокое содержание белка и масла. Содержание масла в семенах, в среднем, составляет 48,82 %, белка – 24,61 %, эруковой кислоты 0,0 %. Сорт пригоден к механизированной уборке и имеет высокие показатели выхода зеленой массы и выход сена на единицу продукции, которые характеризуют новый сорт как высоко пригодный для кормопроизводственной базы страны. Отличительная черта нового сорта – компактность куста и высокие показатели прочности стручков при созревании, сорт не осыпается под воздействием негативных абиотических факторов, таких как сильные ветра, крупный дождь и град. В связи с диверсификацией растениеводческой продукцией в Казахстане новый сорт способен дополнить структуру севооборота сельхозтоваропроизводителей представляя собой высококачественный продукт.

**Ключевые слова:** яровой рапс, новый сорт, урожайность, масличность, эруковая кислота, абиотические факторы, стандарт

### **Введение**

Рапс (*Brassica napus L.*) как яркий представитель масличных культур играет большую роль в обеспечении населения пищевым, а промышленности – техническим маслом [1].

Генетический потенциал ярового рапса, несмотря на создание большого количества сортов и гибридов, используется не в полной мере, поэтому продолжение селекции культуры, как непрерывный процесс, а также постоянное испытание и использование выделенных образцов, является объективной необходимостью.

За пределами Казахстана селекция ярового рапса осуществляется во многих странах мира. Близкие по направлению работы проводятся: в Канаде, США, России, Германии, Китае, Австрии и других. Исследования показали, что в мировом земледелии площади под рапсом постоянно растут. В настоящее время они составляют более 32 млн. га. В тоже время спрос на растительные масла на мировом рынке возрастает. Одна из причин – это использование растительных масел на биодизель. Многие страны испытывают дефицит в нефтепродуктах и для этого используют альтернативные виды топлива, один из которых – получение биодизеля из растительных масел. Например в странах ЕЭС приходится более 30 % производства семян рапса.

Яровой рапс, на рынке, ценится за высокие достоинства в производстве зеленой массы и получаемого после извлечения из семян масла высокобелкового шрота [2, 3].

Наибольшее распространение выращивание рапса получило в странах с умеренным климатом, прежде всего в Канаде (более 8,7 млн. т.), Китае (11,6 млн. т.) и Европе (более 19,0 млн. т.). Среди европейских стран рапс наиболее популярен в Германии, Франции, Великобритании и Польше. В СНГ выращивают порядка 0,16 млн. т. в год, в том числе на Украине – 0,02 и в Беларуси – 0,02 млн. т. По Российской Федерации посевные площади под рапс имеют устойчивую тенденцию к увеличению с 249,4 тыс. га до 1500 тыс. га. Планируется довести посевные площади до 2 млн. га. Также учеными-селекционерами достигнуты успехи в области выведения новых селекционных сортов ярового рапса типа «00», у которых содержание эруковой кислоты снижено практически до нуля, повышается уровень олеиновой кислоты. Исходя из этого масло безэруковых образцов ярового рапса по содержанию олеиновой кислоты становится похожим с оливковым, а сумма нежелательных насыщенных кислот в нем в два раза меньше, чем в оливковом [4].

В условиях юга Нечерноземья повышенный интерес к продовольственному рапсу, сурепице и льну обусловлен высокой экономической эффективностью производства, хорошей приспособленностью к умеренному климату, высокой урожайностью и масличностью, а также созданием благоприятного фона для последующих в севообороте культур [5]. Сравнительная оценка сортов ярового рапса по урожайности зеленой массы показала, что наибольшая урожайность всех изучаемых сортов отмечена в условиях благоприятных лет возделывания, которая варьировала от 22,9 до 35,5 т/га. Наименее низкие показатели урожая зеленой массы (5,3-9,0 т/га) зафиксированы в условиях засушливых годов [6].

Стратегической основой для получения высоких и стабильных урожаев ярового рапса является оптимальный подбор сортов [7]. Создание исходного материала и сортов с ярко выраженными стрессоустойчивыми свойствами – важная селекционная проблема в селекции крестоцветных культур [8]. Исследованиями установлено, что анализ наследования количественных признаков и элементов продуктивности показывает сложный характер их детерминации, который зависит от конкретных комбинаций скрещивания. Результаты исследований показали, что формирование большинства признаков ярового рапса зависит как от генотипа растения, так и от погодных условий и правильного выбора сорта [9]. Но стоит учитывать, что, независимо от сортообразца, при продолжительном периоде вегетации приходится выбирать способы уборки. Но при уборке семян с влажностью более 20 % неизбежно травмирование и развитие благоприятных условий для возбудителей различных болезней. Выявлено, что при раздельном комбайнировании и применения предуборочной десикации посевов способствует снижению количества инфекции на поверхности семян рапса

[10]. Отмечено, что селекция на устойчивость к растрескиванию плодов перспективна с точки зрения пригодности сортов для прямого комбайнирования, актуальна и преследуется многими селекционерами [11]. Основная селекционная работа по рапсу проводится в странах потребителях и экспортерах. В настоящее время селекционерами создан уникальный исходный материал и сорта рапса масличностью абсолютно сухих семян 50 %, безэруковых и низкоглюкозинолатных [12].

### ***Актуальность***

Масличные культуры: подсолнечник и рапс в Казахстане являются одними из основных источников пищевого растительного масла и высокобелковых кормов для животноводства. Ежегодно подсолнечник занимает около 75 % посевных площадей, занятых под масличными культурами, уделяя яровому рапсу всего 15 %.

### ***Цель***

Создание приспособленных к климатическим стрессам, адаптированных к природным условиям Северного Казахстана сортов ярового рапса, характеризующихся высокой семенной продуктивностью, гарантированным созреванием, устойчивостью к болезням и вредителям.

### ***Материалы и методы исследования***

Исследования проводились на опытном участке ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2020- 2022 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания. Питомник размещался в трехпольном севообороте, в условиях увлажненного фона, предшественник – чистый пар. Методы исследований – полевые и лабораторные опыты. Подготовка поля и закладка опытов проводится по соответствующим рекомендациям ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» [13, 14].

Технология подготовки чистого пара начиналась с весенне-летней обработки почвы после массового появления всходов сорняков орудием КПШ-9 на глубину 7-9 см. Вторая, третья обработки плоскорезом КПШ-11, на глубину 14-17, 20- и более см по мере отрастания сорняков.

Весовая норма высева определялась с учетом лабораторной всхожести по ГОСТ 12038-84 исходя из массы 1000 семян, определенной по ГОСТ 12042. Норма высева составляла 150 шт/м<sup>2</sup> или 1,5 млн/га. Повторность опыта восьмикратная.

Предпосевная обработка. Ранневесенняя обработка проводится БДМ на глубину 4-6 см с целью закрытия влаги. Предпосевная обработка почвы проводится орудием СЗС 2.1. Перед посевом рапса проводится еще и до посевное выравнивание почвы с помощью прикатывания кольчатыми катками агрегатированным с МТЗ 82.1. После посева – повторное прикатывание.

Посев питомника рапса осуществлен сеялкой ССФК-7 в 2020 и 2021 гг. 25 мая, в 2022 г – 27 мая. Всходы в 2020 году были отмечены 6–11 июня, в 2021 – 2022 гг. – 7 и 10 июня соответственно. Площадь делянок питомника составляла 24 м<sup>2</sup>.

Химическая защита рапса по фазам вегетации проведена инсектицидами: Энжио 247 (0,15л/га), Каратэ 050, к.э. с нормой расхода 0,1-0,15 л/га., Бискайя (0,3 л/га) + прилипатель Тренд 90 (100мл/100л воды).

Фенологические наблюдения проводятся в основные фазы роста и развития растений.

Скрещивания осуществлялись по методике, описанной Дорофеевым, Лаптевым и Чекалиным [15].

Проведение структурного анализа. Для определения структуры рапса до начала уборки отбираются сноповые образцы с целью дальнейшего анализа в лабораторных условиях, проводится учет следующих признаков и свойств по 10 наиболее типичным для данного образца растениям.

Уборка ярового рапса проводилась напрямую комбайнами Wintersreiger Delta и Classic в период достижения полного созревания образцов, т.е. физиологической спелости. Определялась масса 1000 семян по ГОСТ 12042.

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась по программе «AGROS» модифицированной С.П. Мартыновым [16] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

*Почвенно-климатическая характеристика зоны и метеорологические показатели.* В мае 2020 года температура воздуха была при посеве составила 11,8 °С, что ниже среднееголетних значений на 2,8 °С, а осадков выпало на 4,3 мм меньше среднееголетнего значения. Запасы почвенной влаги в метровом слое составили 173 мм.

Так как к началу вегетации растений запас продуктивной влаги в метровом слое почвы был на низком уровне, но достаточным для получения всходов ярового рапса.

Июнь месяц по температурному фону был благоприятным (в среднем 16,9 °С), а по сумме осадков (69,3 мм) за месяц наблюдается превышение среднееголетних данных на 29,8 мм.

Июль характеризовался в целом как месяц с умеренной температурой воздуха (в среднем 20,1 °С) и умеренным количеством осадков (в среднем 47,1 мм) для региона Акмолинской области.

В августе наблюдается резкое понижение температуры до 15,3 при многочисленно выпавших осадках 85,8 мм, что выше среднееголетнего значения на 46,0 мм. Сравнительные данные по температурному фону и количеству осадков приведены в таблице 1. Данные получены с Шортандинской метеостанции.

**Таблица 1** – Сравнительная характеристика вегетационного периода по температурному режиму и увлажнению, 2020-2022 гг.

Месяц	Декада	Температура, °С				Осадки, мм			
		2020	2021	2022	ср/мн	2020	2021	2022	ср/мн
		с/х	с/х	с/х		с/х	с/х	с/х	
Май	1	6,3	13,7	12,5	10,5	6,1	3,9	4,7	10,4
	2	8,1	17,8	16,3	12,6	27,6	1,2	8,6	9,5
	3	11,8	20,2	18,4	14,6	8,2	7,0	3,6	12,5
	средняя	8,7	17,2	15,7	12,5	41,9	12,1	16,9	32,4
Июнь	1	17,0	18,3	18,6	16,8	5,6	3,6	14,5	11,8
	2	16,1	19,5	20,8	18,7	13,8	8,9	4,1	14,2
	3	17,7	17,7	21,2	19,6	49,9	5,8	3,6	13,5
	средняя	16,9	18,4	20,2	18,3	69,3	18,3	22,2	39,5
Июль	1	22,0	23,1	18,5	20,1	3,0	10,5	3,3	18,9
	2	21,9	17,3	23,5	20,0	9,8	20,8	7,6	20,4
	3	16,5	20,8	21,3	19,6	34,3	0,6	42,0	17,7
	средняя	20,1	20,4	21,1	19,9	47,1	31,9	52,9	57,0
Август	1	19,8	21,9	18,9	18,8	0,3	21,0	23,9	13,4
	2	15,9	18,2	15,4	18,1	48,0	2,0	1,3	12,6
	3	10,1	18,7	17,5	15,5	37,5	14,8	0,0	13,8
	средняя	15,3	19,6	17,2	17,4	85,8	37,8	25,2	39,8
средняя		15,3	18,9	18,5	17,0	244,1	100,1	117,2	168,7

В мае 2021 года сумма осадков составила 12,1 мм в сравнении со средними многолетними значениями 32,4 мм. Повышенные температуры воздуха увеличили испарение и к началу вегетации растений запас продуктивной влаги по пару был минимальным. По температурному режиму весна была жаркая и сухая. Июнь характеризовался минимальным количеством осадков – 18,3 мм, что ниже среднееголетнее значение на 21,2 мм. Температура воздуха в июне находилась на уровне среднееголетних значений. Июль также был жарким и сухим. Осадков выпало на 25,1 мм ниже средних значений.

За период вегетации осадков выпало на 53,1 мм ниже средних многолетних значений, температурный режим был выше на 1,1 °С.

Определение влаги в почве в период посева ярового рапса было произведено 14 мая, содержание влаги в 100 см слое почвы составило 161 мм.

Посев в 2022 году проходил в условиях повышенной температуры и низкого увлажнения почвы. Всего в мае выпало 16,9 мм осадков, что ниже средних многолетних значений на 15,5 мм. Температура воздуха, при этом, была выше средней многолетней на 3,2

Определение влаги в почве в период посева растений было произведено 23 мая, содержание влаги в 100 см слое почвы составило 159 мм.

В июне зафиксировано низкое количество осадков (22,2 мм), при высоком температурном режиме (20,2 °С). Сумарное значение осадков в июле незначительно рознилось со средним многолетним значением (отклонение от нормы составило 4,1 мм), но их распределение по декадам значительно различалось. Так в первой декаде выпало всего 3,3 мм, а в третьей 42,0 мм. По температурному режиму июль месяц также превысил норму на 1,2 °С. Недобор осадков наблюдался и в августе месяце. Так сумарное количество осадков августа было ниже средних многолетних значений на 14,6 мм. При этом температура воздуха была ниже средних значений на 0,2°С. Условия вегетации зернобобовых культур в 2022 году были жёсткими. Высокие температуры воздуха (превышение нормы составило 2,2°С) и отсутствие осадков (на 68,6 мм. ниже средних многолетних значений).

### **Результаты и обсуждения**

В сухостепных условиях Акмолинской области, Шортандинского района создан и передан на государственное сортоиспытание новый сорт ярового рапса среднеспелого типа созревания с оригинальным названием «Рагнарр» (линия 18-10). Создание сорта ведется в условиях увлажненного фона. Увлажненным фоном в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» принято считать участок поля (24,0 га) со всех сторон обнесенным лесозаградительной полосой, что позволяет в зимний период накопить большое количество осадков в виде снега. Накопление которого с большим запасом покрывают запросы данной культуры во время всходов и дальнейшего вегетационного периода, вплоть до цветения.

Сорт Рагнарр получен методом внутривидовой гибридизации при простом парном скрещивании сортов Синико х Крис с дальнейшим отбором. Разновидность *Brassica napus L., var. corymbosa sinskoja*. Листья зеленые, антоциановая окраска на краю молодых листьев перед цветением отсутствует. Зафиксирована высота растений 125-130 см., в отдельных случаях до 140 см., опушение в верхней части стебля сильное, ветвление в среднем от 3 до 5 веток. Время цветения – среднее, 39 суток. Основная окраска семян темная и темно-коричневая. Масса 1000 семян 4,1 грамма.

Установлено, что созданный сорт относится к среднеспелому типу созревания. В условиях Акмолинской области созревает за 95-118 суток в зависимости от погодных условий и предшественников. Продолжительность периода до цветения составляет в среднем 39 суток. Достижение технической спелости наступает через 55-57 суток после цветения. Созревание наступает в период завершения уборки зерновых культур, что позволяет сразу же, без разрыва, в одном потоке вести и обмолот рапса. Сорт пригоден к механизированной уборке. Хорошо вымолачивается. В благоприятные годы влажность зерна при уборке составляет 9 – 10 %, что значительно снижает затраты на сушку и послеуборочную обработку семян.

Средний урожай маслосемян по годам испытаний в питомнике конкурсного сортоиспытания составил 41,78 ц/га, в благоприятный 2022 год до 51,69 ц/га, стандартный сорт Майкұдық, в среднем показал 35,81 ц/га.

В среднем за три года масличность нового сорта превысила стандартный сорт на 2,92 %. В достаточно благоприятных условиях содержание жира в маслосеменах составляет 48,82 %. С содержанием белка в среднем 24,61 %. Все аспекты хозяйственно-ценных признаков отображены в таблице 2.

**Таблица 2 - Хозяйственные и биологические свойства нового сорта Рагнарр**

Показатели	Единица измерения	Данный сорт Рагнарр			Среднее	Лучший районированный сорт Майкұдық			Среднее
		2020 г	2021 г	2022 г		2020 г	2021 г	2022 г	
Урожай семян	ц/га	24,00	49,65	51,69	41,78	23,25	49,07	35,81	35,81
Вегетационный период, суток	Суток	106	109	113	109	107	108	115	110
Осыпаемость	Балл	4	4	4	4	4	4	4	4
Засухоустойчивость по периодам развития	Балл	4	4	5	4	4	4	4	4
Дружность созревания	Балл	4	5	5	5	4	4	5	4
Пригодность к механизированной уборке	Балл	5	5	5	5	5	5	5	5
Масса 1000 семян	г	3,95	4,35	4,00	4,10	4,42	3,90	3,03	3,78
Содержание жира в семенах	%	46,88	48,82	45,91	47,20	46,56	45,90	46,98	46,48
Содержание белка	%	24,35	24,61	25,29	24,75	21,17	25,80	23,65	23,54

Сорт Рагнарр имеет ряд преимуществ перед стандартным сортом Майкұдық, так урожайность нового сорта превышает на 5,97 ц/га показатели стандарта. Семена у нового сорта крупнее - масса 1000 семян, в среднем 4,10 г. при показателе стандарта 3,78. Так же содержание жира и белка у созданного сорта выше стандартного 47,20 и 24,75 % соответственно против 46,48 и 23,54 % соответственно у стандарта. Осыпаемость при механизированной уборке на уровне стандартного сорта, также засухоустойчивость сорта Рагнарр находится на уровне стандарта. Механизированная уборка облегчена за счет высокого прикрепления нижних стручков. Но для начала уборочной кампании рекомендуется тщательно подготовить режущий аппарат комбайна, в виду крупности и плотности стебля.

Несмотря на контрастные условия в годы испытаний был проведен учет зеленой массы и выход сена у выделившихся линий ярового рапса в питомнике конкурсного сортоиспытания. В таблице 3 представлены результаты проведенных учетов. В среднем по образцам количество зеленой массы составило  $298,4 \pm 47,8$  ц/га, а сена  $134,9 \pm 24,5$  ц/га. при относительной ошибке средней 20,71 и 22,18 соответственно.

**Таблица 3 – Учет зеленой массы и сена у выделившихся линий ярового рапса, 2020-2022 гг.**

Сорт, линия	Зеленая масса, ц/га	Сено, ц/га
Рагнарр	382,6	178,4
Майкұдық, St	269,3	121,3
15-10	223,6	114,9
25-10	367,6	166,8
27-10	300,1	131,6
21-10	396,8	182,8
39-10	268,0	116,4
37-10	288,8	123,2
34-10	325,2	139,8
32-10	213,2	100,0
29-10	284,4	130,2
24-10	258,1	122,8



12-10	272,4	151,2
63-10	327,7	110,2
СА и ОС, М ± m	298,4±47,8	134,9±24,5
относительная ошибка средней $s_x\%$	20,71	22,18

Сорт Рагнарр за годы испытаний показал хорошие результаты по выходу количества зеленой массы (382,6 ц/га) и сена (178,4 ц/га). В результате оценки 14 образцов по показателю зеленой массы ярового рапса и других хозяйственно-ценных признаков, сорт Рагнарр выделен как наиболее лучший, наряду с другими образцами.

Результаты корреляционного и регрессионного анализа данных полевого опыта (таблица 4) показывают, что показатель уровня заготовки сена в опыте сильно зависело от выхода зеленой массы ( $r=0,998$ ), этот факт подтверждает и коэффициент детерминации, чей показатель близок к единице ( $d_{yx}=0,996$ ) при значении доверительного интервала 0,508, регрессия ( $b_{yx}=0,508$ ) чуть более 0,5 показывает на средние взаимосвязи переменных зеленой массы к сену, при этом критерий существенности ( $tr$ ) = 54,94, критерий Стьюдента 2,14.

**Таблица 4-** Результаты корреляционного и регрессионного анализа, в среднем 2020-2022 гг.

Коэффициент корреляции	$r =$	0,998
Коэффициент детерминации	$d_{yx} =$	0,996
Коэффициент регрессии	$b_{yx} =$	0,508
Ошибка $r$	$sr =$	0,018
Ошибка $b_{yx}$	$sb =$	0,009
Критерий существенности $r$ :	$tr =$	54,943
Критерий Стьюдента	$t_{05} =$	2,15
Доверительные интервалы :	$r + t_{05}sr$	0,998±0,039
	$b_{yx} + t_{05}sb$	0,508±0,019

Для определения прибыльности созданного сорта была рассчитана экономическая эффективность. Чистая прибыль с одного гектара, при средней урожайности нового сорта рапса Рагнарр – 41,78 ц/га, учитывая затраты на 1 га – 53,1 тыс. тенге, с учетом сложившейся цены на период уборки 2022 г. - 700 тг/кг составила 1 995 200 тенге. Внедрение нового сорта рапса Рагнарр в условиях Акмолинской области позволит получать чистой прибыли с гектара – 304 400 тг. По сравнению с использованием стандартного сорта Майкұдық (таблица 5).

**Таблица 5** – Экономическая эффективность возделывания нового сорта рапса на производственных посевах в условиях Акмолинской области

Сорт рапса	Затраты на гектар, тенге	Урожайность, ц/га	Цена 1 кг, тенге	Сумма от продажи зерна с 1 га, тенге	Прибыль с 1 га, тенге
Майкұдық (стандарт)	53100	35,81	7000	1 843 900	1 690 800
Ragnar	156 000	41,78	7000	2 151 300	1 995 200
Прибыль от внедрения сорта рапса 304 400					

Экономическая эффективность нового сорта в данных условиях значительная. В целом можно отметить, что работа по созданию нового сорта ярового рапса выполнена на высоком, комплексно современном уровне.

### **Выводы**

На всех этапах селекционного процесса, была проведена оценка и выделен перспективный материал для создания нового сорта различного направления использования. После проведения скрупулезной работы по изучению хозяйственно- ценных признаков был создан сорт ярового рапса Рагнарр.

Проведенные исследования показывали высокую эффективность нового сорта. А именно:

- сорт устойчив к полеганию;
- пригоден к механизированной уборке;
- болезнями поражается на уровне или меньше стандарта;
- обладает высокой урожайностью. Средняя урожайность сорта за 2020-2022 гг.

составила 41,78 ц/га;

-показатели качества семенной продукции выше сорта стандарта. Содержание масла в семенах, в среднем, составляет 46,17 %, белка – 24,54 %, эруковой кислоты 0,0 %;

- достаточно засухоустойчив;
- сорт имеет выполненные крупные семена;

Сорт предназначен для дополнения скороспелых сортов в структуре посевов хозяйств Северного Казахстана с целью увеличения и стабилизации урожая маслосемян, создания конвейера при уборке, планомерной загрузки уборочной техники и сушки семян.

**Информация о финансировании:** Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR - 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

### Список литературы

1. Горшков В.И. Корреляционные связи основных элементов продуктивности ярового рапса // Кормопроизводство, 2008. – №3. – С. 24–26.
2. Hu Q, Hua W, Yin Y, et al. Rapeseed research and production in China. The Crop Journal, 2017, 5(2): 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2016.06.005>
3. Измestьев В.М., Зеленина Е.В., Михайлова А.Г. и др. Яровой рапс в условиях Республики Марий Эл // Состояние и перспективы развития научного обеспечения сельскохозяйственного производства на севере. – Сыктывкар, 2007. – С. 43–45.
4. Li N., Song D., Peng W., Zhan J., Shi J., Wang X., et al. Maternal control of seed weight in rapeseed (*Brassica napus* L.): the causal link between the size of pod (mother, source) and seed (offspring, sink) // Plant Biotechnol. J, 2019. - № 17, pp. 736–749 <https://doi.org/10.1111/pbi.13011>
5. Виноградов Д., Жулин А. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях Нечерноземья //Главный агроном.- 2010.- № 6 – 19 – 22 с.
6. Измestьев В.М., Замятин С.А. Итоги сортоиспытания ярового рапса в условиях республики Марий Эл // Мат-лы VI м-н конф. молодых ученых и специалистов, ВНИИМК, 2011. – С. 98-100.
7. Горшков В.И., Карпачев В.В. Результаты испытания сортов ярового рапса в условиях ЦЧР // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели. – Липецк, 2005. – С. 66–74.
8. Карпачев В.В. «Проблемы и перспективы селекции рапса на продуктивность и устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам» // Вестник Орел ГАУ, 2006 г.- с. 28-32.
9. Ghulam Shabbir, Muhammad Aftab, Abid Mahmood, Muhammad Kausar Nawaz Shah, and Nasir Mahmood Cheema CHAKWAL SARSON: A NEW HIGH YIELDING RAPESEED VARIETY/ Pakistan J. Agric. Res.- Vol 24 No. 1-4, 2011.- pp.14-18.
10. Kirkegaard J. A., Lilley J. M., Brill R. D., Ware A. H., Walela C. K. The critical period for yield and quality determination in canola (*Brassica napus* L.) // Field Crops Res, 2018. - №222, pp. 180–188. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.03.018>
11. Ahmad M, Waraich EA, Skalicky M, Hussain S, Zulfiqar U, Anjum MZ, Habib ur Rahman M, Brestic M, Ratnasekera D, Lamilla-Tamayo L, Al-Ashkar I and EL Sabagh A. Adaptation Strategies to Improve the Resistance of Oilseed Crops to Heat Stress Under a Changing

- Climate: An Overview //Front. Plant Sci, 2021.- № 12:767150.  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2021.767150>
12. Oshergina, I., Ten, E. (2023). Harnessing heterogeneity: Clustering Kazakh spring rapeseed for breeding value. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, Vol. 18, No. 5, pp. 1087-1095. <https://doi.org/10.18280/ijdne.180509>
  13. Практические рекомендации по проведению весенне-полевых работ в хозяйствах Акмолинской области в 2022 году, рекомендации - Шортанды: НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева, 2022. – 51 с.
  14. Стратегия и тактика проведения уборки урожая сельскохозяйственных культур и осенне-полевых работ в 2021 г. В Акмолинской области, рекомендации – Научный: НПЦЗХ им. А.И. Бараева. - 2021. – 42с.
  15. Дорофеев В.Ф., Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. Цветение, опыление и гибридизация растений. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 145 с.
  16. Martynov S.P. Paket programm dlya matematicheskoi obrabotki dannykh «AGROS versiya 2:11».- 2011

### References

1. Gorshkov V.I. Korrelyacionnye svyazi osnovnyh elementov produktivnosti yarovogo rapsa // Kormoproizvodstvo, 2008. – №3. – S. 24–26.
2. Hu Q, Hua W, Yin Y, et al. Rapeseed research and production in China. *The Crop Journal*, 2017, 5(2): 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2016.06.005>
3. Izmet'sev V.M., Zelenina E.V., Mihajlova A.G. i dr. Yarovoj raps v usloviyah Respubliki Marij El // Sostoyanie i perspektivy razvitiya nauchnogo obespecheniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva na severe. – Syktyvkar, 2007. – S. 43–45.
4. Li N., Song D., Peng W., Zhan J., Shi J., Wang X., et al. Maternal control of seed weight in rapeseed (*Brassica napus* L.): the causal link between the size of pod (mother, source) and seed (offspring, sink) // *Plant Biotechnol. J.*, 2019. - № 17, rr. 736–749 <https://doi.org/10.1111/pbi.13011>
5. Vinogradov D., Zhulin A. Osobennosti i perspektivy vozdeleyvaniya maslichnyh kul'tur v usloviyah Nechernozem'ya //Glavnyj agronom.- 2010.- № 6 – 19 – 22 s.
6. Izmet'sev V.M., Zamyatin S.A. Itogi sortoispytaniya yarovogo rapsa v usloviyah respubliky Marij El // Mat-ly VI m-n konf. molodyh uchenyh i specialistov, VNIIMK, 2011. – S. 98-100.
7. Gorshkov V.I., Karpachev V.V. Rezul'taty ispytaniya sortov yarovogo rapsa v usloviyah CCHR // Raps – kul'tura HKHI veka: aspekty ispol'zovaniya na prodovol'stvennye, kormovye i energeticheskie celi. – Lipeck, 2005. – S. 66–74.
8. Karpachev V.V. «Problemy i perspektivy selekcii rapsa na produktivnost' i ustojchivost' k bioticheskim i abioticheskim stressoram» // Vestnik Orel GAU, 2006 g.- s. 28-32.
9. Ghulam Shabbir, Muhammad Aftab, Abid Mahmood, Muhammad Kausar Nawaz Shah, and Nasir Mahmood Cheema CHAKWAL SARSON: A NEW HIGH YIELDING RAPESEED VARIETY/ Pakistan J. Agric. Res.- Vol 24 No. 1-4, 2011.- rr.14-18.
10. Kirkegaard J. A., Lilley J. M., Brill R. D., Ware A. H., Walela C. K. The critical period for yield and quality determination in canola (*Brassica napus* L.) // *Field Crops Res*, 2018. - №222, rr. 180–188. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.03.018>
11. Ahmad M, Waraich EA, Skalicky M, Hussain S, Zulfiqar U, Anjum MZ, Habib ur Rahman M, Brestic M, Ratnasekera D, Lamilla-Tamayo L, Al-Ashkar I and EL Sabagh A. Adaptation Strategies to Improve the Resistance of Oilseed Crops to Heat Stress Under a Changing Climate: An Overview //Front. Plant Sci, 2021.- № 12:767150. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.767150>
12. Oshergina, I., Ten, E. (2023). Harnessing heterogeneity: Clustering Kazakh spring rapeseed for breeding value. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, Vol. 18, No. 5, pp. 1087-1095. <https://doi.org/10.18280/ijdne.180509>

13. Prakticheskie rekomendacii po provedeniyu vesenne-polevyh rabot v hozyajstvah Akmolinskoj oblasti v 2022 godu / N.A. Serekpaeв, A.S.Kochorov, I.P. Oshergina, ... v soavt - SHortandy: NPC zernovogo hozyajstva im. A. I. Baraeva, 2022. – 51 s.
14. Strategiya i taktika provedeniya uborki urozhaya sel'skohozyajstvennyh kul'tur i osenne-polevyh rabot v 2021 g. V Akmolinskoj oblasti /Serekpaeв N.A., Ten E.A., Oshergina I.P. ... v soavt. – Nauchnyj: NPCZKH im. A.I. Baraeva. - 2021. – 42s.
15. Dorofeev V.F., Laptev YU.P., CHEkalin N.M. Cvetenie, opylenie i gibridizaciya rastenij / V.F. Dorofeev, YU.P. Laptev, N.M. CHEkalin. – M.: Agropromizdat. – 1990. – 145 s.
16. Martynov S.P. Paket programm dlya matematicheskoj obrabotki dannykh «AGROS versiya 2:11».- 2011

***Е.А. Тен., И.П.Ошергина\*, О.О.Крадецкая***

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Научный ауылы, Қазақстан Республикасы, [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru), [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)\*, [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)*

### **РАГНАРР КӨКТЕМГІ РАПСТЫҢ ЖАҢА СОРТЫ**

#### ***Аңдатпа***

Бұл мақалада «А.И. Бараева атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС селекционерлері шығарған «Рагнарр» жаздық рапстың жаңа сортының сипаттамасы келтірілген. Бұл сорт майлы дақылдардың өнімділігін арттырып, егін жинау кезеңінде үздіксіз конвейер құру мақсатында Солтүстік Қазақстан шаруашылықтарының егіс құрылымындағы ерте пісетін сорттарды толықтыруға арналып шығарылған.

Жаңа сорттың шаруашылыққа құнды биологиялық қасиеттері Майқұдық стандартты сортынан асып түседі. 2020-2022 жж. зерттелген кезеңде рагнарр жаңа сортының орташа өнімділігі Ылғалданған Фон жағдайында 45,18 ц/га құрады, қолайлы 2021 жылы 55,76 ц/га дейін, Майқұдық стандартты сортында орта есеппен 30,65 ц/га көрсетті. Жаңа сорттың Солтүстік Қазақстан аймағындағы аудандастырылған сорттармен салыстырғанда негізгі артықшылықтары жоғары өнімділік, жоғары ақуыз бен майдың мөлшері. Тұқымдардағы майдың мөлшері орташа есеппен 48,82 %, ақуыз 24,61%, эрук қышқылы 0,0 % құрайды. Сорт механикаландырылған егін жинауға жарамды және жасыл массаның жоғары өнімділігі мен шөп шығымдылығымен ерекше, бұл жаңа сортты елдің жем-шөп өндіру базасы үшін өте қолайлы. Жаңа сорттың айрықша ерекшеліктері – бұталардың жинақылығы және піскен кезде бүршікқаптардың қатты жел, қатты жаңбыр және бүршақ сияқты жағымсыз абиотикалық факторлардың әсерінен шашылмауы. Қазақстанда өсімдік шаруашылығын әртараптандырылуына байланысты жаңа сорт жоғары сапалы өнім беріп, ауыл шаруашылығы тауар өндірушілердің ауыспалы егіс құрылымын толықтыра алады.

***Түйінді сөздер:*** жаздық рапс, жаңа сорт, өнімділік, майлылық, эрук қышқылы, абиотикалық факторлар, өнімділік

***Е.А.Тен, I.P. Oshergina\*, O.O.Kradetskaya***

*LLC "Scientific and Production Center of grain farming named after A.I. Baraev", Scientific village, Republic of Kazakhstan, [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru), [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)\*, [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)*

### **A NEW VARIETY OF SPRING RAPESEED RAGNARR**

#### ***Abstract***

This article presents a description of a new variety of spring rapeseed Ragnarr, created by breeders of A.I. Baraev Scientific and Production Center for Grain Farming LLP. The variety is intended to complement precocious varieties in the structure of crops of farms in Northern

Kazakhstan in order to increase the yield of oilseeds, create an uninterrupted conveyor during harvesting. According to the economic and biological characteristics, the new variety of spring rapeseed surpasses the previously zoned variety-the standard Maikudyk. For the study period 2020-2022. the average yield of the new Ragnarr variety, in conditions of a humid background, amounted to 45.18 c /ha, in a favorable year 2021 to 55.76 c / ha, the standard variety Maikudyk, on average showed 30.65 c /ha. The main advantages of the new variety in comparison with the zoned varieties in the region of Northern Kazakhstan are high productivity, high protein and oil content. The oil content in the seeds, on average, is 48.82%, protein is 24.61%, and erucic acid is 0.0%. The variety is suitable for mechanized harvesting and has high green mass yield and hay yield per unit of production, which characterize the new variety as highly suitable for the country's feed production base. A distinctive feature of the new variety is the compactness of the bush and the high strength of the pods during maturation, the variety does not crumble under the influence of negative abiotic factors such as strong winds, heavy rain and hail. Due to the diversification of crop production in Kazakhstan, the new variety is able to complement the crop rotation structure of agricultural producers, representing a high-quality product.

**Key words:** spring rapeseed, new variety, yield, oil content, erucic acid, abiotic factors, productivity

МРНТИ 68.33.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/22>

*Н.М.Масалиев\*, Д.Карагич, К.О.Караева, А.Н. Жамангараева, А.А.Жаппарова,  
Н.П. Аубакиров*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Алматы, Қазақстан  
Республикасы*

*[nar-iman87@mail.ru](mailto:nar-iman87@mail.ru)\*, [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru), [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru)  
[aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru), [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

### **АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ЖАЛПЫ АЗОТТЫҢ ҚОРЫ МЕН ЖОҢЫШҚА ПШЕНІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНА ФОСФОР ТЫҢАЙТҚЫШЫНЫҢ ӘСЕРІ**

#### *Аңдатпа*

Мақалада жоңышқаның әртүрлі сорттарына енгізілетін фосфор тыңайтқыштарының әртүрлі мөлшерінің суармалы ашық кара-қоңыр топырақта Алматы облысы, Қарасай ауданындағы Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының «Мал азықтық және майлы дақылдар» бөлімінің стационарында жалпы азот қоры мен жоңышқа дақылы сорттарының химиялық құрамына әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Жоңышқа дақылынан қалатын органикалық қалдықтары топырақта жалпы азоттың жинақталуына мүмкіндік жасайды. Мысалы, ашық кара-қоңыр топырағының құрамындағы НС Альфа сортының бақылау нұсқасының 0-20 см қабатында азоттың мөлшерінің жалпы азоттың бастапқы және үш жылдық жоңышқадан соң айырмасы 0,004% -ға, ал 20-40 см қабатында 0,007%-ға дейін жоғарылағанын байқауға болады. Бұл көрсеткіш Банат ВС сортында сәйкесінше 0,003% және 0,008%, Нера сортында 0,001% және 0,010%, Көкөрай сортында 0,003% және 0,005% артқандығы анықталды. Барлық сорттар бойынша тыңайтылған нұсқаларда фосфор тыңайтқышының мөлшері артқан сайын топырақтың құрамындағы жалпы азоттың мөлшерінің бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір жоғарылағанын байқауға болады.

Тәжірибе нұсқаларына байланысты жоңышқа пішенінде азот және калий мөлшері жоғары болса, фосфор мөлшері 4-9 есе аз болды. Жоңышқа дақылының құрамындағы

қоректік элементтердің мөлшері фосфор тыңайтқышын қолданғанда жоғары болатынын байқалды. Әлбетте, оның ішінде ең алдымен фосфор мөлшері артты. Оның мөлшері 0,37-ден 0,61% дейін жоғарылады. Фосфор тыңайтқышын енгізу тек қана фосфор мөлшерінің артуына септігін тигізіп ғана қоймады, сонымен қатар өсімдік құрамындағы азоттың мөлшеріде айтарлықтай жоғарылады. Ал өсімдік құрамындағы калий мөлшерінің артуына айтарлықтай әсер етпеген.

**Кілттік сөздер:** тәжірибе, фосфор тыңайтқыштары, жоңышқа, азот қоры, химиялық құрамы

### **Кіріспе**

Көпжылдық малазықтық өсімдіктер егіншілікте құнарлы пішен, көк балауса және сүрлем өндіру үшін өсіріледі. Жоңышқа дақылдың егіс көлемі Қазақстанда 5,4 млн.га құрайды. Оның 3 млн. гектары республиканың солтүстік аудандарында орналасқан [1, 2].

Қазақстанның оңтүстік-шығыс суармалы аймағында негізінен жоңышқа, түйежоңышқа, беде, қылтықсыз арпабас мол әрі сапалы өнім берсе, Қазақстанның қуаңшылық және шөл далаларында сиыр жоңышқа, жоңышқа, түйежоңышқа, еркекшөп, қылтықсыз арпабас жақсы өсіп жоғары сапалы өнімді қамтамасыз етеді. Жоңышқаны дер кезінде егіп, замануи агротехникалық шараларды қолданса күріш ауыспалы егісінде оның әр гектарынан 80-110 ц пішен, ал Оңтүстік Қазақстан жағдайында 130-170 ц дейін пішен жинауға болады [3, 4].

Жоңышқа өсімдігі ежелден бері егіншілікте ең көп тараған мал азықтық дақыл. Бес мың жылдай бұрын осы жерді мекендеген халық алғашқылардың бірі болып жоңышқа өсірумен айналысқан. Кейін осы арадан Қытай, Үндістан, Иран, Орталық Азия арқылы 2-2,5 мың жыл бұрын ғана ол ежелгі Аравия мен Греция елдеріне жеткен. Содан соң барып Еуропа мен Америкада егістікке өсірілген. Сондықтан жоңышқа туралы сөз болғанда ең әуелі Алатау, Қаратау, Тянь-Шань және Памир тауларымен қатар Жетісу өңіріде аталады [1,10-13]. Жоңышқа дақылы 2,5-3 мың жыл бұрын егіліп өсірілді десе, басқа ғалымдардың ойынша 4-5 мың жыл, ал кейбіреулері 7-8 мың жыл бұрын егілген дейді [5].

Жоңышқаның өнімділігі суармалы жерлерде орымға және тіршілік ету жылына байланысты өзгереді. Ол туралы келесі деректерде келтірілген: жоңышқаның сүрлемдік өнімділігі 1 жылы 72,6 ц/га, 2 жылы - 710,4 ц/га, 3 жылы - 910,8 ц/га болады [6].

Ашық қара-қоңыр топырақта өсірілген жоңышқа дақылының әртүрлі сорттарына фосфор тыңайтқыштарын енгізу арқылы оның өнімділігі мен сапасын жақсартуға болатындығы анықталды. Берілген тыңайтқыштың мөлшері мен жоңышқаның сортына байланысты өнімділігі мен сапасын ауытқып отырады. Алынған нәтижелер негізінде фосфор тыңайтқышының жоңышқа пішенінің сапасына тигізетін әсері жоғары болатындығын айқын айта аламыз. Фосфор тыңайтқышының мөлшерінің артуына байланысты барлық сорттарда жақсы көрсеткіштер берген. Ең тиімді нұсқа фосфордың 120 кг/га мөлшері болып табылады [7].

Жоңышқа пішенінің азықтық құндылығы мен химиялық құрамына әсерін зерттеу тәжірибесі минералды тыңайтқыштардың бірінші жылғы мөлшері арта беретін (екінші орым), азот тыңайтқышының мөлшері 30 кг/га-90 кг/га дейін артқанда 1 азық өлшемінің қорытылатын протеинмен қамтамасыз етілуі фосфор тыңайтқышына қарағанда 212,2-182,7 дейін азайған. Жоңышқаның әрбір орымда бітік өсуі үшін лайықты пайдалану тәсілдері анықталған 3 орымның орташа көрсеткіштері бойынша. Оның қалыңдығы 469 дана/м болған жоңышқа егістігін әуелі пішенге орып, сонан соң балауса алып, онан кейінгі шыққан алшынкөкті жайылымға пайдалану нұсқасы ең пайдалы тәсіл болып зерттеу нәтижесінде шыққан. Оның орташа қалыңдығы 7,6 % астам 2 рет балаусаға орып, алшынкөкке мал жаю да тиімділік білдірген. Әуелі балаусаға, кейін жайылымға немесе мал жаюға пайдаланылған нұсқалардағы жоңышқа сабағының саны бәрінен темен болып, бақылаудан 5,7-8,0% кем түсті. Қалған нұсқаларда бақылаумен шамалас болған [8, 9].

Жоңышқа дақылының өнімділігіне мырыш тыңайтқышы айтарлықтай әсер етпейді, себебі өнімділікті бар жоғы қосымша өніммен салыстырғанда 11,3% дейін жоғарылатқан. Алайда, жапырақтың химиялық құрамында біршама өзгерістер байқалған. Азот - фосфор тыңайтқышымен салыстырғанда жапырағы мен сабағының массасының құрамындағы азот 0,2%, фосфор -3,6% және калий 3,8% дейін арттырған [10].

### Әдістер мен материалдар

Зерттеу жұмысы 2013-2015 жылдары Алматы облысы, Қарасай ауданында орналасқан «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы» ғылыми-өндірістік орталығының «Мал азықтық және майлы дақылдар» бөлімі стационарының суармалы ашық қара-қоңыр топырақтарында жүргізілді. Өсімдік және топыраққа агрохимиялық талдаулар «Минералды қоректену және агроэкология» бөлімінің және «Топырақтану және агрохимия» кафедрасының ғылыми зертханаларында жүргізілді.

Тәжірибе жүргізілген аймақтың климаты континенталды. Жаз айы ыстық, қыс айы суық. Жауын-шашын мөлшері де аз түседі. Бұл аймақта кейбір жылдары жауын-шашынның жоғары мөлшерде түсуіне қарамастан, малазықтық дақылдарынан тұрақты және мол өнім алу үшін міндетті түрде суару қажет.

Зерттеу жұмыстарына жоңышқа дақылының НС Альфа, Банат ВС, НС Медиана, Нера, Ниягара және Кокорай сорттары бір-бірімен салыстыру мақсатында алынды. Тәжірибе төменде көрсетілген сұлба бойынша үш қайталымнан тұрады. Жоңышқа арнайы техникамен, қатар аралығы 15 см, гектарына 16 кг тұқым есебінде себілді. Зерттеу жүргізілген ашық қара-қоңыр топырақтардың агрохимиялық және агрофизикалық көрсеткіштері төмендегі 1-ші кестеде көрсетілген.

**Кесте-1.** Ашық қара-қоңыр топырақтың агрохимиялық және агрофизикалық қасиеттері

Тереңдік, см	Агрохимиялық көрсеткіштері							Агрофизикалық көрсеткіштері	
	жалпы түрлері, %				жылжымалы түрлері, мг/кг			Көлемдік салмақ, г/см <sup>3</sup>	Салыстырмалы салмақ, г/см <sup>3</sup>
	гумус	Азот	фосфор	калий	Нж.ы.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-20	2,45	0,193	0,214	1,88	73,8	25,0	460	1,20	2,53
20-40	2,30	0,156	0,206	1,75	71,9	20,1	430	1,25	2,58

Жыртылатын қабатта гумустың мөлшері 2,45 %, жалпы азот - 0,193 %, жалпы фосфор - 0,214 % және жалпы калий - 1,88 %.

Тәжірибе схемасы келесідей болды:

Сорт	НС Альфа	Банат ВС	Нера	Кокорай
1	Бақылау	Бақылау	Бақылау	Бақылау
2	P <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>	P <sub>60</sub>
3	P <sub>90</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>90</sub>
4	P <sub>120</sub>	P <sub>120</sub>	P <sub>120</sub>	P <sub>120</sub>

Мұндағы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 60 кг/га (1,0 нормасы), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 90 кг/га (1,5 нормасы), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 120 кг/га (2,0 нормасы). Фосфор тыңайтқышы ретінде қос суперфосфат (42%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) берілді.

Топырақта жылжымалы қоректік заттардың мөлшерін анықтау үшін жоңышқа 0-20 және 20-40 см тереңдіктен ашық қара-қоңыр топырақ үлгілері алынды:

- қара шірінді мөлшері – Тюрин әдісі бойынша;
- жылжымалы фосфор мөлшері – Мачигин әдісі бойынша;

- нитратты азот мөлшері- Грандвальд-Ляжу әдісі бойынша;
  - алмаспалы калий – жалынды фотометр әдісі бойынша
  - жалпы азот - Кьельдал әдісі бойынша;
  - жалпы фосфор- К.Е.Гинзбург әдісі бойынша
- Жоңышқа дақылының химиялық құрамы:
- өсімдік күлдендіру К.Гинзбург әдісі бойынша;
  - жалпы азот – Несслер реактивімен;
  - фосфор – Хренова-Малюгина әдісімен;
  - калий – жалынды фотометр құралында анықталды.

### ***Нәтижелер және талқылау***

Зерттеу барысында жоңышқа дақылының әртүрлі сорттарына фосфор тыңайтқыштарының 1,0, 1,5, 2,0 нормаларын қолдануға байланысты ашық қара-қоңыр топырағының құрамындағы жалпы азот мөлшерінің өзгерісі анықталды. Топырақ құрамындағы азотты тұқым себер алдында және жоңышқаның дақылын үш жыл қатарынан пайдаланғаннан кейін ашық қара-қоңыр топырақта қанша мөлшерде жалпы азот жинақталатындығы есептелінді (кесте 2, сурет 1). Мұндағы азоттың пайыздық мөлшері жоңышқаның тамыр қалдықтарының құрамындағы мөлшеріне қарағанда жер бетіндегі массасында төменірек жиналады.

Ашық қара-қоңыр топырағының құрамындағы НС Альфа сортының бақылау нұсқасының 0-20 см қабатында азоттың мөлшерінің жалпы азоттың бастапқы және үш жылдық жоңышқадан соң айырмасы 0,004% -ға, ал 20-40 см қабатында 0,007%-ға дейін жоғарылағанын байқауға болады. Бұл көрсеткіш Банат ВС сортында сәйкесінше 0,003% және 0,008%, Нера сортында 0,001% және 0,010%, Көкөрай сортында 0,003% және 0,005% артқандығы анықталды.

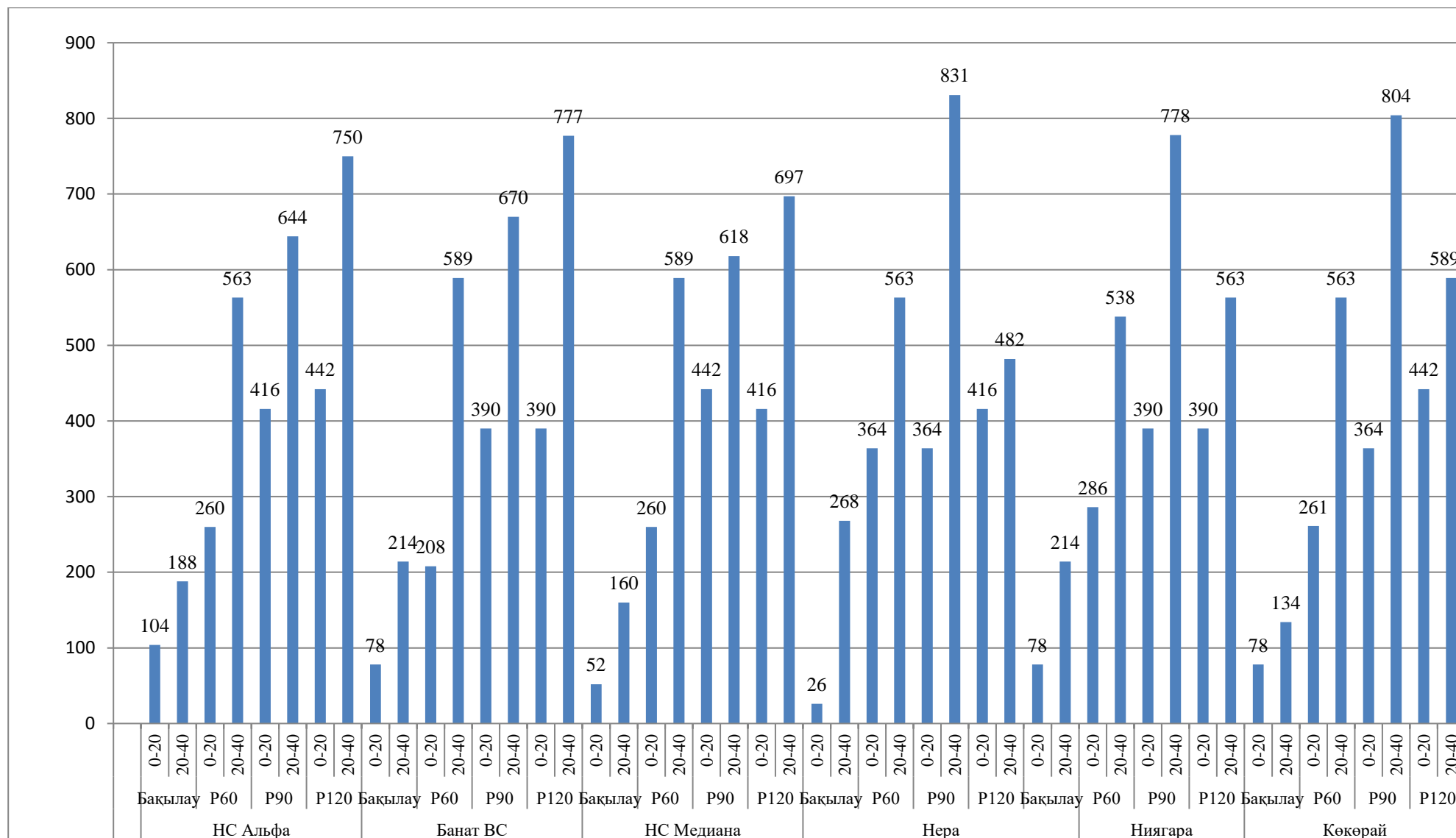
**Кесте-2.** Суармалы ашық қара-қоңыр топырақ құрамындағы жалпы азот мөлшеріне және оның қорына әртүрлі мөлшердегі фосфор тыңайтқышының әсері

Сорт	Нұсқалар	Қабат, см	Топырақтағы жалпы азот, %			қоры, кг/га
			бастапқы	үш жылдық жоңышқадан соң	айырмасы	
НС Альфа	Бақылау	0-20	0,109	0,113	0,004	104
		20-40	0,093	0,100	0,007	188
	P <sub>60</sub>	0-20	0,110	0,120	0,010	260
		20-40	0,094	0,115	0,021	563
	P <sub>90</sub>	0-20	0,106	0,122	0,016	416
		20-40	0,089	0,113	0,024	644
P <sub>120</sub>	0-20	0,108	0,125	0,017	442	
	20-40	0,086	0,114	0,028	750	
Банат ВС	Бақылау	0-20	0,109	0,112	0,003	78
		20-40	0,093	0,101	0,008	214
	P <sub>60</sub>	0-20	0,110	0,118	0,008	208
		20-40	0,094	0,116	0,022	589
	P <sub>90</sub>	0-20	0,106	0,121	0,015	390
		20-40	0,089	0,114	0,025	670
P <sub>120</sub>	0-20	0,108	0,123	0,015	390	
	20-40	0,086	0,115	0,029	777	
Нера	Бақылау	0-20	0,109	0,100	0,001	26
		20-40	0,093	0,103	0,010	268
	P <sub>60</sub>	0-20	0,110	0,112	0,014	364



	P90	20-40	0,094	0,115	0,021	563
		0-20	0,108	0,112	0,014	364
		20-40	0,086	0,117	0,031	831
	P120	0-20	0,109	0,125	0,016	416
		20-40	0,093	0,111	0,018	482
	Көкөрай	Бақылау	0-20	0,109	0,112	0,003
20-40			0,093	0,098	0,005	134
P60		0-20	0,110	0,120	0,010	261
		20-40	0,094	0,115	0,021	563
P90		0-20	0,108	0,112	0,014	364
		20-40	0,086	0,116	0,030	804
P120		0-20	0,109	0,126	0,017	442
		20-40	0,093	0,115	0,022	589

Барлық сорттар бойынша тыңайтылған нұсқаларда фосфор тыңайтқышының мөлшері артқан сайын топырақтың құрамындағы жалпы азоттың мөлшерінің бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір жоғарылағанын байқауға болады. Мысалы, НС Альфа сортында фосфор тыңайтқышын 60 кг/га енгізген нұсқада бастапқы кезең мен үш жылдан кейінгі жалпы азоттың мөлшерінің айырмасы 0-20 топырақ қабатында 0,010%, 20-40 см қабатында 0,021% құрайды. Ал, фосфор тыңайтқышын гектарына 90 кг берілген нұсқада сәйкесінше 0,016 және 0,024 %, 120 кг/га енгізілген нұсқада 0,017 және 0,028% жоғарылаған. Мұндағы азоттың қоры да енгізілген тыңайтқыш мөлшеріне байланысты артқандығын көруге болады, яғни бақылау нұсқасында 104 кг/га болса, тыңайтылған нұсқаларда 188-750 кг/га дейін жоғары болды.



**Сурет 1.** Әртүрлі мөлшердегі фосфор тыңайтқышының енгізілуіне байланысты суармалы ашық қара-қоңыр топырақ құрамындағы жалпы азот қорының динамикасы

Барлық зерттелінген сорттар бойынша топырақ құрамындағы жалпы азот көрсеткіштері мен қорының жиналуында дәл осындай динамика байқалады. Бірақ зерттелінген сорттардың ішінде гектарына 60 кг енгізілген нұсқалардағы топырақтың 0-20 см қабатындағы ең төменгі азоттың қоры Банат ВС сортында 208 кг/га болса, ең жоғары Нера сортында 364 кг/га жиналған. Фосфор тыңайтқышын 90 кг/га енгізген нұсқаларда ең төменгі азоттың қоры Көкорай және Нера сорттарында 364 кг/га болса, ең жоғарғы НС Альфа сортында 416 кг/га жиналғандығын көруге болады.

Сонымен қатар, зерттелінген барлық сорттарға әртүрлі мөлшерде (60 кг/га, 90 кг/га және 120 кг/га) фосфор тыңайтқышын енгізген нұсқаларда қабат төмендеген сайын жалпы азот және оның қорының жоғарылағанын байқауға болады. Бұл жоңышқа дақылының биологиялық ерекшелігіне байланысты, тамырындағы түйнек бактериялары арқылы төменгі қабаттарға азотты жинауымен түсіндіріледі.

Ауылшаруашылығы дақылдарының химиялық құрамына топырақтың қоректік режимі, өсімдіктің биологиялық ерекшелігі, температура, топырақ ылғалы, аэрация, рН және сонымен қатар тыңайтқышты қолдану факторлары әсер етеді. Көп жағдайда дақылдың химиялық құрамы өнімнің сапасын айқындайдықтан тыңайтқыштардың көмегімен химиялық құрамына әсер ету арқылы олардың сапасын жоғарылатуға болады. Оны қажетті бағытта өзгерте отырып, топырақ құнарлылығын арттыру қажет.

Зерттеу нәтижелері бойынша анықталған жоңышқа пішенінде азот және калий мөлшері жоғары болса, фосфор мөлшері 4-9 есе аз болды. Бақылау нұсқасындағы азоттың мөлшері 2,51-2,52% болса, тыңайтылған нұсқаларда (60 кг/га, 90 кг/га және 120 кг/га) 2,61-2,77% аралығында ауытқыды. Барлық сорттарда енгізілген тыңайтқыштардың дозасы артқан сайын жоңышқа пішенінің құрамындағы азот элементі мөлшерінің жоғарылағанын байқауға болады. Осындай динамика фосфор мен калий элементтерінде де байқалады. Соған байланысты, жоңышқа пішенінің құрамындағы фосфор элементінің мөлшері бақылау нұсқасында НС Альфа сортында 0,28%, Банат ВС сортында 0,31%, Нера сортында 0,34%, Көкорай сортында 0,30% болғандығы анықталды. Ал, тыңайтылған нұсқаларда 0,37-0,56% аралығында ауытқыды. Фосфордың 120 кг/га мөлшерін қолданғанда: НС Альфа - 0,50%, Банат ВС - 0,58%, НС НС Медиана - 0,61%, Нера - 0,56%, Ниягара - 0,51% және Көкорай - 0,50% (кесте 3). Басқа нұсқалармен салыстырғанда фосфор мөлшерінің жоғары болуы осы нұсқаларда анық байқалды.

**Кесте-3.** Жоңышқа дақылының зерттелген сорттары бойынша пішенінің химиялық құрамына фосфор тыңайтқыштарының әсері (3 жылдық орташа)

Сорт	Нұсқалар	Қоректік заттардың мөлшері, %		
		Азот	Фосфор	Калий
НС Альфа	Бақылау	2,52	0,28	2,27
	P <sub>60</sub>	2,61	0,40	2,32
	P <sub>90</sub>	2,72	0,47	2,35
	P <sub>120</sub>	2,78	0,50	2,37
Банат ВС	Бақылау	2,51	0,31	2,30
	P <sub>60</sub>	2,62	0,48	2,35
	P <sub>90</sub>	2,72	0,55	2,34
	P <sub>120</sub>	2,78	0,58	2,36
Нера	Бақылау	2,51	0,34	2,32
	P <sub>60</sub>	2,63	0,44	2,36
	P <sub>90</sub>	2,64	0,51	2,37
	P <sub>120</sub>	2,69	0,56	2,37
Көкорай	Бақылау	2,52	0,30	2,34
	P <sub>60</sub>	2,63	0,37	2,43
	P <sub>90</sub>	2,71	0,46	2,47

	P <sub>120</sub>	2,77	0,50	2,42
--	------------------	------	------	------

Жалпы калийдің мөлшері тәжірибе нұсқалары бойынша айтарлықтай өзгеріске ұшырамады. Бақылау нұсқасында сорттар бойынша 2,27%-дан 2,34% дейін ауытқыды. Ал тыңайтқыш енгізілген нұсқаларда 2,32% –дан 2,47 дейін ауытқыды.

Тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларда фосфор тыңайтқышы нормаларының мөлшері артуына байланысты өсімдік құрамындағы фосфордың да мөлшері жоғарылап, өсімдіктің қоректік режиміне оңтайлы әсерін тигізген.

### **Қорытынды**

Қорытындылай келе, жоңышқа дақылына фосфор тыңайтқыштарының әртүрлі нормаларының әсері топырақ құрамындағы жалпы азот мөлшері мен оның қорына айтарлықтай әсер еткендігі байқалды. Соған байланысты, зерттеудің бастапқы кезеңінде топырақ құрамындағы жалпы азот мөлшері бақылау нұсқасының 0-20 см қабатында 0,109% болса, үш жылдық жоңышқадан соң бұл көрсеткіш 0,100- 0,115 % дейін жоғарылап, ең жоғарғы көрсеткіш Кокорай сортында 0,115% болды. Ал, тыңайтылған нұсқаларда да азот элементінің үш жылдық жоңышқадан соң артқанын көруге болады, яғни 0,120-0,126%-ға дейін артты. Топырақ қабаты төмендеген сайын және тыңайтқыш нормасын арттырған сайын жалпы азот мөлшері жоғарылайды.

Жоңышқа дақылының құрамындағы қоректік элементтердің мөлшері фосфор тыңайтқышын қолданғанда жоғары болатынын байқалды. Әлбетте, оның ішінде ең алдымен фосфор мөлшері артты. Оның мөлшері 0,37-ден 0,61% дейін жоғарылады. Фосфор тыңайтқышын енгізу тек қана фосфор мөлшерінің артуына септігін тигізіп ғана қоймады, сонымен қатар өсімдік құрамындағы азоттың мөлшері де айтарлықтай жоғарылады. Мұндағы, бақылау нұсқасындағы азоттың мөлшері 2,51-2,52% болса, тыңайтылған нұсқаларда (60 кг/га, 90 кг/га және 120 кг/га) 2,61-2,77% аралығында ауытқыды. Ал өсімдік құрамындағы калий мөлшерінің артуына айтарлықтай әсер етпеген.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Мейірман Г.Т., Масоничич-Шотунова Р.С. Люцерна. Алмалыбақ, 2013. – Б. 416 .
2. Мейірман Г.Т., Исмаилова А.А., Перспективы возделывания люцерны. – Қазақстан республикасы агроөнеркәсіп кешені салаларының жай-күйі мен өркендеу келешегі. – Алматы: Бастау, 2006. – Б. 186-191,
3. Байтарақова К.Ж., Гацке Л.Н., Мейрман Г.Т. Продуктивность коллекционных сортообразцов дикорастущих видов люцерны, как исходный материал для селекции// Мат. Межд.конф. «Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур». Алмалыбақ 2010. – Б. 61-64.
4. Бедарева О.М., Троян Т.Н. Семенная и кормовая продуктивность люцерны изменчивой при использовании микробных систем – Калининград: ФГОУВПО «Калининградский гос. Технический университет», 2010. –Б.31.
5. Гацке Л.Н. Оценка дикорастущих видов люцерны как исходный материал// Тез. и докл. Межд. конф. молодых ученых и аспирантов «Актуальные проблемы земледелия и растениеводства». Алмалыбақ, 2007. – Б.42-43.
6. Кулькеев Е., Байулиев Б. Отчет о научно-исследовательской работе ТОО «КазНИИЗиР» - Алмалыбақ, 2012. – Б.140
7. Yield and quality of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in response to fertilizer application in China: A meta-analysis [Text]/ W.Weifan, L.Yuejin, L.Haigang // Frontiers in Plant Science ISSN 1664462X Volume 13 Number 1051725 (2022) DOI 10.3389/fpls.2022.1051725.
8. Ашық-қара қоңыр топырақта өсірілген жоңышқа дақылы сорттарының өнімділігі мен сапасына фосфор тыңайтқышының әсері [Text]/ К.Караева, Н.Масалиев, С.Рамазанова, Ж.Ошақбаева // Исследования, результаты 2018, №4. –С 348-354.
9. Жаңабаев Қ., Саудабаев Т., Сейітов И. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы. - Алматы: Қайнар, 1994. - Б. 328-342.

10. Орлова Э.Д., Неупокоев А.А., Десярева Т.Б. Влияние бора на урожай и химический состав сена люцерны на лугово-черноземной почве //Повышение плодородия почв Западной Сибири.-1987.-Б.21-29.

### References

1. Mejrman G.T., Masonichich-SHotunova R.S. Lyucerna. Almalybak, 2013. – В. 416 .
2. Mejrman G.T., Ismailova A.A., Perspektivy vozdeleyvaniya lyucerny. – Qazakstan respublikasy agroenerkәsip kesheni salalarynyn zhaj-kyji men әrkendeu keleshegi. – Almaty: Bastau, 2006. – В. 186-191,
3. Bajtarakova K.ZH., Gacke L.N., Mejrman G.T. Produktivnost' kollektionnyh sortobrazcov dikorastushchih vidov lyucerny, kak iskhodnyj material dlya selekcii// Mat. Mezhd.konf. «Dostizheniya i perspektivy zemledeliya, selekcii i biologii sel'skohozyajstvennyh kul'tur». Almalybak 2010. – В. 61-64.
4. Bedareva O.M., Troyan T.N. Semennaya i kormovaya produktivnost' lyucerny izmenchivoj pri ispol'zovanii mikrobnnyh sistem – Kaliningrad: FGOUVPO «Kaliningradskij gos. Tekhnicheskij universitet», 2010. –В.31.
5. Gacke L.N. Ocenka dikorastushchih vidov lyucerny kak iskhodnyj material// Tez. i dokl. Mezhd. konf. molodyh uchenykh i aspirantov «Aktual'nye problemy zemledeliya i rastenievostva». Almalybak, 2007. – В.42-43.
6. Kul'keev E., Bajuliev B. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote TOO «KazNIIZiR» - Almalybak, 2012. – В.140
7. Yield and quality of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in response to fertilizer application in China: A meta-analysis [Text]/ W.Weifan, L.Yuejin, L.Haigang // Frontiers in Plant Science ISSN 1664462X Volume 13 Number 1051725 (2022) DOI 10.3389/fpls.2022.1051725.
8. Ashyq-qara қонур топурақта өсірілген зһоңушқа дақулы сорттарынун өнімділігі мен сапасына фосфор тунайтқушунун әсері [Text]/ К.Караева, N.Masaliev, S.Ramazanova, ZH.Oshaқbaeva // Issledovnie, rezul'taty 2018, No4. –S 348-354.
9. ЗҺаңабаев Қ., Saudabaev T., Sejitov I. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы. - Almaty: Қажнар, 1994. - В. 328-342.
10. Orlova E.D., Neupokoev A.A., Depyareva T.B. Vliyanie bora na urozhaj i himicheskij sostav sena lyucerny na lugovo-chernozemnoj pochve //Povyshenie plodorodiya pochv Zapadnoj Sibiri.-1987.-B.21-29.

*Н.М.Масалиев\*, Д.Карагич, К.О.Караева, А.Н. Жамангараева, А.А.Жаппарова,  
Н.П. Аубакиров*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика  
Казахстан,*

*[nar-iman87@mail.ru](mailto:nar-iman87@mail.ru)\*, [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru), [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru), [aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru),  
[aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

### **ВЛИЯНИЕ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОБЩИЙ АЗОТНЫЙ ЗАПАС В ОРОШАЕМОЙ СВЕТЛО- КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕНА ЛЮЦЕРНЫ**

#### **Аннотация**

В статье представлены результаты изучения влияния разных количеств фосфорных удобрений, внесенных под разные сорта люцерны, на общий запас азота и химический состав сортов люцерны на стационаре отдела «Кормовых и масличных культур» Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства Карасайского района Алматинской области на орошаемой светло-каштановой почве. Органические остатки урожая

люцерны способствуют накоплению общего азота в почве. Например, можно наблюдать, что разница общего азота в слое 0-20 см контрольного варианта сорта НС Альфа в светло-каштановой почве увеличилась на 0,004 %, а в 20-40 см - на 0,007 %. слой см. Установлено, что у сорта БС Банат этот показатель увеличился на 0,003 и 0,008 %, у сорта Нера на 0,001 и 0,010 %, у сорта Кокорай на 0,003 и 0,005 %. Можно заметить, что содержание общего азота в почве значительно увеличилось в удобренных вариантах всех сортов по мере увеличения количества фосфорных удобрений по сравнению с контрольным вариантом.

В зависимости от опыта сено люцерны имело высокое содержание азота и калия, а содержание фосфора было в 4-9 раз ниже. Было замечено, что содержание питательных веществ в посевах люцерны выше при использовании фосфорных удобрений. Конечно, в первую очередь увеличилось содержание фосфора с 0,37 до 0,61%. Внесение фосфорных удобрений не только способствовало увеличению содержания фосфора, но и значительно увеличило азота в растении. При этом существенного влияния на увеличение содержания калия в растении не произошло.

**Ключевые слова:** опыт, фосфорные удобрения, люцерна, азотный запас, химический состав.

*N.Massaliyev\*, Dj.Karagic, K.Karayeva, A.Zhamangarayeva, A.A.Zhapparova.  
N.P.Aubakirov*

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[nar-iman87@mail.ru](mailto:nar-iman87@mail.ru), [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru), [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru),  
[aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru), [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

## **INFLUENCE OF PHOSPHORUS FERTILIZERS ON THE TOTAL NITROGEN STOCK IN IRRIGATED LIGHT CHESTNUT SOIL AND CHEMICAL COMPOSITION OF HAY OF ALLFALFA VARIETIES**

### ***Abstract***

The article presents the results of a study of the influence of different amounts of phosphorus fertilizers applied for different varieties of alfalfa on the total supply of nitrogen and the chemical composition of alfalfa varieties at the station of the department of “Forage and oilseeds” of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing of the Karasai district of the Almaty region on irrigated light -chestnut soil. Organic residues from the alfalfa crop contribute to the accumulation of total nitrogen in the soil. For example, it can be observed that the difference in total nitrogen in the 0-20 cm layer of the control variant of the NS Alpha variety in light black-brown soil increased by 0.004%, and in the 20-40 cm layer - by 0.007%. layer cm. It was found that for the Banat BC variety this indicator increased by 0.003 and 0.008%, for the Nera variety by 0.001 and 0.010%, and for the Kokorai variety by 0.003 and 0.005%. It can be seen that the amount of total nitrogen in the soil increased significantly in the fertilized variants of all varieties as the amount of phosphorus fertilizers increased compared to the control variant.

Depending on the experiment, alfalfa hay had a high nitrogen and potassium content, and the phosphorus content was 4-9 times lower. It has been observed that the amount of nutrients in alfalfa crops is higher when phosphorus fertilizers are used. Of course, first of all, the amount of phosphorus increased. Its size increased from 0.37 to 0.61%. The application of phosphorus fertilizers not only increased the amount of phosphorus, but also significantly increased the amount of nitrogen in the plant. However, there was no significant effect on the increase in the amount of potassium in the plant.

**Key words:** experience, phosphorus fertilizers, alfalfa, nitrogen reserves, chemical composition.

G.N. Kairova<sup>1</sup> \*, E.S. Ismagulova<sup>1</sup>, S.N. Oleichenko<sup>1</sup>, G.A. Suleimanova<sup>1</sup>,  
H. Basim<sup>2</sup>, M. Zh. Sarshayeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz), [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru), [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru),  
[gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup> «Akdeniz University», Antalya, Turkey, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup> LLP «Kazakh Research Institute for Fruit and Vegetable Growing»  
Almaty, Republic of Kazakhstan, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

## RESISTANCE OF WALNUT VARIETIES TO WALNUT BLIGHT CAUSED BY *PANTOEA* AGGLOMERANS IN THE SOUTHERN HORTICULTURAL ZONE OF KAZAKHSTAN

### Abstract

Walnut blight is a harmful disease that affects nut crops. It is caused by the bacterium *Pantoea agglomerans* and has become widespread in recent years, posing a serious threat to walnut plantations. The disease not only destroys more than half of the crop, but also causes bark cracking and slow crown desiccation, which can lead to further infections. One of the most important requirements for modern varieties of agricultural plants, including nut crops, is an increased level of resistance to diseases.

In Kazakhstan, there is currently no data on the spread of diseases of nut crops and resistance of varieties to harmful diseases. This makes it difficult to recommend a suitable variety for industrial and private nut orchards. Improving the breeding process and increasing the productivity of walnut plantations, it is extremely relevant to assess the resistance of varieties to the most dangerous pathogens.

For the first time in Kazakhstan, a two-year monitoring study was conducted to assess the resistance of promising walnut varieties and forms to the *Pantoea agglomerans*, taking into account the prevailing weather and climatic conditions. The study was carried out on 23 varieties and forms in the main fruit-growing regions of the country.

It was found that the walnut blight caused by the bacterium *Pantoea agglomerans* annually damages walnut plants, and the degree of disease damage depends on the prevailing weather and climatic conditions.

The research results revealed that the Moldavian variety - Kazaku showed high resistance to walnut blight. Other resistant varieties are Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, and Kishinevski. These varieties showed minimal damage, not exceeding 2 points, during the years of observation.

These varieties are recommended as suitable varieties for increasing the productivity of industrial and private nut orchards and improving the breeding process.

**Key words:** walnut, variety, walnut blight, *Pantoea agglomerans*, resistance of varieties, disease development, disease prevalence.

### Introduction

Walnut, also known as *Juglans regia*, is a fruit tree that has been widely cultivated since ancient times due to its high nutritional and flavor properties [1]. In recent years, it has gained popularity in the Republic of Kazakhstan due to its increasing demand in both domestic and foreign markets.

As a result, there has been a growing interest among farmers and private agricultural producers in cultivating walnuts. This has led to research on the introduction, adaptation, and obtaining of quality planting material of walnut in Kazakhstan. Disease-resistant varieties are preferred over other

varieties due to their effectiveness in controlling nut crop diseases and ensuring environmental protection.

The Republic of Kazakhstan's natural and climatic conditions are favorable for the cultivation of almost all nut crops. However, introduced varieties may be susceptible or severely affected when introduced to new countries. Therefore, it is important to ensure that introduced varieties have high fruit quality and are fully resistant to the most harmful diseases [2, 3].

Currently, only the Thin-shell walnut variety is released in Kazakhstan's Turkestan region. This variety has no registered originator.

In the Nonchernozem region of the middle zone of Russia, walnut blights have been causing significant harm, with over 50% of fruits affected, leading to premature shattering [4]. Studies have identified the bacterium *Pantoea agglomerans* as a major cause of bacterial diseases in many plants including maize, banana, mango, and walnut [5, 6, 7].

*Pantoea agglomerans* is a significant cause of phytophthorosis of walnut, affecting the yield and quality of walnuts [8]. In Shandong Province, China, pathogens like *Alternaria* spp., *X. arboricola* pv. *juglandis*, and *Pantoea agglomerans* were isolated from unripe walnut fruits with incidences of 76%, 35%, and 45%, respectively, in walnut orchards [9].

In recent years, the Almaty region has also observed damage to walnut by walnut blight caused by the bacterium *Pantoea agglomerans*. Phytopathogen *Pantoea agglomerans* belongs to *Bacteria*, *Proteobacteria*, *Gammaproteobacteria*, *Enterobacterales*, *Erwiniaceae*.

We carried out an immunological evaluation of different walnut varieties to assess their resistance to walnut blight caused by the bacterium *Pantoea agglomerans* in farms located in Almaty region such as LLP "Integration - Turgen" and State Enterprise "Issyk State Dendrological Park," and in Turkestan region - in LLP "Saryagash zher syyy".

The objective of this research is to select the most resistant walnut varieties to *Pantoea agglomerans*-induced walnut blight based on field immunological evaluations done in the southern fruit-growing zone of Kazakhstan.

### **Methods and materials**

In 2022-2023, a monitoring of the phytosanitary condition of walnut plantations was conducted through route surveys in various phases of plant development. The farms that were surveyed included LLP "Integration - Turgen" and State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" in Almaty region, as well as LLP "Saryagash zher syyy" in Turkestan region. The assessment of plant disease infestation was conducted using the widely accepted five-point phytopathological scale, with prevalence (P) and development index (R) being calculated [10]. During the period of maximum disease development, the counting of walnut varieties lesions was conducted using the method developed by the All-Russian Research Institute of Fruit Crops Breeding in 1999 [11].

In the study, all varieties of walnut were categorized into four groups based on their resistance to walnut blight, depending on the lesion score. The four groups are as follows:

1. Immune or highly resistant varieties (0-1 point)
2. Sustainable (1.1-2 points)
3. Medium resistant (2.1-3 points)
4. Highly damaged (3.1-5 points)

A total of 23 varieties and forms of walnut were included in this study, and you can find them in Table 1.

**Table 1** - Characteristics of introduced varieties and forms of walnuts

№	Name of walnut varieties	Description	Source
---	--------------------------	-------------	--------



1	Kogylnichanu	The tree is medium grown. Type of fruiting - mixed. Flowering type - protogenic. Flowering of female flowers, prolonged, a good result is given using two pollinators: Moldavian lateral + Kazaku. Trifanov lateral + Yarivski. Characterized by consistently high-quality kernel, excellent flavor.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=238&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=238&amp;new_language=2</a>
2	Peshanski	The tree is medium grown. The type of fruiting is mixed. The type of flowering is protogenic. Female flowers blossom first, flowering time is average. Flowering of female flowers is prolonged. A good result is given using two pollinators: Moldavian lateral + Kazaku. Trifanov lateral + Yarivski, Kernel quality is consistently excellent.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=246&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=246&amp;new_language=2</a>
3	Yarivski	The variety was isolated by selection in Chernovitski Experimental Station, Ukraine and registered in 1995. The tree is weakly grown. Author Zatokova F.T. Type of fruiting - lateral. Type of flowering - protoandric. Recommended pollinators Codrene, Kogylnichanu, Chernovitski. Relatively resistant to the main nut diseases. Resistant to winter temperature drops.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=241&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=241&amp;new_language=2</a>
4	Chernovitski	The variety was isolated by selection in Chernovitski Experimental Station, Ukraine and registered in 1997. The tree is medium-tall. Author Zatokova F.T. Recommended pollinators: Peshanski, Redinski full, Falesti lateral, Miroslava. Resistant to winter temperature drops.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=233&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=233&amp;new_language=2</a>
5	Miroslava	The variety was bred at the research station Miroslava, Iasi, Romania. The type of fruiting is upward. The type of flowering is protogenitic. The first to bloom female flowers. Flowering dates are medium-early. Pollinators: Moldavian lateral, Trifanov lateral, Ovata.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=245&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=245&amp;new_language=2</a>
6	Kazaku	The tree is strong growing, with a highly rounded, dense crown. Fruiting type, terminal, fruits are formed on the tops of annual growth. Type of flowering - protogenic. Pollinators: Moldavian lateral, Trifanov lateral. The variety is characterized by resistance to low temperatures, diseases, and drought.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=232&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=232&amp;new_language=2</a>
7	Lateral lui Trifan	The tree is strong growing. The type of fruiting is mixed. The type of flowering is proto-andric. Male flowers bloom first. Female flowers bloom afterwards, which decrease the risk of spring frosts and ensures regular, abundant fruiting. Pollinators: Chernovitski, VT-10, Pollinator late warehouse.	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=244&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredu.com/?go=page&amp;p=244&amp;new_language=2</a>
8	Brichanski	The variety was bred in Moldova. It enjoys well-deserved popularity due to its large fruits, high yield, drought, and frost resistance. Advantages of the variety: the fruits are large, excellent commercial appearance, with good taste. Pollinators: <u>Chisinau</u> , Schinossi, Kogylnichanu, Peshanski.	<a href="https://biosad.com.ua/ua/p908563175-gretskij-oreh-brichanskij.html">https://biosad.com.ua/ua/p908563175-gretskij-oreh-brichanskij.html</a>
9	Codrene	The tree is strongly statured. Fruiting type is mixed, combination of lateral and apical buds 30-70%. The variety is self-fruiting. Flowering time of female	<a href="https://www.gospodarulredu.com/?g">https://www.gospodarulredu.com/?g</a>

		flowers is late. It is characterized by high winter hardiness and frost resistance, which, along with the late flowering time, makes it acceptable for cultivation in the most extreme climatic conditions.	<a href="#">o=page&amp;p=235&amp;new_language=2</a>
10	Kishinevski	This walnut variety was bred in Moldavia. It enjoys well-deserved popularity due to its high yield, drought, and frost resistance. Advantages of the variety: high yield, unpretentiousness, self-pollination.	<a href="https://biosad.com.ua/ua/p908584721-gretskij-oreh-kishinevskij.html">https://biosad.com.ua/ua/p908584721-gretskij-oreh-kishinevskij.html</a>
11	Xin Xin 2	Dwarf elite soon-to-ripen Chinese variety. Nut diameter: 38-42 mm, nut weight 13-15 g. The share of the kernel is 55-60%. Shell thickness is 1.8-2.3 mm. Mass fraction of fat in the nut - 66,55%. The time of fruit ripening is August.	<a href="https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev">https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev</a>
12	Milotai 10	Flowering time is medium-late (second decade of May). High-yielding variety with laterality of 70%, which gives stable yields of about 4 tons/ha. The variety is frost-resistant, tolerates temperatures up to 25 °C. Valued by breeders, as it has a high grafting rate after grafting.	<a href="https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev">https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev</a>
13	Liaohe	Chinese low-growing variety that does not need large areas. Fruits average weight of 20 g, kernel yield is high, not less than 50%. The shell is quite thin.	<a href="https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev">https://www.researchgate.net/publication/350459132_Katalog_sazencev</a>
14	Ovidiu	Origin: Romania, Iasi SCDP. Early variety. Fruits abundantly and continuously. Relatively late type of flowering.	<a href="https://agrocorp.ua/ru/goods/view/10721542/all/sajency-oreha-sorta-ovidiu/">https://agrocorp.ua/ru/goods/view/10721542/all/sajency-oreha-sorta-ovidiu/</a>
15	Fernor	French variety. A hybrid of Franket and Lara pollination. Combines late flowering and lateral fruiting. According to the character of flowering belongs to the group of proto-andric varieties. Pollinators Melanese, Ron de Montignac, Ivarto. Winters with frosts of -20 and below are considered critical for normal growth and fruiting of Fernor.	<a href="https://www.gospodarulredui.com/?go=page&amp;p=239&amp;new_language=2">https://www.gospodarulredui.com/?go=page&amp;p=239&amp;new_language=2</a>
16	Lara	The Lara walnut variety was bred in France. It originates from a selection of seedlings harvested from American variety Payne walnuts that were seeded. This choice was made in the Lalanne French Nursery. Lara is a compact-growing, high-yielding type that fructifies on both the sides, or the lateral buds, as well as the terminal buds. Lara is a plant that works well in tiny gardens because of its compact growth.	<a href="https://www.walnuts-bulgaria.com/english/grafted-trees/lara/">https://www.walnuts-bulgaria.com/english/grafted-trees/lara/</a>
17	185	China's most well-known variety of walnut. The walnut tree is planted in Xinjiang, China's region with the greatest sunshine hours and a most natural ecosystem. The primary location for 185 walnuts' production is Akesu City.	<a href="https://ru.youandmewalnut.com/products/185-walnut-in-shell.html">https://ru.youandmewalnut.com/products/185-walnut-in-shell.html</a>
18	Plin	The tree is strong growing. The shape of the crown is broadly pyramidal. The type of fruiting is mixed. Yield is stably high. Fruit ripening is late. The type of	<a href="https://agrovektor.com/physical_product/1047729-">https://agrovektor.com/physical_product/1047729-</a>

		flowering is protoandric. Flowering of female flowers is later.	<a href="http://sazhency-oreha-greckogo-plin.html">sazhency-oreha-greckogo-plin.html</a>
19	Jinlong	Selected from walnuts in Fenyang, Shanxi Province. High-yielding, strong-growing, late fruiting. Flowering is late. The share of lateral fruiting is 14%. Medium-sized fruit, shell is below average hardness. Oil content in the kernel is 65%.	136(6):422-428. 2011
20	Lipin 2	Considering the Liaoning variety as an example, the Liaoning Economic Forestry Research Institute started breeding walnuts in the 1970s, and since, has selectively bred a wide range of other superior walnut varieties including the Lipin Series (Lipin 1, Lipin 2). Late-ripening variety with high-quality, medium-sized fruits. Early vegetation and flowering, kernel oil content 70%.	<a href="https://www.ijabe.org">https://www.ijabe.org</a>
21	Velnica	Moldovan variety. Tree: semiviguros. Fruit size is large (13.5 g). Early variety bears fruit constantly and abundantly in VI-VII year after planting. Flowering type is medium. Resistant to bacteriosis, anthracnose.	<a href="https://agrovektor.com/physical_product/473539-greckiy-oreh-velnica.html">https://agrovektor.com/physical_product/473539-greckiy-oreh-velnica.html</a>
22	Germisara	In the ecological conditions of Romania, the local variety "Germisara" proved to be productive, resistant to diseases and had high granularity, high quality of nuts and kernels.	<a href="https://www.actahort.org/books/442/442_40.htm">https://www.actahort.org/books/442/442_40.htm</a>
23	CITH - W2	A promising variety from ICAR, Institute of Temperate Horticulture, Srinagar, Kashmir Province, India. High-yielding, large-fruited with paper-shell, low-growing and fast-fruiting.	Indiagardening.com

### **Results and discussion**

The areas of walnut plantation surveys in the Turkestan and Almaty regions are suitable for growing walnuts with artificial irrigation. However, fruit crops, especially walnuts, are affected by the frequent return of spring frosts in April and early May, which has become more common in recent years. There are climatic data collection meteorological stations located in the towns of Turgen and Esik, covering the gardens of the Almaty region, and in the town of Saryagash, covering the gardens of the Turkestan region ([https://www.kazhydromet.kz/en/meteo\\_db](https://www.kazhydromet.kz/en/meteo_db)) [12]. The climate conditions in the Turkestan region are characterized by a pronounced continental climate, aridity, hot dry summers, and mild winters. Table 2 presents the meteorological observation data for the studied regions of the republic for the years 2022 to 2023.

**Table 2** - Meteorological indicators for April-September 2022-2023 in Almaty and Turkestan regions according to Meteopost data.

Months	Average daily temperature (°C)	Total precipitation (mm)	Air humidity, %	Average daily temperature (°C)	Total precipitation (mm)	Air humidity, %
	2022			2023		
Almaty region, Turgen						
April	9,6	40	56,5	14,1	69	52,8
May	14,5	100	52,1	16,5	42	68,5

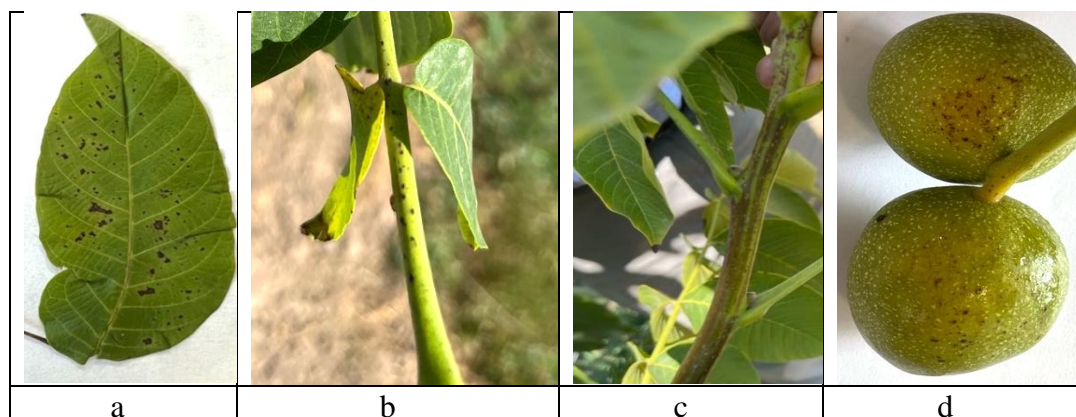
June	22,8	39	44,7	21,2	15,1	51,1
July	25,7	12	40,5	23,3	13,6	40,2
August	22,5	15	46,6	19,5	45,3	43,8
September	15,8	3	58,3	17,8	49,6	39
Almaty region, Esik						
April	15,2	42	51,5	10,3	70,8	59,5
May	17,5	134,5	61,7	15,5	40,2	45,7
June	22,3	42	47,4	22,7	12,3	39,1
July	24,4	14,6	37,5	25,2	18,7	39,4
August	20,7	17	41,3	23,0	48,1	41
September	19,3	3,9	37,0	15,8	54,8	59
Turkestan region, Saryagash						
April	18,2	61,2	60,2	15,0	43	56,4
May	20,0	147	60,0	20,3	69,9	41,8
June	25,9	41	42,0	27,2	5,9	25,8
July	28,7	3	27,0	29,8	12,5	26,6
August	25,1	5,8	27,9	25,3	4	34,1
September	22,8	0	29,5	19,1	0	46,1

The weather conditions in 2022 differed significantly from the average annual figures for 2023. During the first half of spring 2023, the weather was cool, with frosts as low as  $-5^{\circ}\text{C}$  in early April in the Almaty region. However, warm weather prevailed during the second half of spring. In contrast, in April 2022, Esik and Saryagash experienced a slight temperature increase of  $+4^{\circ}\text{C}$  on average compared to 2023. Moreover, humidity in these regions increased by at least 14% in late spring and early summer 2022, while precipitation increased threefold or more.

The summers of 2023 were dry and hot, with the average daily air temperature of the summer months being  $2-3^{\circ}\text{C}$  higher than the multiyear values. This had an adverse effect on vegetation and tree productivity, and contributed to the suspension of disease development. However, in 2023, the disease developed weaker compared to 2022 because of the cool, prolonged spring and the dry, hot summer, which unfavorably affected the development of infection.

During the visual inspection of trees, it was observed that the initial signs of walnut blight caused by the bacterium *Pantoea agglomerans* start from inflorescences and gradually spread to shoots and branches. The affected shoots turn brown, and the leaves develop necrotic spots in different shapes.

The symptoms characteristic of walnut blight caused by *Pantoea agglomerans* include small dark spots on leaves, young shoots, inflorescences, and fruits. Figure 1 shows images of necrotic spots, 1-2 mm in diameter, scattered around the periphery of the leaf (Figure 1a). Necrotic spots can also be found on young shoots (Figure 1b, c) and fruits (Figure 1d).



**Figure 1** - Symptoms of walnut affected by walnut blight disease in the farms of Turkestan region and Almaty region

The prevalence, degree of development, and resistance of different introduced walnut varieties to disease on the studied farms are presented in Table 3.

**Table 3** - Infestation of introduced varieties and forms of walnut by walnut blight (*Pantoea agglomerans*), 2022 - 2023.

Sort	Prevalence of the disease (P, %)		Development of disease (R, %)		Defeat points		Average lesion score
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Chernovitski	48,75	29,75	20,47	9,3	3	2	2,5
Miroslava	30,0	18,25	6,8	3,65	2	1	1,5
Ovidiu	32,0	19,0	9,9	4,2	2	1	1,5
Velnitsa	50,5	30,25	20,3	9,15	3	2	2,5
Germisara	33,25	18,75	6,6	3,75	2	1	1,5
Yarivski	25,25	28,0	8,6	9,45	2	2	2
Peshanski	33,25	28,5	9,8	9,7	2	2	2
Kogylnichanu	26,75	32,0	8,5	9,9	2	2	2
Xin xin 2	47,25	30,75	19,25	9,4	3	2	2,5
185	31,0	32	9,65	10,0	2	2	2
Jin Long 2	51,75	31,75	22,35	9,5	3	2	2,5
Lipin 2	31,75	31,75	9,95	9,8	2	2	2
Liaohe (Turgen)	30,75	32,0	9,75	9,9	2	2	2
Milotai 10	49,25	32,75	19,9	10,05	3	3	3
CITH - W2	51,0	33,25	20,5	9,8	3	2	2,5
Fernor	30,5	32,0	9,75	9,9	2	2	2
Lara	46,0	30,25	20,05	9,45	3	2	2,5
Lateral lui Trifan	51,0	33,25	21,5	9,8	3	2	2,5
Brichanski	42,0	31,25	15,35	10,05	3	3	3
Plin	32,0	19,0	9	4,85	2	1	1,5
Codrene	49,75	29,5	20,3	8,5	3	2	2,5
Kazaku	7,25	9,0	1,45	1,8	1	1	1
Kishinevski	27,5	32,0	9,85	9,9	2	2	2
Liaohe (Esik)	49,2	38,1	25,1	20,71	3	3	3
Saryagash forms	48,47	45,5	26,2	24,3	3,4	3,4	3,4

The prevalence of walnut blight at the farm LLP "Integration - Turgen" in 2022 ranged from 7.25% to 51.75% by variety, and in 2023 from 9.0% to 33.25%, with corresponding degrees of disease development of 1.45-29.65% and 1.8-10.05%. The disease was identified on the leaves of 150 trees, representing 53% of the infestation.

Based on immunological evaluation, the Kazaku variety was found to be highly resistant, with an average lesion score of 1. Other varieties and forms of walnut with scores ranging from 1.1 to 2, and with a percentage of lesions on leaves of 5-10%, were classified as resistant to the disease. They are Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, and Kishinevski.

Medium-resistant varieties were found to have scores ranging from 2.1 to 3 on the scale of damage assessment, and with the percentage of lesions on leaves ranging from 10-25%. They are Chernovitski, Velnitsa, Xin xin 2, Jin Long 2, Milotai, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, and Codrene.

Lastly, the local Saryagash forms of walnut from LLP "Saryagash zher syyy" were found to be severely affected, with an average walnut blight damage score of 3.4.

Overall, the introduced varieties and forms of walnut in the southern zone of fruit-growing in Kazakhstan are mainly resistant and medium-resistant, with the Moldavian variety Kazaku being immune or highly resistant. This makes it of considerable interest for production and breeding.

It is important to note that the infestation of walnut varieties differ from year to year and depends on the climatic conditions of that year. In 2023, a year unfavorable for the development of walnut blight, many resistant varieties demonstrated immunity. For example, in 2022, varieties like Miroslava, Ovidiu, Germisara, and Plin can be classified as resistant, but in 2023, they showed themselves as immune.

Furthermore, the susceptibility of the same variety also varies greatly and largely depends on the growing conditions. For instance, the variety Liaohe in the State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" had an average score of 3 points for walnut blight and was moderately resistant, while in LLP "Integration-Turgen", located in the foothill zone, it was resistant. This indicates that the resistance of the variety largely depends on the growing conditions. More reliable assessment can be made by having long-term data of natural infectivity of varieties or by conducting an assessment on a rigid artificial infectious background.

### **Conclusions**

The study has revealed that walnut blight, caused by the pathogenic bacterium *Pantoea agglomerans* in conjunction with fungal pathogens, causes damage to walnut plants every year. The degree of damage depends on the prevailing weather and climatic conditions. A comparative analysis of the degree of walnut lesion over the years 2022-2023 showed that the walnut blight caused by *Pantoea agglomerans* was weaker in 2023 due to the cool prolonged spring and dry hot summer compared to 2022.

In southeastern Kazakhstan, a variety of Moldovan selection Kazaku was found to be immune to walnut blight among the introduced varieties and forms. Other resistant varieties include Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, and Kishinevski, which are suitable for production and breeding use. The medium-resistant varieties are Chernovitski, Velnitsa, Xin Xin 2, Jin Long 2, Milotai 10, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, and Codrene. The local forms of Saryagash are classified as severely affected. The resistance of the variety to the disease largely depends on the growing conditions.

**Gratitude:** This research was funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan under grant number AP19677936, which aimed to investigate the main walnut diseases and the molecular genetic basis of the resistance of promising varieties to economically important pathogens.

### **References**

1. Richter, A.A.; Yadrov, A.A. Walnut. *Moscow: Agropromizdat*. 1985, 215. (in Russian).
2. Oleichenko, S.N. Bookmark walnut plantations in the South of Kazakhstan. Collection of materials of the international scientific and practical seminar "Providing the nut growing industry of Kazakhstan with high-quality planting material of promising forms varieties". 2018, 10-13. (in Russian).
3. Nussipzhanov, N.S.; Oleichenko, S.N.; Shoibekova, A.Zh. Improvement of methods for increasing the germination capacity of walnut seeds (*Juglans regia*). *Izdenister, natijeler - Research and results*. 2020, N3(87), ISSN 2304-3334. (in Russian).
4. Zubkov, A.V.; Antonenko, V.V.; Thiessen, M.V.; Indolov, V.M. Infestation of species of the genus *Juglans L.* in the conditions of the Non-Black Earth Region of the middle zone of Russia. *Vestnik agrarnoi nauki*. 2021, 1(88), 3-8. (in Russian).

5. Dutkiewicz, J.; Mackiewicz, B.; Lemieszek, M.K.; Golec, M.; Milanowski, J. *Pantoea agglomerans*: a mysterious bacterium of evil and good. Part IV. Beneficial effects. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2016, 23, 206–222. DOI: [10.5604/12321966.1203879](https://doi.org/10.5604/12321966.1203879).

6. Xiao, J.; Liu, Z.; Sun, S.; Fan, C.; Wang, D.; Zhang, D. Complete Genome Sequence of *Pantoea agglomerans* CHTF15, a Walnut Pathogen. *Mol Plant Microbe Interact.* 2023, 36(2), 134–137. <https://doi.org/10.1094/MPMI-10-22-0216-A>.

7. Gutiérrez-Barranquero, J.A.; Cazorla, F.M.; Torés, J.A.; Vicente, A. *Pantoea agglomerans* as a new etiological agent of a bacterial necrotic disease of mango trees. *Phytopathology.* 2019, 109:17-26. DOI:[10.1094/PHYTO-06-18-0186-R](https://doi.org/10.1094/PHYTO-06-18-0186-R)

8. An, X.H.; Wang, N.; Wang, H.; Li, Y.; Si, X.Y.; Zhao, S.; Tian, Y. Physiological and transcriptomic analyses of response of walnuts (*Juglans regia*) to *Pantoea agglomerans* infection. *Front Plant Sci.* 2023. 5; 14:1294643. DOI: [10.3389/fpls.2023.1294643](https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1294643).

9. Yang, K.Q.; Qu, W.W.; Liu, X.; Liu, H.X.; Hou, L.Q. First report of *Pantoea agglomerans* causing brown apical necrosis of walnut in China. *Plant Dis.* 2011, 95(6):773. DOI: [10.1094/PDIS-01-11-0060](https://doi.org/10.1094/PDIS-01-11-0060).

10. Shamrai, S.N.; Glushchenko, V.I. Fundamentals of field research in phytopathology and phytoimmunology: textbook. *Kharkiv: KhNU named after V.N. Karazin.* 2006, 64. (in Russian).

11. Programme and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E. N. Sedov and T. P. Ogoltsova. *Orel: VNIISPK Publishing House.* 1999, 102-111. (in Russian).

12. Meteorological and hydrological databases of the National Hydrometeorological Service of Kazakhstan (2022 and 2023). Available on: <https://www.kazhydromet.kz/ru/about/onacionalnoy-gidrometeorologicheskoy-sluzhbe-kazahstana>.

**Г.Н. Каирова<sup>1\*</sup>, Э.С. Исмагулова<sup>1</sup>, С.Н. Олейченко<sup>1</sup>, Г.А. Сулейманова<sup>1</sup>,  
Н. Basim<sup>2</sup>, М.Ж. Саршаева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»  
г. Алматы, Республика Казахстан, [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz);  
[elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru); [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru); [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup> «Университет Акдениз», г. Анталья, Турция, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»  
г. Алматы, Республика Казахстан, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

## **УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА К БАКТЕРИОЗУ, ВЫЗВАННОМУ PANTOEA AGGLOMERANS В ЮЖНОЙ ЗОНЕ ПЛОДОВОДСТВА КАЗАХСТАНА**

### **Аннотация**

Бактериоз грецкого ореха – вредоносное заболевание, поражающее орехоплодные культуры. Вызывается бактерией *Pantoea agglomerans* и в последние годы получил широкое распространение, представляя серьезную угрозу для ореховых плантаций. Болезнь не только уничтожает более половины урожая, но и вызывает растрескивание коры и медленное усыхание кроны, что может привести к дальнейшему заражению. Одним из важнейших требований к современным сортам сельскохозяйственных растений, в том числе орехоплодных, является повышенный уровень устойчивости к болезням.

В Казахстане в настоящее время нет данных о распространении болезней орехоплодных культур и устойчивости сортов к вредным заболеваниям. Это затрудняет рекомендации подходящего сорта для промышленных и частных ореховых садов. Для улучшения селекционного процесса и повышения продуктивности орехоплодных плантаций чрезвычайно актуальна оценка устойчивости сортов к наиболее опасным возбудителям болезней.

Впервые в Казахстане проведено двухлетнее мониторинговое исследование по оценке устойчивости перспективных сортов и форм грецкого ореха к возбудителю бактериоза грецкого ореха (*Pantoea agglomerans*), с учетом сложившихся погодно-климатических

условий. Исследование проведено по 23 сортам и формам в основных плодовых регионах страны.

Установлено, что бактериоз грецкого ореха, вызываемый бактерией *Pantoea agglomerans*, ежегодно повреждает растения грецкого ореха, причем степень поражения болезнью зависит от преобладающих погодно-климатических условий.

Результаты исследований показали, что молдавский сорт Kazaku показал высокую устойчивость к бактериозу грецкого ореха. У сортов Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarıvski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski за годы наблюдения наблюдалась минимальная поврежденность, не превышающая 2 баллов. Эти сорта рекомендуются как пригодные сорта для повышения продуктивности промышленных и частных ореховых садов и улучшения селекционного процесса.

**Ключевые слова:** орех грецкий, сорт, бактериоз грецкого ореха, *Pantoea agglomerans*, устойчивость сортов, развитие болезни, распространенность болезни.

Г.Н. Кайрова<sup>1\*</sup>, Э.С. Исмагулова<sup>1</sup>, С.Н. Олейченко<sup>1</sup>, Г.А. Сулейманова<sup>1</sup>,  
Н. Basim<sup>2</sup>, М.Ж. Саршаева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»,

Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz);

[elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru); [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru); [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>«Акдениз университеті», Анталья қаласы, Түркия мемлекеті, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup>«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [toqa-1993@mail.ru](mailto:toqa-1993@mail.ru)

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖЕМІС ӨНДІРУ АЙМАҒЫНДАҒЫ *PANTOEA AGGLOMERANS* ҚОЗДЫРҒЫШЫ ТУДЫРҒАН БАКТЕРИОЗҒА ГРЕК ЖАҢҒАҒЫ СОРТТАРЫНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІ

### Аңдатпа

Грек жаңғағының бактериозы жаңғақ дақылдарының зиянды ауруларының бірі болып табылады. Бұл ауру *Pantoea agglomerans* бактериясынан туындаған және соңғы жылдары жаңғақ екпелеріне елеулі қауіп төндіріп, кеңінен таралды. Ауру өнімнің жартысынан көбін жойып қана қоймайды, сонымен қатар ағаштың қабықтарының жарылуына және бөрікбасының біртіндеп құрғауына әкеліп соғады және инфекция көзі болып қала береді. Ауылшаруашылық өсімдіктерінің заманауи сортына, соның ішінде жаңғақ дақылдарына қойылатын маңызды талаптардың бірі - ауруларға төзімділігін арттыруы болып табылады.

Бүгінгі таңда Қазақстанда жаңғақ дақылдары ауруларының таралуы және сорттардың зиянды ауруларға төзімділігі туралы деректер жоқ. Бұл өнеркәсіптік және жеке жаңғақ бақтары үшін қолайлы сортты ұсынуға мүмкіндік бермейді. Селекциялық процесті жетілдіру және жаңғақ ағаштарының өнімділігін арттыру үшін сорттардың ең қауіпті патогендерге төзімділігін бағалау өте өзекті мәселе болып табылады.

Екі жылдық мониторингтік зерттеулер барысында Қазақстанда тұңғыш рет негізгі жеміс өңірлеріндегі грек жаңғағының перспективалы 23 сорт пен түрлерінің бактериялық дақ қоздырғышына (*Pantoea agglomerans*) төзімділігіне баға берілді.

*Pantoea agglomerans* бактериясынан туындаған грек жаңғағының бактериозы жыл сайын өсімдіктерге зиян келтіреді, сонымен қатар аурудың зақымдану дәрежесі қалыптасқан ауа-райы мен климаттық жағдайларға байланысты екендігі анықталды.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері грек жаңғағының Молдова селекциясының Kazaku сорты бактериозға жоғары төзімділікке ие екенін көрсетті. Зертеу жүргізген жылдар бойы грек жаңғағының Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarıvski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski сорттарында аурумен зақымдалуы төмен болдып, 2 баллдан аспағаны байқалды. Бұл сорттар өнеркәсіптік және жеке жаңғақ бақтарының өнімділігін арттыру және селекциялық процесті жақсарту үшін қолайлы сорт ретінде пайдалануға ұсынылады.



**Кілт сөздер:** грек жаңғағы, сорт, грек жаңғағының бактериозы, *Pantoea agglomerans*, сорттардың ауруға төзімділігі, аурудың дамуы, аурудың таралуы

МРНТИ 68.37.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/24>

Нелис Т. Б., Давыдова В. Н., Кочоров А. С., Базарбаев Б. Б., Утельбаев Е. А.,  
Исмаилова А. А., Погосян А. С.

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,  
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан  
[tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com), [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru),  
[bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru), [aigul\\_kok@mail.ru](mailto:aigul_kok@mail.ru), [arai.k.pogosyan.98@inbox.ru](mailto:arai.k.pogosyan.98@inbox.ru)

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАПУСТНОЙ МОЛИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ

### Аннотация

В связи с расширением посевных площадей под рапсом и нарушением технологии его производства происходит ухудшение фитосанитарного состояния посевов, обостряются проблемы с выращиванием капустных культур из-за постоянного роста заселения растений этого вида вредителями – капустной молью. В настоящее время радикальным и эффективным методом защиты рапса ярового от вредителей является химический, который включает в себя обработку вегетирующих растений. Для выявления наиболее эффективных инсектицидов в борьбе с капустной молью было испытано четыре препарата из различных химических классов, разрешенных к применению в Республике Казахстан. Биологическая эффективность препарата системного действия Димиприд, 70% в.д.г. составила от 88,1 до 93,5% по дням учета, контактно-кишечного действия Децис Эксперт, к.э. – 96,6–86,1%, фосфорорганический препарат контактного действия Данадим Эксперт, к.э. – 93,7–84,0% и системно-контактного действия Борей Нео, с.к. показал эффективность на уровне 96,6–88,1% по сравнению с контролем и положительно сказалась на количестве сохраненного урожая.

Была изучена скорость прохождения фаз развития капустной моли во многом определяется температурным режимом, складывающимся в мае-августе. Установлена определенная закономерность в сопряженности развития вредителя и кормового растения. Данные фенологических наблюдений свидетельствуют о том, что критическим периодом в развитии кормового растения и фитофага является фаза от формирующейся розетки до бутонизации, так как именно в это время гусеницы наиболее вредоносны.

**Ключевые слова:** рапс яровой, капустная моль, фенологические наблюдения, инсектициды, биологическая эффективность, урожайность.

### Введение

Рапс – ценная масличная и кормовая культура. Ценность и универсальность ярового рапса определяется его биологическими потенциальными возможностями, которые позволяют возделывать эту культуру в регионе Северного Казахстана и Западной Сибири с её специфическими почвенно-климатическими особенностями. Она является реальным резервом увеличения производства растительного масла и кормового белка, удачно сочетая в себе высокую потенциальную продуктивность семян (2,0-4,0 т/га) с высоким содержанием

пищевого масла (45-50%) и зеленой массы (25,0-45,0 т/га). Содержание белка в семенах рапса от 20 до 25%, а в зеленой массе – от 3 до 4% при его оптимальной сбалансированности по аминокислотному составу [1].

В состав масла этой культуры входит большое количество ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая), которые являются необходимыми в питании человека. Эти кислоты участвуют во многих процессах обмена веществ, особенно в регуляции жирового обмена, снижают уровень холестерина, уменьшая возможность тромбообразования и ряд других заболеваний, в том числе и опухолевых. В жирах животного происхождения они не встречаются или присутствуют в незначительном количестве. После того, как селекционерами были созданы сорта рапса, практически свободные от эруковой кислоты, с низким содержанием глюкозинолатов (00-сорта) – рапсовое масло нашло широкое использование для пищевых целей [2]. Рапсовое масло снижает уровень холестерина в крови, предохраняет от атеросклеротических изменений сосудистую систему человека, регулирует уровень кровяного давления, снижая степень гипертонической болезни, и положительно влияет на снижение сахара в крови у диабетиков. В настоящее время 80% производимых в мире семян рапса используют для получения масла, которое удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к качеству пищевого продукта [3].

Рапс является хорошим медоносом, дающим за 25-30 дней цветения до 90 кг меда с 1 га. По этому показателю он превосходит подсолнечник в 2 раза, а гречиху – в 1,5 раза. Неуклонный рост валовых сборов маслосемян рапса за последние пять лет является результатом активного спроса на сырье со стороны масложировой промышленности [4].

Урожай рапса выше при относительно высокой влажности и прохладной погоде. В засушливое время рапс сильнее повреждается вредителями. Они наносят больший ущерб яровому рапсу, чем озимому. Одним из условий получения высоких урожаев рапса является совершенствование защиты рапса от вредителей [5]. Потери от вредителей могут привести к недобору урожая (20% и более) или даже к гибели посева. Особенностью капустной моли является то, что её массовое распространение носит циклический характер. Этот вредитель сильно зависит от складывающихся климатических условий каждого года и в неблагоприятные годы борьба с этим вредителем очень проблематична. В такие годы наблюдается полное уничтожение растений рапса, и даже применение завышенных доз инсектицидов оказывается бессильным [6].

В связи с расширением посевных площадей под рапсом и нарушением технологии его производства происходит ухудшение фитосанитарного состояния посевов, обостряются проблемы с выращиванием капустных культур из-за постоянного роста заселения растений этого вида вредителями – капустной молью. Поэтому с проблемой вредоносности ряда специализированных фитофагов капустных культур столкнулись в последние годы как в частном секторе, так и в фермерских хозяйствах. Согласно многолетним данным в Северном Казахстане раз в 3-4 года наблюдается массовый лёт капустной моли, резерватом которой являются посевы рапса [7].

Капустная моль в последние годы наносит значительный урон посевам крестоцветных культур (рапсу, горчице, редьке масличной и капусте). Массовому распространению вредителя способствовал повышенный температурный режим в сочетании с дефицитом выпавших осадков в конце мая. Аномально теплые зимы также позволяют куколкам капустной моли хорошо перезимовывать [8].

Рост посевных площадей крестоцветных культур и связанное с этим распространение капустной моли заставляет искать эффективные меры борьбы с вредителем. А для этого более

основательно проанализируем профилактические меры, систему защиты рапса и другие факторы с учетом биологии развития капустной моли (*Plutella maculipennis*) [9].

Капустная моль является типичным космополитом, встречается по всей Европе, в Азии, Африке, Америке, Австралии, Новой Зеландии, на Гавайских островах; в Средней Азии вредитель отмечен на высоте до 3,5 км. В Казахстане, России и странах бывшего СССР распространен повсеместно, где имеются крестоцветные. Бабочки вылетают в первой половине мая. Вначале гусеницы моли питаются на крестоцветных сорняках: пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), сурепка (*Barbarea vulgaris*), гулявник (*Sisimbrium loeseli* и *S. sophia*), сурепица (*Brassica campestris*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*) и др., с появлением культурных растений переходят на них. Гусеницы повреждают листья, бутоны, цветки и завязи всех разновидностей капусты, турнепса, рапса, репы, брюквы, редиса, редьки, горчицы, хрена и др. культурных крестоцветных. Особенно сильно вредят капусте, рапсу и горчице. Иногда даже повреждают нут и салат посевной [10].

Капустная моль (*Plutella maculipennis* Curt.) принадлежит к семейству Серпокрылой моли (*Plutellidae*), ее гусеница повреждает всходы капустных культур. Поскольку нет четких критериев прогноза распространения и численности этого вредителя капустной моли, предусмотреть массовые вспышки численности весьма сложно. Рост его количества связан с миграцией бабочек из других стадий под влиянием фронтальных процессов в атмосфере и южных ветров, а также с повышением среднесуточных температур воздуха и значительным накоплением вредителя на засеянных рапсом территориях [11].

Описание вредителя. Бабочка в размахе крыльев 15-17 мм. Передние крылья сверху буровато-серые, а по заднему их краю проходит более светлая полоска с тремя выступами, образующая при сложенных крыльях, ромбовидный рисунок. Задние крылья и нижняя сторона передних серебристо-серые; бахрома на задних крыльях длинная [12].

Бабочки активны обычно в сумерках и ночью, питаются на цветках крестоцветных, в период массового размножения лёт наблюдается также и днём. Бабочки – слабые летуны, поднимаются на высоту до 2 метров, однако являются пассивными мигрантами, за счет ветра мигрируют на большие расстояния. Продолжительность жизни самок в среднем 3-4, самцов – 2-3 недели. Средняя плодовитость 80-170 яиц, максимально до 300 штук. Свежеотложенные яйца желтовато-белые, к концу развития темнеют. Самки откладывают яйца вдоль жилок на нижнюю сторону листьев, располагают их поодиночке, чаще группами до 5 штук. Продолжительность эмбрионального развития 5-6 дней. В благоприятных условиях развитие проходит 3-4 дня. Гусеница 16-ногая, длиной до 11 мм, зеленая, с небольшими черными пятнышками и редкими черными щетинками; тело слегка веретеновидной формы. Всего гусеницы линяют 3-4 раза [13].

Из-за растянутого периода вылета бабочек, откладки яиц и отрождения личинок на посевах рапса можно одновременно наблюдать все стадии развития вредителя, начиная от яйца и заканчивая летом бабочки, особенно это отчетливо проявляется в неблагоприятные годы. Развитие одного поколения вредителя продолжается от 13 до 33 дней в зависимости от температурных условий. Гусеницы очень подвижны, при малейшем беспокойстве падают с листа и повисают на паутине. В течение сезона вредитель может развиваться в 6 поколениях. Их число зависит от продолжительности тёплого периода и соответственно с продвижением с севера на юг Казахстана число поколений может возрасти до 10, иногда более. Куколка зеленоватая или желтоватая, в белом продолговатом рыхлом коконе длиной до 10 мм. Закончив развитие, гусеницы окукливаются на сорняках и культурных растениях практически в любом месте. Сумма эффективных температур для полного цикла развития моли составляет 390–416 градусо-дней. Нижний температурный порог развития яиц составляет +8 0С, гусениц +5 0С, куколок +9 0С [14].

### **Методика исследований**

Особенности биологии капустной моли и динамику ее численности на растениях ярового рапса изучали в 2021–2023 гг. в ТОО «Научно-производственный Центр Зернового Хозяйства им. А. И. Бараева», расположенном в Шортандинском районе Акмолинской области. Площадь изучаемого участка – 2,0 га. Яровой рапс сорта Майкудык высевали в оптимальные сроки (II декада мая), предшественником послужила яровая пшеница.

После появления всходов рапса осуществляли ежедневные маршрутные обследования для определения сроков вылета бабочек капустной моли. Визуально отмечали начало единичного и массового лёта имаго, появление яйцекладок и отрождение гусениц, время появления коконов. С целью определения динамики численности вредителя проводили укусы по диагонали поля с помощью стандартного энтомологического сачка (диаметр 30 см, длина ручки 1 м), выполняя по 10 одинарных взмахов сачком в 5 точках. Учет численности гусениц выполняли один раз в 3 дня на 50 растениях (10 проб по 5 растений), расположенных по диагонали поля. Одновременно с учетом численности отмечали и фенологию развития рапса (согласно международной шкале (код ВВСН) и стадии вредителя [15]).

Для выявления наиболее эффективных инсектицидов в борьбе с капустной молью было испытано четыре препарата из различных химических классов, разрешенных к применению в Республике Казахстан. Класс неоникотиноидов – Димиприд, 70% в.д.г. (имidakлоприд, 700 г/кг), класс пиретроидов – Децис Эксперт, к.э. (дельтаметрин, 100 г/л), фосфорорганических соединений – Данадим Эксперт, к.э. (диметоат, 400 г/л) и комбинированный препарат на основе неоникотиноида и пиретроида – Борей Нео, с.к. (альфациперметрин, 125 г/л + имidakлоприд, 100 г/л + клотианидин, 50 г/л).

Все опыты закладывали в 4-кратной повторности, площадь каждой опытной делянки составляла 129 м<sup>2</sup>, размещение их рендомизированное. При достижении экономического порога вредоносности (2-3 гусеницы на растение) опытные делянки обрабатывали инсектицидами ранцевым опрыскивателем SG-71. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Учет численности проводили до обработки, а также на 3-и, 7-е и 14-е сутки после нее в соответствии с «Методическими указаниями по проведению производственных испытаний пестицидов в Республике Казахстан». Астана, 2005 г. и «Правила проведения регистрационных (мелкоделяночных и производственных) испытаний и государственной регистрации пестицидов». Астана, 2015 г. (в редакции приказов Министра сельского хозяйства РК от 17.04.2020 №130, от 13.05.2021 №160 и от 15.06.2023 № 232) [16].

Биологическую эффективность рассчитывали по модифицированной формуле Аббота:  $E = 100 (1 - T_a * C_v / T_v * C_a)$ , где E – эффективность снижения численности вредителя относительно исходной с поправкой на контроль, %; T<sub>a</sub> – количество живых особей после обработки в опыте; C<sub>v</sub> – количество живых особей в контроле при предварительном учете; T<sub>v</sub> – количество живых особей перед обработкой в опыте; C<sub>a</sub> – количество живых особей в контроле в последующие учеты.

Научные исследования проводились с использованием общепринятых методик в сельскохозяйственной энтомологии [17-20], а также модифицированные и приспособленные к условиям Северного Казахстана [21]. Биологическая эффективность определяется по снижению численности вредителя в результате обработки. Полевые и производственные опыты закладываются по общепринятым методам [22-23].

Погодные условия исследуемого периода 2021-2023 гг отличались от среднемноголетних показателей, как по количеству атмосферных осадков, так и по температурному режиму.

За период вегетации 2021 года (с мая по август включительно) выпало 100,1 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 68,6 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,4), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в третьей декаде мая +35+37<sup>0</sup>С.

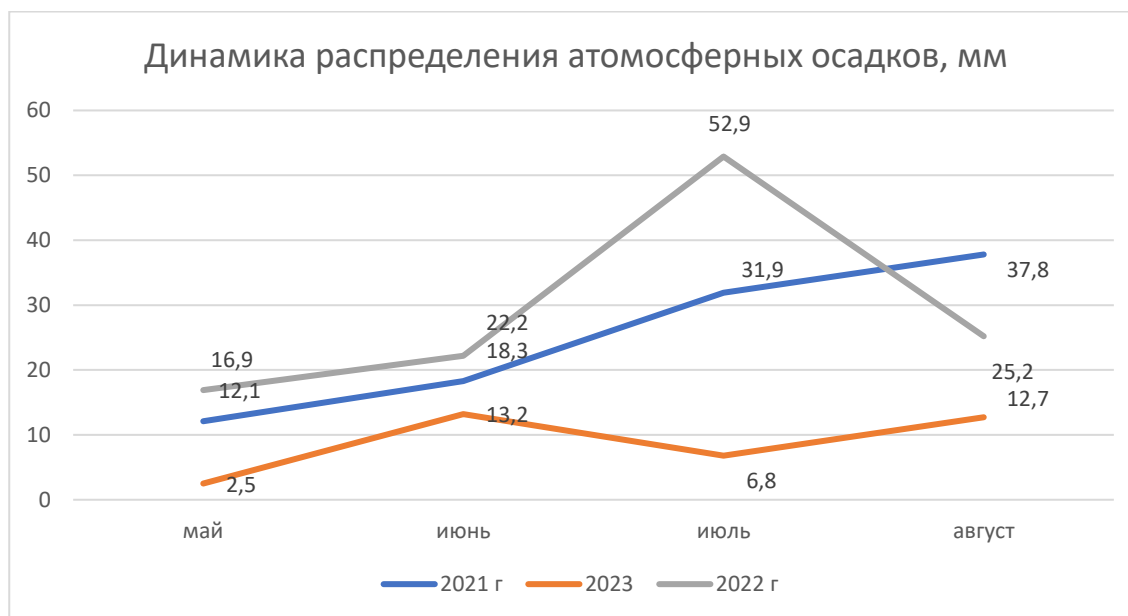
Сильные перепады ночных температур воздуха прошли в первой декаде июня, заморозки местами достигали до - 3-4 °С.

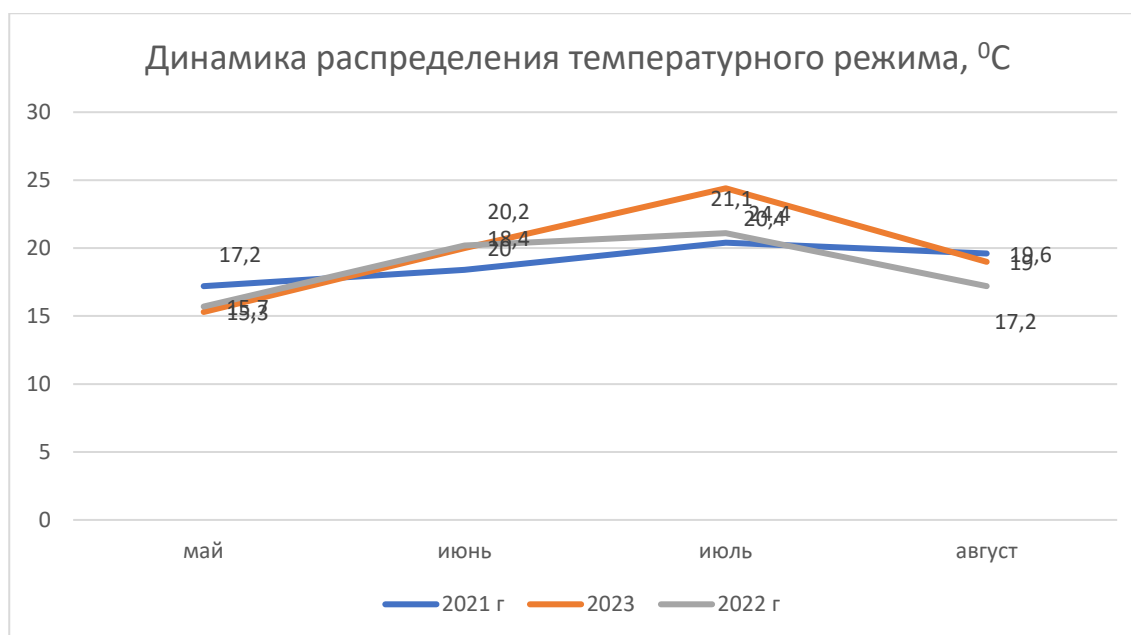
За период вегетации 2022 г (с мая по август включительно) выпало 117,2 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 51,5 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,5), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в III декаде мая +30-34°С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки не отмечены, минимальная температура в I декаде июня составила +3-7°С.

Основное количество осадков выпало в III декаде июля (42,0 мм) и в I декаде августа (23,9 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень засушливых условиях. В конце вегетационного периода (II и III декада августа) выпало - 1,3 мм осадков. Недобор осадков за июль-август составил - 18,7 мм, при этом температурный режим в июле был на 1,2°С выше, а в августе на уровне среднемноголетнего показателя, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая.

За период вегетации 2023 года (с мая по август включительно) выпало 35,2 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 133,7 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как остро засушливый (ГТК=0,0). Максимальное повышение дневных температур прошли в I декаде июня +30-33°С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки не отмечены.

Основное количество осадков выпало в II декаде июня (7,4 мм) и в III декаде августа (7,3 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень засушливых условиях. Недобор осадков за июль-август составил – 50,5 мм, при этом температурный режим в июле был на 4,5°С выше, а в августе на на 2,4°С выше по сравнению со среднемноголетними показателями, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая.





**Рисунок 1.** Динамика распределения температуры и осадков 2021-2023 гг

Результаты исследований. Исследования показали, что лёт бабочек из перезимовавших коконов, в зависимости от погодных условий, как правило, начинался с фазы формирования розетки (ВВСН 11–13) и продолжался до полной розетки (ВВСН 15–19). При размещении яйцекладок вредитель отдавал предпочтение тем растениям, которые находились на стадии формирующейся розетки (ВВСН 13–14), однако, в 2022 году первые яйцекладки возникали уже на семядольных листочках рапса (ВВСН 10), охватывая хаотично расположенные очаги на поле.

**Таблица 1 -** Фенограмма развития капустной моли в посевах ярового рапса (сорт Майкудык)

Год наблюдения	Фаза развития ярового рапса									
	ВВС Н 10	ВВС Н 11–12	ВВСН 13–14	ВВС Н 15–16	ВВС Н 30–35	ВВС Н 51–59	ВВСН 60–69	ВВС Н 71–75	ВВС Н 75–79	ВВСН 81–85
2021		+	+	+ ● –	● –	–	– (–)	(–) +*		
2022	+	+	+ ●	+ ● –	● –	– (–)	(–) + *			
2023		+	+	+ ● –	–	– (–)	(–) +* ● –	+* ● –	(–)	(–) +**

Примечание: + перезимовавшее имаго; ● яйцо; – личинка; +\* имаго I поколения; +\*\* имаго II поколения;

Скорость прохождения фаз развития капустной моли во многом определяется температурным режимом, складывающимся в мае-августе. Установлена определенная закономерность в сопряженности развития вредителя и кормового растения. Исследования трех лет показывают, что лёт капустной моли начинается в основном в фазу 3–4 настоящего листа (ВВСН 13–14); кладки яиц появляются в фазу 5–6 листа – стеблевания (ВВСН 15–33); личинки – в фазу стеблевания – начала бутонизации (ВВСН 15-16 – 30-35). Второе поколение вредителя развивается на рапсе с фазы бутонизации-цветения (ВВСН 51-59 – 60–69) до фазы созревание семян (ВВСН 80–81). За период вегетации на рапсе, как правило, развивается как минимум два-три поколения вредителя.



**Рисунок 2.** Изменение численности капустной моли по годам (экз./растение)

Из данных рисунка 1 видно, что численность гусениц на растения рапса превышала порог вредоносности уже в фазу стеблевания (ЭПВ составляет 2–3 гусеницы при 10% заселенности растений). Опрыскивание было проведено по гусеницам первого поколения при средней численности 5,3–6,9 особей / растение и заселенности 15% растений по годам исследования.

На делянках, обработанных инсектицидными препаратами, численность капустной моли в течение опыта варьировала в пределах 0,25–1,0 гусениц/растение и была ниже ЭПВ, на контроле держалась на уровне 5,6–7,2 гусениц/растение по дням учета. Биологическая эффективность препарата системного действия Димиприд, 70% в.д.г. составила от 88,1 до 93,5% по дням учета, контактно-кишечного действия Децис Эксперт, к.э. – 96,6–86,1%, фосфорорганический препарат контактного действия Данадим Эксперт, к.э. – 93,7–84,0% и системно-контактного действия Борей Нео, с.к. показал эффективность на уровне 96,6–88,1% (табл. 2). Благодаря наличию в своем составе двух химических классов, инсектицид Борей Нео, с.к. отличался эффективным и продолжительным контролем капустной моли.

**Таблица 2 -** Эффективность применения препаратов против капустной моли на рапсе в фазу стеблевания, среднее значение

Вариант опыта	Норма расход ал/га	Численность гусениц на м <sup>2</sup> , особей				Снижение численности, %		
		До обр-ки	На день учета			3	7	14
			3	7	14			
Контроль		5,6	6,0	6,6	7,2	-	-	-
Димиприд, 70% в.д.г.	0,02	6,9	0,75	0,75	0,5	88,1	90,2	92,1
Димиприд, 70% в.д.г.	0,03	7,3	0,75	0,5	0,5	89,8	92,5	93,5

Децис Эксперт, к.э.	0,075	7,0	0,5	0,75	1,0	93,3	89,8	86,1
Децис Эксперт, к.э.	0,125	4,9	0,25	0,5	1,0	96,6	93,7	86,1
Данадим Эксперт, к.э.	0,5	6,2	0,5	0,75	1,0	92,7	88,8	84,0
Данадим Эксперт, к.э.	1,0	7,1	0,5	0,75	1,0	93,7	89,5	86,1
Борей Нео, с.к.	0,15	5,3	0,25	0,5	0,75	95,5	92,6	88,1
Борей Нео, с.к.	0,2	6,7	0,25	0,5	0,75	96,6	93,7	89,8

В фазу бутонизации рапса рост численности гусениц капустной моли сдерживался некоторое время действием препаратов предыдущей обработки. За годы исследований отмечали значительную разницу в уровне вредоносности гусениц капустной моли. Интенсивность их питания росла в условиях повышенных температур и низкого ГТК. Так, уровень ГТК в 2021–2023 гг составлял 0,0–0,3, поэтому все стадии развития капустной моли от яйца до имаго проходили быстрее, чем во влажные годы ранее. В годы с высокой температурой воздуха и низким уровнем влажности гусеница капустной моли из-за массового размножения вызывает полную или частичную гибель всходов рапса. Поэтому контроль численности капустной моли является важным элементом технологии выращивания рапса. Таким образом, начиная с фазы стеблевания до полного созревания стручков численность капустной моли учитывали на 100 растениях (которые брали в пяти местах по 20 штук).

Данные учета показали наличие гусениц капустной моли снова выше порога вредоносности в фазу полного цветения рапса. Таким образом, появилась целесообразность повторной обработки посевов. Опрыскивание рапса было проведено в фазе цветения по гусеницам I–II возраста второго поколения капустной моли при средней численности 9,3–13,5 гусениц / растение и 20% заселенности растений (ЭПВ=2–3 гусеницы при 10% заселенности растений).

**Таблица 3** - Эффективность применения препаратов против капустной моли на рапсе в фазу цветения, среднее значение

Вариант опыта	Норма расход ал/га	Численность гусениц на м <sup>2</sup> , особей				Снижение численности, %		
		До обр-ки	На день учета			3	7	14
			3	7	14			
Контроль		11,2	10,9	12,1	12,0	-	-	-
Димиприд, 70% в.д.г.	0,02	10,9	1,25	1,0	0,75	87,4	91,3	93,3
Димиприд, 70% в.д.г.	0,03	13,0	1,25	1,0	0,75	89,6	92,6	94,1
Децис Эксперт, к.э.	0,075	10,5	0,75	1,25	1,5	92,3	87,8	86,8
Децис Эксперт, к.э.	0,125	12,6	0,75	1,25	1,5	93,7	89,9	88,9
Данадим Эксперт, к.э.	0,5	10,3	0,75	1,25	1,25	92,1	88,5	87,6
Данадим Эксперт, к.э.	1,0	11,6	0,75	1,25	1,25	93,0	89,8	88,8



Борей Нео, с.к.	0,15	11,2	0,5	0,75	1,25	94,9	93,0	89,1
Борей Нео, с.к.	0,2	12,9	0,5	1,0	1,25	95,8	91,6	90,5

На фоне высоких температур и засухи было отмечено ускоренное развитие капустной моли и наслоение второго поколения вредителя на третье – в контроле на 14-е учетные сутки одновременно присутствовали гусеницы 3–4 возраста второго поколения и отродившиеся из яиц гусеницы третьего поколения с суммарной численностью 13,5 гусениц/растение.

Численность гусениц капустной моли на вариантах опыта варьировала в пределах 0,25–1,25 гусениц/растение и была ниже ЭПВ, на контроле составила 10,9–12,1 гусениц/растение по дням учета, что превышало порог вредоносности в несколько раз.

Биологическая эффективность препарата Димиприд, 70% в.д.г. составила от 87,4 до 94,1% по дням учета, Децис Эксперт, к.э. – 93,7–86,8%, Данадим Эксперт, к.э. – 93,0–87,6% и Борей Нео, с.к. показал эффективность на уровне 95,8–89,1% (табл. 3).

**Таблица 4** – Влияние применения инсектицидов против капустной моли на урожайность ярового рапса

Вариант опыта	Норма расхода, л/т	Урожайность, ц/га	Отклонение
Контроль	-	5,7	-
Димиприд, 70% в.д.г.	0,02	6,2	+0,5
Димиприд, 70% в.д.г.	0,03	6,3	+0,6
Децис Эксперт, к.э.	0,075	6,1	+0,4
Децис Эксперт, к.э.	0,125	6,2	+0,5
Данадим Эксперт, к.э.	0,5	6,0	+0,3
Данадим Эксперт, к.э.	1,0	6,2	+0,5
Борей Нео, с.к.	0,15	6,3	+0,6
Борей Нео, с.к.	0,2	6,3	+0,6

Из данных таблицы 4 видно, опрыскивание посевов ярового рапса против капустной моли является обязательным приемом сохранения и повышения урожая. Данные опытов свидетельствуют о положительном влиянии исследованных инсектицидов на сохранение урожая вследствие эффективного снижения поврежденности посевов рапса капустной молью.

#### **Заклучение**

Результаты исследований показали, что капустная моль является злостным вредителем ярового рапса в Северном Казахстане, представляя серьезную опасность для его возделывания. Скорость прохождения фаз развития капустной моли во многом определяется температурным режимом, складывающимся в мае-августе. Установлена определенная закономерность в сопряженности развития вредителя и кормового растения. Исследования трех лет показывают, что лёт капустной моли начинается в основном в фазу 3–4 настоящего листа (ВВСН 13–14); кладки яиц появляются в фазу 5–6 листа – стеблевания (ВВСН 15–33); личинки – в фазу стеблевания – начала бутонизации (ВВСН 15-16 – 30-35).

Данные фенологических наблюдений свидетельствуют о том, что критическим периодом в развитии кормового растения и фитофага является фаза от формирующейся розетки до бутонизации, так как именно в это время гусеницы наиболее вредоносны. Поэтому даже незначительное превышение фитофагом ЭПВ требует оперативного проведения защитных мероприятий с использованием инсектицидов из разных химических классов.

Наиболее эффективными в максимальной норме применения оказались препараты Борей Нео, с.к. и Димиприд, 70% в.д.г., обеспечивающие гибель гусениц капустной моли соответственно на 95,8–96,6 и 93,5–94,1 %.

**Благодарность.** Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» ИРН BR10764908.

### Литература

[1] Сидорик, И.В., Зинченко А.В., Плотников В.Г., Комплексная защита рапса в условиях Костанайской области // Материалы трудов международной научно-практической конференции «Наука, Производство, Бизнес: Современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро» посвященной 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича. – Байсерке, 4-5 апреля 2019 г. – С. 82-88.

[2] Мезенцева, Е. Г., РАПС – Основная масличная культура в Республике Беларусь. - Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь, 2022 г. doi10.47612/0130-8475-2022-2(69)-71–83.

[3] Практическое руководство для хозяйств различных форм собственности., – Возделывание ярового рапса на корм и маслосемена в условиях Северного Казахстана – п. Заречный: – 2005.

[4] Д. Шпаар, – Рапс и сурепица (2-е, переработанное и расширенное издание) – Москва 2007 г.

[5] Сулейменов, С.И., Абдрахманов М.А., Сулейменова З.Ш., Камбулин В.Е., и др. Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий. – Астана, 2009. – 312 с.

[6] Selvaraj, C., Kennedy, J.S., Bio-efficacy of some new generation insecticides on *Plutella xylostella* L. in and toxicity on two natural enemies. *International Journal of Agriculture Sciences*. - 2017. - 9(3). – P. 3680–3682.

[7] Агейчик, В.В., Полозняк Е.Н., Защита рапса от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларуси / Мат. межд. конф. «Химический метод защиты растений». СПб.: 2004. С. 3–4.

[8] Журавский, В.С., Видовое разнообразие насекомых на посевах ярового рапса в центральной лесостепи Украины / Захист и карантин рослин. Киев, 2008. N 54. С.197–202.

[9] Мосейко, А.Г., Чурикова В.Г., Видовой состав энтомофауны рапса и горчицы в Левобережной части Нижнего Поволжья // Вестник защиты растений. СПб.: Пушкин, 2012. N1. С. 31–37.

[10] Саскевич, П.А., Гурикова Е.И., Эколого-биологические особенности доминантных видов вредителей агроценоза ярового рапса / Вестник Белорусской Государственной с/х академии, 2008. N 2. С. 25–29.

[11] Tuleeva, A. K., R. Zh. Abdukerim, V. A. Korobov. Pests of spring rape and measures to regulate their numbers // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences*. – 2020. – Vol. 2. – 56. – P. 78 – 86.

[12] Осипов, В.Г., Видовой состав вредителей ярового рапса и капусты в Белоруссии // Защита растений. Минск, 1992, Т.17. С. 25–31.

[13] Илюхин, Г., Рябинина Г., Справочник агронома по защите растений и агроэкологии. –Астана: «Фолиант», 2010. – 174 с.

- [14] Meena, S.C., Singh, V., 2013. Bio-efficacy of different insecticides/biopesticides against *Plutella xylostella* in cabbage. *Indian Journal of Plant Protection*. – 2013. - 41(4). -P. 290–295.
- [15] Фазы (стадии) развития рапса согласно международной шкале (код ВВСН), <https://docviewer.yandex.ru>. Документ с сайта mts-agro-aliance. ru (дата обращения 22.04.2024).
- [16] Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов в Республике Казахстан. Астана, 2005 г. и Правила проведения регистрационных (мелкоделяночных и производственных) испытаний и государственной регистрации пестицидов. Астана, 2015 г. (в редакции приказов Министра сельского хозяйства РК от 17.04.2020 №130, от 13.05.2021 №160 и от 15.06.2023 № 232)
- [17] Танский, В.И., и др. Защита зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в нечерноземной зоне России. Санкт-Петербург – Пушкин, ВИЗР, «RIZO», 2004, – С. 48.
- [18] Алехин, В.Т., Володичев М.А., Вредители зерновых культур (библиотечка по защите растений)// Защита и карантин растений, 2004, - С. 6.
- [19] Жармухамедова, Г.А., Комплексная система защиты зерновых культур от вредителей в Казахстане// Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане. Алматы: «Бастау», 2002, - С. 66-75.
- [20] Танский, В.И., Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975, – С. 32.
- [21] Корчагин, А.А., Вредители зерновых колосовых культур в Казахстане и меры борьбы с ними. - Алма-Ата, 1985. – С. 47.
- [22] Захаренко, В.А., Мартыненко В.И. Использование пестицидов в растениеводстве // Защита растений, 1994, №1, - С.8-9.
- [23] Доспехов, Б.А., Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, - С. 351.

#### References

- [1] Sidorik, I.V., Zinchenko A.V., Plotnikov V.G., Kompleksnaya zashchita rapsa v usloviyah Kostanajskoj oblasti // Materialy trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka, Proizvodstvo, Biznes: Sovremennoe sostoyanie i puti innovacionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agroholdinga «Bajserke-Agro» posvyashchennoj 70-letiyu zaslužennogo deyatelya Respubliki Kazahstan Dosmuhambetova Temirhana Mynajdarovicha. – Bajserke, 4-5 aprelya 2019 g. – S. 82-88.
- [2] Mezenceva, E. G., RAPS – Osnovnaya maslichnaya kul'tura v Respublike Belarus'. - Institut pochvovedeniya i agrohimii, g. Minsk, Belarus', 2022 g. doi10.47612/0130-8475-2022-2(69)-71–83.
- [3] Prakticheskoe rukovodstvo dlya hozyajstv razlichnyh form sobstvennosti., – Vozdelyvanie yarovogo rapsa na korm i maslosemena v usloviyah Severnogo Kazahstana – p. Zarechnyj: – 2005.
- [4] D. SHpaar, – Raps i surepica (2-e, pererabotannoe i rasshirennoe izdanie) – Moskva 2007 g.
- [5] Sulejmenov, S.I., Abdrahmanov M.A., Sulejmenova Z.SH., Kambulin V.E., i dr. Metodicheskie ukazaniya po uchetu i vyyavleniyu vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov sel'skohozyajstvennyh ugodij. – Astana, 2009. – 312 s.
- [6] Selvaraj, C., Kennedy, J.S., Bio-efficacy of some new generation insecticides on *Plutella xylostella* L. in and toxicity on two natural enemies. *International Journal of Agriculture Sciences*. - 2017. - 9(3). – P. 3680–3682.
- [7] Agejchik, V.V., Poloznyak E.N., Zashchita rapsa ot vreditelej, boleznej i sornyakov v Respublike Belarusi / Mat. mezhd. konf. «Himicheskij metod zashchity rastenij». SPb.: 2004. S. 3–4.
- [8] ZHuravskij, V.S., Vidovoe raznoobrazie nasekomyh na posevah yarovogo rapsa v central'noj lesostepi Ukrainy / Zahist i karantin roclin. Kiev, 2008. N 54. S.197–202.
- [9] Mosejko, A.G., CHurikova V.G., Vidovoj sostav entomofauny rapsa i gorchicy v Levoberezhnoj chasti Nizhnego Povolzh'ya // Vestnik zashchity rastenij. SPb.: Pushkin, 2012. N1. S. 31–37.

[10] Saskevich, P.A., Gurikova E.I., Ekologo-biologicheskie osobennosti dominantnykh vidov vreditel'ey agrocenoza yarovogo rapsa / Vestnik Belorusskoj Gosudarstvennoj s/h akademii, 2008. N 2. S. 25–29.

[11] Tuleeva, A. K., R. Zh. Abdukerim, V. A. Korobov. Pests of spring rape and measures to regulate their numbers // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences. – 2020. – Vol. 2. – P. 78 – 86.

[12] Osipov, V.G., Vidovoj sostav vreditel'ey yarovogo rapsa i kapusty v Belorussii // Zashchita rastenij. Minsk, 1992, T.17. S. 25–31.

[13] Ilyuhin, G., Ryabinina G., Spravochnik agronoma po zashchite rastenij i agroekologii. – Astana: «Foliant», 2010. – 174 s.

[14] Meena, S.C., Singh, V., 2013. Bio-efficacy of different insecticides/biopesticides against *Plutella xylostella* in cabbage. Indian Journal of Plant Protection. – 2013. - 41(4). -P. 290–295.

[15] Fazy (stadii) razvitiya rapsa soglasno mezhdunarodnoj shkale (kod VVSN), <https://docviewer.yandex.ru>. Dokument s sajta mts-agro-aliance. ru (data obrashcheniya 22.04.2024).

[16] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu proizvodstvennykh ispytaniy pesticidov v Respublike Kazahstan. Astana, 2005 g. i Pravila provedeniya registracionnykh (melkodelyanochnykh i proizvodstvennykh) ispytaniy i gosudarstvennoj registracii pesticidov. Astana, 2015 g. (v redakcii prikazov Ministra sel'skogo hozyajstva RK ot 17.04.2020 №130, ot 13.05.2021 №160 i ot 15.06.2023 № 232)

[17] Tanskij, V.I., i dr. Zashchita zernovykh kul'tur ot vreditel'ey, boleznej i sornyakov v nechernozemnoj zone Rossii. Sankt-Peterburg – Pushkin, VIZR, «RIZO», 2004, – S. 48.

[18] Alekhin, V.T., Volodichev M.A., Vrediteli zernovykh kul'tur (bibliotekha po zashchite rastenij)// Zashchita i karantin rastenij, 2004, - S. 6.

[19] ZHarmuhamedova, G.A., Kompleksnaya sistema zashchity zernovykh kul'tur ot vreditel'ey v Kazahstane// Aktual'nye problemy zashchity rastenij v Kazahstane. Almaty: «Bastau», 2002, - S. 66-75.

[20] Tanskij, V.I., Vredonosnost' nasekomykh i metody ee izucheniya. – Moskva, 1975, – S. 32.

[21] Korchagin, A.A., Vrediteli zernovykh kolosovykh kul'tur v Kazahstane i mery bor'by s nimi. - Alma-Ata, 1985. – S. 47.

[22] Zaharenko, V.A., Martynenko V.I. Ispol'zovanie pesticidov v rastenievodstve // Zashchita rastenij, 1994, №1, - S.8-9.

[23] Dosp'ekhov, B.A., Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985, - S. 351.

***Т. Б. Нелис, В. Н. Давыдова, А. С. Кочоров, Б. Б. Базарбаев, Е. А. Утельбаев, А. А. Исмаилова, А. С. Погосян***

*"Астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС. А. И. Бараева",  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Қазақстан  
[tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com), [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru),  
[bazarbajev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbajev_berik@list.ru), [aigul\\_kok@mail.ru](mailto:aigul_kok@mail.ru), [araik.pogosyan.98@inbox.ru](mailto:araik.pogosyan.98@inbox.ru)*

## **ИНСЕКТИЦИДТЕРДІ ҚОЛДАНУ АЯСЫНДА КӨКТЕМГІ РАПС ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ ҚЫРЫҚҚАБАТ КӨБЕЛЕГІ САНЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ**

### ***Аннотация***

Рапс астындағы егіс алқаптарының кеңеюіне және оны өндіру технологиясының бұзылуына байланысты дақылдардың фитосанитарлық жағдайы нашарлайды, қырыққабат дақылдарын өсіру проблемалары осы түрдегі өсімдіктердің зиянкестермен-қырыққабат көбелектерімен үнемі өсіп отыруына байланысты шиеленіседі. Қазіргі уақытта көктемгі рапсты зиянкестерден қорғаудың радикалды және тиімді әдісі вегетативті өсімдіктерді өңдеуді қамтитын химиялық әдіс болып табылады. Қырыққабат көбелегімен күресте неғұрлым тиімді

инсектицидтерді анықтау үшін Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген түрлі химиялық сыныптардан төрт препарат сыналды. Димиприд, В. Ж. 70% жүйелі әсер ететін Препараттың биологиялық тиімділігі есепке алу күндері бойынша 88,1-ден 93,5% – ға дейін, децис сарапшысының жанаспалы–ішек әсері, к. е. – 96,6–86,1%, жанаспалы әсер ететін фосфорорганикалық препарат Данадим сарапшы, К. Е.-93,7-84,0% және Нео Бореидің жүйелік-жанаспалы әсері, с.к. бақылаумен салыстырғанда 96,6–88,1% тиімділік көрсетті және сақталған өнім мөлшеріне оң әсер етті.

Қырыққабат көбелегінің даму фазаларының өту жылдамдығы көбінесе мамыр-тамыз айларында қалыптасатын температура режимімен анықталады. Зиянкестер мен жемшөп өсімдіктерінің даму конъюгациясында белгілі бір заңдылық белгіленген. Фенологиялық бақылаулардың деректері жемшөп өсімдігі мен фитофагтың дамуындағы маңызды кезең пайда болған розеткадан бүршіктенуге дейінгі кезең екенін көрсетеді, өйткені дәл осы уақытта шынжыр табандар ең зиянды болып табылады.

**Түйін сөздер:** көктемгі рапс, қырыққабат көбелегі, фенологиялық бақылаулар, Инсектицидтер, биологиялық тиімділік, өнімділік.

**T. B. Nelis, V. N. Davydova, A. S.Kochorov, B.B. Bazarbaev, E.A.Utelbaev, A A. Ismailova, A. S.Poghosyan**

*A.I. Baraev Scientific and Production Center of Grain Farming LLP,  
Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan*

*tnelis570@gmail.com, vera751575@mail.ru, kochorov@mail.ru, utelbaev\_erlan@mail.ru,  
bazarbayev\_berik@list.ru, aigul\_kok@mail.ru, araik.pogosyan.98@inbox.ru*

## **DYNAMICS OF THE NUMBER OF CABBAGE MOTHS IN SPRING RAPE CROPS AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF INSECTICIDES**

### **Abstract**

Due to the expansion of acreage under rapeseed and the violation of its production technology, the phytosanitary condition of crops is deteriorating, problems with growing cabbage crops are becoming more acute due to the constant increase in the colonization of plants of this species by pests - cabbage moth. Currently, a radical and effective method of protecting spring rapeseed from pests is chemical, which includes the treatment of vegetative plants. To identify the most effective insecticides in the fight against cabbage moth, four drugs from various chemical classes approved for use in the Republic of Kazakhstan were tested. The biological effectiveness of the systemic drug Dimiprid, 70% V.D.G. ranged from 88.1 to 93.5% on the days of registration, contact-intestinal action Decis Expert, K.E. – 96.6–86.1%, organophosphorus drug of contact action Danadim Expert, K.E. – 93.7–84.0% and systemic contact action Borey Neo, S.k. it showed efficiency at the level of 96.6–88.1% compared with the control and had a positive effect on the amount of stored harvest.

The rate of passage of the phases of development of the cabbage moth was studied, largely determined by the temperature regime that develops in May-August. A certain pattern has been established in the conjugation of the development of the pest and the forage plant. The data of phenological observations indicate that the critical period in the development of the forage plant and phytophagus is the phase from the forming rosette to budding, since it is at this time that the caterpillars are most harmful.

**Keywords:** spring rape, cabbage moth, phenological observations, insecticides, biological efficiency, yield.

*А.Б.Идрисова\**, *Г.А.Мырзабаева<sup>1</sup>*, *К.Т.Абаева<sup>2</sup>*, *Г.Моравчевич<sup>3</sup>*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан (altu-09@mail.ru), (myrzabaeva60@mail.ru), (kurmankul.abaeva1961@mail.ru), доцент кафедры «Земледелия и овощеводство», Белградский университет, Сербия Djordje-Moravcevic [scholar.google.ru/citations@mail.ru](mailto:scholar.google.ru/citations@mail.ru)*

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### *Аннотация*

Ежегодно селекционерами создается большое количество сортов салата посевного разных типов. Так в настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений входит 332 сорта салата посевного отечественной и иностранной селекции. Селекция и семеноводство салата посевного в Казахстане ведется в регионах более южных, чем Алматинская область, однако климатические условия в области специфичны. Выращивание листового салата позволяет получить раннюю весеннюю витаминную продукцию, как для продажи, так и для собственного пользования. Защищенный грунт в Казахстан претерпевает существенные изменения и в условиях высоких рисков хозяйственной деятельности начинает развиваться как динамичная и конкурентно-способная отрасль сельского хозяйства, имеющая значение для круглогодичного снабжения населения свежими и богатыми витаминами овощами и зелеными культурами. Обеспечение населения и перерабатывающей промышленности свежей продукцией является одной из важнейших задач овощеводства нашей страны. Выращивание зеленых листовых культур с грунтов на малообъемную технологию, появились пленочных теплицах. Алматинской области характеризуется увеличением продолжительности светового дня и резким снижением температуры воздуха, и заморозками весной, которые приносят восточные и северные ветры, а также низкими ночными температурами и большим количеством осадков осенью. Изучению салата посевного посвящены работы как отечественных, так и зарубежных ученых. По имеющимся данным известно, что урожайность и биохимический состав салата изменяются в зависимости от типа и сорта, от агроклиматических условий, складывающихся в период выращивания, и схемы посадки. Изучению количественного и качественного состава первичных и вторичных метаболитов салата посвящены работы (Lee M. et al., 2014; Manela N. et al., 2015; Головкин Т.К. и др., 2017; Гинс М.С. и др., 2014; Carey E. et al., 2011). В связи с этим изучение биологических особенностей сортов салата посевного и разработка сроков и схем посадки в весеннем и осеннем оборотах пленочных теплиц в условиях Алматинской области является актуальной. В рамках темы научно-исследовательских работ на 2020-2023 гг. проводилась работа по агробиологической оценке и разработке отдельных элементов технологии выращивания салата посевного листового, полу кочанного и кочанного типов в пленочных теплицах Алматинской области.

**Ключевые слова:** *листья салата, свежий, богатыми витаминами, технология, формирует, семена, мелкие, плоские, выращивания, продукция, высококачественный, кластер.*

### **Введение**

Защищенный грунт в Казахстан претерпевает существенные изменения и в условиях высоких рисков хозяйственной деятельности начинает развиваться как динамичная и конкурентно-способная отрасль сельского хозяйства, имеющая значение для круглогодичного снабжения населения свежими и богатыми витаминами овощами и зелеными культурами

[1,2]. Род *Lactuca* L. относится к семейству Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke), подсемейству Cichorioideae Kitam., колену Cichorieae Spreng., подколену Lactucinae Less.

Одно-, дву-, многолетние растения, реже полукустарнички. Вначале салат образует розетку листьев, или кочан, после чего формирует стебель, цветет и дает семена. Корневая система салата довольно слабая, но хорошо возобновляется и быстро растет, поэтому растения легко переносят пересадку. В верхней части корень утолщенный, очень сильно ветвится и имеет массу корешков, которые располагаются в поверхностном слое почвы. Листья салата сидячие, почти горизонтальные, извилистые, с гладкой или пузырчатой поверхностью; круглой, овальной, обратно-яйцевидной или удлинённой формы; цельнокрайные или с зубчатыми краями, с окраской от светло-желтой до темно-зеленой и даже темно-красной, у некоторых сортов с антоциановой пятнистостью или пигментацией краев листьев. У кочанного салата внутренние листья завиваются в кочаны различного размера, формы и плотности. Стебель в диаметре достигает 4-5 см и более, сильно развит у спаржевого (стеблевого) салата. У кочанных форм он представляет собой кочерыгу, как у капусты, внутреннюю и наружную. Цветочный стебель высотой от 0,6 до 2,0 м. Салат относится к факультативным самоопылителям. Цветки трубчатые, очень мелкие, многочисленные, желтого или желто-зеленого цвета, собраны в соцветия-корзиночки. Плод – семянка. Семена мелкие, плоские, удлинённые, при созревании на верхнем конце имеют хохолок; серебристо-белой, серебристо-серой, желтой, темно-коричневой или коричневатой-черной окраски; сохраняют всхожесть 2-4 года [3]. Соматическое число хромосом у вида *L. sativa* L.  $2n = 18$  [4]. На данный момент род насчитывает 147 видов [5,6], большая часть которых распространена в Азии, значительная – в Средиземноморских странах и в тропической Африке, немногие виды встречаются в Северной Америке и лишь несколько – в Центральной Америке. Обитают в лесной полосе и в горах, а также в степях, пустынях, полупустынях на почвах разной степени засоления. Это обуславливает большое генетическое разнообразие салатов, которое трудно классифицировать. Классификация генофонда салата, проведенная на основе анализа последовательностей ДНК ITS-1 [7,8,9], подтвержденных данными экспериментов по скрещиванию [10], включает 7 секций (*Lactuca* [subsect. *Lactuca* и *Cyanicae*], *Phoenixopus*, *Mulgedium*, *Lactucopsis*, *Tuberosae*, *Micranthae* и *Sororiae*), и две географические группы (африканская и североамериканская) [11]. Т. В. Лизгунова [12] в пределах вида *L. sativa* L. привела 5 разновидностей: *var. secalina* Alef., *var. acephala* Alef., *var. capitata* L., *var. Romana* Lam. и *var. angustana* Irish.

### **Материалы и методы**

Исследования проводились в 2021-2023 гг. в пленочных теплицах на солнечном обогреве ФГБОУ ВО Казахского национального аграрного исследовательского университета г. Алматы. Объектом исследований являлся – салат посевной (*Lactuca sativa* L.). Предметом исследования были элементы технологии выращивания салата посевного в пленочных теплицах на солнечном обогреве. Объектом исследований являлся – салат посевной (*Lactuca sativa* L.). Предметом исследования были элементы технологии выращивания салата посевного в пленочных теплицах на солнечном обогреве. Оценка сортов салата посевного по хозяйственно ценным признакам проводилась по 21 сорту отечественной селекции трёх типов: листовый тип представлен сортами – Балет (контроль), Абракадабра, Азарт, Барбадос, 37 Витаминный, Дубачек МС, Кредо, Меркурий, Пламя, Рубиновое кружево, Скорород, Файер; полукочанный тип – Адмирал (контроль), Аврора, Вячеслав, Гасконь, Гейзер, Орфей; кочанный тип – Опал (контроль), Буру, Лимпопо. Площадь учётной делянки – 2 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов рендомизированное, повторность трёхкратная, форма делянок – прямоугольная. Учет производился на 10 растениях. Во время вегетации проводились фенологические наблюдения (посев, массовые всходы, техническая спелость, вегетационный период) и биометрические измерения (высота и диаметр розетки листьев, количество листьев) [13, 14, 15].

Исследовательских производственных испытаний хорошие результаты были получены по ряду малораспространенных культур зеленых листовых культур.

Схемы проведения опытов.

1. Адаптационные способности сортов салата посевного. Объекты исследования: сорта листового типа – Балет (контроль), Абракадабра, Витаминный, Дубачек МС, Пламя, Скороход, Файер, Барбадос, Кредо, Меркурий; сорта полукочанного типа – Адмирал (контроль), Аврора, Вячеслав, Гасконь, Гейзер, Орфей;

-сорта кочанного типа – Опал (контроль), Буру, Лимпопо. Срок посева: третья декада марта. Срок посадки: первая декада мая. Схема посадки 20x20 см. Срок уборки: вторая декада июня.

2. Разработка сроков посадки салата посевного в весеннем обороте пленочных теплиц.

Фактор А. Объекты исследования: сорта листового типа – Балет (контроль), Барбадос, Кредо, Меркурий; сорта полукочанного типа – Адмирал (контроль), Гасконь, Гейзер, Орфей. Срок посева: третья декада марта.

Фактор В. Сроки посадки:

1. первая декада мая;
2. вторая декады мая.

Схема посадки: 20x20 см. Срок уборки: вторая декада июня.

3. Разработка схем посадки салата посевного в весеннем обороте пленочных теплиц.

Фактор А. Объекты исследования: сорта листового типа – Балет (контроль), Абракадабра, Кредо; сорта полукочанного типа – Адмирал (контроль), Гасконь; сорта кочанного типа – Опал (контроль), Лимпопо. Срок посева: третья декада марта. Срок посадки: первая декада мая.

Фактор В. Схемы посадки:

1. 20x20 см (площадь питания – 400 см<sup>2</sup>), контроль;
2. 20x15 см (площадь питания – 300 см<sup>2</sup>);
3. 20x25 см (площадь питания – 500 см<sup>2</sup>). Срок уборки: вторая декада июня.

### **Результаты и обсуждение**

Характеристика изучаемых сортов. *Балет* – Оригинаторы: ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова», ФГБОУ ВО СПбГАУ. Среднеспелый, период от массовых всходов до технической спелости 34-38 дней. Розетка листьев горизонтальная. Лист сидячий, крупный, веерообразный, со средним восковым налетом. Ткань пластинки листа хрустящая, край листа - сильноволнистый, пузырчатость мелкая. Масса одного растения 370-380 г. Продолжительность периода хозяйственной годности 12-15 дней. Вкусовые качества хорошие. Товарная урожайность 4,0-4,5 кг/м<sup>2</sup>. Ценность сорта: высокая урожайность, устойчивость к пониженным температурам, хорошая транспортабельность, длительный период хранения, устойчив к недостатку освещенности.

*Абракадабра* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, листовый. Розетка листьев горизонтальная, высотой 18 см, диаметром 37 см. Лист среднего размера, продолговатоэллиптический, светло-зеленый, слабопузырчатый, волнистый по краю, с надрезами в верхушечной части. Масса растения до 450 г. Консистенция ткани листьев маслянистая. Урожайность 2,7-3,0 кг/м<sup>2</sup>.

*Азарт* – Оригинаторы: ООО «Нестор». Среднеспелый сорт, листовый сорт, имеет полуприподнятую розетку крупных зеленых листьев. Лист длиной 24-25 см, шириной 23-27 см, зеленый, веерообразный, с мелкозубчатонадрезанным волнистым краем, с нежной полухрустящей консистенцией листьев, слабо-пузырчатой поверхностью. Масса розетки 300-350 г. Вкус отличный. Устойчив к цветущности. Урожайность 3,0-4,0 кг/м<sup>2</sup>.

*Барбадос* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, листовый, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 26-30 см, диаметром 30-35 см. Лист среднего размера, эллиптический, красноватый, сильнопузырчатый, волнистый



по краю. Масса растения до 420 г. Консистенция ткани листьев хрустящая. Урожайность 4,0-4,8 кг/м<sup>2</sup>.

*Витаминный* – Оригинатор: ООО «Агрофирма Поиск». Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 21-23 см, диаметром 25-30 см. Лист крупный, светло-зеленый, продолговато-эллиптический, среднепузырчатый, по краю сильноволнистый. Консистенция ткани листьев нежная. Вкусовые качества высокие во всех фазах развития растения. Масса одного растения 190-250 г. Товарная урожайность 2,5-3,2 кг/м<sup>2</sup>.

*Дубачек МС* – Оригинатор: ИП Алексашова М.В. Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, диаметром 26-30 см. Лист продолговато-эллиптический, светло-зеленый, без антоциановой окраски, слабоволнистый. Листовая пластинка дольчатая, плоская, слабоволнистая, слабопузырчатая. Масса растения 90-100 г. Урожайность 2,0-2,2 кг/м<sup>2</sup>.

*Кредо* – Оригинатор: ООО «Селекционная фирма Гавриш». Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, компактная, высотой 33-35 см, диаметром 27-30 см. Лист крупный, зеленый, сильноглянцевый, эллиптический (дуболистной формы), по краю сильноволнистый с редкими, глубокими надрезами на верхушечной части. Консистенция ткани листьев маслянистая. Масса одного растения 150-200 г. Вкусовые качества хорошие. Товарная урожайность 2,5-3,5 кг/м<sup>2</sup>. Ценность 47 сорта: высокая урожайность, компактные растения, высокое качество продукции.

*Меркурий* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 27-30 см, диаметром 29-30 см. Лист среднего размера, обратотреугольный, красноватый, с сильной антоциановой окраской, сильнопузырчатый, волнистый по краю, с надрезами в верхушечной части. Масса растения до 450 г. Консистенция ткани листьев хрустящая. Урожайность 4,4-4,6 кг/м<sup>2</sup>.

*Рубиновое кружево* – Оригинатор: ЗАО «НПК «НК. ЛТД». Листовой, маслянистый, среднеспелый, период от полных всходов до начала хозяйственной годности 45-55 дней. Розетка листьев полувертикальная. Лист среднего размера, красный, поверхность складчатая. Масса одного растения 300-320 г. Вкусовые качества отличные. Урожайность 4,1-4,4 кг/м<sup>2</sup>. Устойчив к цветущности. Ценность сорта: высокая урожайность, декоративность растения, отличные вкусовые качества, устойчивость к цветущности.

*Скорород* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 33-35 см, диаметром 27-30 см. Лист средней величины, эллиптический, красноватый с сильной антоциановой окраской, сильнопузырчатый, волнистый по краю. Масса растения 360-400 г. Консистенция ткани листьев хрустящая. Урожайность 4,0-4,5 кг/м<sup>2</sup>.

*Файер* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, листовой, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 25-27 см, диаметром 20-22 см. Лист среднего размера, красноватый, обратнойцевидной формы, пузырчатый, по краю волнистый, с мелкими редкими надрезами в верхушечной части, плотный.

*Адмирал*-Оригинатор: ФГБНУ ВНИИО. Среднеспелый, полукочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 22-25 см, диаметром 27-30 см. Лист среднего размера, красноватый, почковидный, 48 пузырчатый, слабоволнистый по краю. Кочан открытый, овальный, рыхлый. Масса кочана 250-300 г. Консистенция ткани листьев маслянистая.

*Аврора* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, полукочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 23-25 см, диаметром 27-30 см. Лист среднего размера, эллиптический, красноватый, пузырчатый, слабоволнистый по краю. Кочан открытый, овальный, средней плотности. Масса кочана до 400-420 г.

*Вячеслав* – Оригинатор: ФГБНУ ВНИИО. Среднеспелый, тип ромэн, розетка листьев прямостоячая, высотой 25-27 см, диаметром 20-22 см. Лист среднего размера, продолговато-эллиптический, серовато-зеленый, гладкий, цельный по краю. Кочан открытый, удлиненно-овальный, средней плотности. Масса кочана 400-450 г. Вкус хороший. Урожайность 3,4-3,8 кг/м<sup>2</sup>.

*Гасконь* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, полукочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 22-24 см, диаметром 33-35 см. Лист среднего размера, обратнотреугольный, желтовато-зеленый, слабопузырчатый, волнистый по краю, с надрезами в верхушечной части.

*Гейзер* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, полукочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 25-27 см, диаметром 30-33 см. Лист среднего размера, зеленый, почковидный, слабопузырчатый, по краю сильноволнистый, с мелкими редкими надрезами в верхушечной части, плотный. Масса одного растения до 200-270 г.

*Орфей* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, полукочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 35-37 см, диаметром 33-35 см. Лист крупный, почковидный, зеленый, пузырчатый, сильноволнистый по краю. Масса растения 420-460 г. Консистенция ткани листьев хрустящая. Вкус хороший.

*Опал* – Оригинатор: ФГБНУ ВНИИО. Среднеспелый, кочанный, розетка листьев полуприподнятая, высотой до 15 см, диаметром 30-32 см. Лист среднего размера, серо- или светло-зеленый, почковидный, слабопузырчатый, по краю слабоволнистый. Консистенция ткани листа маслянистая. Кочан закрытый, округлый, плотный, массой 330-400 г. Вкусовые качества хорошие. Отличается продолжительным периодом хозяйственной годности продукции.

*Буру* – Оригинатор: ФГБНУ ВНИИО. Среднеспелый, кочанный, розетка листьев горизонтальная, высотой 20-22 см, диаметром 27-30 см. Лист среднего размера, округлый, зеленый, слабопузырчатый, сильноволнистый по краю. Кочан закрытый, округлый, плотный. Масса кочана до 500 г. Консистенция ткани листьев хрустящая. Вкус отличный.

*Лимпоно* – Оригинаторы: ООО «Селекционная фирма Гавриш», ООО «НИИ ОЗГ». Среднеспелый, кочанный, розетка листьев полупрямостоячая, высотой 22-24 см, диаметром 27-30 см. Лист среднего размера, округлоплоский, светло-зеленый, пузырчатый, ровный по краю. Кочан закрытый, плоскоокруглый, средней плотности. Масса кочана до 400 г.

Исследования проводили в пленочных теплицах. Размер теплицы 4x12м. Обогрев солнечный, вентиляция осуществлялась через ворота в торцах теплицы. Основным внешним фактором, формирующим микроклимат в пленочных теплицах, является приток солнечной радиации. Он определяет тепличный эффект, который выражается в более высокой температуре воздуха и почвы внутри теплицы по сравнению с открытым грунтом. В дневные часы почва нагревается и в ночные часы является основным источником тепла. Сохранению тепла в теплице также способствует конденсат на внутренней поверхности пленки. В зависимости от притока солнечной радиации превышение температуры воздуха в теплице по сравнению с открытым грунтом составляет от 2-3<sup>0</sup>С до 12-14<sup>0</sup>С. Поливы снижают температуру воздуха, так как на испарение расходуется тепловая энергия. Так же для снижения температуры воздуха в теплице используют проветривание путем открывания форточек и дверей. Теплицы были накрыты со полимерной этиленвинилацетатной пленкой Светлица, пропускающей ультрафиолетовую радиацию, проницаемость для фотосинтетической активной радиации 90-92%. Пленка обладает гидрофильной поверхностью, за счет чего формируется плоско капельный конденсат, задерживающий тепло в ночные часы и не вызывающий капли. Срок службы пленки от 7 лет без демонтажа в зимний период [80]. В 2020 году положительная температура установилась в третью декаду апреля +3,8<sup>0</sup>С, максимальная температура составила 25<sup>0</sup>С, среднесуточная 14,4<sup>0</sup>С (первый срок посадки), при посадке в первую декаду мая среднесуточная температура составляла 13,1<sup>0</sup>С. Вторая и третья декада были близкими по температурному режиму. В июне более высокая температура отмечена во вторую декаду июня (таблица 1).

**Таблица 1** – Температурный режим в пленочных теплицах при выращивании салата (весенний оборот), 0С, 2020 г

Температура	Апрель			Май			Июнь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Минимальная	-2,0	2,7	2,2	1,8	3,7	10,3	15,2	7,8	11,6
Максимальная	14,2	24,0	25,2	25,5	28,8	27,7	27,8	24,6	18,2
Среднесуточная	6,1	13,3	13,7	16,3	16,3	19,0	21,5	16,2	14,9

Температурные условия в третью декаду апреля в 2021 г. были менее благоприятными, чем в 2020 г., среднесуточная температура составляла 12,4<sup>0</sup>С. В мае и июне было значительно теплее, кроме второй декады июня, температура составила 17,7<sup>0</sup>С (таблица 2).

**Таблица 2** – Температурный режим в пленочных теплицах при выращивании зеленных листовых культуры (весенний оборот), 0С, 2021 г.

Температура	Апрель			Май			Июнь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Минимальная	-6,4	2,4	3,2	4,8	11,9	13,4	13,8	11,1	14,0
Максимальная	11,0	22,0	21,2	27,0	28,0	26,2	28,8	24,3	28,6
Среднесуточная	2,3	12,2	12,4	15,9	20,0	19,8	21,3	17,7	21,3

В 2023 г. температурные условия в апреле были близкими условиям 2022 г. Среднесуточная температура в мае и июне была ниже, чем в 2022 г., кроме первой декады июня (таблица 3).

**Таблица 3** – Температурный режим в пленочных теплицах при выращивании салата (весенний оборот), <sup>0</sup>С, 2022 г

Температура	Апрель			Май			Июнь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Минимальная	-2,0	2,7	2,2	1,8	3,7	10,3	15,2	7,8	11,6
Максимальная	-14,2	24,0	25,2	25,5	28,8	27,7	27,8	24,6	18,2
Среднесуточная	6,1	13,3	13,7	13,6	16,3	19,0	21,5	16,2	14,9

Среднесуточная температура в третьей декаде августа (в первый срок посадки) была 16<sup>0</sup>С, в первой декаде сентября (второй срок посадки) составляла 15,5<sup>0</sup>С. Температурные условия в сентябре были благоприятными, относительно высокая минимальная температура в ночные часы. Первая и вторая декада октября были достаточно теплыми, среднесуточная температура 14,7<sup>0</sup>С в первую декаду и 10,6<sup>0</sup>С во вторую декаду. В 2023 г при посадке салата (первый срок, третья декада августа) и посадке салата (второй срок, первая декада сентября) среднесуточная температура была выше, чем в 2022 г. В период выращивания салата в осеннем обороте среднесуточная температура была значительно ниже.

Зеленных листовых культуры выращивали в пленочных теплицах в весеннем и осеннем оборотах рассадным способом. Рассадку выращивали посевом семян вручную в кассеты с ячейками диаметром 6 см и объемом 110 мл (рис. 1). Срок посева: в весеннем обороте – третья декада марта, в осеннем обороте – первая декада августа. Кассеты были наполнены грунтом. Рассадку выращивали в теплице, покрытой поликарбонатом с электрическим обогревом, при температуре +20...+22<sup>0</sup>С.

На постоянное место в пленочные теплицы высаживали 30-дневную рассадку (фаза 2-3 настоящих листьев). Сорта, сроки посадки и схемы посадки были согласно схеме опытов.

Теплицы готовили к посадке рассады по общепринятой технологии, в грунт вносили органические удобрения (конский навоз) норма внесения 5л/м<sup>2</sup>, минеральные удобрения (норма внесения - 10 г/м<sup>2</sup>) по результатам агрохимического анализа, затем дважды перекапывали. Формировали невысокие гряды. За два-три дня до посадки рассады грунт обильно поливали в два-три приема, чтобы создать в нем максимальный запас влаги. После подсыхания поверхности грунта маркировали и высаживали рассадку. Уход за посевами заключался в поливе (шланговый под корень), прополке и рыхлении. Уборка салата массовая, при достижении розеткой листьев или кочаном массы стандартной для сорта или начала стрелкования единичных растений.

### **Выводы**

Установлено, продолжительность периода всходы – техническая спелость в весеннем обороте пленочных теплиц в условиях теплице составила у листовых зеленных культур– 45-59 суток. Продолжительность периода всходы – техническая спелость в осеннем обороте составила у листовых зеленных культур– 38-65- 43-57 суток. Широкий диапазон толерантности к условиям выращивания отмечен у сортов Меркурий и Буру; средний диапазон толерантности у сортов Кредо, Файер, Скороход, Дубачек МС, Витаминный, Балет, Адмирал, Лимпопо; узкий диапазон толерантности у сортов Абракадабра, Пламя, Барбадос, Аврора, Вячеслав, Гасконь, Гейзер, Орфей и Опал. Высокая урожайность в весеннем обороте пленочных теплиц отмечена у сортов листового типа Барбадос – 4,94 кг/м<sup>2</sup>, Кредо – 4,94 кг/м<sup>2</sup>, Меркурий – 4,95 кг/м<sup>2</sup>, Балет – 5,12 кг/м<sup>2</sup>, Абракадабра – 5,54 кг/м<sup>2</sup>; сорта полукочанного типа Адмирал – 7,23 кг/м<sup>2</sup>, Гейзер – 5,18 кг/м<sup>2</sup>, Вячеслав – 4,98 кг/м<sup>2</sup> и Орфей – 5,65 кг/м<sup>2</sup>; сорт кочанного типа Буру – 5,19 кг/м<sup>2</sup>.

По результатам разработки схем посадки салата листового, полукочанного и кочанного типов в весеннем обороте пленочных теплиц можно сделать следующие выводы: Фенологическое развитие салата кочанного типа было связано средней обратной связью ( $r=-0,43$ ) со схемой посадки. Салат листового и полукочанного типов не изменяли скорость 82 своего развития при изменении схемы посадки. Увеличение диаметра розетки листьев салата полукочанного ( $r=0,68$ ) и кочанного ( $r=0,49$ ) типов находилось в средней прямой связи со схемой посадки. Урожайность салата листового, полукочанного и кочанного типов находится в тесной обратной связи со схемами посадки ( $r=-0,55...-0,89$ ). Достоверно высокая урожайность была при схеме посадки 20x15 см. Изменения в формировании фотосинтетического аппарата салата листового, полукочанного и кочанного типов не зависели от схемы посадки.

### **Список литературы**

1. Авдеенко С.С. Продуктивность и качество салата листового в Ростовской области // Фундаментальные исследования. – 2012. – №9. – С. 122-125.
2. Авдеенко С.С. Продуктивность сортов салата кочанного и полукочанного в Ростовской области // Фундаментальные исследования. – 2012. – №9. – С. 648-650.
3. Авдеенко С.С. Подбор сортов *Lactuca sativa* для условий Ростовской области / С.С. Авдеенко // Успехи современной науки и образования. – 2015. – №3. – С. 14-17. Агротехника кочанного салата. /Рекомендации. Государственный агропромышленный комитет РСФСР. – М.: Росагропромиздат. – 1989. – 37 с.
4. Антиоксидантные свойства культурных растений Калининградской области: монография / Г. Н. Чупахина, П. В. Масленников, Л. Н. Скрыпник, Н. Ю. Чупахина, П. В. Федуряев. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016. – 145 с.
5. Бондаренко Г. Л., Тихомиров Л. Биология роста салата при пониженной, освещенности теплиц//Науч.-технич. бюл. Укр. НИИОБ. — 1979. —№ 8. – С. 13-15. 8. Борисов В.А. Качество и лёжкасть овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова — М.: 2003. — 625 с.
6. Волюнец А.П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А.П. Волюнец. – Минск: Беларус. навука, 2013 – 283 с.
7. Высоцкая Л.Б., Феоктистова А.В., Архипова Т.Н., Кудоярова Г.Р. Зависимость ростиингибирующего действия повышенной плотности посадки растений салата от их способности синтезировать АБК / Л.Б. Высоцкая, А.В. Феоктистова, Т.Н. Архипова, Г.Р. Кудоярова // Биомика. – 2016. – Том 8, №4. – 289-296.
8. Гинс М.С., Гинс В.К. К вопросу об антиоксидантном метаболоме овощных культур селекции ВНИИССОК / М.С. Гинс, В.К. Гинс // Овощи России. – 2015. – №2 (27). – С. 75-79.

9. Гринько Н. Н. Восприимчивость к вирусу желтой мозаики кочанных сортов салата // Защита и карантин растений. – 2011. – №4. – С. 33- 34.
10. Гринько Н.Н. О сопряженности между восприимчивостью к вирусу желтой мозаики и фенотипическими признаками у листовой разновидности салата из геноресурсной мировой коллекции ВИР // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – №5. – С. 86-90.
11. Захожий И.Г., Малышев Р.В., Дымова О.В., Табаленкова Г.Н., Головки Т.К. Регуляция метаболизма тепличных растений листового салата (*Lactuca sativa* L.) воздействием УФ радиации / И.Г. Захожий, Р.В. Малышев, О.В. Дымова, Г.Н. Табаленкова, Т.К. Головки // Известия ТСХА. – 2017. – №6. – С. 42-55.
12. Иванова М.И., Кашлева А.И. Современное состояние исследований и основные направления селекции салата-латука / М.И. Иванова, А.И. Кашлева // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур: Сб. науч. тр. – М., 2016. – С. 133-138.
13. Иванова М.И. Корреляционные взаимосвязи хозяйственно ценных признаков сельдерея корневой и листовой разновидностей / М.И. Иванова // Аграрный вестник Урала. – №4. – 2011. – С. 62.
14. Колпаков Н.А., Решетникова И.М. Сравнительная оценка сортообразцов салата-латука при разных сроках выращивания на гидропонике // Гавриш. – 2012. – №6. – С. 10-12.
15. Коновалов Д.А., Оробинская В.Н., Писаренко О.Н. Антиоксиданты плодов и овощей / Д.А. Коновалов, В.Н. Оробинская, О.Н. Писаренко // Современная наука и инновации. – 2013. – №4. – С. 76-83.

#### References

1. Avdeenko S.S. Produktivnost' i kachestvo salata listovogo v Rostovskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya. – 2012. – №9. – S. 122-125.
2. Avdeenko S.S. Produktivnost' sortov salata kochannogo i polukochannogo v Rostovskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya. – 2012. – №9. – S. 648-650.
3. Avdeenko S.S. Podbor sortov *Lactuca sativa* dlya uslovij Rostovskoj oblasti / S.S. Avdeenko // Uspekhi sovremennoj nauki i obrazovaniya. – 2015. – №3. – S. 14-17. Agrotehnika kochannogo salata. /Rekomendatsii. Gosudarstvennyj agropromyshlennyj komitet RSFSR. – M.: Rosagropromizdat. – 1989. – 37 s.
4. Antioksidantnye svoystva kul'turnykh rastenij Kaliningradskoj oblasti: monografiya / G. N. Шупакина, P. V. Масленников, L. N. Скряпник, N. YU. Шупакина, P. V. Федурев. – Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2016. – 145 s.
5. Bondarenko G. L., Tikhomirov L. Biologiya rosta salata pri ponizhennoj, osveshhennosti teplits//Nauch.-tekhnich. byul. Ukr. NIIOB. — 1979. —№ 8. – S. 13-15. 8. Borisov V.A. Kachestvo i lyozhkost' ovoshhej / V.A. Borisov, S.S. Litvinov, A.V. Romanova — M.: 2003. — 625 s.
6. Volynets A.P. Fenol'nye soedineniya v zhiznedeyatel'nosti rastenij / A.P. Volynets. – Minsk: Belarus. navuka, 2013 – 283 s.
7. Vysotskaya L.B., Feoktistova A.V., Arkhipova T.N., Kudoyarova G.R. Zavisimost' rostingibiruyushhego dejstviya povyshennoj plotnosti posadki rastenij salata ot ikh sposobnosti sintezirovat' ABK / L.B. Vysotskaya, A.V. Feoktistova, T.N. Arkhipova, G.R. Kudoyarova // Biomika. – 2016. – Tom 8, №4. – 289-296.
8. Gins M.S., Gins V.K. K voprosu ob antioksidantnom metabolome ovoshhnykh kul'tur selektsii VNISSOK / M.S. Gins, V.K. Gins // Ovoshhi Rossii. – 2015. – №2 (27). – S. 75-79.
9. Grin'ko N. N. Vospriimchivost' k virusu zheltoj mozaiki kochannykh sortov salata // Zashhita i karantin rastenij. – 2011. – №4. – S. 33- 34.
10. Grin'ko N.N. O sopryazhennosti mezhdru vospriimchivost'yu k virusu zheltoj mozaiki i fenotipicheskimi priznakami u listovoj raznovidnosti salata iz genoresursnoj mirovoj kollekcii VIR // Sel'skokhozyajstvennaya biologiya. – 2011. – №5. – S. 86-90.

11. Zakhozhiy I.G., Malyshev R.V., Dymova O.V., Tabalenkova G.N., Golovko T.K. Regulyatsiya metabolizma teplichnykh rasteniy listovogo salata (*Lactuca sativa* L.) vozdeystviem UF radiatsii / I.G. Zakhozhiy, R.V. Malyshev, O.V. Dymova, G.N. Tabalenkova, T.K. Golovko // Izvestiya TSKHA. – 2017. – №6. – S. 42-55.
12. Ivanova M.I., Kashleva A.I. Sovremennoe sostoyanie issledovaniy i osnovnye napravleniya selektsii salata-latuka / M.I. Ivanova, A.I. Kashleva // Seleksiya, semenovodstvo i sortovaya agrotehnika ovoshhnykh, bakhchevykh i tsvetochnykh kul'tur: Sb. nauch. tr. – M., 2016. – S. 133-138.
13. Ivanova M.I. Korrelyatsionnye vzaimosvyazi khozyajstvenno tsennykh priznakov sel'dereya kornevoj i listovoj raznovidnostej / M.I. Ivanova // Agrarnyj vestnik Urala. – №4. – 2011. – S. 62.
14. Kolpakov N.A., Reshetnikova I.M. Sravnitel'naya otsenka sortoobraztsov salata-latuka pri raznykh srokakh vyrashhivaniya na gidroponike // Gavrish. – 2012. – №6. – S. 10-12.
15. Konovalov D.A., Orobinskaya V.N., Pisarenko O.N. Antioksidanty plodov i ovoshhej / D.A. Konovalov, V.N. Orobinskaya, O.N. Pisarenko // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2013. – №4. – S. 76-83.

**Идрисова А.Б. \* Г.А.Мырзабаева<sup>1</sup>, К.Т.Абаева<sup>2</sup>, Г.Моравчевич<sup>3</sup>**

*Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қаласы, Қазақстан (altu-09@mail.ru), (myrzabaeva60@mail.ru), (kurmankul.abaeva1961@mail.ru), Белград университеті, «Егіншілік және көкөніс шаруашылығы» кафедрасының доценті, Сербия. Djordje-Moravcevic [scholar.google.ru/citations@mail.ru](mailto:scholar.google.ru/citations@mail.ru)*

## **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ПЛЕНКАЛЫ ЖЫЛЫЖАЙЛАРЫНДА ЖАПЫРАҚТЫ ЖАСЫЛ ДАҚЫЛДАРДЫ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ЭЛЕМЕНТТЕРІ**

### **Андатпа**

Жыл сайын селекционерлер әр түрлі типтегі салаттың көптеген түрлерін жасайды. Қазіргі уақытта Селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне отандық және шетелдік селекциялық салаттың 332 түрі кіреді. Қазақстанда егіс салатының селекциясы мен тұқым шаруашылығы Алматы облысына қарағанда оңтүстік өңірлерде көбірек жүргізіледі, алайда облыстағы климаттық жағдайлар ерекше. Жапырақ салатын өсіру сатылымға да, жеке пайдалануға да ерте көктемгі витаминдік өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Қазақстанда қорғалған топырақ елеулі өзгерістерге ұшырауда және шаруашылық қызметтің жоғары тәуекелдері жағдайында халықты жыл бойы жаңа және дәрумендерге бай көкөністермен және жасыл дақылдармен қамтамасыз ету үшін маңызы бар ауыл шаруашылығының серпінді және бәсекеге қабілетті саласы ретінде дами бастады. Халықты және қайта өңдеу өнеркәсібін жаңа өніммен қамтамасыз ету еліміздің көкөніс өсірудегі маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Топырақтан аз көлемді технологияға жасыл жапырақты дақылдарды өсіру, пленкалы жылыжайлар пайда болды. Алматы облысы күндізгі жарықтың ұзақтығының ұлғаюымен және ауа температурасының күрт төмендеуімен және көктемде Шығыс және Солтүстік желдер әкелетін аяздармен, сондай-ақ түнгі төмен температурамен және күзде жауын-шашынның көп болуымен сипатталады. Отандық және шетелдік ғалымдардың жұмыстары егіс салатын зерттеуге арналған. Қолда бар мәліметтерге сәйкес, салаттың өнімділігі мен биохимиялық құрамы түріне және сортына, өсіру кезеңінде қалыптасқан агроклиматтық жағдайларға және отырғызу схемасына байланысты өзгертінді белгілі. Салаттың бастапқы және қайталама метаболиттерінің сандық және сапалық құрамын зерттеуге арналған жұмыстар (Lee M. et al., 2014; Manela N. et al., 2015; Головки Т. К. және басқалар, 2017; Гинс М.С. және басқалар, 2014; Carey E. et al., 2011). Осыған байланысты Алматы облысы жағдайында егістік салат сорттарының биологиялық ерекшеліктерін зерделеу

және пленкалы жылыжайлардың көктемгі және күзгі айналымдарында отырғызу мерзімдері мен схемаларын әзірлеу өзекті болып табылады. 2020-2023 жылдарға арналған ғылыми-зерттеу жұмыстарының тақырыбы аясында Алматы облысының пленкалы жылыжайларында егістік жапырақты, жартылай бас және бас типті салат өсіру технологиясының жекелеген элементтерін агробиологиялық бағалау және әзірлеу бойынша жұмыс жүргізілді.

**Түйінді сөздер:** салат жапырақтары, балғын, дәрумендерге бай, технология, пішіндеу, тұқымдар, майлда, жалпақ, өсіру, өнімдер, жоғары сапалы, кластер.

**A.B.Idrisova\***, **G.A.Myrzabaeva<sup>1</sup>**, **K.T.Abaeva<sup>2</sup>**, **foreign consultant: Ph.D., Associate Professor, G. Moravchevich<sup>3</sup>**

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan ([altu-09@mail.ru](mailto:altu-09@mail.ru)), ([myrzabaeva60@mail.ru](mailto:myrzabaeva60@mail.ru)), ([kurmankul.abaeva1961@mail.ru](mailto:kurmankul.abaeva1961@mail.ru)), Associate Professor, Department of Agriculture and Vegetable Growing, University of Belgrade, Serbia [Djordje-Moravcevic scholar.google.ru/citations@mail.ru](mailto:Djordje-Moravcevic.scholar.google.ru/citations@mail.ru)

## **BIOLOGICAL FEATURES AND ELEMENTS OF TECHNOLOGY FOR GROWING LEAFY GREEN CROPS IN FILM GREENHOUSES IN ALMATY REGION**

### **Abstract**

Every year, breeders create a large number of varieties of lettuce of different types. Thus, currently the State Register of Breeding Achievements includes 332 varieties of lettuce of domestic and foreign selection. Selection and seed production of lettuce in Kazakhstan is carried out in regions more southern than the Almaty region, however, the climatic conditions in the region are specific.

Growing lettuce allows you to obtain early spring vitamin products, both for sale and for your own use. Protected soil in Kazakhstan is undergoing significant changes and, in conditions of high risks of economic activity, is beginning to develop as a dynamic and competitive branch of agriculture, which is important for the year-round supply of the population with fresh and vitamin-rich vegetables and green crops. Providing the population and the processing industry with fresh products is one of the most important tasks of vegetable growing in our country. Growing green leafy crops from soil using low-volume technology, film greenhouses appeared. The Almaty region is characterized by an increase in daylight hours and a sharp decrease in air temperature and frosts in the spring, which are brought by eastern and northern winds, as well as low night temperatures and large amounts of precipitation in the fall. The work of both domestic and foreign scientists is devoted to the study of lettuce. According to available data, it is known that the yield and biochemical composition of lettuce vary depending on the type and variety, agroclimatic conditions during the growing period, and planting patterns. Studying the quantitative and qualitative composition of primary and secondary metabolites of lettuce. works are devoted (Lee M. et al., 2014; Manela N. et al., 2015; Golovko T.K. et al., 2017; Gins M.S. et al., 2014; Carey E. et al., 2011 growing conditions. In this regard, the study of the biological characteristics of lettuce varieties and the development of timing and planting schemes in the spring and autumn rotation of film greenhouses in the conditions of the Almaty region is relevant. Within the framework of the research work theme for 2020-2023. work was carried out on the agrobiological assessment and development of individual elements of the technology for growing lettuce of seed leaf, half-head and head types in film greenhouses in the Almaty region.

**Key words:** lettuce leaves, fresh, rich in vitamins, technology, shapes, seeds, small, flat growing, products, high quality, cluster.

М.Е. Даулетқұл<sup>1</sup>, З.Б. Тұңғышбаева<sup>1</sup>, У.Янкiewicz<sup>2</sup>, Ә.Қ. Қыдырбаева<sup>3</sup>, А.Турсынханқызы<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан  
(e-mail: [Dauletkul\\_meirzhan@mail.ru](mailto:Dauletkul_meirzhan@mail.ru))

<sup>2</sup>Варшава жаратылыстану ғылыми университеті, Варшава, Польша  
(e-mail: [urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl))

<sup>3</sup>С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті Алматы қ.,  
Қазақстан (e-mail: [asem.kudyrbaeva@mail.ru](mailto:asem.kudyrbaeva@mail.ru))

<sup>4</sup>Қазақстан-Ресей медицина университеті, Алматы қ., Қазақстан  
(e-mail: [maira@mail.ru](mailto:maira@mail.ru))

## ДЕГРАДАЦИЯЛАНУ МЕН ШӨЛЕЙТТЕНУДЕН ҚОРҒАУ ҮШІН ФЕРМЕНТТІК ИНДУКЦИЯЛАНҒАН КАЛЬЦИЙ КАРБОНАТЫНЫҢ ТҮНБАСЫ АРҚЫЛЫ ҚҰМ МЕН ТОЗҒАН ТОПЫРАҚТЫ НЫҒАЙТУ

### Аңдатпа

Бұл мақалада ферменттік индукцияланған кальций карбонатының түнбасы әдісі яғни, EICP (Enzymatic Induced Calcite precipitation) - ерітіндісінің тозған топырақтың құрылымын нығайту. Ауыл шаруашылығында шөлейтті зонадағы құмды нығайту үшін пайдаланылды. Құмды дауылдар - әлемдегі ауыр табиғи апаттарға жатады және онымен күресудің тиімді және экологиялық таза әдісін ұсынудың маңызы зор. Бұл биогеотехникалық әдіс-несепнәрдің гидролизденіп, уреаза ферментімен катализдену нәтижесінде кальций карбонаты түнбасының (CaCO<sub>3</sub>) түзілуі арқылы жасалынады. Ерітіндінің құрамы 1М несепнәрден, кальций хлоридінен 0,78М (CaCl<sub>2</sub>) және 4г/л уреаза ферментінен тұрады. Осы аталған ерітіндімен өңдеу нәтижесінде құмның бөлімдерін бір-бірімен байланыстыратын, кристалл түзеді, яғни карбонаттың түндырылуы барысында, топырақтың өткізгіштігін төмендете отырып, оның беріктік қасиетін қамтамасыз етеді. Алайда, бұл әдістің негізінде жасалған ерітіндінің жасауға қолданылатын уреаза ферментінің көп мөлшерде қажеттілігіне байланысты, ауқымды қаржыны талап етеді. Тек ферменттің өзі ерітінді дайындауға кететін шығынның 95%-дан астамын құрайды. Сондықтан, зерттеу жұмыстарын ары қарай жетілдіру үшін уреаза ферментін алмастыратын яғни, уреаза ферментін түзетін табиғи субстрат қажет. Шөптесін өсімдіктердің тұқымын және ферменттік өңдеу әдістері экологиялық үйлесімділігі болуы шөлейттенуді азайтуға тиімділігін көрсетті. Өңдеу нәтижесінде жел эрозиясы мен жауын-шашынға да төзімділігі айтарлықтай дәрежеде жақсартқанын көрсетті, бұл шөлейттенудің алдын алудың тиімді әдісін қамтамасыз етеді.

Бұл зерттеу жұмысына уреаза ферментін ауыстыратын табиғи шикізат өнімі ретінде фермент майбұршақ – Соя-Glycine max (L.) Merrill бөлініп алынды. Топырақты (Ақтау құмы) EICP ерітіндісімен өңдеу арқылы, олардың құрамындағы ферменттердің белсенділігін арттырып, карбонаттың түндырылу дәрежесінің жоғары болуына алып келеді. Сонымен қатар, топырақты ферменттік индукцияланған кальций карбонатының ерітіндісімен өңдеу барысында түзілген ағын сулардан несепнәр мен кальций хлоридін түзіледі, бірақ уреазалық ферменттерді түзбейтіндігі анықталды. Фермент топырақ құрамындағы несепнәр мен кальций карбонатымен әрекеттесіп, карбонаттың түндырылуын түзіп, топырақ бөлімдерінің бір-бірімен байланыстыру арқылы кальций карбонатының кристаллын түзеді. Түзілген кальций карбонатының кристаллы топырақ бөлімдерін нығайтып, оны борпылдақ күйінен қатты тығыздалған күйге айналдырады.

Нығайтылған құм бағандары сканерлеуші электронды микроскоппен түсірілді.

**Түйін сөздер:** Биогеотехника, топырақ, нығайтылу, биоцемент, EICP.



**Кіріспе**

Қазіргі кезеңде жаһандық проблемалардың бірі жердің тозуы және шөлейттенуі болып табылады. Желдің әсерінен құмның көшіп, топырақтың шөлейттенуі салдарынан ауылшаруашылық жерлері шөлге айналууда [1]. Жел эрозиясы - топырақтың тозуының негізгі факторларының бірі, сонымен қатар құрғақ, жалпы алғанда экожүйелердің функционалдығының төмендеуі нәтижесінде аумақтардың биоалуан түрлілігіне теріс әсер көрсетеді [2]. Құмды дауылдар - әлемдегі ауыр табиғи апаттарға жатады және онымен күресудің тиімді және экологиялық таза әдісін ұсынудың маңызы зор. Бұл зерттеуде ферменттік өңдеу технологиясы жер қыртысын минералдандыру және шөлдік зондағы құмды нығайту үшін пайдаланылды. Шөптесін өсімдіктердің тұқымын және ферменттік өңдеу әдістері экологиялық үйлесімділігі болуы шөлейттенуді азайтуға тиімділігін көрсетті. Ферменттік өңдеу нәтижесінде жел эрозиясы мен жауын-шашынға да төзімділігі айтарлықтай дәрежеде жақсартқанын көрсетті, бұл шөлейттенудің алдын алудың тиімді әдісін қамтамасыз етеді. Қазақстандағы жердің шамамен алғанда 76,1%-ға жуығы ( $2,07 \times 10^6$  км<sup>2</sup>) шөлейттену қаупінің таралуының орташа және одан жоғары аумағын көрсетті, оның 18,3% - ы ( $0,50 \times 10^6$  км<sup>2</sup>) таралуы жоғары және өте жоғары аймақтарға кіреді. Сонымен қатар, 12,7% ( $0,35 \times 10^6$  км<sup>2</sup>) шөлейттену қаупінің таралуы төмен аймақтарына жатады [3]. Шөлдену қаупінің таралуы тұрғысынан Қазақстанның көптеген аудандары орташа деңгейді ал шөлдену қаупінің таралуының жоғары аудандарына негізінен батыс және орталық-оңтүстік аймақтары кіреді, ал шөлейттену қаупі солтүстік, шығыс және оңтүстік аймақтарда салыстырмалы түрде төмен. Атап айтқанда, Қазақстанның батысында орналасқан Атырау, Ақтөбе, Шығыс Маңғыстау және оңтүстік-батыс Қостанайдың көп бөлігі шөлдену қаупінде. Бұл аймақтардың экожүйелері негізінен шабындықтар немесе шөлдер болып табылады, ал жер үсті өсімдіктерінің жамылғысы салыстырмалы түрде төмен. Климаттың өзгеруінің және адамдардың шамадан тыс табиғатқа зиянды әрекеттерінің әсерінен шөлейттену қаупі жоғары.

**Кесте 1-Қазақстанның аймақтарындағы шөлейттенудің таралуының көрсеткіші:**

Аймақтар	Шөлейттену аймағы/(км <sup>2</sup> )	Шөлейттенудің таралу аймағының пайыздық көрсеткіші/(%)	Қазақстандағы шөлейттену аймақтарының үлесі/(%)
Батыс Қазақстан	28,020	18.1%	26.8%
Қызылорда	24,100	10.5%	23.1%
Ақтөбе	14,414	4.8%	13.8%
Қостанай	8879	4.4%	8.5%
Маңғыстау	8682	5.2%	8.3%
Атырау	6748	5.7%	6.5%
Ақмола	5325	3.6%	5.1%
Оңтүстік Қазақстан	2629	2.3%	2.5%
Қарағанды	2039	0.5%	2.0%
Жамбыл	988	0.7%	0.9%
Солтүстік Қазақстан	985	1.0%	0.9%
Алматы	918	0.4%	0.9%
Павлодар	444	0.4%	0.4%
Шығыс Қазақстан	226	0.1%	0.2%
Қазақстан	104,397	3.8%	100%

Қазақстанның жер бедерінің 76,1% -ы орташа немесе одан жоғары шөлейттену қаупіне қарамастан, бұл жерлер әлі де егістік жерлер, шабындықтар мен құмды жерлер немесе шөлдер болып табылады. Климаттың қолайсыз өзгерістері немесе адамның шамадан тыс табиғатты ластауы орын алмаса, жоғарыда аталған аймақтар экологиялық деградациялық аймақтарына айналмайды; яғни егістік жерлер мен жайылымдардан шөлге айналмайды. Қазақстанда құмның көшуі Маңғыстау облысы, Жамбыл облысының Мойынқұм ауданында, Арал теңізіне жақын өңірлерде қатты байқалады. Бұл жағдай жылдан жылға терең ауқымды мәселелердің біріне айналып келеді. Бүгінгі таңда құмның көшу жолдарының алдын алмаса құнарлы жердің азаюына алып келеді. Соңғы жылдары «Микробиологиялық индукцияланған кальций карбонатының тұнбасы (МІСР)» мен «Ферменттік индукцияланған кальций карбонатының тұнбасы (ЕІСР)» әдістері танымал бола бастады[4]. Микробиологиялық әдіспен құмды нығайтуға кальций карбонатын (кальцит) тұндыруды қолдану мүмкіндігі артып, оның кең таралуына және зерттелуіне алып келді. Қазіргі уақытта құмды нығайтуда бұл әдістің биотехнологиялық маңызы зор, басқа технологиялармен салыстырғанда экономикалық жағынан тиімді және болашағы бар әдіс болып табылады. Зерттеу жұмысында микроағзаларды қолданып, кальций карбонатын тұндыру арқылы, топырақтың құрылымы нығайтылады. Алайда бұл әдістің тиімсіздігі арнайы стерильді ортаның қажеттілігі болып табылады. Сондықтан топырақты нығайтудың тиімді тәсілі ретінде ферменттік индукцияланған кальций карбонатының тұнбасы (ЕІСР) әдісі құмның ең майда бөлімдіріне еніп, беріктік қасиетін артатындығын көрсету зерттеу жұмысының өзектілігі болып отыр. Алғаш рет ғылымға Брайан Кнорр енгізілген, бірақ, осы әдісті топырақтың инженерлік қасиеттеріне қолдануды технологиясын алғаш рет Немати мен Вур Доу зерттеді. Олар топырақтың борпылдақтық құрылымының тұрақтылығын арттыратын ЕІСР өңдеу әдісін қолдану барысында карбонаттың тұнбасы түзіліп, топырақ бөліктерін біріктіруге қол жеткізуге болатындығын көрсетті[5]. Бұл әдіс химиялық әдістерді қолдануға қарағанда, бірқатар артықшылықтарға ие - улы емес, қоршаған ортаға зиянсыз, қолдануға ыңғайлы[5]. Бұл технологияны қолдану шөлді аймақтарда жиі болатын шаңды дауылдардың пайда болуын азайтады[6]. Осы технологиялар бойынша құмды нығайту үшін, уреаз ферменті мен кальций хлориді және несепнәр қажет. Құмдарға несепнәрді ыдырататын уреаз ферментін синтездейтін бактериялар мен уреаз ферменттері қосылады[8]. Егерде жер бетінде деградациялану, мысалы несепнәрдің ыдырауы сияқты процесстер болмаса жер беті азоттық қалдықтарына толып кетер еді[9]. Бірақ, табиғатта (суда, табиғатта және т.б) несепнәрдің ыдырауын катализдейтін ферменттер бар[10]. Бұл катализатор – уреаз ферменттері болып табылады. Уреаз ферменті несепнәрді аммиак пен көмірқышқыл газына дейін ыдыратады[11]. Ясухара және т.б ғалымдар, ЕІСР ерітіндісімен өңделген Тойура құмының ( $d_{50} = 0,20$  мм) механикалық қасиеттерін зерттеу үшін шектеусіз қысу күшіне тексерді. Олар  $\text{CaCO}_3$  (см/куб) тұндырмасының, шектеусіз қысу күшінің ең жоғарғы шамасы 1600 кПа өңдеудің 4-8 циклынан кейін қол жеткізді. Карбонаттың тұндырмасының ЕІСР және МІСР ерітінділерімен өңделу барысында, Ньюпан және т.б. ғалымдар кальций карбонатының тұндырмаларының тең дәрежеде біркелкелкі түзілгенін зерттеу барысында көрсетеді. ЕІСР ерітіндісімен өңдеудің тиімділігін арттыру үшін араластырылу, тығыздалу, перколяциялық әдістер қолданылды. Сондай-ақ, кальциттің ұсақ бөлшектірінің ерітіндімен қосылу нәтижесінде карбонаттың тұндырылуына көз жеткіздік және деионизацияланған сумен нығайтылған құм бағаналарын шайғанда, пайда болған өзгерістер зерттелді. Құм бағандарына жасалған лабораториялық зерттеулерге соя бұршағынан алынған уреазалық ферменттер арқылы жасалынып, ал негізгі объектісі үшін Ақтау құмы қолданылды.

### ***Материалдар мен әдістемелер***

Соя бұршағының ұнтағынан уреаз ферментін бөліп алу. Соя ұнтағының қажетті концентрациясын дистильденген сумен араластыру арқылы уреаз алынды. Кептірілген майбұршақ *glycine max (L.) Merrill* бұршақтарының дәндерін дезинтегратормен ұнтақталып, өткізілді. 50 г соя ұнтағын 500 литр дистильденген сумен 30 минут бойы араластырды.

Ерітінді магнитті араластырғышпен 6 минут бойы суспензияның біртекті ерітіндісін алғанға дейін араластырылды. Тоңазытқышта 4°C температурада 24 сағат сақтағаннан кейін, майбұшақтың ұнтағының ерітіндісі 15 минут ішінде 3000 айн/мин центрифугадан өткізіліп, жинақталған уреаза ерітіндісі(1 сурет) зерттеу жұмыстарына қолданылды.



**Сурет 1-**Майбұшақ –Соя-Glycine max (L.) Merrill ұнтағынан бөлініп алынған уреаза ферменті.

Топырақ бағанының ЕІСР ерітіндісімен өңделуі.

Топырақты өңдеу үшін, өңдеуші ерітінді құрамы 1М несепнәр, 0,78 М кальций хлориді, және 4 г/л фермент құм бағансына қосылды. Бұл концентрациялар сынақ бағанында жасалған тәжірибиелер көрсеткендей, жоғары тұндырылу массасын түзуге қабілеттілігін көрсетті. Зерттеу жұмыстарына түссіз,мөлдір жұқа қабырғалы акрильді биіктігі 10 см және диаметрі 5 см (4 "x 2") цилиндр пішінді бағаналар (2сурет) қолданылды.



**Сурет 2-** Нығайтылған құм бағанының үлгісі

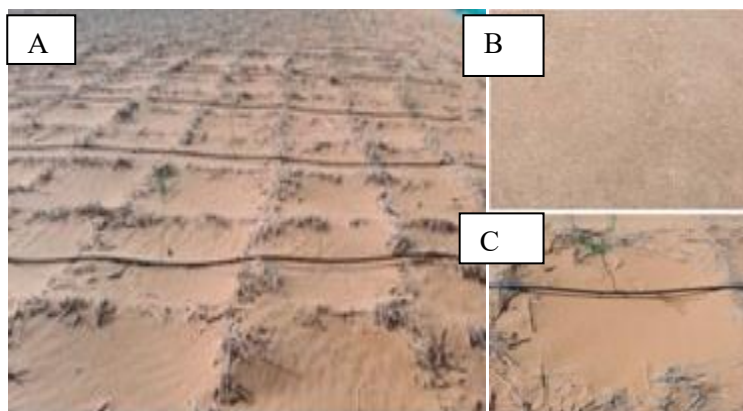
Өңделген үлгілерді алу үшін цилиндр тәрізді бағаналардың ішкі бөлімі полипропиленмен бекітілді. Електен өткізілген Ақтаудың құмы қолданылды. Құмның бастапқы көлемінен азайғаны байқалды және құмда бос кеңістіктер пайда болды. Осы бөліктерді нығайту үшін торырақтың үстінгі бөлігінен механикалық соққылар жасалынып, тығыздалды. Құм бағаналарыерітіндімен өңделініп, араластырылып нығыздалып, әр цикл сайын өңделініп отырды.Дайындалған биоцементтік үлгілер тұндыру арқылы өңделіп, ал цилиндр тәрізді бағаналарда орналасқан құрғақ құм бөліктері тығыздық мөлшері 55%-дық көрсеткіште болды. Содан кейін, құм бағанының жоғарғы бөліміне ЕІСР өңдеу ерітіндісі қосылды, төменгі бөлімі арнайы тығындар арқылы жабылды. Топырақты нығайту үшін, цементтеуші ерітінді бір көлемдік қатынасы қосылып бірінші циклында перколяция арқылы жасалынды.

Құм бағандары дайындау араластырылу және нығыздалу арқылы жасалынды, тығыздық көрсеткіші 55%-дық құрғақ құмдарға 75 мл ЕІСР ерітіндісі қосылды. құмның тығыздық

көрсеткіші 55%-дық шамаға келетін ерітіндіні құм бағанасындағы бөліктеріне сәйкес қосылды. Дайын болған үш үлгілер қосымша өңдеуден өткізілді (2,4 өңдеу циклдарында). Әр өңдеу циклінен кейін барлық үлгілер, 7 күнге бөлме температурасында кептірілді. Құм бағанын кептіру барысында, булану процесі кезінде ерітіндінің концентрациясының азаюынан сақтау үшін, бетін нейлон материалынан жасалған эластикалық лентамен жабамыз. Үлгілер кептірілген соң құм бағанының астыңғы бөлігіне шприцті орналастырамыз. Содан кейін үлгілерге бағанның жоғарғы жағынан бір көлемдік мөлшерде (яғни ~ 75 мл) деионизацияланған су қосылып, ол өңдеу циклінен кейін қосылып, оның құм бағанының төменгі бөлігіне ағып кетуіне мүмкіндік берді. Әр деионизацияланған су қосылғаннан соң, құм бағананың астыңғы бөлігін жабық күйде өңдеуші ерітінді қосылды.

Көлемі шамамен, 2, 3 және 4 өңдеу циклдарында 50 мл, 40 мл және 30 мл. қажетті ерітінді мөлшері құм бағандарының жоғарғы бөлігінің көлеміне сәйкес қосылды. Осы қоспалардың концентрациясы бірдей болды және олар бір сынауықта жасалынды. ЕІСР - ерітіндісінің топырақ бағанының карбонаттың тұндырылу және тығыздалуы сынды механизмдері шекипусіз қысу күшімен тексерілді. Бұл топырақ бағанында, кеңістіктің пайда болуы тұндырылудың дұрыс жүрмеуінен яғни, әрбір цикл сайын ерітінділермен өңдеу кезінде топырақтың бөліктерін дұрыс байланыс жасауын анықтауда қолданылады. Жердің қыртыс қабатын ферменттік өңдеу:

Екі бақылау аумағынан тұратын далалық эксперимент ( $10\text{м}^2 + 10\text{м}^2$ ) құмды дауылдың алдын алуға, ферментпен өңдеудің тиімділігін анықтау үшін сынақтар жүргізілді. Екі сынақ алаңы Қазақстанның батысында орналасқан Ақтау қаласының маңындағы Маңғыстау облысы, Қаракия ауданы Бостанқұм елді мекенінде жасалды. Бұл елді мекендердің географиялық орналасуы Бостанқұм атты құмды жерде болғандықтан тұрғындардың өмір сүруіне көшпелі құм кедергі келтіруде. Желдің әсерінен көшкен құм қоражайларды басып, құлауына дейін алып келуде. Жел эрозиясынан қорғау және ерітіндімен өңдеу мақсатында, арнайы сынақ алаңдарының тақталарында сабаннан тосқауылдар тұрғызылды. Алайда, сынақ алаңдары жел эрозиясынан әсерінен пайда болған құмның бақылау аумағына түспеуін қамтамасыз ету үшін сазды топырақты құммен жабылды. Бақылау аймағындағы арнайы тақталарға шөп көшеттері отырғызылды. Ерітіндінің құрамы 1М несепнәрден, кальций хлоридінен 0,78М ( $\text{CaCl}_2$ ) және 4г/л уреаз ферментінен тұрады. Құмдардың бетіне ерітінді арнайы бүріккіш құралдармен себілді. Өңдеу ерітінділері сынақ учаскелеріне 4 күндік циклдің (№1, 2, 3 және 4 цикл күндері) күніне 5 реттік қайталаумен қатарынан 20 рет (3 сурет) өңделді.



**Сурет 3** - Ферменттік ерітіндімен өңделген сынақ аймағы  
 А) Бақылау алмағы В) Ерітіндімен өңделмеген бақылау аймағы  
 С) Ерітіндімен өңделген бақылау аймағы

### ***Нәтижелермен талқылаулар***

Араластыру және перколяция (тұндырылу) арқылы жасалған бастапқы салыстырмалы тығыздығы шамамен 55% болатын үлгілерде акрильді құм бағанынан үлгілерді цилиндрлерінен экструдтау кезінде зақымдалмайтындай цементтенуі жеткіліксіз болды, бұл

тұндырылу арқылы өңделген бастапқы салыстырмалы тығыздығы 55% үлгілер акрильді құм бағанынан алынған кезде өзгеріссіз қалды(4 суретте) берілген.

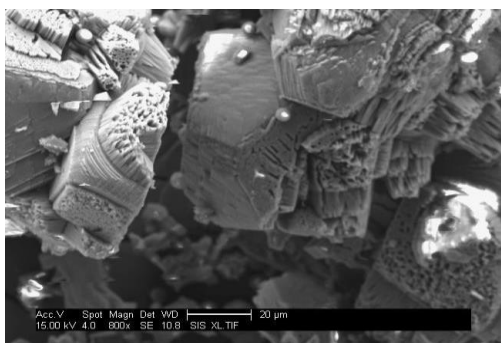


**Сурет 4-**Араластыру және тығыздалу (сол жақта) және перколяция (тұндырылу) әдістерімен дайындалған ЕІСР ерітіндісімен өңделген үлгілер (оң жақта).

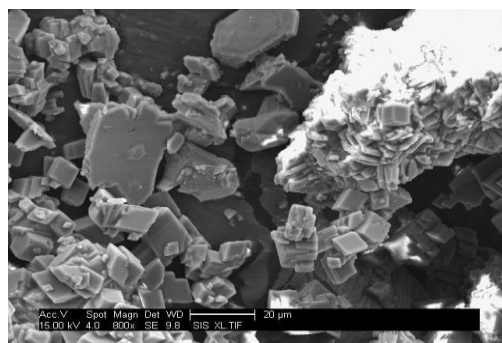
Тұндырылу массасы артуының әсерінен нығайтылған құмдарда саңылаудың көлемінің азаюынан және әр өңдеуден кейін үлгіде қалған ерітіндінің болуына байланысты бірінші өңдеу циклімен салыстырғанда, ерітінді аз мөлшерде қосылды. Соңғы өңдеу циклінен кейін үлгілер 65 мл деионизацияланған су қосылып, тұрақты массасы қалыптасқанша, 45°C температурада пеште кептірілді. Түзілген кальций карбонатының құм бағанына тұндырылуының кристаллизациясының түзу әсері:

Кальций карбонаты аморфты (яғни кристалды емес фаза) және бес түрлі кристалды фазада (кальцит, арагонит, ватерит, моногидрокальцит және икаит полиморфты, тұрақты пішінінің төмендеуімен) көрінуі мүмкін. Ромбоэдрикалық кальцит термодинамикалық тұрақтылығына байланысты геотехникада қолдану үшін, ең қажетті полиморф болып табылады. Біртекті субстракт түзетін тұндыратын ерітіндіні қосу арқылы кальцит кристалдары пайда болып, шамадан тыс құм бағанына сіңірілуінен тежейді. Сондықтан тұндырылу минерализациясының әсерін зерттеу үшін жуық шамамен мөлшері  $\leq 37$  мкм болатын кальциттің түйіршіктерін сынақ бағанына салынды. Карбонаттың тұндыруының құрылымы мен морфологиясының көрінісі үшін сканерлеуші электронды микроскопия (СЭМ) қолданылды. Құмбағанының нығайтылу дәрежесінің тиімділігінің артуына 75% және 93%-дық араластырылу және нығайтылу арқылы бір циклдық өңдеумен жасалуы да әсер етеді. Осы аталған әдістер негізінде карбонаттар тұндырылу массасы әрбір өңдеу циклінің санына байланысты, артып отырды.

Сканерлеуші электронды микроскоп (СЭМ) арқылы түсірілген ерітіндімен өңделмеген, деформацияланған кальций карбонатының тұндырылуы берілген (Сурет.5а). Ал ерітінді арқылы өңделген агломерленген ромбоэдрлік кальциттің тұндырылуының кристалдары бір-бірімен тығыз байланысып, пішіні тұрақтылығы көрсетілген (Сурет.5б).



**Сурет.5а** -Деформацияланған кальций



**Сурет.5б**- Деформацияланбаған кальций

карбонатының тұнбасының көрінісі

карбонатының тұнбасының көрінісі

Бұл ЕІСР ерітіндісімен өңдеу нәтижесінде ромбоэдрикалық кальциттің тұндырылуы, кезінде құрамында кальцит бар топырақта ықтимал екенін көрсетеді, дегенмен магний иондары мен органикалық қосылыстар сияқты ингибиторлық заттардың болуы кальций кристалдарының түзілуін тежеу мүмкін. Сонымен қатар, ерітіндімен өңделген кальцит кристалдарының мөлшері ерітіндімен өңделмеген кальцит кристалдарына ұсақ болды. Жер қыртысының ферменттік ерітіндімен өңдеу нәтижелері. Ерітіндімен өңделмеген бақылау аймағының визуальды көрінісі ерітіндімен өңделген бақылау аймағына қарағанда ақшыл түсті болды. Кальций карбонатының, эрозияға ұшыраған құмдардың бөлігінің аралығы мен оның беткі бөлімінде тұндырылуына байланысты ақшыл түске өзгереді. Ферменттік өңдеуден бұрын өсімдіктердің өсуі үшін тамшылатып суару жүргізілді, осылайша ферментпен өңделген бақылау аймағында өңделмеген бақылау аймағына қарағанда судың мөлшері жоғары болды. Ферментпен өңдеудің барысында құмтасты жер қыртысы биологиялық өңделген сынақ учаскелерінде байқалды. Жер қыртысының қалыңдығын анықтау үшін, цементтелген топырақтар сынақ алаңынан физикалық түрде шығарылды материал нығайтылғанша яғни, бұзылысқа ұшырамағанша өңделді. б(а) Суретте көрсетілгендей нығайтылған топырақ.



**Сурет 6а-**Сынақ алаңындағы цементтелген құмның қалыңдығы

Сынақ учаскелерінде цементтелген қыртыстардың болуы жер бедерінің нығайғанын көрсетеді. Бұл цементтелген қыртыстардың қалай пайда болғаны белгісіз болды әдетте бұл бақылау аймағында қатты жел мен тұндырылуы бірге жүретіндігінен қарастырылады. Сынақ алаңдарының эрозияға төзімділігін визуальды бағалау үшін су ағынының эрозиясына бақылау жүргізілді. Ерітіндімен өңделмеген сынақ аймағындағы құм айтарлықтай дәрежеде эрозияға ұшырады. Су эрозиясына ұшырау барысында (1 минут аралығында суды құмға құю арқылы) соның нәтижесінде құмның ығысып орнын ауыстырылуына, ол құмның саңылауының пайда болуына және құмның борпылдақ күйіне әкеледі. Ерітіндімен өңделген бақылау аймағы қатты кристалл қабаты су эрозиясына төзімді болды, дегенмен, жер қыртысының беттік бөлігінде нүктелік әлсіз эрозияға ұшырауы байқалды. Су ағынының әсерінен эрозиясының әсерінен өңделмеген және өңделген топырақ бетінің морфологиялық көрінісі б(Б) және б(С) суреттерде көрсетілген.



**Сурет 6б** - Ферментпен өңделмеген жер қыртысының көрінісі **Сурет 6с** - Ферментпен өңделген жер қыртысының көрінісі

### **Қорытынды**

Кальций хлориді, несепнәр және уреаз ферментінің әртүрлі концентрацияларында тұндырылуы мен тұндырылу массаларының қатынасына жүйелі бағалау жүргізілді. Құрамында 1М несепнәр, 0,78М CaCl және 4 г/л уреаз ( уреазалық ортаға белсенділігі 3600 бірлік/г) ферментінен құралған ЕІСР ерітіндісі ферменттік әдісі ретінде қолдануығни жоғары тұндыру массасы үшін де, жоғары тұндыруға да тиімділігіменде анықталды. ЕІСР ерітіндісінде кальцит түйіршіктерінің болуы тұндырылу морфологиясын жақсартатындығы көрсетілді. Араластыру және перколяция арқылы жасалған, бастапқы салыстырмалы тығыздығы 55% болатын Ақтау құмының бағандарының ЕІСР ерітіндісімен өңдеу үшін матрицадан шығарылғаннан кейін бағанның тұтастығын сақтау үшін құм бөлшектерінің арасындағы берік байланыс орнап, кристалл түзетін цементтенуі жүрмейтіндігіне әкелді. Бастапқы салыстырмалы тығыздығы 55% болатын тұндырылу арқылы жасалған құм бағанының, оның барлық бөлігінде берік байланыстардың нәтижесінен акрильді құм бағанынан алынған үлгілер деформацияға ұшырамады. ЕІСР арқылы өңдеген топырақтың беріктігіне тек тұндырылу механизмі ғана емес, сонымен қатар топырақты нығайтудың әдістемесіне немесе биоцементтік үлгілерді дайындау технологиясына және құм бөліктерінің дұрыс байланыс орнауыда байланысты [13]. Осы зерттеуде ұсынылған өңдеу әдісі жел эрозиясын тиімді бақылауға және жауын-шашынның эрозияға төзімділігін жақсартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ферменттік өңдеу мен шөп тұқымын себу экологиялық үйлесімде болып, шөлейттенуді азайтуды қамтамасыз етеді. Бұл зерттеу бойынша ферментпен өңделген сынақ аймағынан алынған нәтижелер шөлейттенуді азайтуға болатындығын көрсетті.

ЕІСР арқылы өңдеген топырақтың деионизацияланған сумен жуылуы нәтижесінде, топырақтың арасындағы берік байланысты ажырататындығы дәлелденді. Сканерлеуші электронды микроскоппен көрсетілгендей, үлгілерде беріктік қасиетінің жойылуы, нығайтылған топырақтағы органикалық заттардың шайылуынан және ерітінділер арқылы өңделген топырақта аммоний хлориді тұздарының тұнбасынан туындауынан болатындығы көрсетілді.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Han,Z.,Wang,T., Dong,Z., Hu, Y., Yao, Z..Chemical stabilization of mobile dunefields along a highway in the Taklimakan Desert of China.,- 2007,J Arid Environ Vol. 68, pp.260–270.<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.05.007>
2. Acting locally cooperating regionally. Combating desertification in Central Asia//Published by: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH –German Technical Cooperation.- 2007, Vol.20.
- 3.Ассанова, М. А. (2015). Public policy and model of sustainable development in the Republic of Kazakhstan. Asian Social Science, 11(6), 237. <https://doi.10.5539/ass.v11n6p237>

4. Knorr, B., Enzyme-induced carbonate precipitation for the mitigation of fugitive dust. Masters Thesis, Arizona State University, Tempe, AZ, USA, 2014.
5. Nemati, M., G. Voordouw. Modification of porous media permeability, using calcium carbonate produced enzymatically in situ, *Enzyme Microb. Technol.*, -2003, Vol. 33 pp. 635–642. [https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(03\)00191-1](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(03)00191-1)
6. Maleki, M., S. Ebrahimi, F. Asadzadeh, M. Emam Tabrizi. Performance of microbial-induced carbonate precipitation on wind erosion control of sandy soil. *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, -2016, Vol. 13 pp. 937–944. <http://dx.doi.org/10.1007/s13762-015-0921-z>
7. Yasuhara, H., Hayashi, K.M., Okamura. Evolution in mechanical and hydraulic properties of calcite-cemented sand mediated by biocatalyst, *Geo-Frontiers Advances, Geotechnical Engineering*, -2011, pp. 3984–3992. [https://doi.org/10.1061/41165\(397\)407](https://doi.org/10.1061/41165(397)407)
8. Yasuhara, H., Neupane, D.K., Hayashi, M., Okamura. Experiments and predictions of physical properties of sand cemented by enzymatically-induced carbonate precipitation, *Soils Found.*, -2012, Vol. 52(3) pp. 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2012.05.011>
9. Neupane, D., Yasuhara, H., Kinoshita, N., Putra, H. Distribution of grout material within 1-m sand column in insitu calcite precipitation technique, *Soils Found.*, -2015, pp. 1512–1518. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2015.10.015>
10. Choi, S.G., Chang, I., Lee, M., Lee, J.-H.; Han, J.-T.; Kwon, T.-H. Review on Geotechnical Engineering Properties of Sands Treated by Microbially Induced Calcium Carbonate Precipitation (MICP) and Biopolymers. *Constr. Build. Mater.* 2020, 246, 118415. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118415>
11. Almajed, A., Abbas, H., Arab, M., Alsabhan, A., Hamid, W., Al-Salloum, Y. Enzyme-Induced Carbonate Precipitation (EICP)-Based Methods for Ecofriendly Stabilization of Different Types of Natural Sands. *J. Clean. Prod.* -2020, P. 274, 122627. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122627>
12. Miftah, A., Tirkolaei, H.K., Bilsel, H. Bio-Precipitation of CaCO<sub>3</sub> for Soil Improvement: A Review. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 2020, P. 800, 012037 DOI 10.1088/1757-899X/800/1/012037
13. Almajed, A.A. Enzyme Induced Carbonate Precipitation (EICP) for Soil Improvement. Ph.D. Thesis, Arizona State University, Phoenix, AZ, USA, 2017.
14. Gupta, R., Kienzler, K., Martius, C., Mirzabaev, A., Oweis, T., dePauw, E., Qadir, M., Shideed, K., Sommer, R., Thomas, R., Sayre, K., Carli, C., Saparov, A., Bekenov, M., Sanginov, S., Nepesov, M., and Ikramov, R. Research prospectus: a vision for sustainable land management research in Central Asia. // *Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus*, -2009, P. 81.
15. Pratama, G.B., Yasuhara, H., Kinoshita, N., Putra, H. Application of Soybean Powder as Urease Enzyme Replacement on EICP Method for Soil Improvement Technique. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 2021, P. 622. 012035 DOI: 10.1088/1755-1315/622/1/012035
16. Putra, H., Yasuhara, H., and Kinoshita, N. "Applicability of Natural Zeolite for NH<sub>4</sub>-Forms Removal in Enzyme-Mediated Calcite Precipitation Technique". -2017. *Geosciences*, 7(3), P. 61.
17. Putra, H., Yasuhara, H., Kinoshita, N., Neupane, D., Lu, C.W. "Effect of Magnesium as Substitute Material in Enzyme-Mediated Calcite Precipitation for Soil-Improvement Technique" *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, -2016. "V. 4, Article 37. <http://dx.doi.org/10.3389/fbioe.2016.00037>
18. Putra, H., Yasuhara, H., Kinoshita and Hirata, A. "Optimization of Enzyme-Mediated Calcite Precipitation as a Soil-Improvement Technique The Effect of Aragonite and Gypsum on the Mechanical Properties of Treated Sand." *Crystals* 2017, 7(59)
19. Zhao, Z., Hamdan, N., Shen, L., Nan, H., Almajed, A., Kavazanjian, E., He, X. "Biomimetic Hydrogel Composites for Soil Stabilization and Contaminant Mitigation". *Environmental Science & Technology*, -2016. 50(22), 12401-12410. 59

## References



1. Han,Z.,Wang, T., Dong,Z., Hu, Y., Yao, Z.. Chemical stabilization of mobile dunefields along a highway in the Taklimakan Desert of China.,- 2007,J Arid Environ Vol. 68, pp.260–270. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.05.007>
2. Acting locally cooperating regionally. Combating desertification in Central Asia//Published by: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH –German Technical Cooperation.- 2007, Vol.20.
3. Assanova, M. A. (2015). Public policy and model of sustainable development in the Republic of Kazakhstan. Asian Social Science, 11(6), 237. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n6p237>
- 4.Knorr, B., Enzyme-induced carbonate precipitation for the mitigation of fugitive dust. Masters Thesis, Arizona State University, Tempe, AZ, USA, 2014
- 5.Nemati,M,G. Voordouw. Modification of porous media permeability, using calcium carbonate produced enzymatically in situ, Enzyme Microb. Technol,-2003, Vol.33 pp.635–642. [https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(03\)00191-1](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(03)00191-1)
6. Maleki, M,S, Ebrahimi F, Asadzadeh, M. Emam Tabrizi Performance of microbial-induced carbonate precipitation on wind erosion control of sandy soilInt. J. Environ. Sci. Technol,-2016,Vol.13 pp. 937–944. <http://dx.doi.org/10.1007/s13762-015-0921-z>
- 7.Yasuhara,H., Hayashi KM, Okamura. Evolution in mechanical and hydraulic properties of calcite-cemented sand mediated by biocatalyst, Geo-FrontiersAdvances, Geotechnical Engineering, -2011, pp.3984–3992. [https://doi.org/10.1061/41165\(397\)407](https://doi.org/10.1061/41165(397)407)
- 8.Yasuhara,H., Neupane D.K, Hayashi.M, Okamura. Experiments and predictions of physical properties of sand cemented by enzymatically-induced carbonate precipitation,Soils Found,-2012.Vol.52(3) pp.539–549. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2012.05.011>
- 9.Neupane,D., Yasuhara.H, Kinoshita.N, Putra,H. Distribution of grout material within 1-m sand column in insitu calcite precipitation technique, Soils Found,-2015, pp.1512–1518. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2015.10.015>
- 10.Choi,S.G, Chang,I, Lee.M, Lee. J.-H.; Han, J.-T.; Kwon, T.-H. Review on Geotechnical Engineering Properties of Sands Treatedby Microbially Induced Calcium Carbonate Precipitation (MICP) and Biopolymers. Constr. Build. Mater. 2020, 246, 118415. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118415>
- 11.Almajed,A., Abbas,H., Arab,M., Alsabhan,A., Hamid,W., Al-Salloum,Y. Enzyme-Induced Carbonate Precipitation (EICP)-Based Methods for Ecofriendly Stabilization of Different Types of Natural Sands. J.Clean. Prod.-2020, P.274, 122627. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122627>
- 12.Miftah, A., Tirkolaei,H.K., Bilsel,H. Bio-Precipitation of CaCO<sub>3</sub> for Soil Improvement: A Review IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.2020, P.800, 012037 DOI 10.1088/1757-899X/800/1/012037
- 13.Almajed, A.A. Enzyme Induced Carbonate Precipitation (EICP) for Soil Improvement. Ph.D. Thesis, Arizona State University,Phoenix, AZ, USA, 2017.
- 14.Gupta,R., Kienzler,K., Martius,C., Mirzabaev,A., Oweis,T., dePauw,E., Qadir,M., Shideed,K., Sommer,R., Thomas,R., Sayre,K., Carli,C., Saparov,A., Bekenov,M., Sanginov,S., Nepesov,M., and Ikramov,R. Research prospectus: a vision for sustainable land management research in Central Asia. //Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus,-2009, P. 81.
- 15.Pratama,G.B, Yasuhara,H., Kinoshita,N., Putra,H. Application of Soybean Powder as Urease Enzyme Replacement on EICP Method for Soil Improvement Technique. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci,2021, P.622. 012035 DOI: 10.1088/1755-1315/622/1/012035
- 16.Putra,H.,Yasuhara,H.,andKinoshita,N."Applicability of Natural Zeolite for NH<sub>4</sub>-FormsRemoval in Enzyme-Mediated Calcite Precipitation Technique". -2017.Geosciences, 7(3),P.61.
- 17.Putra,H.,Yasuhara,H.,Kinoshita,N.,Neupane,D.,Lu,C.W. "EffectofMagnesium as Substitute Materialin Enzyme-Mediated Calcite Precipitation for Soil-Improvement Technique".Frontiers in Bioengineering and Biotechnology,-2016."V.4,Article37. <http://dx.doi.org/10.3389/fbioe.2016.00037>

18. Putra, H., Yasuhara, H., Kinoshita, and Hirata, A. "Optimization of Enzyme-Mediated Calcite Precipitation as a Soil-Improvement Technique The Effect of Aragonite and Gypsum on the Mechanical Properties of Treated Sand." *Crystals* 2017, 7(59)

19. Zhao, Z., Hamdan, N., Shen, L., Nan, H., Almajed, A., Kavazanjian, E., He, X. "Biomimetic Hydrogel Composites for Soil Stabilization and Contaminant Mitigation". *Environmental Science & Technology*, -2016. 50(22), 12401-12410.59.

*М.Е. Даулетқұл<sup>1</sup>, З.Б. Тұңғышбаева<sup>1</sup>, У.Янкiewicz<sup>2</sup>, Ә.Қ. Қыдырбаева<sup>3</sup>,  
А.Турсынханқызы<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая г. Алматы, Казахстан (e-mail: [Dauletkul\\_meirzhan@mail.ru](mailto:Dauletkul_meirzhan@mail.ru))

<sup>2</sup>Варшавский университет естественных наук г. Варшава, Польша ([urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl))

<sup>3</sup>Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова г. Алматы, Казахстан ([asem.kudyrbaeva@mail.ru](mailto:asem.kudyrbaeva@mail.ru))

<sup>4</sup>Казахстанско-Российский медицинский университет г. Алматы, Казахстан ([maira@mail.ru](mailto:maira@mail.ru))

## **УКРЕПЛЕНИЕ ПЕСКОВ И ДЕГРАЛИРОВАННЫХ ПОЧВ ПУТЕМ ОСАЖДЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНО ИНДУЦИРОВАННОГО КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ДЕГРАДАЦИИ И ОПУСТЫНИВАНИЯ**

### **Аннотация**

В данной работе были проведены исследования по определению эффективности укрепления структуры деградированной почвы с помощью раствора EICP (Enzymatic Induced Calcite Precipitation), то есть метода ферментативно-индуцированного осаждения карбоната кальция. В сельском хозяйстве использовался для укрепления песка в пустынной зоне. Песчаные бури относятся к стихийным бедствиям в мире, и важно предоставить эффективный и экологически чистый способ борьбы с опустыниванием земель. В основе биогеотехнического метода лежит образование карбоната кальция (CaCO<sub>3</sub>) путем каталитического гидролиза мочевины с использованием фермента уреазы. Раствор EICP содержит 1М мочевины, 0,78М хлорид кальция (CaCl<sub>2</sub>) и фермент уреазы концентрацией 4 г/л. В результате обработки этим раствором образовались кристаллы, соединяющие частицы песка между собой, в процессе образования карбонатного осаждения снижается проницаемость почвы, обеспечивая прочностные свойства почвы. Однако это требует больших затрат из-за необходимости большого количества фермента уреазы, используемого для изготовления раствора, созданного на основе метода. Только сам фермент составляет более 95% затрат на приготовление раствора. Поэтому для дальнейшего совершенствования исследовательской работы необходимо найти природный материал, заменяющий фермент уреазы. Наличие экологической совместимости семян травянистых растений и методов ферментной обработки показало эффективность снижения опустынивания. Обработка показала значительное улучшение устойчивости как к ветровой эрозии, так и к осадкам в результате обработки, что обеспечивает эффективный способ предотвратить опустынивание.

В этом исследовании фермент был выделен из соевых бобов *Glycine max* (L.) Merrill как натуральный сырьевой продукт, заменяющий фермент уреазы. Почва (Актауский песок) была обработана раствором EICP, благодаря активности ферментов, получена высокая степень осаждения карбоната. Кроме того, было обнаружено, что мочевины и хлорид кальция выделяются из сточных вод, образующихся в процессе обработки почвы ферментативно-индуцированным раствором карбоната кальция, но уреазные ферменты не содержатся в этих сточных водах. Фермент реагирует с мочевиной и карбонатом кальция, содержащимися в почве, с осаждением карбоната кальция и образованием связей между частицами почвы.

Образующиеся кристаллы карбоната кальция укрепляют участки почвы, превращая ее из рыхлого в уплотненное состояние.

Прочность полученных образцов были исследованы под сканирующим электронным микроскопом.

**Ключевые слова:** Биогеотехника, почва, укрепление, биоцемент, EICP.

**M.E. Dauletkul<sup>1</sup>, Z.B. Tungyshbaeva<sup>1</sup>, U.Jankiewicz<sup>2</sup>, A.K. Kydyrbaeva<sup>3</sup>,  
A. Tursynkhankyzy<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

(e-mail: [Dauletkul\\_meirzhan@mail.ru](mailto:Dauletkul_meirzhan@mail.ru))

<sup>2</sup>Warsaw university of life sciences, Warsaw, Poland (e-mail: [urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl))

<sup>3</sup>Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan (e-mail: [asem.kydyrbaeva@mail.ru](mailto:asem.kydyrbaeva@mail.ru))

<sup>4</sup>Kazakh-Russian medical university, Almaty, Kazakhstan (e-mail: [maira@mail.ru](mailto:maira@mail.ru))

## STRENGTHENING OF SANDS AND DEGRADED SOILS BY PRECIPITATION OF ENZYMATICALLY INDUCED CALCIUM CARBONATE TO PROTECT AGAINST DEGRADATION AND DESERTIFICATION

### *Abstract*

In this work, studies were conducted to determine the effectiveness of strengthening the structure of degraded soil using an EICP (Enzymatic Induced Calcite Precipitation) solution, that is, the method of enzymatically induced precipitation of calcium carbonate. In agriculture, it was used to strengthen sand in the desert zone. Sandstorms are among the natural disasters in the world, and it is important to provide an effective and environmentally friendly way to combat land desertification. The biogeotechnical method is based on the formation of calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) by catalytic hydrolysis of urea using the urease enzyme. The solution contains 1M urea, 0.78M calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) and the enzyme urease with a concentration of 4 g/l. As a result of treatment with this solution, crystals were formed connecting sand particles to each other, during the formation of carbonate deposition, soil permeability decreases, ensuring the strength properties of the soil. However, this is costly due to the need for a large amount of the urease enzyme used to make the solution created based on the method. The enzyme alone accounts for more than 95% of the cost of preparing the solution. Therefore, in order to further improve the research work, it is necessary to find a natural material that replaces the enzyme urease. The presence of ecological compatibility of herbaceous plant seeds and enzyme treatment methods has shown the effectiveness of reducing desertification. The treatment has shown a significant improvement in resistance to both wind erosion and precipitation as a result of the treatment, which provides an effective way to prevent desertification.

In this study, the enzyme was isolated from soybeans *Glycine max* (L.) Merrill as a natural raw material product replacing the enzyme urease. The soil (Aktau sand) was treated with EICP solution, due to the activity of enzymes, a high degree of carbonate precipitation was obtained. In addition, it was found that urea and calcium chloride are excreted from wastewater generated during tillage with an enzymatically induced calcium carbonate solution, but urease enzymes are not contained in these wastewater. The enzyme reacts with urea and calcium carbonate contained in the soil, precipitating calcium carbonate and forming bonds between soil particles. The resulting calcium carbonate crystals strengthen the soil layers, turning it from a loose to a compacted state.

The strength of the obtained samples was examined under a scanning electron microscope

**Keywords:** Biogeotechnics, soil, reinforcement, biocement, EICP.

А.С. Джантасова<sup>1</sup>, А.О. Нусупова<sup>1</sup>, Ж.А. Токбергенова<sup>1</sup>, С.К. Джантасов\*<sup>2</sup>, Д. Моравчевич<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г. Алматы, Казахстан (E-mail: [aigerim-jantasova@mail.ru](mailto:aigerim-jantasova@mail.ru), [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru), [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru) )*

<sup>2</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан (E-mail: [jantsov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantsov.serik@kaznaru.edu.kz) )*

<sup>3</sup> *Кафедра растениеводства и овощеводства сельскохозяйственного факультета Белградского университета, Республика Сербия (E-mail: [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com) )*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЫРАЩИВАНИЯ КАПУСТЫ КАЛЕ НА ГИДРОПОНИКЕ

### *Аннотация*

Интродукция новой для Казахстана культуры – капусты Кале, выявление и оценка лучших сортов, изучение способов выращивания в различных условиях (открытый и защищенный грунт), будет способствовать диверсификации овощеводства страны, расширению видового состава овощных культур. Вместе с тем, у населения будет возможность получать витаминную продукцию круглогодично. В государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан отсутствует регистрация не только сортов, гибридов листовой капусты Кале, но и как культуры в целом. Поэтому изучение и рекомендация данной культуры имеет большое значение для АПК страны.

Лучшие показатели по ростовым факторам и продуктивности наблюдались по NFT технологии по сравнению с аквапоникой как за первый месяц вегетации так и за весь период возделывания: по высоте стебля – 136,4-165,1%; по количеству листьев – 123,3-181,6%; по средней площади листа – 245,6-278,3%, по продуктивности от 195,3 до 461,58%. Вместе с тем, необходимо учитывать, что листовая продукция, полученная на аквапонике, экологически чистая и не содержит нитраты, а ее себестоимость намного ниже чем по NFT технологии, где использовались минеральные удобрения.

Данные приведенные в статье являются частью исследований, проводимых в рамках докторской диссертации, целью которой является изучение новой культуры для Казахстана – капусты Кале, выявление наиболее продуктивных гибридов для различных способов выращивания как открытым, так и в защищенном грунте, возможность создания зеленого конвейера для круглогодичного обеспечения населения свежей витаминной продукцией.

**Ключевые слова:** *интродукция, капуста, Кале, биометрия, продуктивность, гидропоника, аквапоника.*

### **Введение**

Одной из основных целей овощеводства является обеспечение населения достаточным количеством видов овощных культур, а также зелеными листовыми культурами не только в период поступления свежей продукции, а также и в межсезонье. Одним из оптимальных и наиболее продуктивных методов, отвечающих решению данной проблемы, является выращивание овощей в условиях защищенного грунта на гидропонике [1].

Методы возделывания на гидропонике превосходят традиционные технологии по темпам роста, продуктивности и качеству продукции. Гидропоника уже давно признана наиболее эффективным и целесообразным методом повышения продуктивности сельского хозяйства [2]. Сегодня гидропонная технология широко известна и широко распространена во многих странах мира. На рынке существует множество вариантов гидропонных систем: от небольших домашних установок до крупных промышленных систем [3]. Существует

множество различных вариаций гидропоники и один из них - это аквапоника. Суть аквапоники- в умелом сочетании гидропоники (выращивании растений без почвы, в воде) и аквакультуры (разведение рыб, креветок и других водных существ). То есть все заключается в замкнутой биологической системе, где отходы от деятельности рыб служат источником пищи для растений, а растения, в свою очередь, фильтруют воду для рыб. Ещё один участник этого процесса - нитрифицирующие бактерии. Они служат для преобразования аммиака из рыбных отходов в нитриты, а потом в нитраты. Преимущества аквапоники в том, что практически полностью не используются химические удобрения. Продукты, выращиваемые таким способом, не содержат нитратов и прочих вредных веществ, так как на 100% являются органическими [4].

В настоящее время все большее значение приобретают здоровый образ жизни и правильное питание. При этом важная роль отводится зеленым и пряным культурам, ведь даже небольшое количество зелени в рационе человека оказывает положительный эффект. Выращивание зеленных культур также является экологически чистым, поскольку за счет краткости вегетационного периода позволяет непрерывно выращивать продукцию не менее 4-5 раз в течение одного сезона без применения химпрепаратов [5]. Лидером среди овощных зеленных в защищенном грунте являются салаты, на втором месте - капустные культуры [6,7].

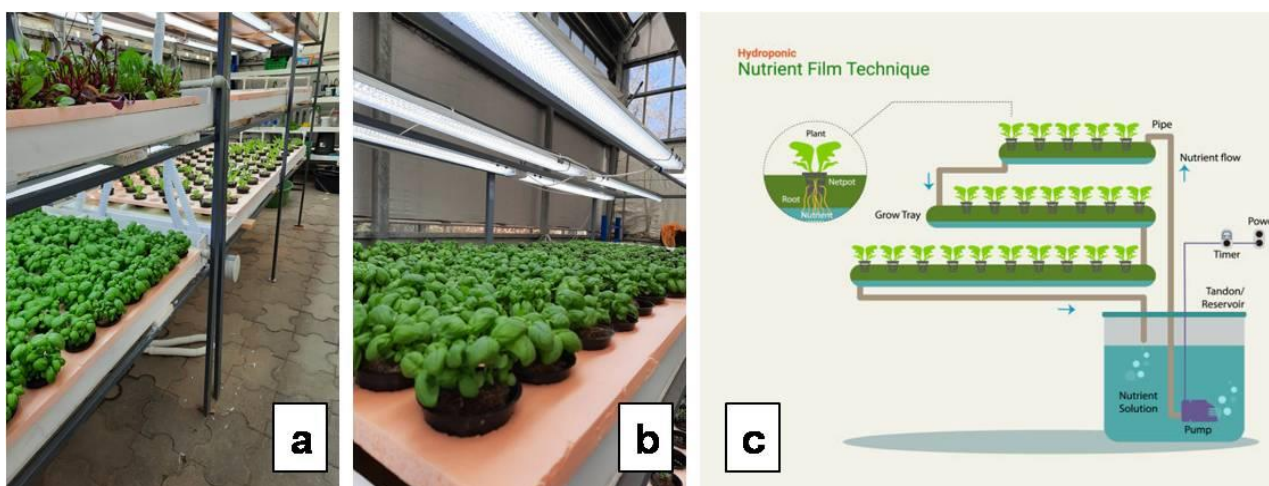
В последнее время во всем мире набирает обороты выращивание новой культуры - листовой капусты Кале. Она обладает уникальным биохимическим составом с большим количеством витаминов, флаваноидов, каротиноидов и минеральных элементов и поэтому является очень полезной овощной культурой [8-11]. Бурное развитие мини- и ситиферм, переход населения на органическую и витаминную продукцию позволило включать новые культуры (капусту Кале тоже) в современные технологии выращивания– микрозелень, беби зелень. Микрозелень– это проростки различных видов растений в стадии формирования двух первых настоящих листьев. В зависимости от вида и сорта проращиваемой культуры, весь процесс от закладки семян до сбора урожая занимает 7–10 дней. Беби зелень (baby leaves) это молодые растения в возрасте более 14 дней. Употребляют молодые листья, пока они не превысят 5-10 см.

Интродукция новой для Казахстана культуры– капусты Кале, выявление и оценка лучших сортов, изучение способов выращивания в различных условиях (открытый и защищенный грунт), будет способствовать диверсификации овощеводства страны, расширению видового состава овощных культур. Вместе с тем, у населения будет возможность получать витаминную продукцию круглогодично. В государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан отсутствует регистрация не только сортов, гибридов листовой капусты Кале, но и как культуры в целом. Поэтому изучение и рекомендация данной культуры имеет большое значение для АПК страны.

### ***Методы и материалы***

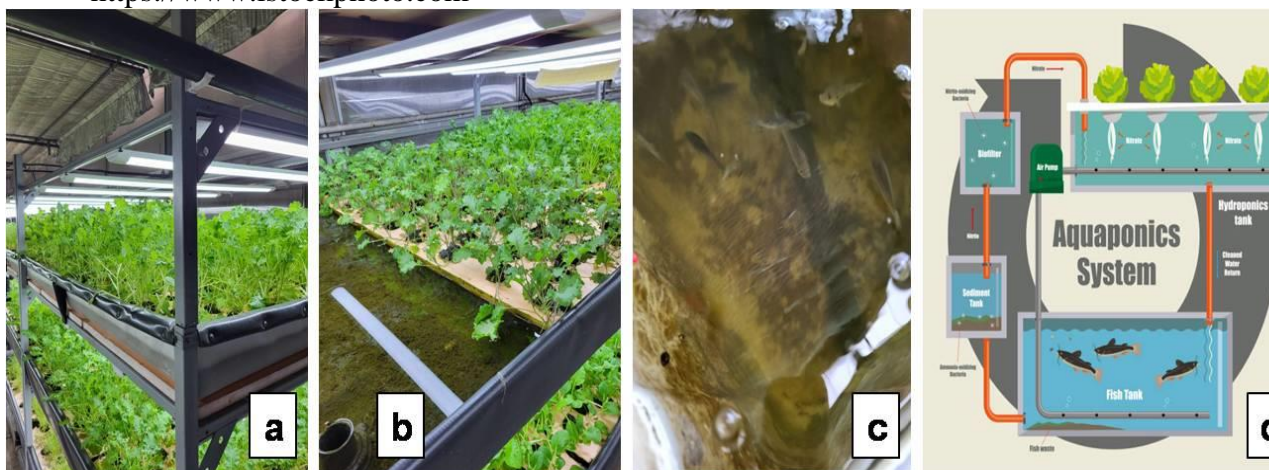
Научно-исследовательская работа проводилась в инновационной теплице Казахского национального аграрного исследовательского университета и теплице ТОО ЕХЕО КЗ (Илийский район, п Коянкус, ул. Карасай батыра 147), в 2021-2022 годах. В процессе выращивания капусты Кале проводилась 2-х кратная срезка листьев растений, после учетов и замеров полученная продукция передавалась собственникам теплицы для взаиморасчета за использование площади теплицы. Общая площадь инновационной теплицы КазНАИУ - 500 м<sup>2</sup>, теплицы ТОО ЕХЕО КЗ – 1000 м<sup>2</sup>. С 2019 года первая секция теплицы полностью оборудована гидропоникой (рис.1). Здесь установлены ярусные стеллажные конструкции, состоящие из 3-х уровней и системой рециркуляции питательного раствора по NFT технологии. В теплице ТОО ЕХЕО КЗ оборудованы так же ярусные 3-х уровневые стеллажные установки, с досветкой по технологии аквапоника (рис.2) Размер установок: ширина – 1,2 м., длина -3,0 м., 3 яруса. Вода из бака с рыбами (клариевый сом) через систему фильтров и биофильтров подается на стеллажи с растениями. Все стеллажи в обеих теплицах

оборудованы автоматизированными системами полива, освещения, вентиляции и обеспечивают благоприятный микроклимат на всех уровнях.



**Рисунок 1.** Ярусные стеллажные установки для выращивания листовых зеленных культур на гидропонике по NFT технологии: а) общий вид; б) стеллаж для выращивания; в) схема выращивания\*

\* <https://www.istockphoto.com>



**Рисунок 2.** Стеллажные установки для выращивания листовых зеленных культур на аквапонике: а) общий вид; б) стеллаж для выращивания; в) емкость с рыбой; д) схема выращивания\*

\* <https://www.istockphoto.com>

В качестве объекта изучения были взяты 3 зарубежных гибрида листовой капусты Кале (Чехия), которые выделались ранее по показателям продуктивности в открытом грунте:

Dwart green curlet F<sub>1</sub>

Nero di Toscana F<sub>1</sub>

Scarlet F<sub>1</sub>

Семенной материал гибридов капусты Кале безвозмездно предоставлен ТОО “RAM BioScience”, Республика Казахстан, г.Алматы, для проведения научных исследований этой новой для Казахстана культуры.

Минеральная вата – удобный и эффективный субстрат для проращивания мелкосемянных культур и дальнейшего их возделывания в гидропонных установках. В предварительно простерилизованные гидропонные стаканчики уложена минеральная вата, в которую произведен посев семян капусты. Посев проведен 10.11.21г. Глубина посева семян – 0,5-1 см. Минеральную вату перед посевом пропитали водой. После посева семян стаканчики были помещены на поддоны в полиэтиленовые пакеты и выставлены на специальные

стеллажи для проращивания – температура 22-24°C, относительная влажность воздуха 85-90%. После появления всходов, на 5-6 день после посева, стаканчики помещены на постоянное место в гидропонные установки. Растения выставлены в ячейки по схеме 30 на 30 см. Общая площадь учетной делянки составила 3,6 м<sup>2</sup>, на которых высажены 45 растений (1 ярус). Повторность трехкратная – по 5 учетных растений.

В теплицах температура поддерживалась в течение вегетации 20-22°C днем и 17-18°C ночью, влажность воздуха – 85%. В аквапонной системе температура воды составляла 20±2°C. В зимний период (ноябрь – февраль), когда количество света менее 1000 люкс, проводили досвечивание посадок по 15 часов в сутки стандартными фитолампами. Растения 3-х сортов листовой капусты Кале выращивались в течение 90 дней - как в аквапонной, так и в гидропонной системе - с целью оценить пригодность некоторых сортов листовой капусты Кале для этих новых систем выращивания данной культуры. Все 3 сорта хорошо росли в обеих системах. В наших исследованиях на данных гибридах капусты Кале был определен допустимый срок возделывания без потери вкусовых качеств, с возможностью получить максимальную продуктивность листьев. При проведении научно-исследовательских работ по оценке коллекции разных сортообразцов листовой капусты Кале использованы методики: Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта, Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [12,13]. По фенологическим наблюдениям зафиксированы следующие даты: посева; единичных и массовых всходов; уборка урожая. По биометрическим наблюдениям учтены: высота главного стебля (см); количество листьев (шт), площадь листа. Учет урожая проведен во всей площади учетной делянки по 3 повторностям. Для оценки качественных показателей проведены биохимические анализы. Статистическая обработка полученных данных проведена методом дисперсионного анализа [14]. При выращивании листовой капусты Кале применялась агротехника, принятая в защищенном грунте на гидропонике, с учетом биологических особенностей культуры. Площадь листьев капусты рассчитали согласно регрессионной модели по методике Н.Ф. Коняева [15].

В испытательной лаборатории ТОО «КосАгроКоммерц» (аттестат аккредитации. № KZ.T.02.2413 от «26» января 2021 г.) проведен сравнительный анализ поливной воды обеих систем для выращивания капусты Кале на гидропонике: по NFT технологии и аквапонике.

**Таблица 1.** Химический состав воды (питательной среды), используемой для выращивания капусты Кале на гидропонике.

№	определяемые показатели, ед. изм.	НД на метод испытаний	полученный результат	
			NFT техн.	аквапоника
1	РН, Водородный показатель	СТ РК ISO 10523-2013	6,66	6,85
2	ЕС, мСм/см	РД 52.24.495-2005	3,24	0,99
3	Калий К, мг/ дм <sup>3</sup>	ГОСТ 26449.1-85	448,7	87
4	Азот аммон. (N-NH <sub>4</sub> )мг/ дм <sup>3</sup>	ГОСТ 33045-2014	0,11	0,00
5	Азот нитрат. (N-NO <sub>3</sub> )мг/ дм <sup>3</sup>	СТ РК 2730-2015	293,8	31,6
6	Кальций Са, мг/ дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31954-2012	313,2	69,9
7	Магний Mg, мг/ дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31954-2012	138,4	32,1
8	Натрий Na, мг/ дм <sup>3</sup>	ГОСТ 26449.1-85	16,0	67,3
9	Гидрокарбонаты, мг/ дм <sup>3</sup>	СТ РК 2726-2015	78,8	99,1

### **Результаты и обсуждение**

Первый учет биометрических показателей провели после месяца вегетации - 19 декабря 2021 года и второй замер спустя месяц после первого - 19 января 2022 года. При этом учитывались высота главного стебля (см); количество листьев (шт), площадь листа.

Для определения площади сильноорассеченных листьев использовали формулу согласно методики:

$$Y=a+b \cdot x$$

где:  $Y$  – площадь листа;

$a$  и  $b$  – константы, определенные для каждой культуры методом регрессии;

$x$  – произведение длины на ширину листа.

Н.Ф. Коняев вывел 18 формул для определения площади листьев основных овощных культур, в нашем случае использована формула:

$$Y=16+0,624* x$$

**Таблица 2.** Биометрические показатели гибридов капусты Кале, защ. грунт 2021-2022 гг

№	гибриды	Дата замеров	Высота стебля, см	Кол-во листьев, шт	Длина листа, см	Ширина листа, см	Средняя площадь листа, см <sup>2</sup>
Аквaponика теплица Коянкус							
1	Nero di Toscana F <sub>1</sub>	19.12.21	11,37	5,27	5,33	2,63	24,75
		19.01.22	31,67	14,27	14,27	5,67	66,46
2	Scarlet F <sub>1</sub>	19.12.21	9,40	4,77	4,53	3,07	24,77
		19.01.22	25,57	10,07	9,20	5,03	44,88
3	Dwarf green F <sub>1</sub>	19.12.21	10,60	4,97	4,33	2,93	24,07
		19.01.22	26,53	11,60	13,27	5,50	61,50
NFT технология теплица КазНАИУ							
1	Nero di Toscana F <sub>1</sub>	19.12.21	11,80	7,07	8,87	4,67	41,92
		19.01.22	43,20	17,60	25,40	9,27	163,21
2	Scarlet F <sub>1</sub>	19.12.21	10,60	7,13	7,60	4,93	39,93
		19.01.22	41,83	14,60	16,87	10,33	124,78
3	Dwarf green curlet F <sub>1</sub>	19.12.21	12,73	6,67	7,53	5,40	41,35
		19.01.22	43,80	21,07	21,03	11,80	171,13

**Средние показатели площади листа при различных типах выращивания в теплице**



**Рисунок 1** – Сравнение площади листа различных гибридов капусты Кале при выращивании на двух типах гидропонных установок

В течение первого месяца развития (дата проведения замеров – 19.12.21) у растений всех трех гибридов на обоих технологиях показатели высоты стебля и количества листьев были относительно одинаковы, существенная разница наблюдалась только по площади листьев – прибавка составила по NFT технологии: у гибрида Nero di Toscana F<sub>1</sub> в 169,4% у Scarlet F<sub>1</sub> – 161,2% и у Dwarf green curlet F<sub>1</sub> – 171,8%.

Однако через 30 дней (19.01.2022) наблюдалась существенная разница по NFT технологии у гибридов Nero di Toscana F<sub>1</sub>, Scarlet F<sub>1</sub> и Dwarf green curlet F<sub>1</sub>: по высоте стебля –



136,4%, 163,5% и 165,1%; по количеству листьев – 123,3%, 144,9% и 181,6%; по средней площади листа – 245,6% , 278,0% и 278,3% соответственно.

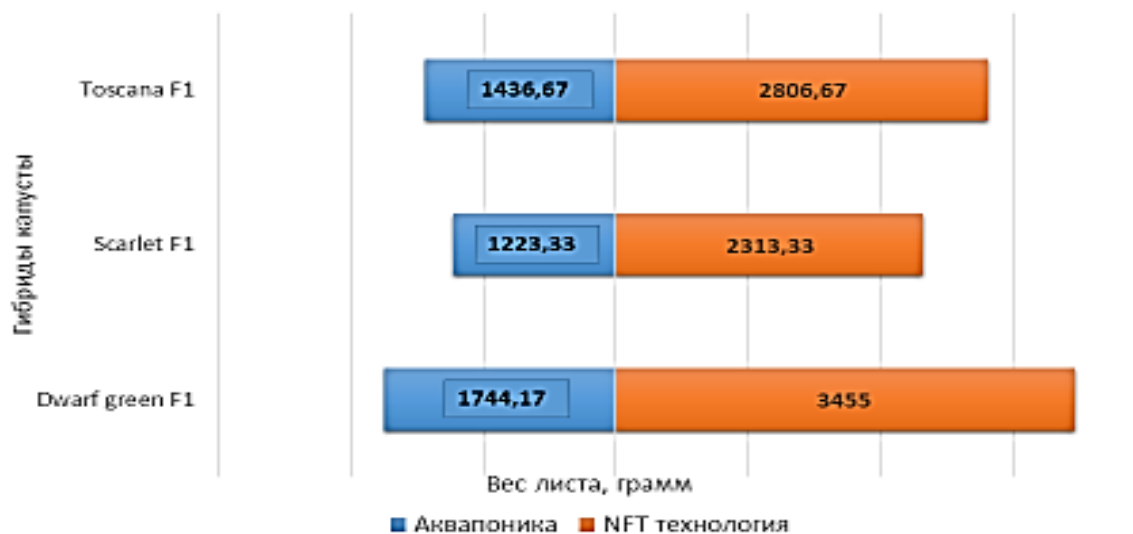
Показателями, влияющими на продуктивность растений зеленных и листовых культур, являются количество листьев и средняя площадь листа. Учет продуктивности (общий средний вес и количество листьев гибридов по вариантам и повторностям) проводили 2 раза, первый – 19.01.2022 года и второй – 26.02.2022 года.

**Таблица 2.** Продуктивность гибридов капусты Кале при различных технологиях выращивания, защ. грунт 2021-2022 гг

Гибриды	Продуктивность листьев капусты					
	19.01.2022		26.02.2022		среднее	
	Общий вес листьев, г	кол-во листьев, шт	Общий вес листьев, г	кол-во листьев, шт	Общий вес листьев, г	кол-во листьев, шт
<b>Аквапоника теплица Коянкус</b>						
Nero di Toscana F <sub>1</sub>	670,00	96,00	766,67	100,33	1436,67	196,33
Scarlet F <sub>1</sub>	590,00	111,67	633,33	101,00	1223,33	212,67
Dwarf green curlet F <sub>1</sub>	844,17	83,33	900,00	115,00	1744,17	198,33
Р	5,7					
НСР <sub>05</sub>	257,76					
<b>NFT технология теплица КазНАИУ</b>						
Nero di Toscana F <sub>1</sub>	1340,00	106,00	1466,67	128,33	2806,67	234,33
Scarlet F <sub>1</sub>	4513,33	92,67	1133,33	104,33	5646,66	197,00
Dwarf green curlet F <sub>1</sub>	1688,33	108,67	1766,67	117,00	3455,00	225,67
Р	3,72					
НСР <sub>05</sub>	328,22					

Поступление урожая за первый месяц показало, что по NFT технологии превышение продуктивности составило у Nero di Toscana F<sub>1</sub> и Dwarf green curlet F<sub>1</sub> в 2 раза по сравнению с аквапоникой. Высокую отзывчивость на удобрения показал гибрид Scarlet F<sub>1</sub>, у которого этот показатель находился на уровне 7,6 раза.

**Продуктивность гибридов капусты Кале при различных типах выращивания в теплице**



**Рисунок 2** – Сравнение продуктивности различных гибридов капусты Кале при выращивании на двух типах гидропонных установок

Следует учитывать, что данные опыты были заложены для выявления и оптимизации сроков уборки листьев при максимальной продуктивности, без потери качества продукции, так как культура является новой для рынка. Капуста Кале закладывает листья по мере роста стебля, и можно проводить уборку листьев в течение более длительного времени, чем у других листовых или зеленных культур. Срок для уборки беби листьев (baby leaves) - это растения в возрасте более 14 дней. Растения капусты Кале за первый месяц роста (30 дней) соответствовали данным показателям – длина листа колебалась у всех трех гибридов в пределах: по аквапонике – от 4,33 до 5,33 см, по NFT технологии – от 7,53 до 8,87 см. Для более длительных сроков возделывания рекомендуется после первого месяца вегетации дальнейшую уборку листьев проводить через каждые 14 дней. В целом, при различных технологиях выращивания количество листьев на растении оставалось неизменным, небольшие отклонения по сортам и повторностям в пределах допустимых норм. Тем не менее, по продуктивности наблюдалась большая прибавка по NFT технологии. У гибридов Nero di Toscana F<sub>1</sub>, Scarlet F<sub>1</sub> и Dwarf green curlet F<sub>1</sub> по данной технологии максимальная прибавка урожая, по сравнению с аквапоникой, составила 195,3%, 461,58% и 198,1 % соответственно. Поэтому необходимо учитывать, что листовая продукция, полученная на аквапонике, экологически чистая и не содержит нитраты, а ее себестоимость намного ниже чем по NFT технологии, где использовались минеральные удобрения. Содержание нитратного азота в поливной воде по NFT технологии (293,8 мг/дм<sup>3</sup>) почти в 10 раз превышает его содержание в аквапонике (31,6 мг/дм<sup>3</sup>). При этом не учитывались вес и стоимость рыбы, используемой в аквапонике, что также должно сказаться в снижении себестоимости продукции при данной технологии (экономические расчеты не входили в результаты исследований по данной статье).

Вместе с тем, данные, приведенные в статье, являются частью исследований, проводимых в рамках докторской диссертации, целью которой является изучение новой культуры для Казахстана – капусты Кале, выявление наиболее продуктивных гибридов для различных способов выращивания как открытым, так и в защищенном грунте, возможность создания зеленого конвейера для круглогодичного обеспечения населения свежей витаминной продукцией.

### **Выводы**

В течение первого месяца развития у растений капусты Кале по изучаемым гибридам на обеих технологиях показатели высоты стебля и количества листьев были относительно одинаковы, существенная прибавка наблюдалась по площади листьев по NFT технологии - 161,2-171,8% по сравнению с аквапоникой. В течение второго месяца вегетации наблюдалась существенная разница по NFT технологии: по высоте стебля – 136,4-165,1%; по количеству листьев – 123,3-181,6%; по средней площади листа – 245,6-278,3% по сравнению с аквапоникой. Растения капусты Кале за первый месяц роста соответствовали показателям по длине листа предъявляемым для уборки беби листьев: по аквапонике – от 4,33 до 5,33 см, по NFT технологии – от 7,53 до 8,87 см. Для более длительных сроков возделывания рекомендуется после первого месяца вегетации дальнейшую уборку листьев проводить через каждые 14-15 дней. По поступлению урожая за первый месяц так же выделилась NFT технология - превышение составило у двух гибридов в 2 раза и у гибрида Scarlet F<sub>1</sub> - 7,6 раза. По общему урожаю за весь период вегетации наблюдалась большая прибавка по NFT технологии по сравнению с аквапоникой, и составила от 195,3 до 461,58%. Вместе с тем, необходимо учитывать, что листовая продукция, полученная на аквапонике, экологически чистая и не содержит нитраты, а ее себестоимость намного ниже чем по NFT технологии, где использовались минеральные удобрения. Содержание нитратного азота в поливной воде по NFT технологии (293,8 мг/дм<sup>3</sup>) почти в 10 раз превышает его содержание в аквапонике (31,6 мг/дм<sup>3</sup>).

Согласно проведенных исследований, лучший результат по продуктивности при длительном возделывании (от 1,5 до 2 месяцев) показала NFT технология. При возделывании

в короткие сроки (до 1 месяца), с учетом отсутствия нитратов в поливочных растворах, аквапоника вполне может быть альтернативой NFT технологии.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность ТОО “RAM BioScience”, Республика Казахстан, г. Алматы, за безвозмездно предоставленный семенной материал гибридов капусты Кале, а так же ТОО EXEO KZ, Илийский район, п. Коянкус, за предоставление площадей в теплице.

#### Список источников

1. Пивоваров В.Ф. Овощи России. –М., 2006. - 384 с.
2. W. Texier. Hydroponics for Everybody, All about Home Horticulture. Book.English Edition, Marna Editions, 2013. P.1-20
3. Гидропонное выращивание что это такое и 10 его преимуществ. <https://www.agbz.ru/articles/gidroponnoe-vyrashchivanie-chto-eto-takoe-i-v-chem-ego-preimushchestva/>
4. <https://gidronom.ru/uroki/uroki-nachinaiushchego/943-chto-takoe-akvaponika.html>
5. Гиренко М.М., Зверева О.А. Зеленные овощи. Пособие для садоводов любителей. – М.: Ниола 21 век, 2007. – 176 с.
6. Джантасова А.С., Айтбаев Т.Е., Нусупова А.О., Джантасов С.К. Оценка продуктивности листовой капусты кале в условиях открытого грунта юго-востока Казахстана // журнал Казахского национального аграрного исследовательского университета, Исследования, результаты. – №1 (97). – 2023. – С.37-46 <https://doi.org/10.37884/1-2023/05>
7. Муравьев А.Ю. Производство салата и зеленных культур на салатных и рассадных комплексах РФ в 2007 году / А.Ю. Муравьев // Теплицы России - №3. - 2008. С. 23-26.
8. Ortega-Hernandez E. Improving the Health-Benefits of Kales (*Brassica oleracea* L. var. acephala DC) through the Application of Controlled Abiotic Stresses/ Erika Ortega-Hernandez, Mariella Antunes-Ricardo, Daniel A Jacbj-Velaquez// Plans. – 2021.10.26296. P.1-29.
9. Мороз Т.Ю. Капуста кале как (*Brassica oleracea* L. var. Sabellica) новый функциональный продукт питания. / Т.Ю. Мороз, О.А. Тимофеева, А.А. Мостякова. // Биосистемы: организация, поведение, управление. Тез.док. – 2020. –С .142.
10. Jurkow R. Cold stress modifies bioactive compounds of kale cultivars during fall – winter harvest. / R. Jurkov, A. Kalis, A. Sekara, S. Cebula. // ActaAgrobot. – 2019. 72. –P-1-14.
11. Hollman P. C. H. Flavonols, Flavones and Flavanols—Nature, Occurrence and Dietary Burden / P. C. H. Hollman, I. C. W. Arts// Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2000. – 80: № 7. - P.1081-1093.
12. Ващенко С.Ф. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта / С.Ф.Ващенко, Г.А.Набатова, О.Д.Рожанская. М., 1976. – 87с.
13. Белик В.Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве/ В.Ф.Белик. - Москва, 1979.- 210 с.
14. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. – М.: Агропромиздат, 1985. С.230-244.
15. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М: Россельхозакадемия. 2011. -648 с.

#### References

1. Pivovarov V.F. Ovoshhi Rossii. –М., 2006. - 384 s.
2. W. Texier. Hydroponics for Everybody, All about Home Horticulture. Book.English Edition, Marna Editions, 2013. P.1-20
3. Gidroponnoe vy`rashhivanie chto e`to takoe i 10 ego preimushhestv. <https://www.agbz.ru/articles/gidroponnoe-vyrashchivanie-chto-eto-takoe-i-v-chem-ego-preimushchestva/>
4. <https://gidronom.ru/uroki/uroki-nachinaiushchego/943-chto-takoe-akvaponika.html>

5. Girenko M.M., Zvereva O.A. Zelenny`e ovoshhi. Posobie dlya sadovodov lyubitelej. – M.: Niola 21 vek, 2007. – 176 s.
6. Jantassova A.S., Ajtbaev T.E., Nusupova A.O., Jantassov S.K. Ocenka produktivnosti listovoj kapusty` kale v usloviyax otkry`togo grunta yugo-vostoka Kazaxstana // zhurnal Kazaxskogo nacional`nogo agrarnogo issledovatel`skogo universiteta, Issledovaniya, rezul`taty`. – №1 (97). – 2023. – S.37-46 <https://doi.org/10.37884/1-2023/05>
7. Murav`ev A.Yu. Proizvodstvo salata i zelenny`x kul`tur na salatny`x i rassadny`x kompleksax RF v 2007 godu / A.Yu. Murav`ev // Teplicy Rossii - №3. - 2008. S. 23-26.
8. Ortega-Hernandez E. Improving the Health-Benefits of Kales (Brassica oleracea L. var. acephala DC) through the Application of Controlled Abiotic Stresses/ Erika Ortega-Hernandez, Mariella Antunes-Ricardo, Daniel A Jacbj-Velaquez// Plans. – 2021.10.26296. P.1-29.
9. Moroz T.YU. Kapusta kale kak (Brassica oleracea L. var. Sabellica) novyj funkcional'nyj produkt pitaniya. / T.YU. Moroz, O.A. Timofeeva, A.A. Mostyakova. // Biosistemy: organizaciya, povedenie, upravlenie. Tez.dok. – 2020. –S .142.
10. Jurkow R. Cold stress modifies bioactive compounds of kale cultivars during fall – winter harvest. / R. Jurkov, A. Kalis, A. Sekara, S. Cebula. // ActaAgrobot. – 2019. 72. –P-1-14.
11. Hollman P. C. H.Flavonols, Flavones and Flavanols—Nature, Occurrence and Dietary Burden / P. C. H. Hollman, I. C. W. Arts// Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2000. – 80: № 7. - P.1081-1093.
12. Vashchenko S.F. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu opytov s ovoshchnymi kul'turami v sooruzheniyah zashchishchennogo grunta / S.F. Vashchenko, G.A. Nabatova, O.D. Rozhanskaya. M., 1976. – 87s.
13. Belik V.F. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve i bahchevodstve/ V.F.Belik. - Moskva, 1979. - 210 s.
14. Dospikhov B.A. Metodika opytnogo dela. – M.:Agropromizdat, 1985.S.230-244.
15. Litvinov S.S. Metodika polevogo opy`ta v ovoshhevodstve. – M: Rossel`hozakademiya. 2011. -648 s.

*A.C. Джантасова<sup>1</sup>, А.О. Нусупова<sup>1</sup>, Ж.А. Токбергенова<sup>1</sup>, С.К. Джантасов\*<sup>2</sup>, Д. Моравчевич<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан (E-mail: [aigerim-jantassova@mail.ru](mailto:aigerim-jantassova@mail.ru), [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru), [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru))

<sup>2</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан (E-mail: [jantassov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantassov.serik@kaznaru.edu.kz) )

<sup>3</sup> Department of Crop and Vegetable Sciences Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Republic of Serbia (E-mail: [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com) )

## **КАЛЕ ҚЫРЫҚҚАБАТЫ ГИДРОПОНИКАДА ӘРТҮРЛІ ӨСІРУДІН ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТҮРДЕ БАҒАЛАУ**

### ***Аңдатпа***

Қазақстан үшін жаңа дақыл - Кале қырыққабатын интродукциялау, үздік сорттарды анықтау және бағалау, әртүрлі жағдайларда өсіру тәсілдерін зерттеу (ашық және қорғалған топырақ) еліміздің көкөніс шаруашылығын әртараптандыруға, көкөніс дақылдарының түрлік құрамын кеңейтуге ықпал ететін болады. Сонымен қатар, халық жыл бойы дәрумен өнімдерін алу мүмкіндігіне ие болады. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылатын селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізілімінде Кале жапырақты қырыққабатының сорттары, будандары ғана емес, жалпы дақыл ретінде де тіркелмеген. Сондықтан, бұл зерделеулер мен ұсыныстар еліміздің агроөнеркәсіптік кешен үшін маңызы зор.

Осу факторлары мен өнімділігі бойынша ең жақсы көрсеткіштер (өсудің бірінші айында да, өсірудің барлық кезеңінде де) аквапоникамен салыстырғанда NFT технология бойынша

байқалды: сабақтың биіктігі бойынша - 136,4-165,1%; жапырақтар саны бойынша - 123,3-181,6%; жапырақтың орташа ауданы бойынша - 245,6-278,3%, өнімділігі бойынша 195,3-тен 461,58% дейін. Сонымен бірге, аквапоникада алынған жапырақтың өнімі экологиялық таза және құрамында нитраттар жоқ, ал оның өзіндік құны минералдық тыңайтқыштар пайдаланған NFT технологиясына қарағанда әлдеқайда төмен екенін ескеру қажет.

Мақалада келтірілген деректер докторлық диссертация шеңберінде жүргізілетін зерттеулердің бір бөлігі болып табылады, оның мақсаты Қазақстан үшін жаңа дақылды - Кале қырыққабатын зерттеу, ашық және қорғалған топырақта өсірудің әртүрлі тәсілдері үшін неғұрлым өнімді будандарды анықтау, халықты жыл бойы жаңа витаминді өнімдермен қамтамасыз ету үшін жасыл конвейер құру мүмкіндігі болып табылады.

**Кілтті сөздер:** *интродукция, қырыққабат, Кале, биометрия, өнімділік, гидропоника, аквапоника.*

**A.S. Jantassova<sup>1</sup>, A.O. Nusupova<sup>1</sup>, Zh.A. Tokbergenova<sup>1</sup>, S.K. Jantassov\*<sup>2</sup>, Djordje Moravčević<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty, Kazakhstan*

(E-mail: [aigerim-jantasova@mail.ru](mailto:aigerim-jantasova@mail.ru), [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru), [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru) )

<sup>2</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

(E-mail: [jantassov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantassov.serik@kaznaru.edu.kz) )

<sup>3</sup> *Department of Crop and Vegetable Sciences Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Republic of Serbia (E-mail: [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com) )*

## COMPARATIVE EVALUATION OF DIFFERENT TYPES OF GROWING KALE CABBAGE ON HYDROPONICS

### **Abstract**

Introduction of a new culture for Kazakhstan - kale cabbage, identification and assessment of the best varieties, study of growing methods in various conditions (open and protected soil), will contribute to the diversification of vegetable growing in the country, expanding the species composition of vegetable crops. At the same time, the population will have the opportunity to receive vitamin products year-round. In the state register of breeding achievements recommended for use in the Republic of Kazakhstan, there is no registration not only of varieties, hybrids of kale leaf cabbage, but also as a crop in general. Therefore, the study and recommendation of this culture is of great importance for the country's agro-industrial complex.

The best indicators in terms of growth factors and productivity were observed using NFT technology compared to aquaponics both for the first month of vegetation and for the entire cultivation period: in terms of stem height - 136.4-165.1%; by the number of leaves - 123.3-181.6%; by average sheet area - 245.6-278.3%, by productivity from 195.3 to 461.58%. At the same time, it should be borne in mind that sheet products obtained on aquaponics are environmentally friendly and do not contain nitrates, and its cost is much lower than according to NFT technology, where mineral fertilizers were used.

The data presented in the article are part of the research carried out as part of a doctoral dissertation, the purpose of which is to study a new culture for Kazakhstan - kale cabbage, identify the most productive hybrids for various methods of growing both in open and protected ground, the possibility of creating a green conveyor for year-round provision of the population with fresh vitamin products.

**Key words:** *introduction, cabbage, Kale, biometrics, productivity, hydroponics, aquaponics.*

Нокербекова Н.К<sup>1</sup>\*, Кәлім Ж.М<sup>1</sup>, Сайдағали Ж.С<sup>1</sup>, Турсбекова Г.Ж<sup>1</sup>, Тасырбаева А.Т<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ЖШС «Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті», Алматы қ-сы, Қазақстан, [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru), [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

## ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ СУДЫҢ САПАСЫ

*Аңдатпа*

Суару үшін пайдаланылатын судың сапалық көрсеткіштері сапалы екпелі материал алу үшін міндетті түрде ескерілуі керек. Судың қышқылдығы мен электр өткізгіштігі ең маңызды көрсеткіштер болғандықтан оларды далада оңай басқаруға болады. Бұл зерттеу жұмыстары бұршақ пен дәнді дақылдарды суару үшін қолданылатын судың сапалық құрамының әсеріне арналған. Мақалада көрсетілген зерттеу жұмысының негізгі мақсаты - әтүрлі химиялық-биологиялық көрсеткіштері бар суарылатын судың сапасын бақылау.

Нақты топырақ-климаттық жағдайларда суару мақсатында белгілі бір сападағы су қажет (кесте 1). Дақылдардың қалыпты өсуі мен дамуы үшін негізгі қоректік элементтерден басқа – азот, фосфор және калий, биохимиялық катализаторлар болып табылатын заттар қажет, олар негізгі қоректік заттардың сіңуіне, биомасса өндіруге және дақылдың қалыптасуына ықпал етеді. Мұндай микроэлементтер-мырыш, мыс, марганец, темір, кадмий. Олардың суармалы судағы құрамы рұқсат етілген мөлшерде болуы керек.

Агрономиялық тұрғыдан су сапасының 3 маңызды параметрі ерекшелінеді: қаттылық (әктілік), тазалығы және рН [1].

Судың сапасына көптеген тәуелсіз факторлар: биологиялық құрамы немесе органикалық заттардың (балдырлар мен саңырауқұлақтар) тұрақты бөлшектерінің болуы, бірақ ең алдымен судың кермектігі мен қышқылдығын (рН) анықтайтын кальций мен магнийдің екі валентті катиондарының, мыс, темір, марганец және мырыш иондарының құрамымен байланысты химиялық құрамы әсер етеді. Суару үшін пайдаланылатын судың қышқылдық деңгейі әдетте 6.5-тен 8.5-ке дейін болуы қажет, және де осылай болса өсімдіктерге сирек қиындық тудырады. Дегенмен, рН фактор су мен топырақтағы көптеген химиялық реакцияларда маңызды рөл атқарады, сондықтан оның деңгейін бақылауға назар аудару керек, алайда бастапқы рН тамшы жүйесі темір немесе карбонат шөгінділерімен судың бітелу ықтималдығын анықтай алады [2].

Жүргізілген зерттеулер жер учаскесінде іріктеліп алынған суармалы судың барлық зерттелетін үлгілерінде карбонаттар мен сульфаттар ионының қалдық мөлшері бойынша ШРК-дан асып кету анықталмағанын көрсетті.

**Кілт сөздер:** су көзі, фульвоқышқылдар, гуматтар, лайлылық, дәм сипаты, сутектік көрсеткіш.

### *Кіріспе*

Суару операциясы жабық тамыр жүйесі бар егілетін материалды өсірудің технологиялық процесінде маңызды орын алады. Судың мөлшерімен қатар оның қышқылдық және электр өткізгіштік немесе өткізгіштік сияқты сапалық сипаттамалары да маңызды рөл атқарады. Топырақтың жалпы тұздану қаупі жалпы минералдану дәрежесімен сипатталады. Еритін тұздармен байытылған суды суаруға жарамдылық дәрежесі топырақтың түріне, еріген тұздардың құрамына және өсірілетін өсімдіктердің түріне байланысты.

Жеңіл өткізгіш және жақсы құрғатылған топырақтарда минералданған суды қолдануға болады, дренажы әлсіз ауыр топырақтарда тұз мөлшері азаяды. Суару кезінде суды дайындау мәселелері, атап айтқанда суармалы жерлердегі топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін жақсартуға, олардың тұздану қаупін азайтуға және агроландшафттың

экологиялық тұрақтылығын қолдауға бағытталған иондық құрамды реттеу мен суармалы судың жалпы минералдануы қажеттілігі туралы мәселелер қаралды.

Ауыл шаруашылығындағы өндірістің негізгі құралы ретінде ауылшаруашылық жерлерінің деградациясы маңызды әлеуметтік-экономикалық проблемалардың бірі болып табылады. Мұндай жерлердің топырақтарында өсімдік үшін қолайсыз қатынасы бар қоректік заттардың теріс балансы қалыптасады. Топырақтан қоректік заттардың жыл сайынғы шығымы олардың минералды және органикалық тыңайтқыштармен қайтарылуынан 3 есе көп. Қазіргі егіншіліктегі егіннің көп бөлігі өніммен бірге шығатын қоректік заттардың жеткіліксіз өтелуімен топырақ құнарлылығын жұмылдыру арқылы қалыптасады. Суармалы жерлерде топырақтың тұздануы және кебірлену жүреді.

Осы процестердің әсерінен жыл сайын ауылшаруашылық жерлері көбірек істен шығады. Тұздану-ауылшаруашылық жерлерінің құнарлылығын айтарлықтай төмендететін ең көп таралған деградациялық топырақ процестерінің бірі [3]. Мұндай жағдайларда өнім өндіру арқылы тұздарды кетіруге және топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін жақсартуға, сондай-ақ осы жерлерді ауыл шаруашылығы өндірісі өндірген өнімді үлкен материалдық және энергетикалық шығындармен бірге пайдалануға мүмкіндік беретін жағдайларды ұзағырақ сақтауға болады.

Суармалы жерлердің бүгінгі мелиорациялық жай-күйі 860 мың гектардан астам аумақ қанағаттанарлықсыз деп сипатталады. Бұл айналымға енгізілген жерлердің 20 пайызы, оның 330 мың гектарында жер асты суларының деңгейі жоғары. Суармалы жерлерде мелиоративтік режимдердің нашарлауы және топырақ құнарлылығының төмендеуі процестерінің қарқындылығы суармалы судың сапасымен анықталады. Су көздеріндегі су сапасының нашарлау үрдісі су айрықтарының ландшафттарына антропогендік жүктеменің ұлғаюымен байланысты тұрақты процесс болып табылады. Демек, бүгінгі күні туындаған мәселе қоғамдық өндірістің барлық салаларында, соның ішінде суармалы жерлерде өсімдік шаруашылығы саласында да өз шешімін табуы тиіс [4].

Осы мақсатта суару суының сапасын реттеуге бағытталған арнайы құрылғыларды қарастырған жөн, бұл топырақтың қолайлы тұзды режимін қалыптастыру мүмкіндігін, топырақ құнарлылығын молайту жөніндегі іс-шараларға шығындарды азайтуды және экологиялық тұрақтылықты сақтауды қамтамасыз етеді [5]. Табиғи су – бұл әртүрлі минералды тұздар мен органикалық қосылыстардан (фульвоқышқылдар, гуматтар), газдардан, дисперсті қоспалардан және өлшенген заттардан (саз, гипс және әктас бөлшектері), гидробионттардан (планктон, бентос, нейстон), бактериялар мен вирустардан тұратын күрделі көп компонентті динамикалық жүйе.

### ***Әдістер мен материалдар***

Зерттеу объектісі ретінде 2021-2022 жылдары Алматы облысының ҚазЕЖӨҒЗИ жер учаскесінде суармалы ашық кара-қоңыр топырақтары және арық сулары таңдалды. Егіс көзі үшін бұршақ және дәнді дақылдар таңдалды. Суару сулары – арық суы. Нысан 3 жағынан ашық типтегі дренаждармен, солтүстігінде агроном коллекторымен шектелген. Егіс алқабының жалпы ауданы 19 гектарды құрайды.

Ашық кара-қоңыр топырақтағы минералданған суаратын сулардың қасиеттері әсерін зерттеу мақсатында біз 2021 және 2022 жылдары бір деңгейде 3 қайталау және 4 нұсқамен далалық тәжірибелер жүргіздік. Әр нұсқаның ауданы 114 м<sup>2</sup> құрайды. Тәжірибелер «Далалық тәжірибелер әдістемесіне», «Агрохимиялық және агрофизикалық зерттеу әдістеріне» сәйкес жүргізілді.

Статистикалық өңдеу Доспехов Б.А әдістемесіне сәйкес жүргізілді «Далалық тәжірибе әдістемесі» (зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу негіздерімен) [6].

Microsoft Excel 2007 бағдарламалары бойынша сызбалар және кейбір математикалық әзірлемелер дайындалды.

### ***Нәтижелер мен талқылаулар***

2021-2022 жылдары ҚазӨЖЕҒЗИ полигонының аумағындағы арық сулары зерттелді. Бақылау аймағы ауылшаруашылық өндірісінде егіншілік басым болатын аумақтарды қамтиды (сурет1.). Зерттелген аумақтың ауданы шамамен 19 га құрады.



Сурет 1–эксперимент жасалған және зерттеу жүргізілген жер серігінен алынған көрінісі, 2021-2022жж.



Сурет 2– Ашық қара-қоңыр топырақтағы суару суының сапасының мөлшерін анықтау.

Біздің зерттеуімізде кестеден суды талдау барысында судың рН деңгейі диапазон шегінен аспағанын көреміз, бастапқы орташа және соңғы арықта оның мәні 7,25-7,47-де 7,29 болды, яғни сәл сілтілі екенін байқауға болады (сурет2.).

Судың кермектігі оның құрамындағы кальций мен магний тұздарының құрамымен анықталады. Талдау нәтижелері бойынша судың кермектігі – 1,84; 1,92 және 0,76 мг-экв / л, яғни су қатты кермекті емес. Суда еріген тұздардың мөлшері (мг/л) тығыз (құрғақ) қалдықпен сипатталады (1-кесте). Сыналатын су үлгілерінің құрғақ қалдығының көрсеткіштері - 56,0, 68,0, 88,0 мг/дм<sup>3</sup> құрайды. Суармалы су жұмсақ және де минералды тұнба мөлшері 400 мг-ға



дейін жақсы болғандықтан суаруға жарамды болып саналады, ал тұнба мөлшері 1000 мг-нан астам болса суды тамшылатып суару арқылы қолданған жөн[7,8].

Кестеден көрініп тұрғандай минералды құрамға негізгі үлесті бірінші кезекте анықтайтын 1-ші топтағы тұздар (олар "негізгі иондар" деп аталады) кіреді (кесте. 1). Оларға хлоридтер, карбонаттар, гидрокарбонаттар, сульфаттар жатады. Аталған аниондар үшін тиісті катиондар-калий, натрий, кальций, магний. 2-ші топтағы тұздарды судың сапасын бағалау кезінде де ескеру қажет, өйткені олардың әрқайсысында ШРК мәні белгіленген, бірақ олар табиғи сулардың тұз құрамына аз үлес қосады. Судағы негізгі иондардың концентрациясының қатынасы (мг-экв/л) судың химиялық құрамының түрлерін анықтайды.

Аниондардың басым түріне байланысты (>25% эквивалент, егер аниондар мен катиондардың мг-экв қосындылары әрқайсысы сәйкесінше 50% - ға тең деп қабылданса) гидрокарбонат класындағы суларды ( $\text{HCO}_3 > 25\%$  экв. аниондар концентрациясы), сульфатты ( $\text{SO}_4 > 25\%$  экв.), хлоридті ( $\text{Cl} > 25\%$ , экв.). айқындайды. Бұндай көрсеткіштер кейде аралас немесе аралық типтегі сулар да бөлінеді. Тиісінше, катиондар арасында кальций, магний, натрий немесе калий суларының топтары ерекшеленеді [9].

Біз алған мәліметтерге сәйкес, оңтүстік-шығыс аймақтың ашық кара-қоңыр топырағының жер үсті суларындағы жалпы хлордың мөлшері ШРК = 0,3-0,5 кезінде 0,16–0,24 мг/дм<sup>3</sup> – ке; гидрокарбонат-ШРК 400,0- кезінде 1,6-дан 1,52 мг/дм<sup>3</sup>-ке дейін жетті; бұл көрсеткіштен суармалы суда гидрокорбанаттың мөлшері өте төмен екені көрінеді.

**Кесте 1 – Суармалы судың сапа көрсеткіші, 2021-2022жж.**

№ п/п	Физика-химиялық көрсеткіштер	НТҚ	ШРК	Нәтиже, мг/дм <sup>3</sup>		
				1-ші үлгісі	2-ші үлгісі	3-ші үлгісі
1	Судың бұлыңғырлығы, мг/дм <sup>3</sup>	МемСТ 3351-74	1,5	0	0	0
2	Мөлдірлігі, градус		20	0	0	0
3	Сутектік көрсеткіш (рН)		6,0-9,0	7,29	7,25	7,47
4	Иістің сипаттамасы 200 С		2	Иіссіз		
5	Дәмнің сипаттамасы		2	Дәмсіз		
6	Жалпы қалқымалы қатты заттар, мг/дм <sup>3</sup> (X <sub>жалпы</sub> )	МемСТ 18164-72	1000,0	88,0	68,0	56,0
7	Жалпы кермектілігі шамамен, моль/дм <sup>3</sup> ,	МемСТ 4151-72	1,5-3,0	1,84	1,92	1,76
8	$\text{HCO}_3^-$ мг/дм <sup>3</sup>	МемСТ 31957-2012	400	1,52	1,6	1,52
9	$\text{CO}_3^{2-}$ мг/дм <sup>3</sup>			-	-	-
10	$\text{Cl}^-$ мг/дм <sup>3</sup>	МемСТ 4245-72	0,3-0,5	0,16	0,32	0,24
11	$\text{SO}_4^{2-}$ мг/дм <sup>3</sup>	МемСТ 4389-72	500	-	-	-

12	Mg <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	МемСТ 23268.5-78	50	0,88	0,40	0,72
13	Ca <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>		100	0,96	1,52	1,04
14	Na <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	ҚР ХСТ ISO 8288-2005		0,08	0,16	0,24
15	K мг/дм <sup>3</sup>	ҚР ХСТ ISO 8288-2005	12	1,161	1,148	1,139
	Токсинді элементтер:					
16	Cd, мг/дм <sup>3</sup>	ҚР ХСТ ISO 8288-2005	0,001	Табылған жоқ		
17	Cu мг/дм <sup>3</sup>		1,0	0,89	0,87	0,86
18	Fe мг/дм <sup>3</sup>		0,1	1,152	1,154	1,155
19	Mn мг/дм <sup>3</sup>		0,5	0,264	0,248	0,255
20	Zn мг/дм <sup>3</sup>		5,0	1,95	1,86	1,92

Сондай-ақ зерртеу барысында карбонаттар мен сульфаттар ионының мөлшері табылған жоқ. Бірақ сонымен бірге магний катиондары – ШРК - 50 кезінде 0,40 – 0,88 мг/дм<sup>3</sup>; ШРК-100,0 кезінде кальций – 0,96 – 1,52 мг/дм<sup>3</sup>; ШРК – 12 кезінде калий-1,139-1,161 мг/дм<sup>3</sup> құрады;

Суармалы сулардың химиялық құрамы жеке топырақ-экологиялық жағдайлар, биохимиялық, геохимиялық және гидрохимиялық провинциялар үшін әр түрлі [10]. Әдетте, жер үсті сулары мен солтүстік аймақтарда темір, марганец, алюминий, суда еритін органикалық заттардың жоғарылауы байқалады [11]. Қазақстанның оңтүстік - шығысындағы ашық кара-қоңыр топырақтарындағы жер үсті суларының құрамында С1, аз дәрежеде болса, Са, Mg құрамының жоғарылауы байқалады, ассоциациялардың қалыптасуы байқалады [12].

### **Қорытынды**

Суару үшін пайдаланылатын судың сапалық көрсеткіштері сапалы егілетін материал алу үшін міндетті түрде ескерілуі керек. Ең маңызды көрсеткіштер-судың қышқылдығы мен электр өткізгіштігі, оларды далалық тәжірибелерде оңай басқаруға болады. Жүргізілген зерттеулер жер учаскесінде іріктеліп алынған суармалы судың барлық зерттелетін үлгілерінде карбонаттар мен сульфаттар иондарының қалдық мөлшері бойынша ШРК-дан асып кетуі анықталмағанын көрсетті.

### **Алғыс:**

267-ші ғылыми-техникалық бағдарлама аясында «Өңірлердің ерекшеліктерін ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру, органикалық ауыл шаруашылығын басқару технологиясын дамыту, цифрландыру және экспорттау» бағдарламасы бойынша «Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» бюджеттік бағдарламасы бойынша жүзеге асырылып жатқан осы ғылыми жұмыстарды құруға үлес қосқан «ҚЕЖӨШҒЗИ» ЖШС-не алғысымды білдіремін.

### **Список литературы**

1. Безднина, С.Я. Научные основы оценки качества воды для орошения / – Рязань: Изд. РГАТУ, 2013. – 171 с.
2. Применение микрофильтрационных мембран с цилиндрическими порами для очистки природных вод / А. В. Десятов [и др.] // Водочистка, водоподготовка, водопотребление. – 2008. – № 2. – С. 11–19.

3. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2013 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/6c7/gosdokladeco.pdf>
4. Регулирование качества поливной воды на оросительных системах в. П. Максименко, с. А. Зайцев природообустройство № 5' 2011 стр 15-20.
5. Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия / Под ред. А. Н. Каштанова, А. Л. Щербакова, Г. Н. Черкасова. – Курск-Тверь: ЧуДо, 2001. – 260 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб.—М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с, ил. —(Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
7. O.D. Kuchanwar, C.K. Kale, V.P. Deshpande, D.M. Dharmadhikari. Irrigation water quality and farm management decisions. Water Science and Technology. Volume 40, Issue 2, 1999, Pages 97-103
8. Пригун И. В., Краснов М. С. Умягчение или нанофильтрация? Выбор за вами // Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2009. – № 2. – С. 10–18.
9. Гукалов В.Н. Трансформация валовых и подвижных форм тяжелых металлов в агроландшафтных системах. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. 219 с.
10. Зимовец Б.А. Экология и мелиорация почв сухостепной зоны. М.: ВАСХНИЛ, 1991. 247 с.
11. Mohammad Zaman, Shabbir A. Shahid, Lee Heng. [Irrigation Water Quality](#). Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques 2018. Pages 113-131
12. Савич В.И. Физико-химические основы плодородия почв. М.: РГАУ-МСХА, 2013. 431 с.

### References

1. Bezdina, S.YA. Nauchnye osnovy ocenki kachestva vody dlya orosheniya / – Ryazan': Izd. RGATU, 2013. – 171 s.
2. Primenenie mikrofil'tracionnyh membran s cilindricheskimi porami dlya ochistki prirodnyh vod / A. V. Desyatov [i dr.] // Vodoочистка, водоподготовка, водопотребление. – 2008. – № 2. – С. 11–19.
3. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii okruzhayushchej sredy v 2013 g. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/6c7/gosdokladeco.pdf>
4. Regulirovanie kachestva polivnoj vody na orositel'nyh sistemah v. P. Maksimenko, s. A. Zajcev prirodobustrojstvo № 5' 2011 str 15-20.
5. Metodicheskoe posobie i normativnye materialy dlya razrabotki adaptivno-landshaftnyh sistem zemledeliya / Pod red. A. N. Kashtanova, A. L. SHCHerbakova, G. N. CHERkasova. – Kursk-Tver': CHuDo, 2001. – 260 s.
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). — 5-e izd., dop. i pererab.—М.: Agropromizdat, 1985. — 351 s, il. — (Uchebniki i ucheb. posobiya dlya vyssh. ucheb. zavedenij).
7. O.D. Kuchanwar, C.K. Kale, V.P. Deshpande, D.M. Dharmadhikari. Irrigation water quality and farm management decisions. Water Science and Technology. Volume 40, Issue 2, 1999, Pages 97-103
8. Prigun I. V., Krasnov M. S. Umyagchenie ili nanofil'traciya? Vybor za vami // Vodoочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2009. – № 2. – С. 10–18.
9. Gukalov V.N. Transformaciya valovyh i podviznyh form tyazhelyh metallov v agrolandshaftnyh sistemah. Krasnodar: Kubanskij GAU, 2014. 219 s.
10. Зимовец В.А. Ekologiya i melioraciya pochv suhostepnoj zony. М.: VASKHNIL, 1991. 247 s.
11. Mohammad Zaman, Shabbir A. Shahid, Lee Heng. Irrigation Water Quality. Guideline for

Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques 2018.  
Pages 113-131

12. Savich V.I. Fiziko-himicheskie osnovy plodorodiya pochv. M.: RGAU-MSKHA, 2013. 431 s.

*Нокербекова Н.К<sup>1\*</sup>, Кәлім Ж.М<sup>1</sup>, Сайдағали Ж.С<sup>1</sup>, Турсбеккова Г.Ж<sup>1</sup>, Тасырбаева А.Т<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ТОО «Международный инженерно-технологический университет», г. Алматы, Казахстан, [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru), , [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

## КАЧЕСТВО ПОЛИВНОЙ ВОДЫ В СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

Качественные показатели воды, используемой для полива, должны в обязательном порядке учитываться для получения качественного посадочного материала. Наиболее важными показателями являются кислотность и электрическая проводимость воды, которые легко могут контролироваться в полевых условиях. Данное исследование посвящено влиянию качественного состава воды используемой для полива бобовых и зерновых культур. В статье приведены результаты наблюдения качества поливаемой водой, имеющей различные химико-биологические показатели.

Для целей орошения в конкретных почвенно-климатических условиях необходима вода определенного качества. Для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур, кроме основных элементов питания – азота, фосфора и калия, необходимы вещества, которые являются биохимическими катализаторами, способствующими усвояемости основных элементов питания, продуцированию биомассы и формированию урожая. Такими микроэлементами являются цинк, медь, марганец, железа, кадмий. Их содержание в поливной воде должно быть в допустимых количествах.

С агрономической точки зрения выделяют 3 важных параметра качества воды: жесткость (известковость), чистота и рН [1].

На качество воды влияет множество независимых факторов: биологический состав, или наличие постоянных частиц органического вещества (водорослей и грибов), но прежде всего химический состав, связанный с содержанием двухвалентных катионов кальция и магния, ионов меди, железа, марганца и цинка, которые и определяют жесткость воды и кислотность (рН). Уровень кислотности воды, используемой для полива, обычно находится в пределах диапазона от 6.5 до 8.5 и редко представляет проблему для растений. Тем не менее, рН фактор играет важную роль во множестве химических реакций в воде и почве. Поэтому нужно уделять внимание контролю его уровня. рН исходной воды может определить, насколько вероятно засорение капельной системы отложениями железа или карбоната [2].

Проведенные исследования показали, что во всех исследуемых образцах поливной воды отобранных на земельном участке превышение ПДК по остаточному количеству содержание иона карбонатов и сульфатов не обнаружено.

**Ключевые слова:** водоисточник, фульвокислоты, гуматы, мутность, характер привкус, водородный показатель.

*Nokerbekova N.K<sup>1\*</sup>, Kalim J.M<sup>1</sup>, Saidagali J.C<sup>1</sup>, Tursbekova G. Zh<sup>1</sup>, Tasyrbaeva A.T<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>LLP "International University of Engineering and Technology", Almaty, Kazakhstan, [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru), [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

## QUALITY OF IRRIGATION WATER IN LIGHT CHESTNUT SOILS OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The quality indicators of the water used for irrigation must be taken into account without fail in order to obtain high-quality planting material. The most important indicators are the acidity and electrical conductivity of water, which can be easily controlled in the field. This study is devoted to the influence of the qualitative composition of water used for irrigation of legumes and cereals. The article presents the results of observation of the quality of irrigated water having various chemical and biological parameters.

For irrigation purposes in specific soil and climatic conditions, water of a certain quality is required. For the normal growth and development of crops, in addition to the basic nutrients – nitrogen, phosphorus and potassium, substances are needed that are biochemical catalysts that promote the digestibility of basic nutrients, the production of biomass and the formation of a crop. Such trace elements are zinc, copper, manganese, iron, and cadmium. Their content in irrigation water should be in acceptable quantities.

From an agronomic point of view, there are 3 important parameters of water quality: hardness (limescale), purity and pH [1].

Water quality is influenced by many independent factors: the biological composition, or the presence of permanent particles of organic matter (algae and fungi), but above all the chemical composition associated with the content of divalent calcium and magnesium cations, honey ions, iron, manganese and zinc, which determine the hardness of water and acidity (pH). The acidity level of the water used for irrigation is usually in the range from 6.5 to 8.5 and rarely poses a problem for plants. However, the pH factor plays an important role in a variety of chemical reactions in water and soil, so attention should be paid to controlling its level. The pH of the source water can determine how likely the drip system is to be clogged with iron or carbonate deposits [2].

The conducted studies have shown that in all the studied irrigation water samples taken on the land plot, the excess of the maximum permissible concentration in terms of the residual amount of ion content of carbonates and sulfates was not detected.

**Key words:** water source, fulvic acids, humates, turbidity, character of taste, hydrogen index.

МРНТИ 10.53.22

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/29>

<sup>1</sup>Б.А. Айнебекова <sup>1</sup>А.К. Абдикадирова, <sup>1</sup>Ф.Р. Әбуғали, <sup>\*2</sup> Г.Е. Сүйінова <sup>2</sup>С.Е. Сүлейменова

<sup>1</sup>Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты,  
Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан  
(E-mail: [bakyt.alpisybay@gmail.com](mailto:bakyt.alpisybay@gmail.com), [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru), [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru))

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ-сы, Қазақстан  
(E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru), [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz))

## ЖҰМСАҚ КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІКПЕН БАЙЛАНЫСЫН ЗЕРТТЕУ

### *Аңдатпа*

Мақалада 2022-2023 жылдардағы күздік бидай сорттары өнімділігінің құрылымдық элементтер және дән сапасымен байланысы туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Сорттың өнімділігі тек шаруашылық белгілерге ғана емес, сонымен қатар өнім құрылымы элементтеріне, өнімді сабақтарға, масақтағы дәндердің санына, масақтағы дәннің массасына, 1000 дәннің массасына байланысты. Сорттардың өнімділік деңгейі осы өнімділік элементтерінің үйлесуіне байланысты. Оларды күздік бидай өсімдіктерінің өнімділігін арттыру үшін сұрыптау шарты ретінде пайдалануға болады.

Өнімділік пен бір масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, негізгі масақтың ұзындығы және 1000 дәннің массасы арасындағы статистикалық сенімді айырмашылықтар анықталды. Өнімділікті анықтайтын элементтер бір-бірімен де, дән өнімділігімен де өте күрделі корреляциялық байланыста болады. Зерттеу жылдарындағы жоғары оң корреляциялық байланыс өнімділік пен келесі құрылымдық элементтер: масақтағы дәндер саны ( $r = 0,8$ ), масақ дәндерінің массасы ( $r = 0,8$ ), 1000 дәннің массасы ( $r = 0,9$ ) және масақтың ұзындығы ( $r = 0,6$ ) арасында көрінді.

Сонымен қатар, күздік бидайды салыстырмалы қолайлы ауа райы 2022 жылы өсіргенде өнімділіктің құрылымдық элементтері жоғары нәтижені көрсетсе, 2023 жылы құрғақшылық әсерінен бұл көрсеткіштер айтарлықтай төмен болды. Одан атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғалдың жетіспеушілігі – өнімділік пен оның құрылымдық элементтерінің көрсеткіштеріне кері әсерін тигізеді деп қорытынды жасауға болады.

*Түйін сөздер:* күздік бидай, өнімділік, өнімділіктің құрылымдық элементтері, корреляция, құрылымдық талдау.

Кіріспе.

Күздік бидай – Қазақстан аумағында кеңінен өсірілетін негізгі дәнді дақыл. Қазақстанда негізінен жаздық бидай егіледі. Еліміздің аймақтарында бидай егістігін арттырудың және өнімділікті жоғарылатудың негізгі көзі – қоршаған ортаның әртүрлі шектеуші факторларына төзімді, жаңа, жоғары өнімді сорттарды шығару және өндіріске енгізу, сондай-ақ оларды өсіру технологиясын сақтау [1].

Күздік жұмсақ бидай сорттарының жоғары өнімділігі вегетациялық қолайсыз жағдайда масақтың өнімділігіне байланысты, ал өсімдіктің өсуі мен дамуына қолайлы жағдайда барлық құрылымдық элементтеріне байланысты қалыптасады.

Күздік бидай селекциясы бір өсімдікте маңызды шаруашылық-құнды және биологиялық көптеген белгілерді біріктіретін жаңа жоғары өнімді сорттарды шығаруға бағытталған. Дегенмен, олардың көпшілігін біріктіру қиын және олар өзара теріс корреляцияда болуы мүмкін. Сондықтан шаруашылық-құнды және биологиялық қасиеттер кешенін бір өсімдікте біріктіру мәселесін шешу, селекционерлердің басты міндеті болып табылады [1].

Зерттеу нысандарын сұрыптауда, өнімділігі бойынша және басқа да құнды белгілері бойынша да сортүлгілерді әділетті түрде таңдауға мүмкіндік беретін мағыналы тәсілдердің құралы, өнімділік және өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы байланысты зерттейтін корреляциялық талдау [2]. Сондықтан вегетациялық кезеңнің қолайсыз жағдайларына төтеп бере алатын жоғары өнімді және бейімделу қасиетіне ие сорттарды шығару үшін, селекциялық жұмыстың ажырамас бөлігі, өнімділік пен өнімділік көрсеткіші арасындағы корреляциялық байланысты жан – жақты зерттеу қажет [3-5].

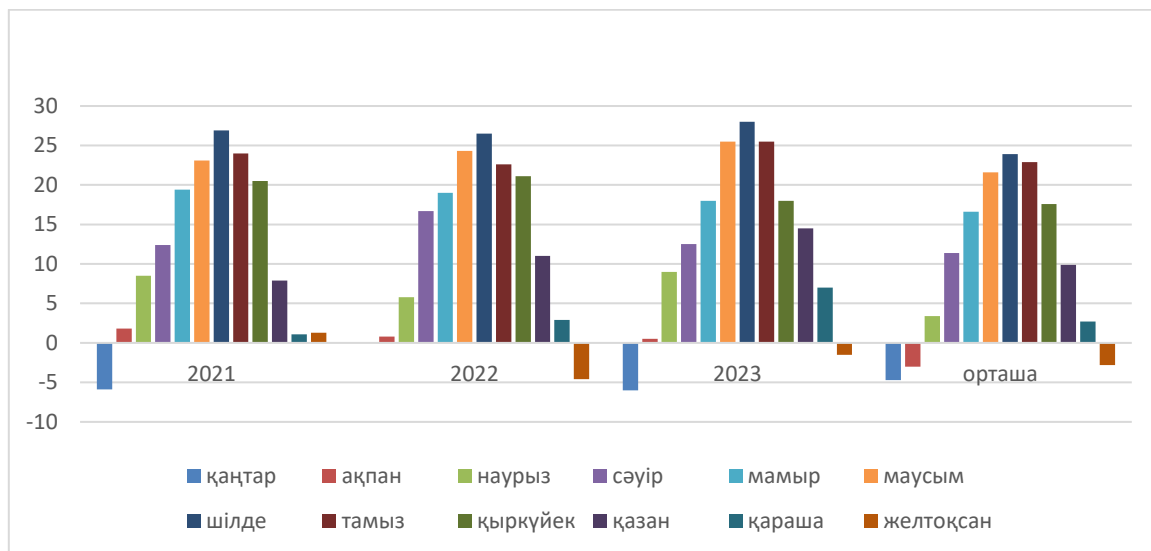
Белгілердің сандық мәндері де, олардың арасындағы корреляция да тәжірибелер жүргізілетін аймақтың климаттық және ауа-райының ерекшеліктеріне, сондай-ақ селекциялық материалдың ерекшеліктеріне, алғы дақылдарға және басқа факторларға байланысты. Кейде бірдей белгілерден әр жылы әртүрлі корреляция шамаларын алуға болады. Сондықтан сортүлгілерді іріктеп алу кезінде әртүрлі белгілер арасындағы корреляцияны зерттеу өзекті болып есептелінеді [6].

Зерттеудің мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің дән өнімділігі мен өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы корреляция коэффициенттерін анықтау.

Зерттеу әдістері мен материалдары

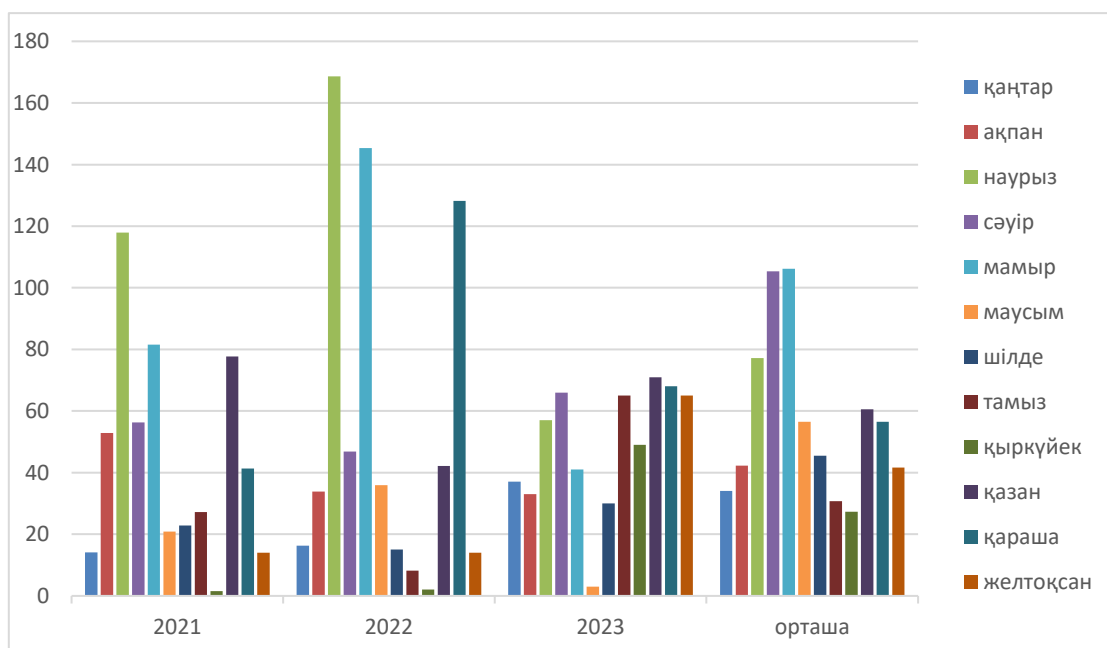
Зерттеу жұмыстары 2022-2023 жылдар аралығында «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Алматы облысының тау бөктері аймағындағы суармалы стационарда жүргізілді. Стационардың топырағы – ашық қоңыр және сазды. Егістік қабатындағы гумустың мөлшері 1,5-2,0% аралығында. Алматы облысында күздік бидайдың өнімділік деңгейіне әсер ететін аймақтың метеожағдайының негізгі шектеуші факторларының бірі – атмосфералық жауын-шашын мөлшері және өсімдіктердің вегетациялық кезеңіндегі ауа температурасы.

2022 жылғы ауа райы жағдайлары көпжылдық деректерден күрт ерекшеленді. Орташа көпжылдық деректермен салыстырғанда вегетациялық кезеңдегі ауа-райының өзгеруі 1-ші суретте көрсетілген.



Сурет 1 – 2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңдегі температуралық режим (C°)

Зерттеу жүргізу кезінде жауын-шашын мөлшері жылдар бойы да, өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде де айтарлықтай өзгеріп отырды (сурет 2). Жауын-шашын негізінен наурыз және мамыр айларында көп мөлшерде түсті, ал маусымнан тамызға дейін жауын-шашын мөлшері төмен болды. Мұның бәрі өсімдіктердің жалпы дамуына айтарлықтай әсер етті. Ал 2023 жылы аймақта қатты құрғақшылық болды. Жалпы Қазақстанның аграрлық бөлімінде 2008, 2010, 2012, 2017, 2019, 2021 және 2023 жылдары құрғақшылыққа байланысты ылғал жетіспеушілігінен ауылшаруашылық дақылдары зардап шеккенін атап өткен жөн.



Сурет 2 – 2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңде жауған жауын-шашынның мөлшері (мм)

2023 жылы Алматы облысында вегетациялық кезеңде (наурыз-шілде айлары) жауын – шашынның жалпы мөлшері 210,7 мм, орташа көпжылдық нормада 416,3 мм құрады. Жауын-шашынның болмауы маусым және шілде айларында орташа есеппен 25,85°C жоғары ауа температурасында болды. Бұл осы айлардағы орташа көпжылдық деректерден +3,2 °C артық (22,65 °C).

Зерттеу нысаны ретінде «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының» Дәнді дақылдар зертханасының суармалы зерттеу алаңындағы конкурстық сорт сынау пипомнигінің 9: 18410-1, 18411-1, 20521-1, 20197-17, 20982-2, 22599, 22353, 20052-9-4 және 20403-2 сортүлгілері алынды. Конкурстық сорт сынау питомнигінде мөлдектің ауданы 20 м<sup>2</sup> және қайталануы үш рет. Стандарт сорт ретінде облыста пайдалануға рұқсат етілген күздік бидайдың «Алмалы» сорты алынды.

Күздік жұмсақ бидайдың алғы дақылдары ретінде 2021-2022 жылдары – жоңышқа, 2022-2023 жылдары – май бұршақ алынды. Зерттеуге алынған материалдар гектарына 5 млн дана тұқым мөлшерімен «Wintersteiger Plotseed X1» механикалы-селекциялық сепкішпен себілді. Агротехнологиясы Алматы облысында ауылшаруашылығын жүргізу жүйелері туралы ұсыныстарға сәйкес жүргізілді [7].

Көктемде егін көгі шыққаннан кейін, арамшөптерге және көпжылдық шөптерге (жоңышқа т.б.) қарсы гербицид шашу жұмыстары жүргізіп, егіс алқабы «Балерина 0,35 л/га + Гарпун супер, 10 г/га+ ПАВ Адбю, 100 мл/га» препараттарымен өңделді. Егінді жинау жұмыстары «Wintersteiger Cibus F» комбайнымен жүргізілді. Алынған өнімділік нәтижелері Б. А. Доспехов әдісі бойынша өңделді.

Тәжірибелер, есептер мен бақылаулар, дәнді дақылдардың, ауыл шаруашылығы дақылдарының Н.И. Вавилов атындағы Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының әдістемелік әзірлемелері мен нұсқауларына және ауылшаруашылық дақылдарының мемлекеттік сорт сынау әдістемесіне [8] сәйкес жүргізілді.

Егіннің тұрақты тығыздығын есептеу, толық өніп шыққаннан кейін және егін жинау алдында ауылшаруашылық дақылдарының Мемлекеттік сорт сынау әдістемесіне сәйкес учаскенің 1 шаршы метрінде жүргізілді. Бидай өнімділігін анықтау әр танаптан жеке-жеке есептеу негізінде жүзеге асырылды. Өсімдіктің өнімділік белгілерін 10 өсімдіктен құрылымдық талдау бойынша жүргізілді. Шаруашылық-құнды белгілер – өнімді сабақ саны, негізгі масақтан алынған дәндердің саны мен массасы, бір өсімдіктен алынған дәндердің массасы, 1000 дәннің массасы сарапталды [9].

### ***Нәтижелер және оларды талқылау***

Бидайдың өнімділігі – бұл топырақтың қоректік заттары мен суын сіңіруден және күн энергиясының әсерінен органикалық заттардың синтезінен тұратын өсімдіктердің белгілі бір жиынтығының тіршілік әрекеті нәтижесінде аудан бірлігінен алынған астық мөлшері [10].

Қазақстандағы ауа райы жағдайларының қарама-қайшылығы селекциялық үрдістің жүргізілуін айқындайды. Республика жағдайында орташа құрғақшылық жылдар өте жиі қуаңшылық жылдармен ауысып отырады. Атап айтқанда, 2022 жылы салыстырмалы қолайлы ауа райы болып, өнімділік көрсеткіші жоғары болса, 2023 жылды жоғары дәрежеде құрғақшылық болып, өнімділік күрт төмендеді (кесте 1).

**Кесте 1** – Конкурстық сорт сынау питомнигіндегі сортүлгілердің өнімділігі, 2022-2023 жж.

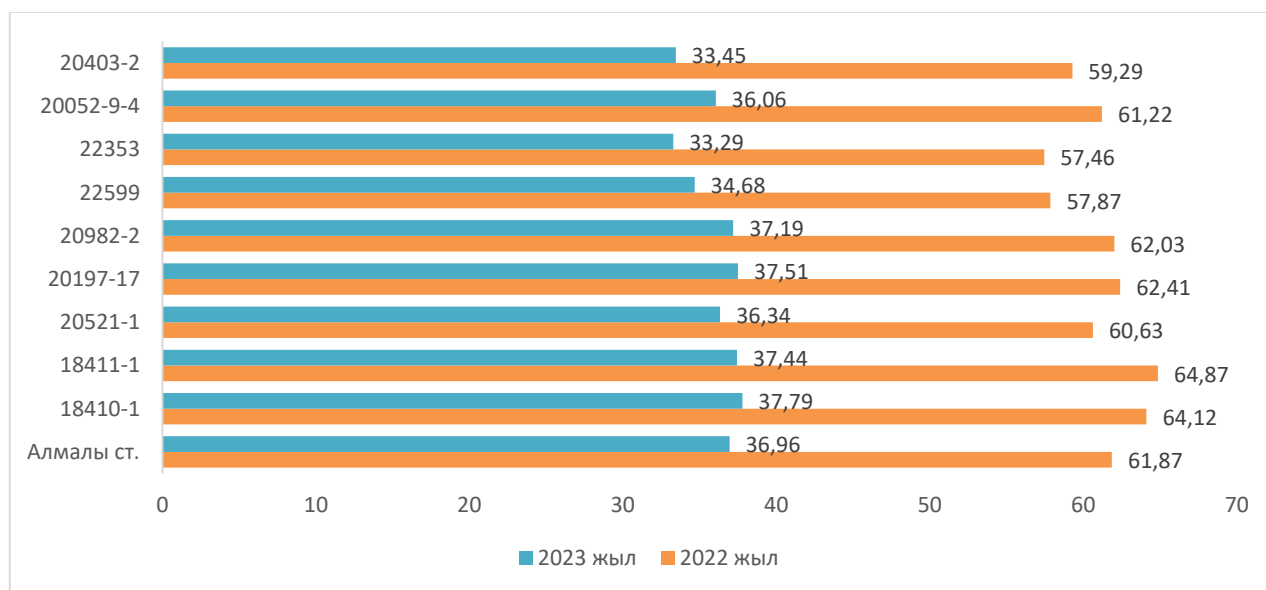
№	Сортүлгілер	Жылдар				Орташа өнімділік, ц/га	Стандарт пен салыстырмалы түрде ±
		2021-2022		2022-2023			
		өнімділік, ц/га	стандартпен салыстырмалы түрде ±	өнімділік, ц/га	стандартпен салыстырмалы түрде ±		
1	Алмалы ст.	61,87		36,96		49,415	



2	18410-1	64,12	2,25	37,79	0,83	50,955	1,54
3	18411-1	64,87	3	37,44	0,48	51,155	1,74
4	20521-1	60,63	-1,24	36,34	-0,62	48,485	-0,93
5	20197-17	62,41	0,54	37,51	0,55	49,96	0,545
6	20982-2	62,03	0,16	37,19	0,23	49,61	0,195
7	22599	57,87	-4	34,68	-2,28	46,275	-3,14
8	22353	57,46	-4,41	33,29	-3,67	45,375	-4,04
9	20052-9-4	61,22	-0,65	36,06	-0,9	48,64	-0,775
10	20403-2	59,29	-2,58	33,45	-3,51	46,37	-3,045
	max	64,87	3	37,79	0,83	51,155	1,74
	min	57,46	-4,41	33,29	-3,67	45,375	-4,04

2022 жылы күздік жұмсақ бидайдың 18411-1 сортүлгісі ең жоғары өнімділікпен ерекшеленіп, стандарт Алмалы сортынан гектарына 3 ц артық өнім берді. 18410-1 сортүлгісінің өнімділігі стандарт Алмалы сортымен салыстырғанда гектарына 2,25 ц жоғары болды. Ал 20197-17 және 20982-2 сортүлгілерінің өнімділігі стандарт сортпен бірдей деңгейде болса, қалған сортүлгілердің өнімділігі стандарт Алмалы сортымен салыстырғанда төмен болды, әсіресе 22353 және 22599 сортүлгілерінің өнімділігі стандарт Алмалы сортынан әлдеқайда төмен болды.

2023 жылғы жауын-шашын мөлшерінің төмен болуына байланысты құрғақшылықтан күздік бидайдың өнімі алдыңғы 2022 жылмен салыстырғанда әлдеқайда төмен болып, ең жоғарғы өнімділік 18410-1 сортүлгісінде гектарына небәрі 37,79 ц құрады. Бұл алдыңғы жылдағы өнімділікпен салыстырғанда әр гектардан 26,33 ц кем астық алынды. Зерттеп отырған сортүлгілердің ішінен стандарт сортпен салыстырғанда 18411-1 сортүлгісінің өнімділігі осы қуаңшылық жылы әр гектардан 27,43 ц төмен болды.



Сурет 3 – Конкурстық сорт сынау питомнигіндегі сортүлгілердің салыстырмалы өнімділігі 2022-2023 жж.

Жалпы 2 жылдық зертеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, алынған сортүлгілердің орташа өнімділігі 45,3 және 51,1 ц/га аралығында болды. Орташа 2 жылдық көрсеткіш бойынша стандарт сортының өнімділігі гектарына 49,4 ц құрады. Зерттеуге алынған сортүлгілердің ішіннен 2 жылда Алмалы сортымен салыстырғанда, 18411-1 сортүлгісінің өнімділігі гектарына 51,155 ц көрсетіп стандарт сорттан гектарына 1,74 ц және 18410-1 сортүлгісі 1,54 ц/га асып түсті. 22353 сортүлгісінің өнімділігі ең аз, стандарт сортпен салыстырғанда гектарына 4,04 ц төмен болды.

Сорттың өнімділігі тек шаруашылық белгілерге ғана емес, сонымен қатар өнім құрылымы элементтеріне, өнімді сабақтарға, масақтағы дәндердің санына, масақтағы дәннің массасына, 1000 дәннің массасына байланысты. Сорттардың өнімділік деңгейі осы өнімділік элементтерінің үйлесуіне байланысты. Астық тұқымдастардың өнімділігін анықтағанда әдетте, бір масақтағы дәннің орташа саны және 1000 дәннің массасы негізге алынады. Көп жағдайда бұл көрсеткіштер сорттың өнімділігіне дәлірек баға береді.

Селекциялық материалды бағалау кезінде белгілердің өсу ортасына байланысты өзгеретінін ескеру керек. Өсіру жағдайына байланысты өнімділік, масақтағы дән саны, 1000 дәннің массасы секілді көрсеткіштер үлкен өзгеріске ұшырайды. Сортүлгілерге құрылымдық талдау нәтижелерінен: өнімді түптілік, өсімдіктің биіктігі, масақтың ұзындығы сорттық ерекшеліктерге және өсіру жағдайына байланысты өзгеретінін анықтады. Мысалы, 2021-2022 жылдардағы көрсеткіштер бойынша масақтың ұзындығы 10,35-12,85 см аралығында болса (кесте 2), ал 2022-2023 жылдар аралығында 8,15-11,35 см арасындағы көрсеткіш анықталды (кесте 3).

Зерттелген сортүлгілерге құрылымдық талдау, олардың өнімділігі әртүрлі элементтерден қалыптасатынын көрсетті, мысалы 2021-2022 жылдар аралығында өнімді түптілік көрсеткіші бойынша 18411-1 сортүлгісі (3,6 дана), өсімдіктің биіктігі бойынша 20982-2 сортүлгісі (126,1 см), негізгі масақ ұзындығы бойынша 20982-2 сортүлгісі (12,85 см), негізгі масақтағы масақшалар саны (20,5 дана), бір масақтағы дәндер саны (67,9 дана) және негізгі масақтың дән массасы бойынша (3,504 г) 22353 сортүлгісі ерекшеленді.

**Кесте 2** – Күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің құрылымдық талдау жұмыстарының нәтижелері (2022 ж.)

Сортүлгілер	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің массасы, г
Алмалы ст.	3,2	101,3	11,8	18,8	53,7	2,872	8,736	53,42
18410-1	3,3	104,1	11,45	18,7	58,1	2,891	9,493	57,96
18411-1	3,6	103,3	12,1	20,1	58,3	3,052	9,554	59,23
20521-1	2,9	106,2	11,4	19,7	53,4	2,665	6,959	50,83
20197-17	2,9	103,3	10,45	19	54,4	2,822	8,823	52,95
20982-2	2,8	126,1	12,85	20,2	60,4	3,167	9,266	55,05
22599	3,2	120,1	10,35	18,5	50,5	2,607	6,995	49,57
22353	3	116,6	12,85	20,5	67,9	3,504	8,69	50,12
20052-9-4	2,8	120,2	11,3	19,8	55,5	3,014	6,728	50,73
20403-2	2,2	123,5	12,6	20,1	56,5	3,454	6,277	50,18

орташа	2,99	112,5	11,72	19,54	56,87	3,005	8,152	53
мин	2,2	101,3	10,35	18,5	50,5	2,607	6,277	49,57
мах	3,6	126,1	12,85	20,5	67,9	3,504	9,554	59,23

Масақтағы дәндердің саны өнімділіктің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Негізгі масақтан алынған дәндердің максималды саны 22353 сортүлгісінде 67,9 дана, ал минималды саны – 22599 сортүлгісінде 50,5 дананы құрады. Стандарт Алмалы сортының негізгі масағында 53,7 дана дән түзілді.

2022-2023 жж. аралығында өнімді түптілік көрсеткіші бойынша 20052-9-4 сортүлгісі (3,5 дана;), және өсімдіктің биіктігі бойынша 22353 сортүлгісі (109,5 см), негізгі масақ ұзындығы бойынша 20521-1 сортүлгісі (11,3 см), бір масақтағы дәндер саны (49,2 дана) бойынша 20982-2 сортүлгісі және негізгі масақтағы дән массасы (2,5 г), бір өсімдіктегі дәндер массасы (4,28 г) және 1000 дәннің массасы (44,1 г) бойынша 18411-1 сортүлгісі ерекшеленді (кесте 4).

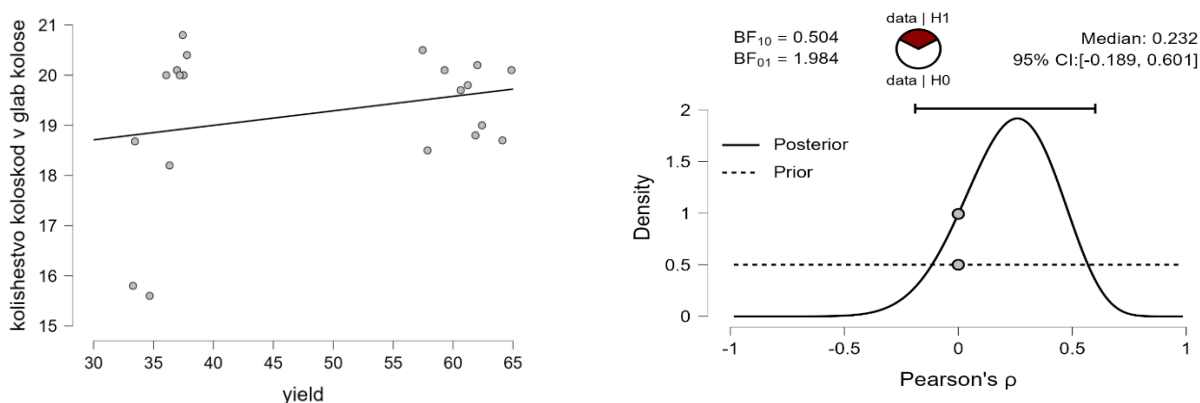
Сонымен негізгі масақтағы дән массасы мен бір өсімдіктен алынған дән массасы генотипке және өсу жағдайларына байланысты өзгеріске ұшырайды. 1000 дәннің массасы өнімділікке сұрыптау кезінде сенімді көрсеткіш болып табылады [6].

Өнімділіктің құрылымдық элементтері тұрақты шамалар емес. Ол топырақ-климат, агротехникалық және басқа жағдайларға байланысты өзгеруі мүмкін. Осы зерттеу барысында өнімділік пен өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы корреляция анықталды. Кесте 3 – Күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің құрылымдық талдау жұмыстарының нәтижелері (2023 ж.)

Сортүлгілер	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің массасы, г
Алмалы ст.	3	95,8	10,3	20,1	45,1	1,9	3,806	42,16
18410-1	3	97,4	10,1	20,4	46,1	2,2	4,151	43,5
18411-1	3,1	98,2	10,4	20,8	48	2,5	4,283	44,1
20521-1	3,1	102,4	11,3	18,2	37,1	1,4	2,64	37,6
20197-17	2	92,5	10,1	20	44	1,84	3,937	42,68
20982-2	3,2	101,1	10,9	20	49,2	2	3,707	42,1
22599	3,1	100,3	8,1	15,6	34,1	1,1	2,714	37,78
22353	3,2	109,5	10,5	15,8	36,4	1,6	2,53	39,66
20052-9-4	3,5	106,5	10,3	20	39,1	1,7	4,02	40,9
20403-2	3,2	101,37	10,6	18,68	38,85	1,7	3,348	39,93
орташа	3,04	100,50	10	18,9	41,79	1,8	3,50	40,7
мин	2	92,5	8,1	15,6	34,1	1,1	2,53	37,6
мах	3,5	109,5	11,3	20,8	49,2	2,5	4,28	44,1

**Масақтағы масақшалар саны.** Масақ өнімділігінің негізгі көрсеткіші – масақшалар саны, өйткені өнімділік құрылымының бұл элементі бірінші өсіп, қалыптасады және масақтың дәнділігі ең алдымен масақта түзілген масақшалардың санымен анықталады. Масақшалар саны неғұрлым көп болса, соғұрлым масақтағы дәндер саны да көп болады және бір масақтағы дәннің массасы артады [11]. Қолайсыз жағдайларда (ылғалдың, қоректік заттардың жетіспеушілігі және т.б.) масақтағы масақшалардың саны аз болуы мүмкін.

Зерттеу барысында сортүлгілердің масақтағы масақшалар саны 2022 жылы 18,5 -бен 20,5 аралығында болып, ең көп масақшалар саны 22353 сортүлгісінде анықталды. Стандарт сортпен салыстырғанда алынған сортүлгілердегі масақтағы масақшалар саны Алмалы сортынан асып түсті. 2023 жылы стандарт сорттан 11811-1 (20,8) және 18410-1 (20,4) сортүлгілерінің масақтағы масақшалар саны жоғары болды. Осы көрсеткіш бойынша ең төменгі мәнді 22599 сортүлгісі көрсетті.



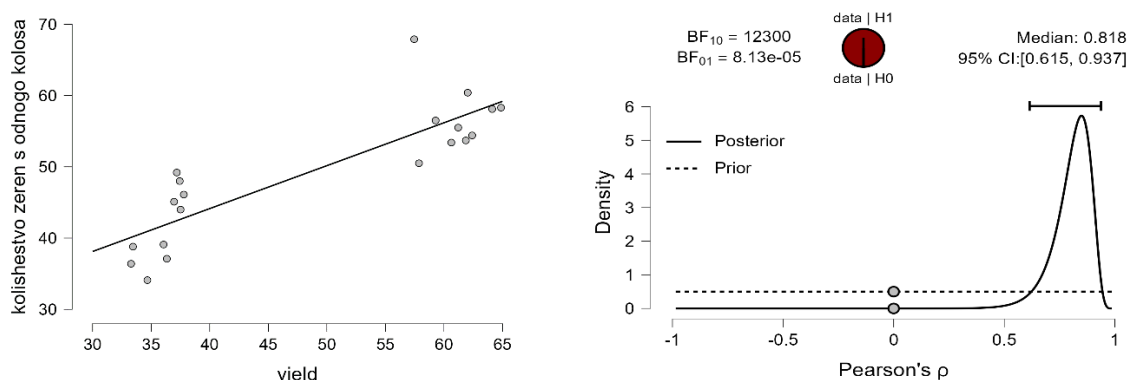
**Сурет 4 – Өнімділік пен масақтағы масақшалар санының арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)**

Зерттеу бойынша масақшалар саны мен өнімділіктің арасындағы корреляциялық байланыс  $r = 0.2$  құрап, араларында әлсіз байланыс болатынын көрсетті, бұл өз кезегінде масақтағы масақшалар саны өнімділікке қатты әсер етпегенін көрсетеді.

**Бір масақтағы дән саны.** Бидай масағындағы дән санының күрт төмендеуі атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғал жетіспеушілігінен болатын құрғақшылық жылдары байқалды. Ауа-райы қолайлы болған жағдайда әдетте астық тұқымдастары масақшалар мен дәндерді көп салады. Бірақ соңғы жылдарда маусым айында болатын қатты құрғақшылық масақтың дән құрамына кері әсерін тигізді.

Зерттеу бойынша, масақтағы масақшалар мен оның қалыптасу мерзімі арасында айтарлықтай тәуелділік байқалады. Күздік жұмсақ бидайдың ерте пісетін сорттарында масақ 3-4 жапырақ пайда болған кезде қалыптасса, кеш пісетін сорттарда масақтың түзілуі 5-6 жапырақ пайда болғанда жүреді және тисінше, кеш пісетін сорттардың масақшалары толық қалыптасады.

2022 жыл күздік бидай үшін қолайлы болды және сортүлгілердің масағындағы дәндер саны орташа 56,87 дананы құрады. Масақтағы ең көп дән 18411-1, 18410-1, 20982-2 және 22353 сортүлгілерінде қалыптасты және атап өткен сортүлгілер стандарт сортпен салыстырғанда жоғары нәтиже көрсетті. 2023 жылы құрғақшылық әсерінен 2022 жылмен салыстырғанда масақтағы дән саны 14-15 дана аз қалыптасты. Стандарт Алмалы сортының дән саны 45,1 дана болса, сәйкесінше 20982-2 сортүлгісінде – 49,2 дана, 18411-1 сортүлгісінде – 48 дана және 18410-1 сортүлгісінде – 46,1 дана дән қалыптасты.



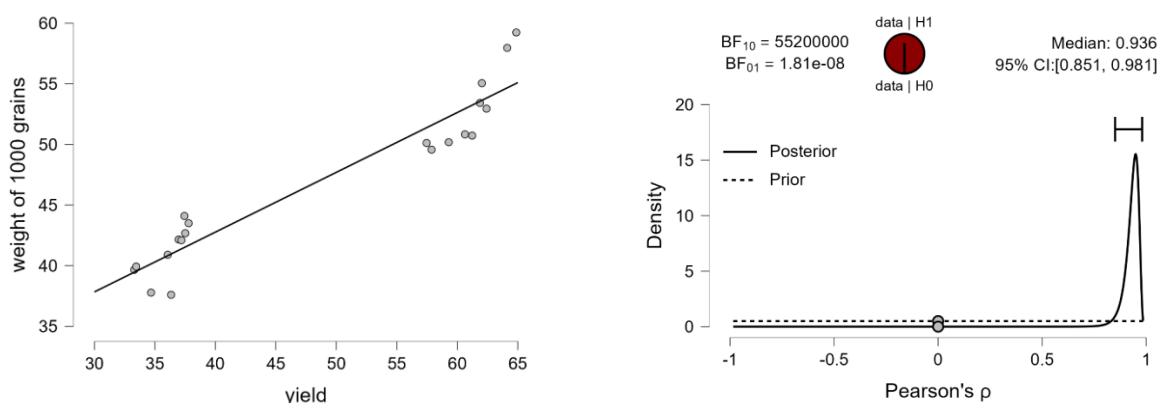
Сурет 5 – Өнімділік пен масақтағы дән санының арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

Өнімділік пен масақтағы дән санының байланысы  $r = 0.8$  құрап, араларындағы корреляциялық байланыстың жоғары екендігін, масақтағы дән саны тікелей өнімділікке әсер ететінін көрсетті.

**1000 дәннің массасы.** Селекциялық тұрғыдан алғанда, қоршаған орта жағдайларының әсері аз болатын белгілер үлкен маңызға ие. Оларға, ең алдымен, 1000 дәннің массасы кіреді, бұл өнімділікке іріктеу кезінде сенімді индикатор болып табылады. Ол сондай-ақ себу нормасын анықтау кезінде, көбінесе өнгіштігі мен өміршеңдігін анықтайтын, тұқым материалының сапасының көрсеткіші болып табылады [12].

1000 дәннің массасы сорттың биологиялық ерекшеліктеріне және сыртқы орта факторларына байланысты кең ауқымда өзгеруі мүмкін.

2022 жылғы зерттеулердің қорытындысы бойынша 1000 дәннің массасы үшін орташа көрсеткіш 53 г болды. Ең жоғарғы көрсеткіштерді 18411-1 (59,23 г), 18410-1 (57,96 г), 20982-2 (55,05 г) сортүлгілері көрсетті. Ал 2023 жылғы зерттеу нәтижесі бойынша стандарт сортпен салыстырғанда (42,16 г): 18411-1 (44,1 г), 18410-1 (43,5 г), 20197-17 (42,68 г) сортүлгілері жоғары көрсеткіштермен ерекшелінді, бірақ 2022 жылмен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.



Сурет 6 – Өнімділік пен 1000 дәннің массасы арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

1000 дәннің массасы мен өнімділік арасындағы корреляциялық байланыстың жоғары екендігі ( $r = 0.9$ ) өнімділікке 1000 дәннің массасы айтарлықтай әсер ететіндігін анықтады.

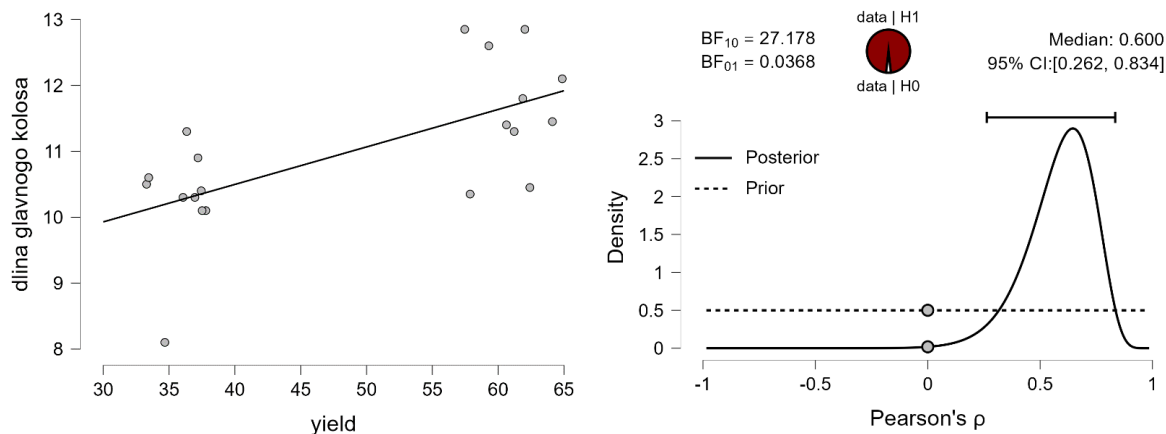
**Негізгі масақтағы дән массасы.** Бұл масақтың ұзындығы, масақтағы масақшалар мен дәндердің саны, 1000 дәннің массасы сияқты негізгі құрылымдық элементтердің интегралды белгісі болып табылады. Ол өзара әрекеттесудің әртүрлі типі бар көптеген гендерге байланысты. Селекциялық тәжірибеде негізгі масақтағы дән массасына әрқашан орталық орындардың бірі бөлінген. Масақ бойынша іріктеу – көптеген селекционерлердің негізгі жұмыс қағидасы.

Негізгі масақтағы дән массасының көрсеткіші бойынша 2022 жылы Алмалы стандарт сортынан (2,872 г) 22353 (3,504 г), 20403-2 (3,454 г) 20982-2 (3,167 г) сортүлгілері асып түсті. 2023 жылдың қорытындысы бойынша ең жоғарғы көрсеткішті 18411 сортүлгісі (2,5 г) көрсетсе, ең төменгі көрсеткішті 22599 сортүлгісі (1,1 г) көрсетті.

Зерттеу нәтижесі бойынша негізгі масақтағы дән массасы мен өнімділіктің арасындағы корреляциялық байланыс  $r = 0.8$  құрап, араларындағы байланыстың күшті болатындығын, яғни негізгі масақтағы дән массасы өнімділікке қатты әсер ететіндігін көрсетті.

**Негізгі масақтың ұзындығы.** Негізгі масақтың ұзындығы ең алдымен сорттық белгілерге байланысты. Кейбір сорттарда масақ тығыз, масақшалар бір-біріне жақын орналасады. Басқаларында керісінше, бос, борпылдақ, масақшалар арасында үлкен бос орындар қалыптасады. Борпылдақ сорттардың масақ ұзындығы ұзынырақ болатыны түсінікті, бірақ бұл қысқа (тығыз) сорттардың өнімділігі төмен дегенді білдірмейді. Сондықтан астық өнімділігінің масақтың ұзындығына тәуелділігі туралы өсімдіктердің бір генотипінде айту орынды болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей негізгі масақтың орташа көрсеткіші 2022 жыл бойынша 11,72 см құраса, 2023 жылы бойынша 10 см болды. Алмалы стандарт сортынан 2022 жылы (11,8 см) 20982-2 (12,85 см), 22353 (12,85 см), 20403-2 (12,6 см) сортүлгілері басым түсті. 2023 жылы стандарт сорттан (10,3 см) 20521-1 (11,3 см), 20982-2 (10,9 см) және 20403-2 (10,6 см) сортүлгілері жоғары болды.



Сурет 7 – Өнімділік пен масақ ұзындығы арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

2022-2023 жылдар бойынша жүргізілген зерттеулерде күздік бидай сортүлгілерінің негізгі масақ ұзындығы мен өнімділігі арасындағы корреляция күшті болып шықты ( $r = 0,6$ ).

**Кесте 4** – Өнімділік және оның құрылымдық элементтері арасындағы корреляциялық байланыс (2022-2023 жж.)

	Өнімділік, ц/га	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны,	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің
Өнімділік, ц/га	–								
Өнімді түптілік, дана	-0,051	–							
Өсімдік биіктігі, см	0,553	-0,148	–						
Негізгі масақтың ұзындығы, см	0,655	-0,104	0,583	–					
Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	0,265	-0,221	0,066	0,495	–				
Бір масақтағы дән саны, дана	0,855	-0,128	0,508	0,778	0,57 2	–			
Негізгі масақтағы дән массасы, г	0,867	-0,175	0,602	0,786	0,55 4	0,958	–		
Бір өсімдіктегі дән массасы, г	0,939	0,087	0,498	0,590	0,28 9	0,847	0,831	–	
1000 дәннің массасы, г	0,952	0,037	0,414	0,650	0,35 6	0,868	0,859	0,939	–

\*  $BF_{01} < 0.1$ , \*\*  $BF_{01} < 0.03$ , \*\*\*  $BF_{01} < 0.01$

### Қорытынды

Жүргізілген талдау нәтижелері бойынша күздік жұмсақ бидайдың құрылымдық элементтері, өнімділіктің қалыптастыруына әсер етіп, селекциялық үрдісте мақсатты түрде іріктеуге мүмкіндік беретінін көрсетті.

Өнімділік пен бір масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, негізгі масақтың ұзындығы және 1000 дәннің массасы арасындағы статистикалық сенімді айырмашылықтар анықталды. Өнімділікті анықтайтын элементтер бір-бірімен де, астық өнімділігімен де өте күрделі корреляциялық байланыста болады. Зерттеу жылдарындағы жоғары оң корреляциялық байланыс өнімділік пен келесі құрылымдық элементтер: масақтағы дәндер саны ( $r = 0,8$ ), масақ дәндерінің массасы ( $r = 0,8$ ), 1000 дәннің массасы ( $r = 0,9$ ) және масақтың ұзындығы ( $r = 0,6$ ) арасында көрінді.

Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері көрсеткендей 2022 жылдың қорытындысы бойынша өнімділіктің құрылымдық элементтері жоғары нәтижені көрсетсе, 2023 жылы құрғақшылық әсерінен бұл көрсеткіштер айтарлықтай төмен болды. Одан атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғалдың жетіспеушілігі – өнімділік пен оның құрылымдық элементтерінің көрсеткіштеріне кері әсерін тигізеді деп қорытынды жасауға болады.

**Алғыс:** жұмыс «Қазақстан жағдайында күздік бидайдың ыстыққа және құрғақшылыққа төзімділігінің физиологиялық механизмдерін зерттеу» ҚР ХӘҰ АР19679671 БП 217 ғылыми жобасын гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Громова С.Н., Скрипка О.В., Самофалов А.П., Чернова В.Л. Продуктивность и элементы структуры урожая сортов и линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях «АНЦ «Донской»//*Зерновое хозяйство России* № 3(63)'2019: 26-29.
2. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница (второе дополненное издание): *монография*. Ростов-на-Дону: ООО «Издательство Юг», 2022: 141
3. Марченко Д.М. Взаимосвязи между урожайностью и элементами её структуры у сортов мягкой озимой пшеницы // *Научный журнал КубГАУ*. 2011. № 68 (04). С. 1 – 12.
4. Степанов К.А., Чимкенова А.Е., Байбусынова Ж.М. Особенности структуры урожая и ее связь с продуктивностью у селекционных линий яровой мягкой пшеницы разных морфотипов в Восточном Казахстане// *Ізденістер, нәтижелер – Исследование, результаты 2021 г. № 2 (90)*. с. 205-216.
5. Маслова Г.Я., Китлярова Н.И., Абдряев М.Р. Взаимосвязь элементов продуктивности озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья//*Роль современной селекции и агротехники в мерах борьбы с засухой*: матер. Междунар. науч.-практич. конф, посвящ. 140-летию академика ВАСХНИЛ П.Н. Константинова (11 – 13 июля 2017 г., г.о. Кинель Самарской обл.). Казань: Изд-во «Бук», 2017: 24 – 27.
6. Kucerova J. Some correlations between parameters of winter wheat technological quality // *Acta Univ. Agr. Silvicult. Mendelianae Brunensis*. – 2006. – Vol. 54, № 1: 23–29.
7. Ұсыныстар, Алматы облысында ауылшаруашылығын жүргізу жүйелері туралы, Алматы, 2002. - Б. 8-12.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Алматы, –2002. – С.378.
9. Зотова Л.П., Джатаев С.А., Швидченко В.К. Оценка мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость и продуктивность // *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. – Алматы, 2019. – № 3 (83). – С.187-193
10. Galili G, Feldman M. Genetic control of endosperm protein in wheat//*Theor. Appl. Genet. Springer-Verlag*, 1983. Vol.66, № 1. P. 77-86.
11. Базилова Д.С., Долинный Ю.Ю., Иванова Г.Н. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана// *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. 2022 г. № 2 (94). с. 37-46.
12. Ковтун В.И. Озерненность, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы//*Изв. Оренбургского гос. аграр. унта*. – 2015. – № 3: 27–29.

### References

1. Gromova S.N., Skripka O.V., Samofalov A.P., Chernova V.L. Produktivnost' i ehlementy struktury urozhaya sortov i linij ozimoy myagkoj pshenicy v konkursnom sortoispytanii v usloviyakh «ANC «DonskoJ»//*Zernovoe khozyajstvo Rossii* № 3(63)'2019: 26-29.
2. Grabovec A.I., Fomenko M.A. Ozimaya pshenica (vtoroe dopolnennoe izdanie): monografiya. Rostov-na-Donu: ООО «Izdatel'stvo YuG», 2022: 141
3. Marchenko D.M. Vzaimosvyazi mezhdu urozhajnost'yu i ehlementami eyo struktury u sortov magkoj ozimoy pshenicy // *Nauchnyj zhurnal KuBG AU*. 2011. № 68 (04). S. 1 – 12.
4. Stepanov K.A., Chimkenova A. E., Baibýsynova J. M. Shygys Qazaqstandaǵy ártúrli morfotipti jazdyq jumsaq bidaıdyń seleksialyq jelilerindegi egin qurylymynyń erekshelikteri



- jáne onyónimdiligidimen bailanysy// Izdenister, nátiye – zertteý, 2021 jylgy nátiyeler № 2 (90). 205-216 BB.
5. Maslova G.YA., Kitlyarova N.I., Abdryaev M.R. Vzaimosvyaz' ehlementov produktivnosti ozimoy pshenicy v usloviyakh Srednego Povolzh'ya//Rol' sovremennoj selekcii i agrotekhniki v merakh bor'by s zasukhoj: mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf, posvyashch. 140-letiyu akademika VASKHNIL P.N. Konstantinova (11 – 13 iyulya 2017 g., g.o. Kinel' Samarskoj obl.). Kazan': Izd-vo «BuK», 2017: 24 – 27.
  6. Kucerova J. Some correlations between parameters of winter wheat technological quality //ActaVniv. Agr. Silvicult. Mendelianae Brunensis. – 2006. – Vol. 54, № 1: 23–29.
  7. Usynystar, Almaty oblysynda auylsharuashylyғyn zhyrgizu zhyjeleri turaly, Almaty, 2002. - B. 8-12.
  8. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur. –Almaty, – 2002. – С.378.
  9. Zotova L.P., Djataev S. A., Shvidchenko v. K. jazdyq jumsaq bıdardıń álemdik koleksiasyn qurǵaqshylyqqa tózimdik pen ónimdikke baǵalaý // Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler. - Almaty, 2019. – № 3 (83). – S. 187-193
  10. Galili G, Feldman M. Genetic control of endosperm protein in wheat//Theor. Appl. Genet. Springer-Verlag, 1983. Vol.66, № 1. P. 77-86.
  11. Bazılova D. s., Dolınnıy Iý. Iý., Ivanova g. N. Soltústik Qazaqstan jaǵdaıynda jazdyq jumsaq bıdai seleksiasy úshin bastapqy material// Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler. 2022 j. № 2 (94). 37-46 bet.
  12. Kovtun V.I. Ozernennost', massa zerna s kolosa i massa 1000 zeren v povyshenii urozhajnosti ozimoy myagkoj pshenicy//Izv. Orenburgskogo gos. agrar. unta. – 2015. – № 3: 27–29.

<sup>1</sup> Б.А. Айнебекова, <sup>1</sup> А.К. Абдикадирова, <sup>1</sup> Ф.Р.Әбүғали, <sup>2\*</sup> Г.Е.Сүйінова,  
<sup>2</sup> С.Е.Сулейменова

<sup>1</sup> Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,  
село Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан

(E-mail: [bakyt.alpibay@gmail.com](mailto:bakyt.alpibay@gmail.com), [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru), [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru))

<sup>2</sup> Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,  
Казахстан

(E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru), [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz))

## ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С УРОЖАЙНОСТЬЮ

### *Аннотация*

В статье представлены результаты исследований корреляционной зависимости урожайности с элементами структуры и качеством зерна сортов озимой пшеницы за 2021-2023 годы.

Урожайность сорта зависит не только от хозяйственно-ценных признаков, но и от элементов структуры урожайности, продуктивных стеблей, количества зерен в колосе, массы зерна в колосе, массы 1000 зерен. Уровень урожайности сортов зависит от сочетания этих элементов урожайности. Их можно использовать в качестве условия отбора для повышения урожайности озимой пшеницы.

Были выявлены статистически достоверные различия между урожайностью и числом зерен с колоса, массой зерна с колоса, длиной главного колоса и массой 1000 зерен. Элементы, определяющие урожайность, имеют очень сложную корреляционную связь как друг с другом, так и с урожайностью зерна. Высокая положительная корреляционная связь за годы исследования наблюдалась между урожайностью и следующими структурными элементами:

числом зерен с колоса ( $r = 0,8$ ), массой зерна с колоса ( $r = 0,8$ ), массой 1000 зерен ( $r = 0,9$ ) и длиной колоса ( $r = 0,6$ ).

Кроме того, при выращивании озимой пшеницы в относительно благоприятной погоде в 2022 году структурные элементы урожайности показали высокие результаты, из-за воздействия засухи в 2023 году эти показатели были значительно ниже. Поэтому можно сделать вывод, что атмосферная засуха и недостаток влаги в почве – негативно сказываются на урожайность и показателях ее структурных элементов.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, урожайность, структурные элементы урожайности, корреляция, структурный анализ.

<sup>1</sup>*В.А. Ainebekova, <sup>1</sup>А.К. Abdikadirova, <sup>1</sup> G.R.Abugali, <sup>2\*</sup>G.E.Suyinova, <sup>2</sup>S.E. Suleimenova*

<sup>1</sup>*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing,  
Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan*

(E-mail: [bakyt.alpibay@gmail.com](mailto:bakyt.alpibay@gmail.com), [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru), [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru))

<sup>2</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
(E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru), [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz))*

## THE STUDY OF THE INTERRELATIONSHIPS OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF WINTER WHEAT WITH CROP YIELDS

### Abstract

The article presents the results of research for 2022-2023 on the relationship of yield with the elements of structure and grain quality of winter wheat varieties. The yield of the variety depends not only on economically valuable characteristics but also on the elements of the yield structure, productive stems, the number of grains in the spike, the weight of grain in the spike, and the weight of 1000 grains. The yield level of the varieties depends on the combination of these yield elements. They can be used as a selection condition to increase the yield of winter wheat.

Statistically significant differences were revealed between the yield and the number of grains per spike, the weight of grain per spike, the length of the main spike, and the weight of 1000 grains. The elements that determine yield have a very complex correlation both with each other and with grain yield. Over the years of the study, a high positive correlation was observed between yield and the following structural elements: the number of grains per spike ( $r = 0.8$ ), the weight of grain per spike ( $r = 0.8$ ), the weight of 1000 grains ( $r = 0.9$ ) and the length of the spike ( $r = 0.6$ ).

In addition, when growing winter wheat in relatively favorable weather in 2022, the structural elements of yield showed high results, due to the effects of drought in 2023, these indicators were significantly lower. Therefore, it can be concluded that atmospheric drought and lack of moisture in the soil have a negative impact on productivity and indicators of its structural elements.

**Keywords:** winter wheat, yield, structural elements of yield, correlation, structural analysis.

МРНТИ 68.35.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/30>

<sup>1</sup>*Т.Атакулов, <sup>1\*</sup>К.Ержанова, <sup>1</sup> А.Сманов, <sup>1</sup>Д.Жунисхан, <sup>1</sup>А.Толеков, <sup>2</sup>Х.Назаров*

<sup>1</sup>*Некоммерческое акционерное общество АО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, г. Алматы  
(E-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru), [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz), [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com), [aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com))*

<sup>2</sup>*«Ташкентский государственный аграрный университет», Республика Узбекистан, г.Ташкент  
(E-mail: [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru))*

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОСЕВЕ

### *Аннотация*

В данной статье приводятся данные интенсивного использования орошаемых земель на юго-востоке Казахстана путем посева промежуточных культур.

Научно-исследовательские работы по рациональному использованию поливной пашни проводились на опытно-производственном стационаре научно-производственного образовательного центра ТОО «Байсерке-Агро» на светло-каштановых почвах. Установлено, что в настоящее время фермерские и крестьянские хозяйства Республики интенсивно не используют орошаемые земли в течение теплого времени года. Поле уборки озимых и рано убираемых яровых культур орошаемые земли пустуют до глубокой осени, бесполезно тратятся поливная вода и солнечная активная радиация. С связи с этим нами проведены научно-исследовательские работы по возделыванию гороха, как промежуточную культуру, после уборки озимой пшеницы. На основании проведенных научных исследований по возделыванию гороха при промежуточном посеве показали, что после уборки озимой пшеницы, горох как промежуточная культура созревает до зерна и способствует получению второго урожая с одного и того же поля. При соблюдении всех агротехнологических работ, рекомендованной нами в этой статье, урожайность зерна гороха можно довести до 22,6 ц/га, тогда как при возделывании гороха в производственных условиях получено всего 19,4 ц/га. Экономические расчеты показали, что, при возделывании гороха как промежуточную культуру после озимой пшеницы, можно получать дополнительную прибыль с одного гектара 154 800 тенге.

**Ключевые слова:** Интенсивность, промежуточная культура, капельное орошение, увлажнительный полив, Табу-НЕО, инсектицид, «Борей-НЕО, фунгицид» «Колосал-ПРО».

### **Введение**

Президент Республики Казахстан Токаев Касым-Жомарт Кемелевич в своем Послании народу Казахстана от 02 сентября 2022 года, «Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество» особое внимание обратил развитию агропромышленного комплекса. Он отметил, что основным путем развития агропромышленного комплекса в Республике Казахстан является рациональное использование орошаемых земель и водных источников. В связи с дефицитом воды в республике очень мало возможностей для увеличения площади орошаемых земель. Поэтому, одной из актуальных проблем является разработка и внедрение в производство инновационных ресурсосберегающих и влагосберегающих технологии, эффективно и экономно использующих воду [1].

В перспективе для дальнейшего повышения продуктивности орошаемой пашни в Казахстане необходимо разрабатывать и внедрять водосберегающие и инновационные технологии, необходимо сокращать площади посевов сельскохозяйственных культур, потребляющих много воды, которые будут способствовать рациональному использованию орошаемых земель и оросительной воды, что является на сегодняшний день актуальной проблемой.

Гидротермические условия южных и юго-восточных регионов Казахстана вполне пригодны для выращивания двух урожаев культур в год. Как показали многочисленные опыты научно-исследовательских учреждений Казахстана, выращивание двух урожаев в год на одной и той же площади при правильном подборе основной (первой) и повторной (второй) культуры не приводит к снижению плодородия почвы, позволяет интенсивно использовать орошаемую пашню для производства максимума продукции с единицы площади №

Однако на практике выращивание второй культуры не находит должного применения у фермеров, хотя после уборки озимой пшеницы и ячменя остается достаточно много времени (90-120 дней) для получения урожая второй – пожнивной культуры.

Для повышения продуктивности орошаемых земель особое значение приобретает эффективное использование поливной пашни – основного средства сельскохозяйственного производства южных областей республики. При этом одним из резервов увеличения выхода продукции орошаемого земледелия является посев промежуточных культур. Такие посевы создают возможность без увеличения площадей пашни значительно поднять объемы производства продукции, получаемых с одного и того же поля. Промежуточными культурами являются культуры, выращиваемые в свободное время от возделывания основных культур севооборота. Широкое применение посевов промежуточных культур на поливных землях регионов является не только важным источником пополнения кормовых ресурсов, особенно ранней весной или поздней осенью, когда ощущается острый дефицит в зеленых кормах, но и незаменимым агротехническим мероприятием. №

Теплый климат южных и юго-восточных областей Казахстана, продолжительный безморозный послуборочный период, а также наличие достаточных запасов оросительной воды в большинстве районов этого региона создают благоприятные условия для успешного возделывания большого ассортимента промежуточных культур. Промежуточные посевы оказывают положительное действие на мелиоративное состояние поля и на водный режим почвы.

На поливных пашнях юго-востока Казахстана за счет прямого посева промежуточных культур можно получать два урожая в год.

Как показали результаты наших исследований и других научно-исследовательских учреждений Казахстана, выращивание двух урожаев в год на одной и той же площади при правильном подборе основной (первой) и повторной (второй) культуры не приводит к снижению плодородия почвы, позволяет интенсивно использовать орошаемую пашню [2-7].

Разработка и внедрение путей получения двух урожаев в год с посевом промежуточных культур и водосберегающих технологии – капельное орошение является приоритетным направлением развития сельского хозяйства. Капельное орошение способствует снижению поливной нормы на 40-50%, предотвращает засоление и ирригационной эрозии, рациональному использованию минеральных удобрений [8-13].

Возделывания гороха как промежуточную культуру имеет ряд преимуществ: - интенсивно используем орошаемую пашню; - получаем дополнительную продукцию – второй урожай; - обогащает почву азотфиксирующими бактериями и повышает плодородие почвы.

Особенности питания гороха. Потребление питательных веществ горохом идет в течение вегетационного периода с различной степенью интенсивности. Азот поглощается растениями в течение продолжительного периода – от всходов до созревания, но наибольшее его количество – в период – плодообразования. Максимальное содержание азота в растениях обычно приходится на фазу цветения, т.е. когда фиксация его клубеньковыми бактериями идет наиболее интенсивно. После цветения относительное содержание азота несколько уменьшается. В период налива – созревания семян в растениях происходит перераспределение азота: уменьшение его в листьях и стеблях и увеличение в бобах.

Фосфор в наибольшем количестве поступает в растения за сравнительно короткий период времени – от цветения до созревания семян. За этот период растения поглощают 60-62% фосфора от его общего содержания в растении, причем хорошему усвоению фосфора способствует симбиотическая фиксация атмосферного азота. Для гороха характерна высокая способность усваивать фосфор из труднодоступных соединений почвы. Определенное влияние на фосфорный обмен оказывает калий. Хорошая обеспеченность калием повышает использование имеющихся в почве запасов фосфора.

Калий в отличие от азота и фосфора наиболее интенсивно поглощается в ранние фазы вегетации. К началу цветения растения гороха поглощают до 60% калия от его общего потребления. Содержание калия в растениях постепенно уменьшается от раннего возраста к созреванию. В семенах и соломе содержание калия практически одинаковое. Недостаток калия, проявляющийся обычно на легких почвах, вызывает снижение азотфиксации и ухудшает передвижение азотистых веществ из вегетативных органов к семенам.

### ***Материалы и методы исследования***

Экспериментальные исследования проводились на опытно-производственном стационаре научно-производственного, образовательного центра ТОО «Байсерке – Агро» расположенной в предгорной орошаемой зоне Илийского Алатау на светло-каштановых почвах. В качестве объекта исследований был выбран сорт гороха – Аксайский усатый 55. Общая площадь опыта 325 м<sup>2</sup>, размеры делянок – 27 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная.

Посев гороха при промежуточном посеве осуществляли после уборки озимой пшеницы – в начале июля на светло-каштановой почве.

Горох имеет сильно поглощающий стебель. Для уменьшения полегания гороха и формирования стеблестоя, облегчающего механизированную уборку урожая, практикуют посев гороха в смеси с поддерживающими культурами. В качестве поддерживающих культур чаще используют овес, ячмень, яровую пшеницу, горчицу белую [14].

*Светло-каштановая почва:* содержание гумуса (0-30см) (по Тюрину) – 2,0%, щелочно-гидролизуемого азота % (по Корнфилду), подвижного фосфора и обменного калия (по Б.П. Мачигину). Соответственно – 138 мг/кг N; 24 мг/кг NO<sub>3</sub>; 21 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 311 мг/кг K<sub>2</sub>O; pH почвы – 6,8-7,4%.

Карбонаты представлены преимущественно кальцием – 12,0 мг-экв., а также магнием, но в меньшей степени – 2,5 мг-экв. Содержание в почве общего азота – 0,10 %; фосфора общего – 0,17%; общего калия – 1,65%

С ранней весны до глубокой осени проводились учеты и наблюдения в основные фазы развития гороха (фенологические наблюдения, запасы почвенной влаги, динамика накопления биомассы растений) по общепринятым методикам [15-17].

Общий гумус определялся по И.В.Тюрину – СТ РК 3477-2019. Методы определения органического вещества [18].

Легкогидролизуемый азот определяется по методу И.В.Тюрин и Кононовой.

Нитратный азот – ионометрическим методом. ГОСТ 26951-86 Почвы [19].

Подвижный фосфор по методу Б.П.Мачигина ГОСТ 26205-91 [20] и подвижный калий по методу И.Г.Важенина [21].

В орошаемом земледелии важную роль играет своевременное определение сроков и норм поливов. Вегетационные поливы проводились при достижении влажности почвы 70% от наименьшей влагоемкости [22].

Обработка урожайных данных по методике Доспехова (1985) [23].

Экономическая эффективность приемов возделывания культур определялась – по принятым затратам на единицу производимой продукции на гектар в соответствии с принятой методикой выполнения агротехнических работ по общепринятым методам.

### ***Результаты исследований***

Для разработки нового способа возделывания гороха как промежуточную культуру проведены полевые опыты, где испытывались все технологические приемы.

Научно-исследовательские работы по этой проблеме проводились в течение трех лет. В данной статье представляются осредненные, более оптимальные технологии возделывания гороха.

При возделывании гороха первым агротехническим приемом является обработка почвы. В наших условиях, где размещался горох после озимой пшеницы, своевременно проводили лушение стерни с дисковыми лушильниками ЛДГ-5А на глубину 7-8 см. При этом решались три задачи: уничтожались сорняки и всходы падалицы озимой пшеницы; предотвращались потери влаги, равномерно размельчались и распределялись корневые и пожнивные остатки, создаются условия для проведения дискования с высокими качествами. Для борьбы с пыреем проводили дискование тяжелыми дисковыми боронами БДТ-6ПР на глубину 12-14 см, при посеве вносят комплексное удобрение – аммофос в норме 60 кг действующего вещества на

гектар, протравливание семян осуществляют до посева инсектицидом «Табу-НЕО» с нормой 1 литр на тонну семян (имidakлоприд, 400 г/л + клотианидин, 100 г/л).

Преимущества препарата: надежная защита гороха от комплекса почвообитающих и наземных вредителей на этапе проростков и всходов. После проникновения препарата в организм вредителей они погибают в течении суток. Благодаря системной активности оба действующие вещества «Табу-НЕО» проникают в семена, затем в корневую систему гороха и распределяются по его вегетирующим органам по мере роста. Активные ингредиенты препарата обладают росторегулирующими свойствами. Семена обработанные «Табу-НЕО» не только защищены от вредителей, но и формируют более мощные растения, которые более устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды и способны формировать больший урожай гороха.

После посева гороха в фазе трех листьев и в начале цветения обрабатываются фунгицидом + инсектицидом. Для этого используется фунгицид «Колосал ПРО» в составе – пропиканазол, 300 г/л + тебуканазол, 200 г/л. Данный фунгицид рекомендуется проводить опрыскивание на ранней стадии развития болезней (ржавчина). Проявляет также росторегулирующее действие, повышает интенсивность фотосинтеза в растениях.

Норма расхода препарата 0,5 л/га. Фунгицид можно опрыскивать совместно с инсектицидом «Борей-НЕО». Инсектицид «Борей-НЕО» имеет в составе «Имадаклоприд», 150 г/л + «лямбдацигалотрин», 50 г/л. Препарат уничтожает скрытоживущих вредителей и питающихся на нижней стороне листьев. Спустя несколько минут после поступления препарата в организм вредителей они гибнут в течение 24 часов. Препарат можно использовать два раза за вегетацию, в фазы трех листьев и в начале цветения с нормой расхода препарата 0,15 л/га. Расход рабочей жидкости: при опрыскивании по всходам – 100-200 л/га, а в начале цветения гороха 200-400 л/га.

Инсектицид «Борей-НЕО» можно опрыскивать совместно с фунгицидом «Колосаль Про».

Проводят обработку посевов гороха против сорной растительности гербицидом «Парадокс» в фазу 1-3 листьев с нормой расхода 0,33 л/га против двудольных и злаковых, норма рабочей жидкости – 100 л/га. Обработка посевов гороха гербицидом «Парадокс» осуществляется совместно с прилипателем – усилителем активности гербицидов – «Адью» из группы Адьювантов с нормой 0,1 л/га. Преимущество препарата – лучшая удерживаемость капель рабочего раствора гербицидов на поверхности листьев сорняков.

Указанный технический результат достигается способом возделывание гороха при промежуточном посеве включающего проведения увлажнительного полива капельным способом малой нормой сразу после посева и подкормки аммофосом 60 кг. д.в., в фазу цветения и налива зерна, так как в этот период гороха потребляет азот и фосфор в пределах 50-60% от общего потребления. Необходимостью проведения увлажнительного полива сразу после посева является, что горох как промежуточная культура высевается в начале июля после уборки озимой пшеницы или рано убираемых яровых. К этому времени в почве остаются очень мало влаги для получения дружных всходов семян гороха. Поэтому проведение увлажнительного полива ускоряет появление всходов, семена всходят за 4-5 дней.

В течении вегетации гороха поливы капельным способом продолжают, поддерживая влажность почвы в пределах 70% от наименьшей влажности.

Уборка гороха. Один из способов уборки – раздельный. Скашивание в валки начинают при влажности зерна 35-40%. При таких сроках обеспечивается максимальный урожай и минимальные потери. Подбор и обмолот валков гороха начинают при влажности зерна не выше 16-17%, обычно через 2-3 дня после скашивания.

**Таблица 1.** Экономическая эффективность рекомендуемого нового способа возделывания гороха при промежуточном посеве.

Технологии возделывания гороха	Урожайность гороха, ц/га	Всего затрат, тг/га	Валовая стоимость продукции, тг/га	Прибыль с 1 га/тг
Традиционная производственная (контроль)	19,4	132 551	247 000	114 449
Рекомендуемая (новая)	22,6	135 200	290 000	154 800

Из данных, приведенных в таблице 1 видно, чисто урожайность зерна гороха на новом варианте выше на 3,2 ц/га по сравнению с традиционной технологией. При рекомендуемой нами технологии – «Способ возделывания гороха при промежуточном посеве» прибыль составила 154 800 тг/га, тогда как при традиционном возделывании – 114 449 тг/га за счет внедрения нашего «изобретения» прибыль с одного гектара увеличилась на 40 351 тенге.

**Рекомендации производству**

В настоящее время фермерские и крестьянские хозяйства Республики интенсивно не используют орошаемые земли. После уборки озимых и рано убираемых яровых культур орошаемые земли до глубокой осени пустуют.

Предлагаемая нами технология «Способ возделывания гороха при промежуточном посеве» направлено интенсивному использованию орошаемых земель на юго-восточном регионе Казахстана. Кроме того, получаем второй урожай с одного и того же поля, применяем водосберегающую технологию – капельное орошение и новые современные фунгициды и инсектициды.

На наших опытных полях, при соблюдением рекомендуемого способа возделывания гороха при промежуточном посеве средняя урожайность зерна гороха составила 22,6 ц/га, тогда как при традиционном способе урожайность составила всего 19,4 ц/га.

**Таблица 2.** Способ возделывания гороха при промежуточном посеве

№ п/п	Агротехника	Наименование работ, препараты, удобрения и их нормы
1	Сорт гороха	Аксайский усатый 55
2	Обработка почвы – дискование, после уборки озимой пшеницы	Тяжелые дисковые бороны БДТ-6 ПР, на глубину 12-14см
3	Предпосевная обработка семян а) Поведение инокуляции семян б) Протравливание семян	Препаратом клубеньковых бактерии – Ризоторфином с дозой 300 г/га Инсектицидом «Табу-НЕО» с нормой 1 литр на тонну
4	Предпосевное боронование	Бороны – БЗТС-1, на глубину 4-5см
5	Посев	Сеялками СЗ-3,6А или СЗП-3,6А на глубину 6-8см
6	Норма высева	1,2 млн. Всхожих семян на 1 га, при этом весовая норма 220 кг/га
7	Внесение удобрений при посеве	При посеве вносятся комплексное удобрение – Аммофос с нормой 60 кг/га действующего вещества по фосфору
8	Прокладка капельных лент и проведение увлажнительного полива	Проводится увлажнительный полив капельным способом, малой нормой

9	Обработка посевов гороха в фазу 1-3 листьев и в начале цветения против болезней и вредителей	Используются: Фунгицид «Колосал ПРО», с нормой 0,5л/га Инсектицид «Борей-НЕО», с нормой 0,15л/га
10	Обработка посевов гороха против сорной растительности в фазу 1-3 листьев	Гербицид «Парадокс», с нормой расхода 0,33 л/га, норма рабочей жидкости – 100 л/га. Совместно с гербицидом вносится усилитель активности гербицидов «Адью» с нормой 0,1л/га
11	Проведение вегетационных поливов	Вегетационные поливы проводятся капельным способом. Влажность почвы во время вегетации гороха поддерживается на уровне не ниже 70% от НВ
12	Подкормка гороха в фазу цветения и налива зерна	Подкормка проводится Аммофосом 60 кг/га действующего вещества, где содержание фосфора д.в. -50%, азота -15%.
13	Уборка урожая	Уборка осуществляется раздельным способом при влажности зерна 35-40%, обмолот валков начинает при влажности зерна 16-17%, через 2-3дня после скашивания

Научно-исследовательские работы выполнялись в рамках реализации грантового проекта «ИРН: AP09259400 Подбор нетрадиционных культур для интенсивного использования орошаемых земель и создание зеленого конвейера в зависимости от биоклиматического потенциала зон выращивания» на 2021-2023 гг. КН МОН РК, результаты которых приведены в данной статье.

#### Список литературы:

1. Токаев, К.К. Послание народу Казахстана. //Вечерний Алматы, 2 сентября, 2022г, №104 (13895)
2. Atakulov, T., Kaldybaev, S., Yerzhanova, K., Zholamanov, K., Smanov, A., Seytzhana, A. Evaluating the potential for multicropping in SE Kazakhstan: Double-cropping corn after winter triticale and winter oilseed rape //Eurasian Journal of Soil Science, 2023-V.12. –Iss.1.-P.79-84, ISSN: 21474249, DOI:10.18393/ejss.1187439, CiteScore – 2,1.
3. Jones, O.R., Clark, R.N., Effects of furrow dikes on water conservation and dry land crop yields // Soil Sci. Soc. Am. J. 1987.- №51. - P.1307-1314.
4. Smika, D.E., Unger, P.W. Effects of surface residues on soil water storage // Advances in Soil Science.-1986. - №5. – P.111-138.
5. Вишнякова, М.А., Янков, И.И. Горох, бобы, фасоль. Санкт-Петербург, Агропромиздат, 2001. - С.220.
6. Atakulov T., Erzhanova K., Zhumataev M., Sultan A. Cultivation of intermediate cultures on constant crests. Bulletin of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan, 2017. - №5. – С.117-119, (Web of Science: Multidisciplinary Sciences).
7. Atakulov, T., Romanetskas, K., Erzhanova, K., Smanov, A. The effective use of irrigated land: Resource-saving technologies. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2020. – V.15. –Iss. 13. – P. 1498-1503. ISSN 1819-6609. –CiteScore 1,2
8. Оспанбаев, Ж., Почво-ресурсосберегающие технологии - основа производства конкурентоспособной продукции сельского хозяйства // Научные основы производства конкурентоспособной продукции сельского хозяйства: тез.докл.межд.науч.-прак.конф.-Усть-Каменогорск, 2005. – С.73-74.
9. Оспанбаев, Ж., Карабаев, М.К. Перспективы нулевой технологии возделывания культур на юге и юго-востоке Казахстана // Ноу-Тил и плодосмен – основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации устойчивого производства: матер.межд.конф. –Астана-шортанды, 2009. – С,195-198.



10. Кузиев, Р.К. Проблемы рационального использования орошаемых земель Узбекистана // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. – Алматы, 2002. – С.22-26.
11. Алкенов, Е.Н., Атакулов, Т.А., Оспанбаев, Ж.О. Пути интенсивного использования орошаемых земель в предгорной зоне юго-востока Казахстана. // Известия НАН РК, Серия аграрных наук. -2012. - №6 (12). – С.48-50.
12. Алкенов, Е.Н., Атакулов, Т.А. Пути эффективного использования оливной пашни в предгорной зоне Алматинской области // Исследования, результаты. – 2012. - №4. – С.42-45
13. Алкенов, Е.Н., Атакулов, Т.А., Ержанова, К.М. Разработка ресурсосберегающей технологии путем посева промежуточных культур на юго-востоке Казахстана // Исследования, результаты. – 2014. - №2. – С.62-65.
14. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства, Учебное пособие. – СПб.: Издательство: Лань, 2014. – С.328.
15. Руднев, А.И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений. – М., 1950. -150 с.
16. Астапов, С.В. Мелиоративное почвоведение: Практикум. – М., 1958. – 172с.
17. Руководство по контролю и обработке наблюдений за фазами развития сельхоз культур. – М., 1982. - 150с.
18. Тюрин, И.В. Химические методы анализа почв. – М., 1981. - 172 с.
19. Залягина, В.Б. Ионметрический экспресс метод определения нитратного азота в почвах, растениях // В кн.: Агрохимические методы исследования почв. – М.: Изд-во Наука, 1975. – С.25-33.
20. Мачигин, Б.М. Методы определения фосфора в почве. В кн.: Агрохимические методы исследования почв. – М.: Изд-во Наука, 1975. – С. 33-43.
21. Важенин, И.Г. Методы определения калия в почве фотометрическим методом. В кн.: Агрохимические методы исследования почв. – М.: Изд-во Наука, 1975. – С. 43-48.
22. Костяков, И.А. Основы мелиорации. – М., 1960. - 325с.
23. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. – С. 10-25.

### References

1. Tokaev, K.K. Poslanie narodu Kazakhstana. //Vechernij Almaty, 2 sentyabrya, 2022g, №104 (13895)
2. Atakulov, T., Kaldybaev, S., Yerzhanova, K., Zholamanov, K., Smanov, A., Seytzhn, A. Evaluating the potential for multicropping in SE Kazakhstan: Double-cropping corn after winter triticale and winter oilseed rape //Eurasian Journal of Soil Science, 2023-V.12. –Iss.1.-P.79-84, ISSN: 21474249, DOI:10.18393/ejss.1187439, CiteScore – 2,1.
3. Jones, O.R., Clark, R.N., Effects of furrow dikes on water conservation and dry land crop yields // Soil Sci. Soc. Am. J. 1987.- №51. - P.1307-1314.
4. Smika, D.E., Unger, P.W. Effects of surface residues on soil water storage // Advances in Soil Science.-1986. - №5. – P.111-138.
5. Vishnyakova, M.A., Yankov, I.I. Gorokh, boby, fasol'. Sankt-Peterburg, Agropromizdat, 2001. - S.220.
6. Atakulov T., Erzhanova K., Zhumataev M., Sultan A. Cultivation of intermediate cultures on constant crests. Bulletin of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan, 2017. - №5. – С.117-119, (Web of Science: Multidisciplinary Sciences).
7. Atakulov, T., Romanetskay, K., Erzhanova, K., Smanov, A. The effective use of irrigated land: Resource-saving technologies. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2020. – V.15. –Iss. 13. – P. 1498-1503. ISSN 1819-6609. –CiteScore 1,2
8. Ospanbaev, ZH., Pochvo-resursosberegayushhie tekhnologii - osnova proizvodstva konkurentosposobnoj produuktsii sel'skogo khozyajstva // Nauchnye osnovy proizvodstva

konkurntosposobnoj produktcii sel'skogo khozyajstva: tez.dokl.mezhd.nauch.-prak.konf.-Ust'-Kamenogorsk, 2005. – S.73-74.

9.Ospanbaev, ZH., Karabaev, M.K. Perspektivy nulevoj tekhnologii vozdeystviya kul'tur na yuge i yugo-vostoke Kazakhstana // Nou-Til i plodosmen – osnova agrarnoj politiki podderzhki resursosberegayushhego zemledeliya dlya intensivifikatsii ustojchivogo proizvodstva: mater.mezhd.konf. –Astana-shortandy, 2009. – S,195-198.

10.Kuziev, R.K. Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya oroshaemykh zemel' Uzbekistana // Problemy genezisa, plodorodiya, melioratsii, ehkologii pochv, otsenka zemel'nykh resursov. – Almaty, 2002. – S.22-26.

11.Alkenov, E.N., Atakulov, T.A., Ospanbaev, ZH.O. Puti intensivnogo ispol'zovaniya oroshaemykh zemel' v predgornoj zone yugo-vostoka Kazakhstana. // Izvestiya NAN RK, Seriya agrarnykh nauk. -2012. - №6 (12). – S.48-50.

12.Alkenov, E.N., Atakulov, T.A. Puti ehffektivnogo ispol'zovaniya olivnoj pashni v predgornoj zone Almatinskoj oblasti // Issledovaniya, rezul'taty. – 2012. - №4. – S.42-45

13.Alkenov, E.N., Atakulov, T.A., Erzhanova, K.M. Razrabotka resursosberegayushhej tekhnologii putem poseva promezhutochnykh kul'tur na yugo-vostoke Kazakhstana // Issledovaniya, rezul'taty. – 2014. - №2. – S.62-65.

14.Naumkin V.N., Stupin A.S. Tekhnologiya rastenievodstva, Uchebnoe posobie. – SPb.: Izdatel'stvo: Lan', 2014. – S.328.

15.Rudnev, A.I. Opredelenie faz razvitiya sel'skokhozyajstvennykh rastenij. – M., 1950. -150 s.

16.Astapov, S.V. Meliorativvnoe pochvvovedenie: Praktikum. – M., 1958. – 172s.

17.Rukovodstvo po kontrolyu i obrabotke nablyudenij za fazami razvitiya sel'bkhoz kul'tur. – M., 1982. - 150s.

18.Tyurin, I.V. KHimicheskie metody analiza pochv. – M., 1981. - 172 s.

19.Zalyagina, V.B. Ionometricheskij ehkspress metod opredeleniya nitratnogo azota v pochvakh, rasteniyakh // V kn.: Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. – M.: Izd-vo Nauka, 1975. – S.25-33.

20.Machigin, B.M. Metody opredeleniya fosfora v pochve. V kn.: Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. – M.: Izd-vo Nauka, 1975. – S. 33-43.

21.Vazhenin, I.G. Metody opredeleniya kaliya v pochve fotometricheskim metodom. V kn.: Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. – M.: Izd-vo Nauka, 1975. – S. 43-48.

22.Kostyakov, I.A. Osnovy melioratsii. – M., 1960. - 325s.

23.Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. – S. 10-25.

<sup>1</sup>*Т.Атақұлов, <sup>1\*</sup>К.Ержанова, <sup>1</sup>Ә.Сманов, <sup>1</sup>Д.Жүнісхан, <sup>1</sup>А.Толеков, <sup>2</sup>Х.Назаров*

<sup>1</sup>*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.*

*(E-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru), [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz), [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com), [aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com))*

<sup>2</sup>*«Ташкент мемлекеттік аграрлық университеті», Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ.*  
*(E-mail: [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru))*

## **АС БҰРШАҚТЫ АРАЛЫҚ DAҚЫЛ PETІНDE ӨCІPY EPЕКШEЛІKTEPI**

### ***Аңдатпа***

Бұл мақалада аралық дақылдарды себу арқылы Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы суғармалы жерлерді қарқынды пайдалану деректері келтірілген.

Суғармалы егістікті тиімді пайдалану бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары "Байсерке-Агро" ЖШС ғылыми-өндірістік білім беру орталығының тәжірибелік-өндірістік стационарында ашық-қоңыр топырақта жүргізілді. Қазіргі уақытта республиканың фермерлік

және шаруа қожалықтары суғармалы жерлерді жылы мезгілде қарқынды пайдаланбайтыны анықталды. Күздік және ерте жиналатын жаздық дақылдарды жинағаннан соң суғармалы жерлер күздің аяғына дейін бос, суғармалы су мен күннің белсенді радиациясы пайдасыз қалады. Осыған байланысты біз күздік бидайды жинағаннан кейін аралық дақыл ретінде ас бұршақ өсіру бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргіздік. Аралық дақыл ретінде ас бұршақ өсіру бойынша жүргізілген ғылыми зерттеулердің нәтижесінде күздік бидайды жинағаннан кейін ас бұршақ аралық дақыл ретінде дәнге дейін пісетінін және сол танаптан екінші өнім алуға болатынын көрсетті. Осы мақалада біз ұсынған барлық агротехнологиялық жұмыстарды сақтай отырып, бұршақ дәнінің өнімділігін 22,6 ц/га дейін жеткізуге болады, ал өндірістік жағдайда ас бұршақ өнімділігі тек 19,4 ц/га болды. Экономикалық есептеулер көрсеткендей, күздік бидайдан кейін аралық дақыл ретінде ас бұршақ өсіру арқылы гектардан 154 800 теңге қосымша пайда табуға болады.

**Кілттік сөздер:** қарқындылық, аралық дақыл, тамшылатып суғару, ылғалдандыратын суғару, Табу-НЕО, инсектицид, "Борей-НЕО, фунгицид" "Колосал-ПРО".

<sup>1</sup>T. Atakulov, <sup>1\*</sup> K. Erzhanova, <sup>1</sup>A. Smanov, <sup>1</sup>D. Zhuniskhan, <sup>1</sup>A. Tolekov, <sup>2</sup>K. Nazarov

<sup>1</sup>JSC «Kazakh National Agrarian Research University» Republic of Kazakhstan, Almaty  
(E-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru), [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz), [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com),  
[aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com))

<sup>2</sup>«Tashkent State Agrarian University», Republic of Uzbekistan, Tashkent  
(E-mail: [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru))

## FEATURES OF PEA CULTIVATION DURING INTERMEDIATE SOWING

### **Abstract**

This article provides data on the intensive use of irrigated lands in the south-east of Kazakhstan by sowing intermediate crops.

Scientific research on the rational use of irrigated arable land was carried out at the experimental production hospital of the scientific and production educational center of Bayserke-Agro LLP on light chestnut soils. It has been established that currently farmers and peasant farms of the Republic do not intensively use irrigated land during the warm season. The field of harvesting winter and early harvested spring crops irrigated lands are empty until late autumn, irrigation water and solar active radiation are wasted. In this regard, we have conducted research on the cultivation of peas as an intermediate crop after harvesting winter wheat. Based on the conducted scientific research on the cultivation of peas during intermediate sowing, it was shown that after harvesting winter wheat, peas as an intermediate crop ripen to grain and contribute to obtaining a second harvest from the same field. If all the agrotechnological work recommended by us in this article is followed, the yield of pea grain can be increased to 22.6 c/ha, whereas when cultivating peas in production conditions, only 19.4 c/ha was obtained. Economic calculations have shown that by cultivating peas as an intermediate crop after winter wheat, it is possible to receive additional profit from one hectare of 154,800 tenge.

**Keywords:** Intensity, intermediate culture, drip irrigation, humidification irrigation, Taboo-NEO, insecticide, Borey-NEO, fungicide "Kolosal-PRO".

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ  
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ  
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

**ГТАХР 68.35.43**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/31>**

*Ж.М.Байгазакова<sup>1</sup>, Б.А.Кентбаева<sup>1\*</sup>, Н.Н.Бессчетнова<sup>2</sup>,  
В.П.Бессчетнов<sup>2</sup>, Е.Ж.Кентбаев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы қ., Қазақстан Республикасы,  
e-mail: [kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz](mailto:kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz)*

<sup>2</sup>*Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Ресей, Нижний  
Новгород, Гагарин даңғылы, 97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)*

**ДОЛАНА ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ШАҢДЫ ТҰНДЫРУ ҚАБІЛЕТІН  
САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ**

*Аңдатпа*

Мақалада 3 экологиялық-климаттық учаскедегі доланалардың шаңды тұндыру қабілетін салыстырмалы бағалау туралы мәліметтер келтірілген: №1 экологиялық - климаттық аудан-Семей қаласы, тұрғын үй кварталының ішінде және қаланың орталық бөлігінің жол бойындағы екпелер зерттелді; №2 экологиялық – климаттық аудан-Алматы қаласы, тұрғын үй кварталының ішінде және қаланың орталық бөлігінің жол бойындағы екпелер зерттелді; №3 экологиялық - климаттық аудан-біздің жағдайда бақылау ауданы ретінде әрекет ететін долананың анықтамалық екпелері. Зерттелетін долана Алматы қаласынан 50 км қашықтықта тау бөктерінде орналасқан Есік мемлекеттік дендрологиялық паркінің арборетумында бір деңгейлі экологиялық фонда өседі.

Метеорологиялық факторлар ағаш өсімдіктерінің жапырақ табақшаларында түсетін бөлшектерге айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Алматы және Семей қалаларының топырақ-климаттық жағдайлары шаңды дауылдардың әлсіз көрінуіне ықпал етеді, бұл тоқтатылған бөлшектердің санына әсер етеді. Шаңды дауылдармен күндердің ең көп саны жаздың құрғақ айларында барлық үш экологиялық-климаттық аудандарда байқалады. Бұл ретте желдің жылдамдығы 6-9м/с басым, 15-17м/с дейін қысқа мерзімді күшейту байқалады, жауын-шашынның ең аз мөлшері үшінші экологиялық – климаттық аудан-эталондық учаскеге келеді. № 3 аудан үшін жауын – шашынның максималды мөлшері-бұл ауданда жауын-шашын жеткілікті ылғалдылық аймағынан кем емес, бірақ олардың ерекше таралуы және жылы кезеңнің жоғары температуралық фоны құрғақшылық жағдайларын тудырады, айтарлықтай жауын-шашын күндізгі уақытта сұйық түрінде жиі түседі (74%). Орта позицияны екінші экологиялық-климаттық учаске алады-465 мм.

**Кілт сөздер:** *долана, жапырақ, шаң, ағаш, тұндыру, өсімдіктер, қала, Семей, бақылау, аудан, алқаптар, ластану.*

***Кіріспе***

Жасыл кеңістіктер қалалық ауаны шаң мен газдан тазартады. Жол бойында жасыл массивпен кездесетін ластанған ауа ағыны жылдамдықты бәсеңдетеді, нәтижесінде ауадағы шаңның 60-70% ауырлық күші ағаштар мен бұталарға түседі. Ауа ағынынан біраз шаң түсіп, діндерге, бұтақтарға, жапырақтарға соқтығысады.

Шаңның едәуір бөлігі жапырақтардың, инелердің, бұтақтардың, діндердің бетіне түседі. Жаңбыр кезінде бұл шаң жерге жуылады. Жасыл кеңістіктердің астында температура айырмашылығына байланысты ауаның төмен ағындары пайда болады, олар шаңды жерге де

тартады. Жасыл кеңістіктер арасында ауаның шаңдануы ашық қалалық жерлерге қарағанда 2-3 есе аз.

Ағаш екпелері жапырақ жамылғысы болмаса да ауаның шаңын азайтады. Мысалы, жасыл массивтің тереңдігінде, оның шетінен 250 м қашықтықта, шаңдану 2.5 есе азаяды [1].

Ауа бассейнінің жағдайы экологиялық жағдайдың маңызды көрсеткіші болып табылады. Қазіргі әлемдегі ластанған атмосфералық ауа өсімдіктер өміріндегі маңызды экологиялық факторға айналды. Ағаш-бұта өсімдіктерінің бірегей қасиеті-олар қалалық урбанизацияланған ортаның жалғыз табиғи элементі, қалаларды экологиялық қорғаудың тиімді құралы, оның сапасын сақтайтын және жақсартатын, жасыл сүзгілер бола отырып, атмосфераны шаң мен газдардан, көліктің зиянды улы заттарынан, өнеркәсіптен тазартады, қалалық шуды, ауаның бактериялық ластануын төмендетеді [1].

Өсімдіктер топырақтан қоректік заттардың тамырлармен реттелетін сіңуінен айырмашылығы, олар ауадан ассимиляциялық органдардың зиянды заттардың сіңуін реттей алмайды немесе өте шектеулі болып келеді. Нәтижесінде зиянды газдар, шаң жасушаларда және жапырақтардың бетінде жиналады. Мұның жағымды жағы бар - өсімдіктердің атмосфералық ауаны тазартудағы рөлі, бірақ екінші жағынан, зиянды қосылыстар өсімдіктердің өмірлік процестерінде елеулі бұзылулар тудырады, олардың қалалардың техногендік ортасындағы тұрақтылығына әсер етеді.

Қалалардың ластану проблемасының өзектілігіне және көгалдандыру үшін тұрақты ағаш-бұта түрлерін таңдауға байланысты осы бағытта зерттеулер жүргізілді.

Бірінші экологиялық-климаттық аймақ өнеркәсіптік қала және радиоактивті фоны жоғары аймақ ретінде долана жапырақ табақшаларының бетіне шаңның түсуінің айқын көрсеткіштерін көрсетті. Бұл Ma B., Li X., Jiang Z., Liang A., che, D. (2020) және Trivedi R. зерттеулеріне сәйкес келеді., Chakraborty M.K., Tewary B.K. (2009), олар карьерлерде, ашық тау-кен жұмыстарында және жол қозғалысында өндірістің ұлғаюы өсімдіктерге шаңның түсуі артуы мүмкін деп болжайды. Шаң фотосинтезге, тыныс алуға, транспирацияға әсер етуі мүмкін және фитотоксикалық газ тәрізді ластаушы заттардың енуіне мүмкіндік береді, деп хабарлайды шолу мақаласының авторлары [2,3,4].

Атмосфералық шаңның жапырақ пигменттеріне әсерін және көмір ЖЭО жанында өсірілген өсімдіктердің ластануына төзімділігін бағалау 2018 жылы Nariram M., Sahu R., Elumalai S.P. [3]. Жылу электр станцияларының (ЖЭС) жанында өсірілетін өсімдік түрлері олардың мұржаларынан шығарылатын ластаушы заттардың көпшілігін сіңіруге арналған қозғалмайтын субстраттардың бірі болып табылады.

Бұл өсімдіктерге улы ластаушы заттардың үнемі әсер етуі олардың төзімділігі мен негізгі биохимиялық заттардың концентрациясына әсер етуі мүмкін. Біздің зерттеулеріміз өнеркәсіптік кәсіпорындардың айналасындағы қоршаған ортаны ұзақ мерзімді басқару үшін өсімдіктердің аралас әсері мен ластануға төзімділігін бағалау үшін дәлелдер береді. Біз зерттеген екі экологиялық аймақ – 1 және 2 өнеркәсіптік аймаққа жатады.

### ***Әдістер мен материалдар***

Біздің зерттеулеріміздің мақсаты оттегінің өнімділігін, жапырақ табақшаларының шаң басатын қабілетінің динамикасын және қарама-қарсы экологиялық және климаттық аймақтарда өсетін доланалардың радиоактивті ластану деңгейін зерттеу болды. Зерттелетін критерийлер урбанизацияланған ортадағы ағаш өсімдіктерінің экологиялық тұрақтылығы мен пайдалылығын бағалау үшін маңызды.

Біздің зерттеулеріміз үшін экологиялық-климаттық тұрғыдан қарама-қайшы үш аудан алынды. Техногендік ортаның теріс әсерінің артуы, атмосфералық ауа құрамының нашарлауы, өсімдіктердің тежелуі, топырақ пен климаттық жағдайлардың нашарлауы қала маңынан қала орталығына дейін байқалуы мүмкін. Дәл осы себепті қаланың орталық бөлігінде өсетін өсімдіктер ең жағымсыз әсерлерге ұшыраған деп зерттелді.

Долана үшін шаң жинау қабілетін анықтау кезінде біз тәждің тығыздығын, оның енін, биіктігін және ішкі құрылымын, отырғызу тығыздығын, олардың экологиялық учаскелер мен

екпелер санаттарына (тұрғын үй ішінде) байланысты көзбен бағаладық (квартал және жол бойындағы екпелер) және бірнеше айлық бақылау.

Долана жапырақтарының шаңды тұндыру қабілеті барлық үш экологиялық-климаттық аудандарда жер бетінен екі биіктікте (1,5 және 3,0 м) зерттелді, бұл долананың орташа биіктігінің төмендігіне байланысты.

Өсімдіктердің шаңды тұндыру қабілетін анықтау үшін жапырақ табақшаларын зерттеу шаңды тұндырудың үлкен аумағына және қалалардағы екпелер мен көгалдандыру жұмыстарының ұлғаюына байланысты негізделген. Бұл сондай-ақ Оңтүстік Қытайдың Гуанчжоу қаласындағы (Liu L., Guan D. S., Peart M. R., Wang G., Zhang H., Li Z. W.) орман өсімдіктеріндегі шаң басу қабілетін зерттеумен расталады, сонымен қатар Шанхайда 2019 және 2020 жылдары әртүрлі ғалымдар өсімдіктердің жапырақты беті атмосфералық ластаушы заттардың маңызды рецепторы екенін дәлелдеді, сондықтан қалалық орта үшін қолайлы өсімдік түрлерін таңдау өте маңызды [5,6,7].

Шаңды тұндыру қабілетін анықтау кезінде жер деңгейінен (1.5 және 3 м) биіктікке байланысты зерттелген екпелердің әртүрлі санаттарында орналасқан долана зерттелді. Жапырақтарды кептірер алдында 50 мл тазартылған сумен жуып тастады, содан кейін қатты шөгінділердің мөлшері 105<sup>0</sup>С температурада кептіргеннен кейін сүзгіде анықталды. Тоқтатылған заттардың мөлшері жапырақтың осы түрінің бетінің 1 м<sup>2</sup>-ге есептегенде граммен көрсетілген. Жапырақтардың беткі қабатын анықтау үшін салмақ әдісі қолданылды [8].

### **Нәтижелер және талқылау**

Долана бұтақтары, діндері өрескел, сондықтан шаң жапырақтардың бетіне қарағанда әлдеқайда көп жиналады, бірақ тұндырылған бөлшектердің жалпы көлемі негізінен жапырақтардың сіңуімен анықталады. Бұл Beckett K. P., Freer-Smith P. H., Taylor G. (1998) зерттеулеріне сәйкес келеді, олар жапырақтардың үлкен аумағы мен олардың бетінің физикалық қасиеттеріне байланысты ағаштар биологиялық сүзгілер ретінде әрекет ете алады, ауадағы бөлшектердің көп мөлшерін алып тастайды және ластанған ортадағы ауа сапасын жақсарту. Мақалада бөлшектер ластануының әсерін азайтудағы өсімдіктер мен қалалық орман алқаптарының рөлі қарастырылады. Сондай-ақ, қалаларға көбірек ағаш отырғызу арқылы қол жеткізілген қалалық ауа сапасының жақсаруы көрсетілген [9].

Жауын-шашынның шаң ұстау қабілетіне әсері Үндістанның Орисса штатындағы Самбалпур қаласында жүргізілген алты өсімдік түрінің жапырақтарында шаң жиналуының және жапырақ пигментінің маусымдық өзгергіштігін зерттеу арқылы дәлелденді. Зерттеу үшін *Pongamia pinnata*, *Tabernaemontana divaricata*, *Ipomea carnea*, *Ficus religiosa*, *Ficus benghalensis* және *Quisqualis indica* өсімдіктері таңдалды. Нәтиже жазғы және жаңбырлы маусымдардағы шаң жүктемесі мен пигмент мөлшері арасындағы айтарлықтай корреляцияны (теріс) көрсетті [10,11].

Өсімдіктердің жапырақ бетінің ылғалдылығы-күрделі көздері бар жиі метеорологиялық құбылыс. Жапырақ бетінің ылғалдылығы қалалық жүйелердегі маңызды су көзі болып табылады. Сонымен қатар, қалалық шықтың тұрақты сутегі мен оттегі изотоптарының тән мәндері толықтырылып, атмосфералық бу, жаңбыр суы, жер асты және шығыс сулары трансформациямен анықталады [12,13,14].

Бірінші зерттелетін учаскеде антропогендік белсенділік нәтижесінде топырақтың қасиеттері айтарлықтай өзгерістерге ұшырады. Топырақтың профилі соншалықты бұзылған, сондықтан олардың қасиеттері өзгереді, ал зерттелген топырақты ашық және қара-күреңге жатқызу тек генезис бойынша заңды. Топырақтың негізгі бөлігі сәл сілтілі және сілтілі реакциямен сипатталады, ортаның рН мәні 7,65-тен 8,36-ға дейін [15].

Екінші экологиялық аймақ бойынша күрең топырақтары, негізінен қара-күрең топырақтары (қаланың негізгі топырақтары) бар. Шығару конустарының бүкіл аймағы пролювиалды тасты-қиыршық тасты шөгінділердің күшті қалыңдығымен бүктелген, олардың көпшілігі дөрекі құмды толтырғышпен төселген. Тас-малтатас бағанасы шаңды лесс тәрізді өте өзгермелі қуат қабатымен жабылған (әдетте 20-30 см-ден 2-3 м-ге дейін) [16].

Есік мемлекеттік дендрологиялық паркінің арборетум аумағының топырағы толық дамыған профильге ие, жер бетінен қайнайды, бір көкжиектің екінші көкжиекке өтуі өте біртіндеп жүреді. Қарашірік горизонт қуаты 50-55 см. 50-60 см тереңдікте мицелий түрінде карбонаттардың бөлінуі басталады. Топырақ түзуші тау жынысы-лесс тәрізді саздақтар түрінде кездесті [16]. Шөгінді шаңның мөлшері, әрине, топырақ түрлеріне байланысты. Механикалық құрамы бойынша бұл топырақ үш учаскеде жеткілікті шаңға жатады.

Біздің тәжірибелерімізде жапырақ сынамалары жаңбырдан кейін бірден емес, күн шуақты ауа-райы қалпына келгеннен кейін 7-10 күннен кейін алынды. Жауын-шашынның ең көп мөлшері екінші экологиялық – климаттық аудан-Алматыға түседі, содан кейін бірінші экорайон келіп, бірқатар есік дендросаябағы – бақылау учаскесін жабады. Бұл біздің зерттеулерімізге сәйкес келеді.

Бірінші экологиялық-климаттық аймақта жауын-шашынның көп мөлшері өсімдіктердің шаң ұстау қабілетіне жағымды әсер етті деп айтуға болады. Демек, зерттеу учаскесінің атмосфералық ауасының тазалығына әсер етті.

Бақылау айлары бойынша шаң ұстау қабілетінің нәтижелерін қарастырыяық (1 кесте). Жоғарыда айтылғандай, үш айлық бақылау таңдалды – бұл жаз айлары шаңды дауылдардың көрінуіне ең сезімтал. Сонымен, жауын-шашынның азаю айлары келесі тәртіпте орналасқан: мамыр-шілде-қыркүйек, бұл табиғи.

**Кесте 1** - Долана жапырақтарына шаңды тұндыру (г/м<sup>2</sup>)

Долана түрлері	Жер бетінен 1,5 м			Жер бетінен 3,0 м		
	мамыр	шілде	қыркүйек	мамыр	шілде	қыркүйек
<b>№ 1 аудан - Жол бойындағы алқаптар</b>						
<i>C. altaica Lge.</i>	1,57±0,04	4,29±0,03	3,49±0,06	1,46±0,05	3,52±0,04	3,34±0,05
<i>C. sanguinea Pall.</i>	1,81±0,05	4,74±0,07	3,60±0,09	1,63±0,04	3,97±0,08	3,67±0,08
<i>C. dahurica Koehne</i>	1,51±0,03	4,22±0,05	3,47±0,07	1,43±0,04	3,48±0,06	3,48±0,05
<i>C. Douglasii Lindl.</i>	1,61±0,05	4,53±0,06	3,52±0,07	1,57±0,05	3,87±0,04	3,62±0,06
<b>№ 1 аудан - Тұрғын үй орамдарының ішіндегі алқаптар</b>						
<i>C. altaica Lge.</i>	1,22±0,03	2,93±0,04	1,90±0,05	1,09±0,03	2,35±0,04	1,80±0,04
<i>C. sanguinea Pall.</i>	1,23±0,04	3,85±0,06	2,18±0,04	1,13±0,03	2,92±0,04	2,08±0,04
<i>C. dahurica Koehne</i>	1,16±0,02	3,52±0,07	1,93±0,04	1,08±0,03	2,48±0,03	1,85±0,04
<i>C. Douglasii Lindl.</i>	1,19±0,02	3,64±0,05	2,07±0,05	1,15±0,02	2,89±0,05	1,97±0,05
<b>№ 2аудан - Жол бойындағы алқаптар</b>						
<i>C. altaica Lge.</i>	1,64±0,03	4,17±0,04	3,87±0,07	1,40±0,03	3,88±0,05	3,62±0,06
<i>C. sanguinea Pall.</i>	1,76±1,66	4,62±0,06	3,95±0,04	1,67±0,04	4,52±0,08	3,72±0,08
<i>C. dahurica Koehne</i>	1,67±0,03	4,37±0,09	3,89±0,04	1,43±0,04	3,94±0,05	3,54±0,06
<i>C. Douglasii Lindl.</i>	1,69±0,04	4,49±0,07	4,03±0,05	1,58±0,04	4,45±0,07	3,71±0,05
<b>№ 2аудан - Тұрғын үй орамдарының ішіндегі алқаптар</b>						
<i>C. altaica Lge.</i>	1,19±0,03	3,05±0,05	2,12±0,04	1,11±0,03	2,84±0,04	2,03±0,05
<i>C. sanguinea Pall.</i>	1,33±0,04	3,77±0,05	2,28±0,04	1,22±0,03	3,12±0,05	2,12±0,03
<i>C. dahurica Koehne</i>	1,25±0,03	3,45±0,04	2,06±0,05	1,09±0,03	2,84±0,04	1,98±0,05
<i>C. Douglasii Lindl.</i>	1,22±0,03	3,53±0,04	2,32±0,04	1,17±0,03	3,07±0,05	2,10±0,06
<b>№ 3 аудан - Бақылауалқаптар</b>						

<i>C. altaica Lge.</i>	0,85±0,02	1,94±0,03	1,46±0,04	0,72±0,02	1,67±0,05	1,23±0,03
<i>C. sanguinea Pall.</i>	0,92±0,02	2,02±0,05	1,62±0,04	0,85±0,02	1,73±0,03	1,36±0,03
<i>C. dahurica Koehne</i>	0,87±0,02	1,84±0,03	1,49±0,04	0,76±0,02	1,60±0,03	1,19±0,03
<i>C. Douglasii Lindl.</i>	0,82±0,02	2,04±0,04	1,75±0,03	0,80±0,05	1,81±0,04	1,30±0,03

Белгінің шекті мәндерін қарастырған кезде максимум *C. sanguinea* Pall. тиесілі екенін көрсету керек - жергілікті түрі, минимум – *C. Douglasii* Lindl.– Солтүстік Америка түрі. Бұл үрдіс зерттеудің барлық салаларында байқалады.

Ең көп әсер ету екі шағын аудан бойынша екпелердің санаттары бойынша да байқалады. Автокөлік жолдарға қонуға үлкен әсер етеді. Жаздың ең құрғақ айында (шілде) шаңның жиналуы келесі диапазонда өзгереді: жол бойындағы екпелер – 3,96-4,72 г/м<sup>2</sup>, тұрғын аудандардың ішінде – 2,54-3,84 г/м<sup>2</sup>. Максимумдар арасындағы айырмашылық 1,2 есе, минимумдар арасындағы айырмашылық 1,6 есе.

Эталондық учаскемен салыстырғанда – Есік мемлекеттік дендрологиялық паркі айырмашылық орта есеппен 1,8-1,9 есе, яғни Алматы қ. доланаларының жапырақ табақшаларында тұндырылған шаң мөлшері айтарлықтай аз. Зерттелетін алқаптар орналасқан қаланың жылдық жауын-шашын мөлшері бірінші учаскеге-Семей қаласының алқаптарына қарағанда 1,5 есе жоғары.

Бақылау-эталондық учаскеде *C. Douglasii* Lindl. үшін барлық үш экожүйе бойынша айлар бойынша жер бетінен 1,5 м биіктікте шаң тұндыру қабілеті бар. құрағаны, г/м<sup>2</sup>: мамыр-0,82 г/м<sup>2</sup>, шілде – 2,04 г/м<sup>2</sup>, қыркүйек – 1,75 г/м<sup>2</sup>; *C. sanguinea* Pall. үшін. - тиісінше 0,92; 2,02 және 1,62 г/м<sup>2</sup>. Дәл осындай үрдіс жыл мезгілдері мен зерттелетін түрлер бойынша сақталды.

Долана кіретін аласа ағаштар мен бұталардың жер бетінен 1,5 м биіктікте белгіленген жоғары шаңды тұндыру қабілеті шаңды дауылдары бар күндерді қоспағанда, шаң бөлшектерінің ең көп саны әдетте төмен биіктікте (1,5-2,0 м) түсетіндігімен байланысты.

### Қорытынды

Доланалардың жоғары шаң жинау қабілеті мен жақсы оттегі өнімділігіне негізделген санитарлық-гигиеналық рөлі бұл түрлерді қалалық урбанизацияланған аумақтарды көгалдандыруға арналған өсімдіктер тізіміне қосуға мүмкіндік береді. Жасыл кеңістіктің құрамындағы долана бұл өте кең таралған ағаш түрі, сондықтан оны үлкен гигиеналық және экологиялық рөл атқаратын *Rosaceae* тұқымдасының ең көп өкілдері деп айтуға болады.

Зерттелген долана түрлерінің барлығында өрескел жапырақ табақшалары бар, бірақ жергілікті *C. sanguinea* Pall. түрі көшбасшы болды. Доланалардың шаң тұндыру қабілеті вегетациялық кезеңнің соңына қарай артады. Жапырақ табақшаларының бетіне шаңның максималды түсуі бақылаудың ең құрғақ шілдеде айындабайқалды. Ең үлкен экологиялық қысымды автокөлік жолдарының бойында өсетін доланалар көреді.

### Әдебиеттер тізімі

1. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. - М.: Наука,-1980. - 115 с.
2. Trivedi R., Chakraborty M.K., Tewary B.K. Dust dispersion model-ing using fugitive dust model at an opencast coal project of Western Coalfields Limited, India. Journal of scientific & industrial research. Jan 2009. Volume: 68 Issue: 1 Pages: 71-78
3. Hariram M., Sahu R., Elumalai S.P. Impact Assessment of Atmos-pheric Dust on Foliage Pigments and Pollution Resistances of Plants Grown Nearby Coal Based Thermal Power Plants. Archives of environmental contam-ination and toxicology. Jan 2018. Volume: 74 Issue: 1 Pages: 56-70. DOI: 10.1007/s00244-017-0446-1.
4. Brown S. Measuring carbon in forests: current status and future chal-lenges. Environmental pollution. 2002. Volume: 116 Issue: 3 Pages: 363-372. DOI: 10.1016/S0269-7491(01)00212-3



5. Liu L., Guan D.S., Peart M.R., Wang G., Zhang H., Li Z.W. The dust retention capacities of urban vegetation-a case study of Guangzhou, South China . Environmental science and pollution research. Sep 2013. Volume: 20 Issue: 9 Pages: 6601-6610. DOI: 10.1007/s11356-013-1648-3.
6. Sun Y., Lin W.P., Li Y., Xu D. Dust deposition on vegetation leaves in Shanghai, China. International journal of environmental health research. Jan 2020. DOI: 10.1080/09603123.2020.1714559.
7. Lin W., Li Y., Du S., Zheng Y., Gao J., Sun T. Effect of dust deposition on spectrum-based estimation of leaf water content in urban plant (2019) Ecological Indicators, 104, pp. 41-47. <http://www.elsevier.com/locate/ecolind> doi: 10.1016/j.ecolind.2019.04.074
8. Вигоров Л.И. Практикум по физиологии древесных растений. - М.: Госиздат «Высшая школа», 1961. - С. 23.
9. Beckett K.P., Freer-Smith P.H., Taylor G. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. Environmental pollution. 1998. Volume: 99 Issue: 3 Pages: 347-360. DOI: 10.1016/S0269-7491(98)00016-5
10. Prusty B.A., Mishra P.C, Azeez P.A. Dust accumulation and leaf pigment content in vegetation near the national highway at Sambalpur, Orissa, India. Eco-toxicology and environmental safety. Feb 2005. Volume: 60 Issue: 2 Pages: 228-235. DOI: 10.1016/j.ecoenv. 2003.12.013
11. McDonald A.G., Bealey W.J., Fowler D., Dragosits U., Skiba U., Smith R.I., Donovan R.G., Brett H.E., Hewitt C.N., Nemitz E. Quantifying the effect of urban tree planting on concentrations and depositions of PM10 in two UK conurbations. Atmospheric environment. Dec 2007. Volume: 40. Issue: 38 Pages: 8455-8467. DOI: 10.1016/j.atmosenv. 2007.07.025
12. Xu Y.Y., Yi Y., Yang X., Dou Y.B. Using Stable Hydrogen and Ox-ygen Isotopes to Distinguish the Sources of Plant Leaf Surface Moisture in an Urban Environment. Water. nov 2019. Volume: 11 Issue: 11. Article number: 2287. DOI: 10.3390/w11112287.
13. Байгазакова Ж.М., Кентбаева Б.А. Фенологические наблюдения за некоторыми видами боярышника / Изденістер, нәтижелер - Исследования, результаты, № 01-2 (065), КазНАУ. - Алматы, 2015. - С.46-49.
14. Кентбаева Б.А., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Ахметов Р.С., Кентбаев Е.Ж. \*Долана қалемшелерінің регенеративтік қабілеті / Исследования, результаты, №3 (91), Алматы, 2021. – С.95–103. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2021/11>
15. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Восточно-Казахстанской. - Алматы, 2014. – 295 с.
16. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Алма-Атинской области. - Алматы, 2014. – 291 с.

### References

1. Kulagin YU.Z. Drevesnye rasteniya i promyshlennaya sreda. - М.: Nauka,-1980. - 115 s.
2. Trivedi R., Chakraborty M.K., Tewary B.K. Dust dispersion modeling using fugitive dust model at an opencast coal project of Western Coalfields Limited, India. Journal of scientific & industrial research. Jan 2009. Volume: 68 Issue: 1 Pages: 71-78
3. Hariram M., Sahu R., Elumalai S.P. Impact Assessment of Atmospheric Dust on Foliage Pigments and Pollution Resistances of Plants Grown Nearby Coal Based Thermal Power Plants. Archives of environmental contamination and toxicology. Jan 2018. Volume: 74 Issue: 1 Pages: 56-70. DOI: 10.1007/s00244-017-0446-1.
4. Brown S. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. Environmental pollution. 2002. Volume: 116 Issue: 3 Pages: 363-372. DOI: 10.1016/S0269-7491(01)00212-3
5. Liu L., Guan D.S., Peart M.R., Wang G., Zhang H., Li Z.W. The dust retention capacities of urban vegetation-a case study of Guangzhou, South China . Environmental science and pollution research. Sep 2013. Volume: 20 Issue: 9 Pages: 6601-6610. DOI: 10.1007/s11356-013-1648-3.
6. Sun Y., Lin W.P., Li Y., Xu D. Dust deposition on vegetation leaves in Shanghai, China. International journal of environmental health research. Jan 2020. DOI: 10.1080/09603123.2020.1714559.

7. Lin W., Li Y., Du S., Zheng Y., Gao J., Sun T. Effect of dust deposition on spectrum-based estimation of leaf water content in urban plant (2019) *Ecological Indicators*, 104, pp. 41-47. <http://www.elsevier.com/locate/ecolind> doi: 10.1016/j.ecolind.2019.04.074
8. Vigorov L.I. *Praktikum po fiziologii drevnykh rastenij*. - M.: Gosizdat «Vysshaya shkola», 1961. - S. 23.
9. Beckett K.P., Freer-Smith P.H., Taylor G. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental pollution*. 1998. Volume: 99 Issue: 3 Pages: 347-360. DOI: 10.1016/S0269-7491(98)00016-5
10. Prusty B.A., Mishra P.C, Azeez P.A. Dust accumulation and leaf pigment content in vegetation near the national highway at Sambalpur, Orissa, India. *Eco-toxicology and environmental safety*. Feb 2005. Volume: 60 Issue: 2 Pages: 228-235. DOI: 10.1016/j.ecoenv. 2003.12.013
11. McDonald A.G., Bealey W.J., Fowler D., Dragosits U., Skiba U., Smith R.I., Donovan R.G., Brett H.E., Hewitt C.N., Nemitz E. Quantifying the effect of urban tree planting on concentrations and depositions of PM10 in two UK conurbations. *Atmospheric environment*. Dec 2007. Volume: 40. Issue: 38 Pages: 8455-8467. DOI: 10.1016/j.atmosenv. 2007.07.025
12. Xu Y.Y., Yi Y., Yang X., Dou Y.B. Using Stable Hydrogen and Ox-ygen Isotopes to Distinguish the Sources of Plant Leaf Surface Moisture in an Urban Environment. *Water*. nov 2019. Volume: 11 Issue: 11. Article number: 2287. DOI: 10.3390/w11112287.
13. Bajgazakova ZH.M., Kentbaeva B.A. Fenologicheskie nablyudeniya za nekotorymi vidami boyaryshnika / *Izdenister, nәtizheler - Issledovaniya, rezul'taty*, № 01-2 (065), KazNAU. - Almaty, 2015. - S.46-49.
14. Kentbaeva B.A., Besschetnova N.N., Besschetnov V.P., Ahmetov R.S., Kentbaev E.ZH.\* Dolana қалемшелерінің regenerativтік қабілеті / *Issledovaniya, rezul'taty*, №3 (91), Almaty, 2021. – S.95–103. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2021/11>
15. Osnovnye polozheniya organizatsii i vedeniya lesnogo hozyajstva Vostochno-Kazahstanskoj. - Almaty, 2014. – 295 s.
16. Osnovnye polozheniya organizatsii i vedeniya lesnogo hozyajstva Alma-Atinskoj oblasti. - Almaty, 2014. – 291 s.

**Ж.М.Байгазакова<sup>1</sup>, Б.А.Кентбаева<sup>1\*</sup>, Н.Н.Бессчетнова<sup>2</sup>,  
В.П.Бессчетнов<sup>2</sup>, Е.Ж.Кентбаев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет г.Алматы, Республика Казахстан, [kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz](mailto:kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г.Нижегород, пр.Гагарина,97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ БОЯРЫШНИКА**

### **Аннотация**

В статье приводятся данные сравнительной оценки пылеудерживающей способности боярышника на 3 эколого-климатических участках: эколого-климатический район №1 – г.Семей, исследованы внутри жилых кварталов и насаждения вдоль дорог центральной части города; эколого-климатический район №2 – г.Алматы, исследованы внутри жилых кварталов и насаждения вдоль дорог центральной части города; эколого-климатический район №3 – эталонные насаждения боярышника, выступающие в нашем случае как контрольный район. Исследуемые боярышники произрастают на одном выровненном экологическом фоне в арборетуме Иссыкского государственного дендрологического парка, расположенного в предгорной зоне в 50 км от г.Алматы.

Метеорологические факторы могут оказывать существенное воздействие на частицы, осаждающиеся на листовых пластинках древесных растений. Почвенно-климатические условия г.Алматы и г.Семей способствуют слабому проявлению пыльных бурь, что

сказывается на количестве взвешенных частиц. Максимальное число дней с пыльными бурями отмечается в засушливые летние месяцы по всем трем эколого-климатическим районам. При этом преобладает скорость ветра 6-9 м/с, наблюдается кратковременное усиление до 15-17 м/с. Наименьшее количество осадков приходится на третий эколого-климатический район – эталонный участок. Максимальное количество осадков для района № 3 – осадков в этом районе не меньше, чем в зоне достаточного увлажнения, но своеобразное их распределение и высокий температурный фон теплого периода создают условия засушливости, значительные осадки чаще выпадают в жидком виде в дневные часы (74 %).

**Ключевые слова:** боярышник, листья, пыль, древесина, отложение, растительность, город, Семей, наблюдение, район, насаждения, загрязнение.

**Zh.M. Baigazakova<sup>1</sup>, B.A. Kentbayeva<sup>1\*</sup>, N.N. Besschetnova<sup>2</sup>,  
V.P. Besschetnov<sup>2</sup>, E.Zh. Kentbayev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abai Ave., 8,  
Republic of Kazakhstan, e-mail: [kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz](mailto:kentbayeva.botagoz@kaznaru.edu.kz)

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia, Nizhny Novgorod,  
Gagarin Avenue, 97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF DUST COLLECTION ABILITY OF HAWTHORN LEAVES

### **Abstract**

The article provides data on a comparative assessment of the dust-holding capacity of hawthorn in 3 ecological and climatic areas: ecological and climatic region No. 1 - Semey, studied inside residential areas and plantings along the roads of the central part of the city; ecological and climatic region No. 2 - Almaty, studied inside residential areas and plantings along the roads of the central part of the city; ecological and climatic region No. 3 – standard hawthorn plantings, which in our case act as a control region. The studied hawthorns grow on the same leveled ecological background in the arboretum of the Issyk State Dendrological Park, located in the foothill zone 50 km from Almaty.

Meteorological factors can have a significant impact on particles deposited on the leaf blades of woody plants. The soil and climatic conditions of Almaty and Semey contribute to the weak occurrence of dust storms, which affects the amount of suspended particles. The maximum number of days with dust storms is observed in the dry summer months in all three ecological and climatic regions. In this case, the prevailing wind speed is 6-9 m/s, with a short-term increase of up to 15-17 m/s observed.

The least amount of precipitation occurs in the third ecological-climatic region – the reference area. The maximum amount of precipitation for region No. 3 - precipitation in this area is no less than in the zone of sufficient moisture, but its peculiar distribution and the high temperature background of the warm period create arid conditions; significant precipitation often falls in liquid form during the day hours (74%).

**Key words:** hawthorn, leaves, dust, wood, sediment, vegetation, city, Semey, observation, area, plantings, pollution.

МРНТИ 70.21.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/32>

*И.Р. Кудайбергенова<sup>1</sup>, В.А. Жарков<sup>1</sup>, М.Б. Цхай<sup>1</sup>, Н.Н. Балгабаев<sup>1</sup>, Д.Н. Инкарбек<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Казахстан

[Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru), [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru), [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru), [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

В статье рассмотрены вопросы влияния технологии капельного орошения на основные показатели роста, развития и продуктивности посевов кукурузы на зерно, в зависимости от режима орошения, изучение влияния уровней влажности почвы в различные фенологические фазы развития на продуктивность кукурузы на зерно, разработка элементов режимов орошения кукурузы на зерно с учетом особенностей водопотребления растений по основным фазам развития и глубины увлажняемого слоя почвы в сочетании с фазами развития культур.

Орошаемое земледелие во всем мире является одним из главных факторов обеспечения стабильности сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности. Развитие орошения способствует получению гарантированных объемов продукции, снижению экономических рисков.

Получение гарантированного стабильного урожая сельскохозяйственных культур в почвенно-климатических условиях юга Казахстана осложняется недостаточным обеспечением региона атмосферными осадками в течение вегетационного периода.

Поэтому актуальным вопросом является внедрение водосберегающей технологии орошения, который позволит значительно сократить расходы поливной воды и предотвратить размыв плодородного слоя почвы, а также повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Целью исследований являлось установление влияния разных уровней поддержания влажности почвы на урожайность кукурузы на зерно с учетом фаз развития культуры.

Задачей являлось установление закономерности водопотребления и формирования водного режима почвы посевами кукурузы на зерно при капельном орошении в различные по увлажненности годы, изучение технологии капельного орошения при возделывании кукурузы на зерно.

В исследованиях приняты уровни поддержания влажности почвы, равные 75% и 85% от НВ. Уровни влажности почвы для кукурузы поддерживались с учетом фазы развития кукурузы в расчетных слоях от 0,2 до 0,5м. Полевой опыт принят с четырьмя вариантами поливного режима.

Опыты закладывались в 3-х кратной повторности. Опыты краткосрочные продолжительностью 3 года с соблюдением требований общепринятой методики проведения полевого опыта.

Установлено, что режим орошения, при постоянном поддержании влажность почвы на уровне 85% от НВ обеспечивает максимальный урожай при самой высокой оросительной норме. Урожай зерна кукурузы при биологически рациональном режиме орошения (85% НВ) и внесения листовой подкормки за годы исследований в среднем составил 127,3 ц/га, с колебаниями по годам от 126,5 до 127,3 ц/га.

**Ключевые слова:** Орошаемое земледелие, водосберегающая технология, капельное орошение, кукуруза на зерно, режим орошения, поливная норма, фазы развития.

### ***Введение***

В засушливых условиях юга Казахстана рациональное использование водных ресурсов с применением современных способов орошения, обеспечивающих устойчивые и высокие урожаи сельскохозяйственных культур, при сохранении почвенного плодородия, приобретает особую актуальность [1].

Проблемы рационального использования водных ресурсов и внедрения эффективных методов орошения, обеспечивающих устойчивые и высокие урожаи сельскохозяйственных культур при сохранении почвенного плодородия приобретают особую актуальность в засушливых условиях юга Казахстана. Поэтому, для дальнейшего развития

сельскохозяйственного производства возникает необходимость внедрения современных систем орошения с рациональным использованием оросительной воды [2,3].

Внедрение инновационных технологий в современном сельском хозяйстве стало практически обязательным условием для эффективного ведения агробизнеса, рентабельного производства и получения гарантированных стабильных урожаев. Наиболее перспективным с этих позиций является капельное орошение.

Целью исследований являлось установление влияния разных уровней поддержания влажности почвы на урожайность кукурузы на зерно с учетом фаз развития культуры. Метод исследований - полевой опыт на специально выделенном участке для установления различий между вариантами опыта. Полевой опыт предусматривает поисковое исследование и количественно оценивает эффект выбора нормы и режима полива для объективного обоснования внедрения научного достижения в сельскохозяйственное производство.

Применение водосберегающих способов орошения приведет к рациональному использованию воды, предотвращению негативных явлений и сохранению плодородия почв. При этом одним из важнейших условий является снижение расхода воды на единицу произведенной продукции и создание экологически безопасной технологии полива.

Капельное орошение дает возможность подавать воду непосредственно в прикорневую зону растений и гибко управлять водным режимом почвы в зоне локального увлажнения. Это является основой экономии воды при использовании систем капельного орошения.

Капельное орошение кукурузы позволяет оптимально использовать оросительную воду с учетом сложившихся климатических условий и требуемого режима орошения.

Полевыми исследованиями в Турции при оценке влияния капельного орошения и дождевания на урожайность зерна кукурузы установлено, что максимальные значения урожайности кукурузы получены при капельном орошении [4]. Исследования по применимости капельного орошения при выращивании кукурузы показали, что на ее урожайность влияет величина оросительной нормы за вегетационный период. При оросительной норме с достаточным водоснабжением растений, обеспечиваются наибольшие урожай и эффективность использования воды. Снижение оросительных норм на 10, 20 и 30% приводит к уменьшению урожайности кукурузы на зерно и снижению эффективности использования оросительной воды [5].

Несмотря на определенную изученность этого сравнительно нового способа орошения необходимо проведение дополнительных научно-исследовательских работ по изучению и разработке технологии капельного полива кукурузы с применением дополнительной листовой обработки кукурузы на зерно растворимыми удобрениями с целью повышения ее продуктивности.

### ***Методы и материалы***

Применение современных систем орошения позволяет обеспечить равномерность распределения влаги по площади орошения, и задача таких исследований заключается в установлении режима и технологии ресурсосберегающего орошения кукурузы на зерно, которые объективно увязывала бы сроки поливов с фактической динамикой водопотребления культуры.

Орошение при выращивании кукурузы на зерно традиционно осуществляется способом дождевания и поверхностным поливом. Однако эти способы полива применять технологически не всегда целесообразно, или невозможно. Основными факторами нецелесообразности использования дождевального и поверхностного способов полива могут быть сложные по рельефности поля, солонцеватые почвы, почвы с низкой водопроницаемостью и т.д. При этом такие способы полива являются более водозатратными. В таких случаях нужно рассматривать вариант применения капельного способа полива [6].

Применение капельного способа орошения позволяет обеспечить экономное использование воды и равномерность распределения влаги по площади орошения, и задача

таких исследований заключается в установлении режима и технологии капельного орошения кукурузы на зерно.

Возделывание кукурузы на зерно при капельном орошении на сегодня, самая перспективная технология в растениеводстве. Повышение урожайности в 1,5-2 раза, технологичность производства, возможность продления срока посева – все это приводит к увеличению площади ее применения большими темпами [6,7,8,9,10,11].

При орошении кукуруза экономно расходует воду, что связано не только с пониженным коэффициентом транспирации, но и с повышенной отзывчивостью кукурузы на орошение с её продуктивностью.

Несмотря на то, что кукуруза является засухоустойчивой культурой, в засушливые годы всегда очень резко снижается урожайность. В этом случае отсутствует точный учет вегетационная потребность культуры в воде, которая меняется в зависимости от фенологических фаз развития. При правильной агротехнике урожайность данной культуры могут достигать высоких показателей [12].

Применение капельного способа орошения позволяет обеспечить экономное использование воды и равномерность распределения влаги по площади орошения, и задача таких исследований заключается в установлении режима и технологии капельного орошения [13].

Климат района исследований имеет характерную для южного Казахстана резко выраженную континентальность, что обусловлено, с одной стороны, влиянием сухих пустынь, а с другой – высоких гор. Континентальность также выражается в частых и резких сменах суточных и годовых температур воздуха, довольно суровой и сравнительно короткой зимой, продолжительным, знойным и крайне сухим летом.

Почвы исследуемого участка представлены обыкновенными сероземами. Мощность гумусового горизонта – 20-40 см. Содержание гумуса в слое 0,4 м находится в пределах 1,253-1,022%. Количество валового азота равно 0,124-0,093%. Емкость поглощения невысокая (8-10 мг/экв на 100 г почвы), реакция почвенного раствора щелочная. По механическому составу почвы средне- и тяжелосуглинистые, незасоленные. Общее количество воднорастворимых веществ составляет 0,7-0,1%.

Опыты закладывались в 3-х кратной повторности. Опыты краткосрочные продолжительностью 3 года с соблюдением требований общепринятой методики проведения полевого опыта [14].

Исследования на вариантах опыта проводились одновременно. Физические и водно-физические свойства почв определялись в начале вегетации.

Поливы на участке возделывания кукурузы проводились капельным способом, приняты из условия поддержания влажности почвы на оптимальном уровне с учетом сложившихся климатических условий в течение вегетационного периода развития растений. Режим орошения предусматривал поддержание уровня влажности почвы по фазам развития растений.

В исследованиях приняты уровни поддержания влажности почвы, равные 75% и 85% от НВ. Уровни влажности почвы для кукурузы поддерживались с учетом фазы развития кукурузы в расчетных слоях от 0,2 до 0,5 м. Полевой опыт принят с четырьмя вариантами поливного режима:

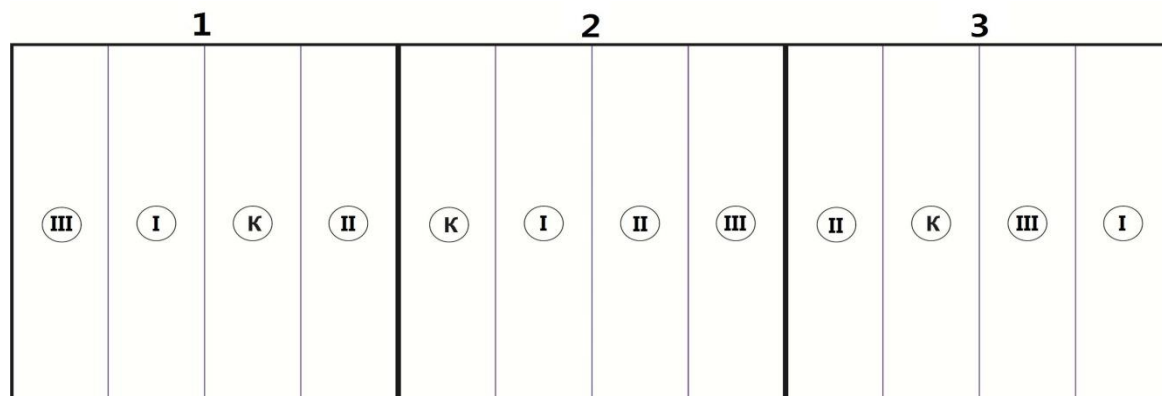
Вариант I – капельный полив с постоянным поддержанием предполивной влажности активного слоя почвы на уровне не ниже 75% от НВ в течение всего вегетационного периода с дифференцированным увлажнением слоев от 0,2 до 0,5 м по фазам развития культуры.

Вариант II – капельный полив с изменением уровня влажности активного слоя почвы по фазам развития культуры. Поддержание предполивной влажности активного слоя почвы на уровне не ниже 75% от НВ в начале вегетации от посева до фазы 9-го листа, 85% от НВ в середине вегетации - от фазы 9-го листа до фазы цветения и налива зерна и 75% НВ от фазы молочной спелости до фазы созревания зерна с дифференцированным увлажнением слоев от 0,2 до 0,5 м по фазам развития культуры.

Вариант III - капельный полив с постоянным поддержанием предполивной влажности активного слоя почвы на уровне не ниже 85 % НВ в течение вегетационного периода с дифференцированным увлажнением слоев на 0,2-0,5 м по фазам развития культуры.

Контроль – капельный полив с режимом орошения, осуществляемый хозяйством, с поддержанием предполивного порога влажности почвы на уровне от 75% до 100% НВ с дифференцированным увлажнением слоев от 0,2 до 0,5 м по фазам развития культуры.

Для проведения исследований было заложено 12 опытных делянок, по три для каждого варианта опыта с соблюдением принципа рендомизации (рисунок 1). Площади опытных делянок составляли 56 м<sup>2</sup> (20м x 2,8м). Предусмотрены защитные и концевые полосы шириной 2,8 м для предохранения учетной части делянок от случайных повреждений. Схема посева 0,7x 0,2 м. Сорт кукурузы «Воґја F1».



1, 2, 3 - повторности  
I, II, III, K - Варианты

**Рисунок 1** - Схема деляночного полевого опыта с рендомизированным размещением четырех вариантов в 3 повторностях

Агротехника в исследованиях использовалась по действующим зональным рекомендациям для возделывания кукурузы на зерно в предгорно-полупустынной зоне с дополнением с приемами изучаемых вариантов.

Фенологические наблюдения по вариантам опыта проводились по повторениям с учетом фаз развития кукурузы. Уборка урожая предусматривалась в соответствии с наступлением рекомендуемых для уборки фаз развития кукурузы на зерно. Сроки уборки кукурузы на зерно устанавливались в полной спелости початков. Урожай кукурузы учитывался сплошным методом, взвешивая урожай со всех опытных растений.

### **Результаты и обсуждения**

Для рационального использования воды в условиях дефицита водных ресурсов разработана технология возделывания кукурузы на зерно при капельном способе полива. Работа основана на полевых и лабораторных исследованиях, выполненных в ТОО «КазНИИВХ» и крестьянском хозяйстве «Самгау» Кордайского района Жамбылской области в сухой, предгорно-полупустынной зоне ( $K_u=0,25-0,20$ ), на сероземных почвах юга Казахстана. Технология разрабатывалась для применения и дальнейшего использования в хозяйствах Жамбылской области.

Полевыми исследованиями по оценке влияния разных уровней поддержания влажности почвы на урожайность кукурузы на зерно при капельном орошении в условиях юга Казахстана установлены основные статьи водного баланса при принятом уровне влажности по фазам развития кукурузы, сроки наступления основных фаз, показатели роста и развития растений.

При определении суммарного водопотребления, характеризующего расход воды для создания урожая кукурузы на зерно, учитывались использованные запасы почвенной влаги, атмосферные осадки вегетационного периода и оросительная норма. Грунтовые воды на

опытном участке залегали на глубине 3 м и не принимали участие в подпитывании корнеобитаемого слоя.

Основные статьи водного баланса при орошении кукурузы на зерно при капельном способе орошения приведены в таблице 2.

**Таблица 2** - Основные статьи водного баланса при орошении кукурузы на зерно при капельном способе орошения

Варианты	Годы исследований	Влага, использованная на орошение						
		Суммарное водопотребление	Оросительная норма		Атмосферные осадки		Использованные почвенные влаготпасы	
		м <sup>3</sup> /га	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%
Вариант 1 – 75% от НВ	2017	6525	5019	76,9	1267	19,4	238,5	3,7
	2018	5942	4691	79,0	1040	17,5	210,7	3,5
	2019	7335	5983	81,6	1193	16,3	159,0	2,2
	среднее	6600	5231	79	1167	18	203	3
Вариант 2 – 75-85-75% от НВ	2017	6526	5013	76,8	1267	19,4	245,5	3,8
	2018	5947	4690	78,9	1040	17,5	216,7	3,6
	2019	7324	5972	81,5	1193	16,3	159,0	2,2
	среднее	6599	5225	79	1167	18	207	3
Вариант 3 – 85% от НВ	2017	6825	5285	77,4	1267	18,6	273,3	4,0
	2018	6263	4992	79,7	1040	16,6	230,8	3,7
	2019	7680	6291	81,9	1193	15,5	196	2,6
	среднее	6923	5523	80	1167	17	233	3
Контроль – 75-100% от НВ	2017	6819	5279	77,4	1267	18,6	272,8	4,0
	2018	6539	5261	80,5	1040	15,9	238,2	3,6
	2019	7820	6461	82,6	1193	15,3	165,6	2,1
	среднее	7059	5667	80	1167	17	226	3

В исследуемые годы, за счет поступления атмосферных осадков потребление влаги посевами возмещалось в среднем на 15,3-19,4%. По результатам учета подаваемой воды, на участки выращивания кукурузы средние оросительные нормы по вариантам за периоды от начала поливов до уборки продукции составили для кукурузы на зерно 6600 м<sup>3</sup>/га, 6599 м<sup>3</sup>/га, 7680 м<sup>3</sup>/га и 7059 м<sup>3</sup>/га соответственно в вариантах 1, 2, 3 и контроль.

В результате поддержания определенных порогов влажности с применением капельного способа полива сложились режимы орошения кукурузы на зерно. Эти результаты подтверждают возможность экономии водных ресурсов при возделывании кукурузы на зерно с использованием систем капельного орошения.

Для повышения продуктивности орошаемых земель разработан режим орошения при водосберегающей технологии капельного орошения. Исходя из складывающихся погодных условий в регионе, суточные поливные нормы изменялись от 16 до 115 м<sup>3</sup>/га. С учетом этих поливных норм и возможности систем орошения по производительности подачи воды на 1 га устанавливалось необходимое время полива.

Внутривегетационное распределение оросительных норм сельскохозяйственных культур разработано на основе вариационно-статистического метода для различных лет обеспеченности. Внутри сезонное распределение и расчет потребности в оросительной воде для кукурузы на зерно по основным фазам развития при капельном орошении представлено в таблице 3. В таблице представлена средняя оросительная норма и режим орошения кукурузы на зерно по основным фазам развития, для всех вариантов при капельном способе орошения.



**Таблица 3** - Внутривегетационное распределение оросительных норм и средняя урожайность кукурузы на зерно

Период роста и развития	Ед.изм	Уровень предполивной влажности почвы, % НВ			
		75%	75-85%	85%	Контроль 75-100%
Посев - всходы	м <sup>3</sup> /га				
	%				
Всходы - Фаза 5-го листа	м <sup>3</sup> /га	72	72	129	195
	%	1	1	2	3
Фаза 5-го листа - Фаза 9-го листа	м <sup>3</sup> /га	453	453	550	534
	%	9	9	10	9
Фаза 9-го листа, начало активного роста стебля –Фаза выметывания метелки - Фаза цветения и налива зерна	м <sup>3</sup> /га	1563	1692	1687	1781
	%	30	32	31	31
Фаза цветения и налива зерна – Фаза молочной спелости	м <sup>3</sup> /га	1748	1757	1758	1654
	%	33	34	32	29
Фаза молочной спелости - Фаза восковой спелости	м <sup>3</sup> /га	969	825	960	1001
	%	19	16	17	18
Фаза восковой спелости - Фаза полной спелости	м <sup>3</sup> /га	445	438	436	563
	%	9	8	8	10
Оросительная норма	м <sup>3</sup> /га	5223	5222	5514	5667
Средняя урожайность	ц/га	111,4	122,7	127,3	96,7

В опытах установлена продолжительность каждой фенологической фазы, что дает возможность рассчитать водопотребление растений по периодам его развития и корректировать распределение оросительной нормы в связи с потребностями растений экономным расходом оросительной воды [17].



а) – фаза 5-го листа



б) – фаза молочная спелость

**Рисунок 2** – Фенологические наблюдения за ростом и развитием кукурузы на зерно на ОПУ

По завершению работ на опытно-производственном участке были проведены наблюдения за урожайностью кукурузы на зерно. Установлено, что режим орошения, который складывается при поддержании влажности почвы на уровне 85% от НВ обеспечивает

максимальный урожай при самой высокой оросительной норме. Урожай зерна кукурузы при биологически оптимальном режиме орошения 85% от НВ и внесении листовой подкормки за годы исследований в среднем составил 127,3 ц/га, с колебаниями по годам от 126,5 до 127,3 ц/га.

При снижении влажности почвы на 10%, (постоянное поддержание влажности активного слоя почвы на уровне 75% от НВ), получен средний урожай зерна 111,4 ц/га.

При поддержании с изменением влажности активного слоя на уровне 75-85-75% от НВ, получен средний урожай зерна 122,7 ц/га.

Анализ структуры урожая кукурузы при различных уровнях влажности почвы свидетельствует о том, что оптимальные условия влажности почвы, создаваемые режимом орошения с постоянным поддержанием влажности активного слоя почвы на уровне 85% от НВ, способствует получению максимального урожая за счет значительного габитуса растений, по сравнению с растениями, выращенными при режиме орошения с низким уровнем влажности 75% от НВ.

### **Выводы**

Установлено, что в начальные фазы развития кукурузы «посев - полные всходы - фаза 9-го листа» идет развитие корневой системы, водопотребление культуры незначительно, в этот период необходимо принять небольшую глубину расчетного слоя почвы и снизить поливные нормы. В эти фазы жизни у растений, при незначительной транспирации и более высоком физическом испарении с поверхности почвы можно снизить предполивной порог, увлажняемый слой и влажность, так как в этот период растение удовлетворяется запасами почвенной влаги за счет осенне-зимних осадков.

В фазу «молочной - восковой спелости», суммарное водопотребление кукурузы снижается, рост корневой системы стабилизируется. В этот период развития влажность почвы на варианте II снижалась на уровень 75% НВ, слой активного увлажнения оставили на уровне 0,5 м. В фазу «полной спелости» начиналась уборка кукурузы на зерно.

Анализируя вышеприведенное, определялась потребность кукурузы в воде в основные фазы развития. Потребление влаги растением кукурузы на зерно в фазу «всходы - фаза 5-го листа» в среднем за все годы исследований по всем 4-м вариантам составляет 2% от общей средней оросительной нормы по всем вариантам 5407 м<sup>3</sup>/га, в период «фаза 5-го листа - фаза 9-го листа» 9%, в период «фаза 9-го листа, начало активного роста стебля, фаза выметывания метелки - фаза цветения и налива зерна» 31%, в период «фаза цветения и налива зерна - фаза молочной спелости» 32%, в период «фаза молочной спелости - фаза восковой спелости» 17%, в период «фаза восковой спелости - фаза полной спелости» 9%.

Установлено, что режим орошения, который складывается при поддержании влажности почвы 85% НВ обеспечивает максимальный урожай при самой высокой оросительной норме. Урожай зерна кукурузы при биологически рациональном режиме орошения (85% НВ) и внесения листовой подкормки за годы исследований в среднем составил 127,3 ц/га, с колебаниями по годам от 126,5 до 127,3 ц/га.

При снижении предполивного порога на 10%, 75% НВ, и норме внесения минеральных удобрений, получен средний урожай зерна 111,4 ц/га.

При поддержании дифференцированного предполивного порога 75-85-75% НВ и норме внесения минеральных удобрений, получен средний урожай зерна 122,7 ц/га.

### **Список источников:**

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Balgabaev N.N., Kalashnikov P.A., Baizakova A.E., Kalashnikov A.A. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region [Elektronnyj resurs] // *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 2017, 17(2), r. 110–120. – Rezhim dostupa: <https://thescipub.com/pdf/ojbsci.2017.110.120.pdf>

7 Kalashnikov A., Baizakova A., Kalashnikov P., Kudaibergenova I. The technology of drip irrigation of promising crops in the South of Kazakhstan [Tekst] // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 2020, 12(5 Special Issue), r. 1406–1418. - ISSN 1943-023X.

8 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply* 14(5) (2014) 841-849.

9 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A., Kalashnikov, A.A., Balgabayev, N.N. Features of impulse sprinkling technology. *Water Science & Technology: Water Supply* 16(5) (2016) 1178–1184.

10 Balgabayev, N.N., Kalashnikov, A.A., Baizakova, A.E. Elaboration of subsurface irrigation technique of onions. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 7(2) (2016) 738-751.

11 Balgabayev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. The Technology of Cultivating Lump Crops with Mist Sprinkling in the Conditions of the Zhambyl Region. *OnLine Journal of Biological Sciences EEC-EM. Ecology, Environment and Conservation* 17(2) (2017) 110–120.

12 Kalashnikov, A.A., Kurtebaev, B.M., Baizakova, A.E. Estimation of Applicability of Technical Facilities for Irrigation of Agricultural Crops in Rugged Relief Conditions of the Zhambyl Region. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 9(9) (2017a) 1522–1529.

13 Kalashnikov, A.A., Kurtebaev, B.M., Baizakova, A.E., Kalashnikov, P.A. Specific Features of the Mist Sprinkling Technology. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 9(9) (2017b) 1498–1504.

14 Dospekhov B.A. 1979. Methodology of field experience. 4-th edition, revised and supplementary. Moscow: Kolos, pp: 416 p.

## References

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Balgabaev N.N., Kalashnikov P.A., Baizakova A.E., Kalashnikov A.A. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region [Elektronnyj resurs] // *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 2017, 17(2), r. 110–120. – Rezhim dostupa: <https://thescipub.com/pdf/ojbsci.2017.110.120.pdf>

7 Kalashnikov A., Baizakova A., Kalashnikov P., Kudaibergenova I. The technology of drip irrigation of promising crops in the South of Kazakhstan [Tekst] // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 2020, 12(5 Special Issue), r. 1406–1418. - ISSN 1943-023X.

8 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply* 14(5) (2014) 841-849.

9 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A., Kalashnikov, A.A., Balgabayev, N.N. Features of impulse sprinkling technology. *Water Science & Technology: Water Supply* 16(5) (2016) 1178–1184.

10 Balgabayev, N.N., Kalashnikov, A.A., Baizakova, A.E. Elaboration of subsurface irrigation technique of onions. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 7(2) (2016) 738-751.

11 Balgabayev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. The Technology of Cultivating Lump Crops with Mist Sprinkling in the Conditions of the Zhambyl Region. *OnLine Journal of Biological Sciences EEC-EM. Ecology, Environment and Conservation* 17(2) (2017) 110–120.

12 Kalashnikov, A.A., Kurtebaev, B.M., Baizakova, A.E. Estimation of Applicability of Technical Facilities for Irrigation of Agricultural Crops in Rugged Relief Conditions of the Zhambyl Region. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 9(9) (2017a) 1522–1529.

13 Kalashnikov, A.A., Kurtebaev, B.M., Baizakova, A.E., Kalashnikov, P.A. Specific Features of the Mist Sprinkling Technology. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 9(9) (2017b) 1498–1504.

14 Dospekhov B.A. 1979. *Methodology of field experience*. 4-th edition, revised and supplementary. Moscow: Kolos, pp: 416 p.

***I.R. Kudaibergenova<sup>1</sup>, V.A.Zharkov<sup>1</sup>, M.B. Tskhay<sup>1</sup>, N.N. Balgabaev<sup>1</sup>, D.N. Inkarbek<sup>1</sup>***

*<sup>1</sup>Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy,  
Taraz city, Kazakhstan*

*[Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru), [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru), [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru), [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)*

## **EFFICIENCY OF CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN USING DRIP IRRIGATION IN THE SOUTHERN OF KAZAKHSTAN**

### ***Abstract***

The article considers the issues of the influence of drip irrigation technology on the main indicators of growth, development and productivity of corn crops for grain, depending on the irrigation regime, the study of the influence of soil moisture levels in various phenological phases of development on corn productivity for grain, the development of elements of corn irrigation regimes for grain, taking into account the characteristics of plant water consumption the main phases of development and the depth of the moistened soil layer in combination with the phases of crop development.

Irrigated agriculture is one of the main factors in ensuring the stability of agricultural production and food security throughout the world. The development of irrigation contributes to obtaining guaranteed production volumes and reducing economic risks.

Obtaining a guaranteed stable crop yield in the soil and climatic conditions of southern Kazakhstan is complicated by insufficient provision of atmospheric precipitation in the region during the growing season.

Therefore, an urgent issue is the introduction of water-saving irrigation technology, which will significantly reduce irrigation water costs and prevent erosion of the fertile soil layer, as well as increase crop yields.

The aim of the research was to establish the influence of different levels of soil moisture maintenance on corn grain yield, taking into account the phases of crop development.

The task was to establish the regularity of water consumption and the formation of the water regime of the soil by corn crops for grain under drip irrigation in different moisture years, to study the technology of drip irrigation in the cultivation of corn for grain.

The studies adopted soil moisture maintenance levels equal to 75% and 85% of HB. Soil moisture levels for corn were maintained taking into account the phase of development of the crop in calculated layers from 0.2 to 0.5 m. The field experience was adopted with four variants of the operating mode.

The experiments were laid in 3-fold repetition. The experiments are short-term, lasting 3 years, in compliance with the requirements of the generally accepted methodology for conducting field experience.

It has been established that the irrigation regime, with constant maintenance of soil moisture at 85% of HB, ensures maximum yield at the highest irrigation rate. The yield of corn grain under a biologically rational irrigati

**Key words:** Irrigated agriculture, water-saving technology, drip irrigation, corn for grain, irrigation regime, irrigation rate, development phases.

*И.Р. Құдайбергенова<sup>1</sup>, В.А.Жарков\*<sup>1</sup>, М.Б. Цхай<sup>1</sup>, Н.Н. Балгабаев<sup>1</sup>, Д.Н. Инкарбек<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,*

*Тараз қ., Қазақстан*

*[Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru), [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru), [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru), [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)*

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУДЫ ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕ ДӘНДІК ЖҮГЕРІНІ ӨСІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

### **Аннотация**

Мақалада тамшылатып суару технологиясының суару режиміне байланысты жүгері дақылдарының өсуінің, дамуының және өнімділігінің негізгі көрсеткіштеріне әсері, дамудың әртүрлі фенологиялық кезеңдеріндегі топырақ ылғалдылығы деңгейінің дәндік жүгерінің өнімділігіне әсерін зерттеу, өсімдіктердің су тұтыну ерекшеліктерін ескере отырып, дәндік жүгеріні суару режимдерінің элементтерін әзірлеу мәселелері қарастырылған. Топырақтың ылғалдандыру қабатының негізгі даму фазалары мен тереңдігі дақылдардың даму фазаларымен үйлеседі.

Дүние жүзінде суармалы егіншілік ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығы мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі факторларының бірі болып табылады. Суарудың дамуы өнімнің кепілдендірілген көлемін алуға, экономикалық тәуекелдерді азайтуға ықпал етеді.

Қазақстанның оңтүстігінің топырақ-климаттық жағдайларында ауыл шаруашылығы дақылдарының кепілдендірілген тұрақты өнімін алу вегетациялық кезең ішінде өңірді атмосфералық жауын-шашынмен жеткіліксіз қамтамасыз етумен күрделене түседі.

Сондықтан суармалы судың шығынын едәуір қысқартуға және құнарлы топырақ қабатының шайылып кетуіне жол бермеуге, сондай-ақ ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретін суды үнемдейтін суару технологиясын енгізу өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеудің мақсаты дақылдың даму кезеңдерін ескере отырып, жүгері өнімділігіне топырақ ылғалдылығын сақтаудың әртүрлі деңгейлерінің астыққа әсерін анықтау болды.

Міндеттері әр түрлі ылғалдылық жылдарында тамшылатып суару кезінде дәндік жүгерінің суды тұтыну және топырақтың су режимін қалыптастыру заңдылығын белгілеу, астыққа жүгері өсіру кезінде тамшылатып суару технологиясын зерттеу болды.

Зерттеулер 75% ЕТЫС және 85% ЕТЫС тең топырақ ылғалдылығын сақтау деңгейлерін қабылдады. Жүгеріге арналған топырақ ылғалдылығының деңгейі жүгерінің даму кезеңін ескере отырып 0,2-ден 0,5 м-ге дейінгі есептік қабаттарда сақталды.

Тәжірибелер 3 рет қайталанды. Далалық тәжірибені жүргізудің жалпы қабылданған әдістемесінің талаптарын сақтай отырып, 3 жылға созылатын қысқа мерзімді тәжірибелер болып табылады.

Суару режимі, топырақтың ылғалдылығы 85% ЕТЫС деңгейінде үнемі сақталса, ең жоғары суару нормасымен максималды өнімділікті қамтамасыз ететіні анықталды. Биологиялық ұтымды суару режимі (85% ЕТЫС) және жапырақты азықтандыру кезінде жүгері дәнінің өнімі зерттеулер жылдарында орта есеппен 127,3 ц/га құрады, жыл бойынша ауытқуы 126,5-тен 127,3 ц/га-ға дейін болды.

**Түйінді сөздер:** Суармалы егіншілік, суды үнемдеу технологиясы, тамшылатып суару, дәндік жүгері, суару режимі, суару нормасы, даму кезеңдері.

**МРНТИ 70.27.17**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/33>

Г.К. Мамырбекова<sup>1\*</sup>, Е.М. Калыбекова<sup>1</sup>, С.Б. Анапьянова<sup>1</sup>, В.П. Колпакова<sup>2</sup>, Ю.Н. Еремеева<sup>2</sup>,  
М.Н. Шевцов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан  
[gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru),

<sup>2</sup>Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, Өскемен қ.,  
Қазақстан

[V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru), [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

<sup>3</sup>Тынықмұхит мемлекеттік университеті, Хабаровск қ., Ресей  
[000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

## ЕРТІС ӨЗЕНІ СУ САПАСЫНА ҮЛБІ САЛАСЫНЫҢ ӘСЕРІ

### Аңдатпа

Бұл мақалада Өскемен қаласында орналасқан өндірістік кәсіпорындардың шартты түрде таза және шартты түрде тазартылған ақаба суларын қабылдайтын Ертіс өзені алқабының ірі саласы Үлбі өзені арқылы ластану сұрақтары қарастырылған.

Ертіс өзені Қазақстандағы ең ірі өзендердің бірі болып, Обь өзенінің сол жақ саласы және Ертіс сушаруашылығы алқабының басты су артериясы. Ол Қытайдағы Моңғол Алтайының оңтүстік-батыс беткейлеріндегі мұздықты аймақтан бастау алады, Қазақстан аумағын кесіп өтіп, Ресей аумағында Обь өзеніне құяды. Ертістің жалпы ұзындығы – 4280 км, оның 618 шақырымы Қытайға, 1698 шақырымы Қазақстанға және 1964 шақырымы Ресейге тиесілі [1, бет 21].

Ертіс өзенінде су сапасының нашарлауы антропогендік факторалдың әсерінен, солардың бірі өзен алқабында орналасқан әртүрлі кәсіпорындардың іс әрекетінен болады.

Кәсіпорындардан болатын антропогендік жүктемелердің әсері зиянды әсер көрсеткішімен анықталған.

Әдебиеттік шолу су нысандарына түсетін антропогендік жүктемелерді анықтау тәсілдеріне негізделді. Ластаушы заттар бойынша Үлбі өзенінің антропогендік жүктеме деңгейіне бағалау жүргізілді. Есептеулер әр түрлі кәсіпорындар үшін орындалып, негізгі

ластаушы заттар айқындалып, олар бойынша дифференциалды және интегралды жүктемелер анықталған.

Жүргізілген зерттеулер және есептеулер нәтижесі Ертіс өзенінің басты ластану қауіптілігі табиғи тұрғыдан емес, Үлбі өзенінің су жинағышынан түсетін антропогендік заттардан болатыны айқындалды.

**Кілт сөздер:** антропогендік жүктеме, ластаушы заттар, фондық концентрация, нүктелік ластау көзі, есептеу тәсілі, су ізі, зиянды әсер көрсеткіші.

### ***Кіріспе***

Жалпы өзен алаптарындағы су ресурстарының ластануының негізгі себептері табиғи және антропогендік әсерлер болып табылады.

Ластанудың антропогендік көздерінің ішінде ең бірінші кезекте объектілердің екі негізгі тобын ажыратады: өнеркәсіптік және ауылшаруашылық.

Техногенді ластаудың өнеркәсіптік көздеріне мыналар жатады: өнеркәсіптік кәсіпорындар мен елді мекендердің өндірістік және коммуналдық ағындары; кәсіпорындардың ластанған аумақтарынан және тұрғын үй аумақтарынан, өндірістік қалдықтар учаскесінен (шлам үйінділері, қалдық қоймалары, тау жыныстары үйінділері және т.б.) жер бетінің төгінділері; жер асты суларымен ластаушы заттардың түсуі. Өнеркәсіптік ағынды сулар көптеген құрамдас бөліктермен экожүйелерді ластайды [1, бет 66-67].

Өндіріс орындарында су әртүрлі технологиялық қажеттіліктерге жұмсала отырып, өзінің бастапқы сапалық құрамын өзгертіп, тасталуының нәтижесінде су алқаптарының ластануына әкеліп отыр. Бұл қоршаған ортаға және адам денсаулығына үлкен зардаптар әкелуі мүмкін.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуында маңызды рөл атқарады. Ірі зауыттар негізінен Өскемен, Семей, Қарағанды және Павлодар қалаларында орналасқан.

Ертіс өзені Өскемен қаласының ортасымен аға отырып, әртүрлі антропогендік әсерлерге ұшырайды. Бұл жағдай қаладағы көптеген өндірістік объектілердің орналасуымен түсіндіріледі. Олар: «Үлбі металлургиялық зауыты» АҚ («ҮМЗ» АҚ), «Өскемен титан-магний комбинаты» АҚ («ӨТМК» АҚ), Өскемен металлургиялық кешені (ӨМК) «Казцинк» ЖШС, «Өскемен конденсатор зауыты» ЖШС, «Согра ЖЭО» ЖШС. Осы кәсіпорындардың басым көпшілігінің тазартылған лас сулары Ертіс өзенінің оң жақ саласы болып келетін Үлбі өзеніне тасталады.

Мақаланың мақсаты - Ертіс өзенінің су сапасына Үлбі саласының әсерін анықтау. Ол үшін кәсіпорындардан тасталатын ақаба сулардың сапасы бойынша статистикалық мәліметтер жүйеленіп, қажетті тәсілдер анықталып, қабылданған тәсілдер бойынша су нысанының антропогендік жүктемелер есептеулері орындалған.

Бұл жұмыста авторлар зерттеу кезеңдерінің бірі – Өскемен қаласы шегіндегі аумақ арқылы өтетін Ертіс өзені суының сапалық құрамына ірі Үлбі саласының әсерін зерттеу нәтижелерін ұсынды.

### ***Зерттеудің әдістемесі***

Суды есепке алудың ең күрделі аспектілерінің бірі адамның әртүрлі әрекеттерінен болатын нүктелік және диффузды ластану көздерін бағалау болып табылады.

Шаруашылық қызметтерінің өзен суларының сапалық құрамына әсерін саралау күрделі міндет. Бұл, ең алдымен, белгілі бір бассейндегі немесе тіпті өзеннің жекелеген учаскесі шегінде табиғатты пайдаланудың сан алуандығымен байланысты. Сонымен қатар, антропогендік жүктеменің бір түрінің әсері басқа заттардың әсерінен байқалмауы мүмкін. Сондықтан өзен ағынындағы ластаушы заттардың антропогендік құрамын анықтау өзекті мәселе болып табылады.

Су нысандарына ластаушы заттардың әсерін, антропогендік жүктемесін бағалауда әртүрлі тәсілдемелер және есептеу тәсілдері қолданылады. Кейбір ғалымдар су экожүйесіне

ксенобиотикалық лақтаушы заттардың әсерін энтропия және эксергия сияқты термодинамикалық сипаттамалармен бағалауды ұсынады [2].

«Сұр су ізін» индикаторын әзірлеу судың ластануын сандық бағалау әдістерінің бірі болып табылады. Сұр су ізі - олардың табиғи фондық концентрациясы және су сапасының қолданыстағы стандарттары негізінде су объектілеріндегі лақтаушы заттармен болатын жүктемені бейтараптандыру үшін қажетті таза су көлемін көрсетеді. Сұр су ізі әдістемесін қолданатын есептеулер ағынды сулардағы дақылдың немесе өнімнің айтарлықтай ізін және оның әсерін көрсетеді. Жергілікті су сапасын зерттеуді пайдалана отырып, одан әрі бағалау, сондай-ақ су сапасына жергілікті әсерлерді түсінуді жақсарту және су ресурстарына әсер етуді азайту үшін басқарудың мүмкін болатын әдістерінің тиімділігін арттыруды қажет етеді [3].

Су объектілеріне өндірістік және жаңбыр суларының ағызылуын нормалау лақтаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрацияларын пайдалана отырып, кешенді есептеу жүйесін қолданбай, шығарылатын лақтаушы заттардың массасын біртіндеп азайту қағидаты бойынша жүзеге асырылуға тиіс. Су қоймасындағы лақтаушы заттардың сұйылту дәрежесін есепке алуды көздейтін қолданыстағы стандарттау жүйесі жобалық учаскедегі ірі лақтаушы заттардан төмен су нысанының жай-күйін бақылау үшін ғана пайдаланылуы керек [4].

Селезнева А.В. су нысанына ақаба сулармен түсетін антропогендік жүктемені ақаба су құрамындағы лақтаушы заттар мөлшерімен, су нысаны орналасқан ауданымен және лас су өтімімен бағалайды [5-7]. Сонымен қатар автормен нүктелік лақтау көздерінен болатын антропогендік жүктемені анықтау кезінде «зиянды әсер көрсеткішін» қолдануды ұсынады.

Кейбір ғалымдар су нысандарына түсетін антропогендік жүктемені экологиялық және экономикалық жағынан қарастырғанда экономикалық залалдар қосындысы ретінде бағалайды [8].

Tianbo Fu, Changxin Xu, Lihua Yang, Siyu Hou, Qing Xia өз еңбектерінде суды лақтаудың нүктелік көздері жағдайында, химиялық заттар су айдынына ағын түрінде тікелей түсетін жағдайда, қосылған жүктемені ағынды сулардың көлемін және ағынды сулардағы лақтаушы заттардың концентрациясын өлшеу арқылы бағалауды ұсынады. Авторлар тәсілі бойынша өндірістік ақаба сулардың негізгі лақтаушылары оттекті химиялық тұтыну және аммиакты азот [9].

Н.В. Стоящева өз жұмысында судың әртүрлі кезеңдеріндегі су нысандарына келтіретін антропогендік жүктемені бағалау кезінде олардың шартты массасын ескере отырып, ағынды сулардың сұйылту коэффициенті және лақтаушы заттардың жүктемесін пайдаланды [10].

Жүргізілген әдебиеттік шолу аясында, статистикалық мәліметтерді өңдеу А.В. Селезнева тәсілі бойынша орындалған. Су нысандарының антропогендік жүктемесін бағалау «зиянды әсер көрсеткішімен», дифференциалды жүктеме (нақты лақтаушы заттың)  $АН_i^2$  және интегралды жүктеме (бірнеше басым заттар бойынша)  $АН^3$  2-3 формулалармен анықталған [6].

Зиянды әсер ету көрсеткіші (ЗӘК) белгілі бір зат бойынша лақтаушының нақты нүктелік көзі үшін ( $w_i$ ), төмендегі түрде анықталады:

$$w_i = \frac{CCB_i}{CФОН_i} - 1 \quad (1)$$

мұндағы  $CCB_i$  – лас судағы  $i$  – заттың концентрациясы, мг/л;

$CФОН_i$  – су нысанындағы  $i$  – заттың фондық концентрациясы, мг/л.где

Зиянды әсер ету көрсеткішінің қосындысы  $W$  ретінде әр лақтаушы зат бойынша анықталған зиянды әсер ету көрсеткіштерінің қосындысы  $\sum w_i$  алынады.

Кез келген  $i$ -ші лақтаушы заттың дифференциалды жүктемесі  $АН_i^2$  ( $t/км^3$ ) келесі формуламен анықталады:

$$АН_i^2 = \sum_{j=1}^n m_{ji} \div Q \quad (2)$$



мұндағы  $i = 1, 2, \dots, p$  – ақаба су құрамындағы ластаушы зат;

$m_{ji}$  –  $j$ -ші нүктелік ластау көзіндегі ақаба су құрамындағы  $i$ -ші ластаушы зат массасы, т;

$Q$  – берілген қордағы су ағыны, км<sup>3</sup>.

Бірнеше басым ластаушы заттар бойынша жүктемені анықтау үшін ластаушы заттар бойынша интегралды жүктемені (АН<sup>3</sup>) қолданған дұрыс:

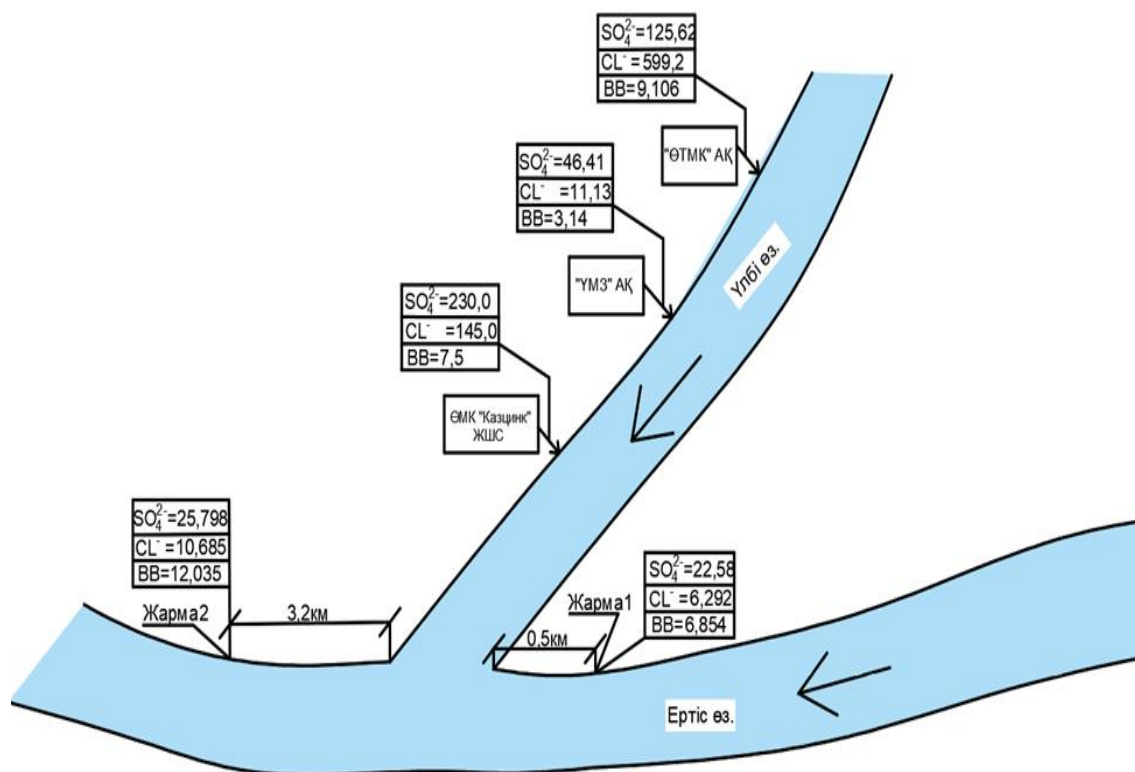
$$АН^3 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n m_{ji} \div Q \quad (3)$$

### Нәтижелер және талқылау

Зерттеу объектілері ретінде Өскемен қаласында Үлбі өзенінің жағасында орналасқан кәсіпорындар таңдалған: «Үлбі металлургиялық зауыты» АҚ («ҮМЗ» АҚ), «Өскемен титан-магний комбинаты» АҚ («ӨТМК» АҚ), Өскемен металлургиялық кешені (ӨМК) «Казцинк» ЖШС.

Үлбі өзені – Ертіс өзенінің оң жағалауындағы саласы және Өскемен су электр станциясының бөгетінен 14 км төмен Ертіске құяды. Өзеннің су жинайтын алабы 5050 км, орташа биіктігі 960 м, орман жамылғысы 55%. Алаптың төменгі бөлігі далалық сипатқа ие. Өзен аңғарының ендік бағыты бар, және ені 1-ден 3 км-ге дейін, кей жерлерде 0,5 км-ге дейін жетеді. Алқаптың кеңею аймақтарында шөгінді тасымалдаудың жүйекті түрі көп тармақты түрге айналады, ал өзен арнасы көптеген арналар мен тармақтарға бөлінеді.

Төмендегі 1- суретте Ертіс өзенінің оң саласы болып табылатын Үлбі өзенінде жармалардың және өндірістік кәсіпорындардың ақаба суларды тастауларының орналасу сұлбасы көрсетілген.



**Сурет 1** - Ертіс өзенінің оң саласы болып табылатын Үлбі өзенінде жармалардың және өндірістік кәсіпорындардың ақаба суларды тастауларының орналасу сұлбасы

«Үлбі металлургиялық зауыты» АҚ өнеркәсіптік сарқынды суларды тастау жармасы Үлбі сағасынан 2,0 км қашықтықта орналасқан; оның өндірістік және нөсерлі канализация

(ӨНК) жүйесінен ағынды суларды ағызу, тазарту ғимараттарынан өткенен кейін үш тармақ арқылы Үлбі өзеніне тасталады: ӨНК-1, ӨНК-2, ӨНК-3.

«Өскемен титан-магний комбинаты» АҚ Өскемен қаласында Үлбі өзенінің оң жақ жағалауында орналасқан. «ӨТМК» АҚ металлургия өнеркәсібіндегі заманауи ірі кәсіпорындардың бірі болып табылады. Өндірістік-нөсерлі ақаба сулар тазалау жүйесі арқылы өткенен кейін №77 шығару арқылы Үлбі өзеніне тасталады. «ӨТМК» АҚ өндірістік-нөсерлі ақаба суларын Үлбі өзеніне тастау жармасы сағадан 20 км қашықтықта орналасқан.

Өскемен металлургиялық кешені (ӨМК) «Казцинк» ЖШС ақаба сулары Үлбі өзеніне бір ғана №3 шығару арқылы тасталады. Бұл шығару «Өскемен ЖЭО» ЖШС ақаба суларымен біріктірілген.

Үлбі өзенінің фондық концентрациясы 2020-2022 жылдар аралығы үшін [11] сәйкес алынған.

Тазарту ғимаратынан кейін Үлбі өзеніне үш шығарғыш арқылы тасталатын судағы ластаушы заттардың орташа үш жылдық концентрациясы 1-кестеде [11] мәліметтеріне сәйкес көрсетілген.

**Кесте 1** – 2020-2022 жж. әр шығару бойынша «ҮМЗ» АҚ ақаба суларының сапалық көрсеткіштері

№	Заттар атауы	Өлшем бірлігі	Ластаушы заттар концентрациясы		
			ӨНК-1	ӨНК-2	ӨНК-3
1	Қалқымалы заттар (ҚЗ)	мг/л	2,311	3,583	3,521
2	Оттектің биологиялық қажеттілігі (ОБҚ)	мгО <sub>2</sub> /л	0,598	0,559	0,621
3	Мұнай өнімдері	мг/л	0,035	0,033	0,021
4	Беттік белсенді заттар (ББЗ)	мг/л	0,024	0,028	0,027
5	Хлоридтар	мг/л	11,467	10,981	10,959
6	Сульфаттар	мг/л	48,151	45,923	45,146
7	Жалпы темір	мг/л	0,074	0,062	0,069
8	Марганец	мг/л	0,010	0,007	0,007
9	Хром <sup>+6</sup>	мг/л	0,020	0,020	0,020
10	Бериллий	мг/л	0,00015	0,00010	0,00010
11	Тұзды аммоний (азот бойынша)	мг/л	0,137	0,114	0,113
12	Фторидтар	мг/л	0,186	0,223	0,157

1- кесте мәліметтері бойынша (1) формула арқылы әр ластаушы зат үшін зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) анықталып, есептеу нәтижелері 2- кестеге енгізілді.

**Кесте 2** – Әр зат бойынша зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) және әр шығару бойынша қосындысы ( $W$ )

№	Заттар атауы	$w_i$		
		ӨНК-1	ӨНК-2	ӨНК-3
1	Қалқымалы заттар	-0,82	-0,71	-0,72
2	ОБҚтол	-0,38	-0,42	-0,36
3	Мұнай өнімдері	-0,13	-0,18	-0,48
4	Беттік белсенді заттар (ББЗ)	-0,20	-0,07	-0,1
5	Хлоридтар	0,65	0,58	0,57
6	Сульфаттар	1,45	1,33	1,29
7	Жалпы темір	-0,84	-0,86	-0,85
8	Марганец	-0,67	-0,77	-0,77
9	Хром <sup>+6</sup>	0	0	0

10	Бериллий	-0,06	-0,38	-0,38
11	Тұзды аммоний (азот бойынша)	0,37	0,14	0,13
12	Фторидтар	0,69	1,03	0,43
	<b>W</b>	<b>3,16</b>	<b>3,08</b>	<b>2,42</b>

*Ескерту:* ( $w_i$ ) теріс мәнінде зиянды әсер болмайды, яғни зиянды әсер көрсеткішінің қосындысын анықтауда есепке алынбайды.

Төмендегі 3- кестеде 2019-2021 жылдар аралығы үшін «ӨТМК» АҚ №77 шығаруы бойынша ластаушы заттардың [12] мәліметтеріне сәйкес орташа нақты концентрациясы және зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) берілген. Есептеу барысында Үлбі өзенінің фондық концентрациясы [12] сәйкес алынған.

**Кесте 3** - 2019-2021ж.ж. «ӨТМК» АҚ №77 шығаруы бойынша ластаушы заттардың орташа нақты концентрациясы, зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) және қосындысы W

№	Заттар атауы	Ластаушы заттар концентрациясы, мг/л	$w_i$
1	Қалқымалы заттар	9,106	-0,17
2	Тұзды аммоний	0,306	0,46
3	Жалпы темір	0,045	-0,83
4	Хлоридтар	599,201	429,2
5	Сульфаттар	125,618	4,53
6	Калий	3,880	1,43
7	Натрий	44,630	9,38
8	Магний	70,344	9,50
9	Кальций	287,785	12,08
10	Мұнай өнімдері	0,038	-0,05
11	Титан	0,013	1,16
	<b>W</b>		<b>467,74</b>

Келесі 4- кестеде 2019-2021 жылдар аралығы үшін Өскемен металлургиялық кешені «Казцинк» ЖШС №3 шығаруы бойынша ластаушы заттардың мәліметтеріне сәйкес орташа нақты концентрациясы және зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) берілген [13].

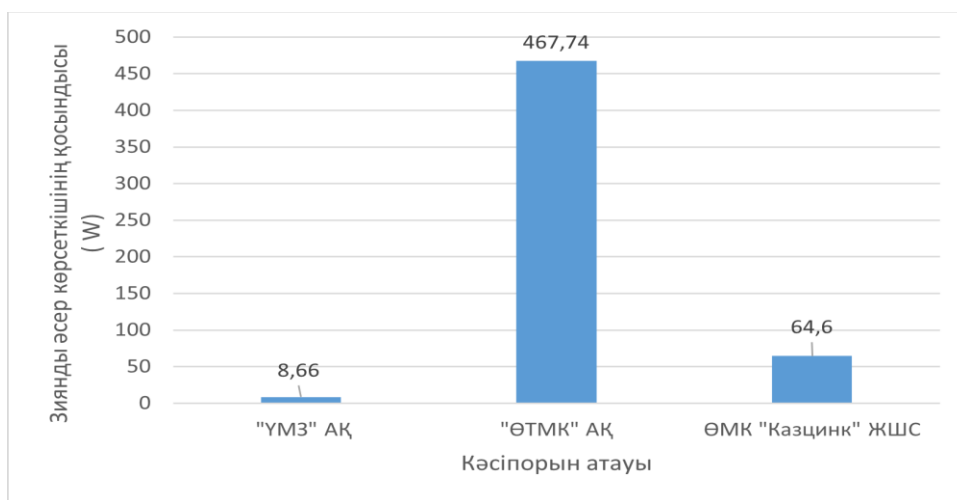
**Кесте 4** - 2019-2021 ж.ж. ӨМК «Казцинк» ЖШС №3 шығаруы бойынша ластаушы заттардың орташа нақты концентрациясы, зиянды әсер көрсеткіші ( $w_i$ ) және қосындысы W

№	Заттар атауы	Ластаушы заттар концентрациясы, мг/л	$w_i$
1	Қорғасын	0,0120	-
2	Мырыш	0,0091	-0,48
3	Кадмий	0,0010	2,33
4	Мыс	0,0038	1,0
5	Мышьяк	0,0099	-
6	Темір	0,0212	-0,92
7	Хлоридтар	69,3378	52,34
8	Сульфаттар	181,240	6,98
9	Кальций	64,8550	1,95
10	Қалқымалы заттар	6,0556	-0,45

11	Мұнай өнімдері	0,0318	-0,21
12	Сынап	0,0002	-
13	Селен	0,0019	-
14	Марганец	0,0066	-0,62
15	Теллур	0,0016	-
	<b>W</b>		<b>64,6</b>

*Ескерту:* қорғасын, мышьяк, сынап, селен, теллур бойынша фондық концентрация мәліметтері жоқ болғандықтан, зиянды әсер көрсеткіші анықталмаған.

Жоғарыда келтірілген мәліметтері бойынша «ҮМЗ» АҚ, «ӨТМК» АҚ, ӨМК «Казцинк» ЖШС кәсіпорындары үшін зиянды әсер көрсеткішінің қосындысы (W) бойынша графикалық көрінісі берілген (сурет 2). Диаграммадан көріп тұрғанымыздай зиянды әсер көрсеткішінің қосындысы бойынша ең үлкен көрсеткіш «ӨТМК» АҚ тиесілі екенін білуге болады.



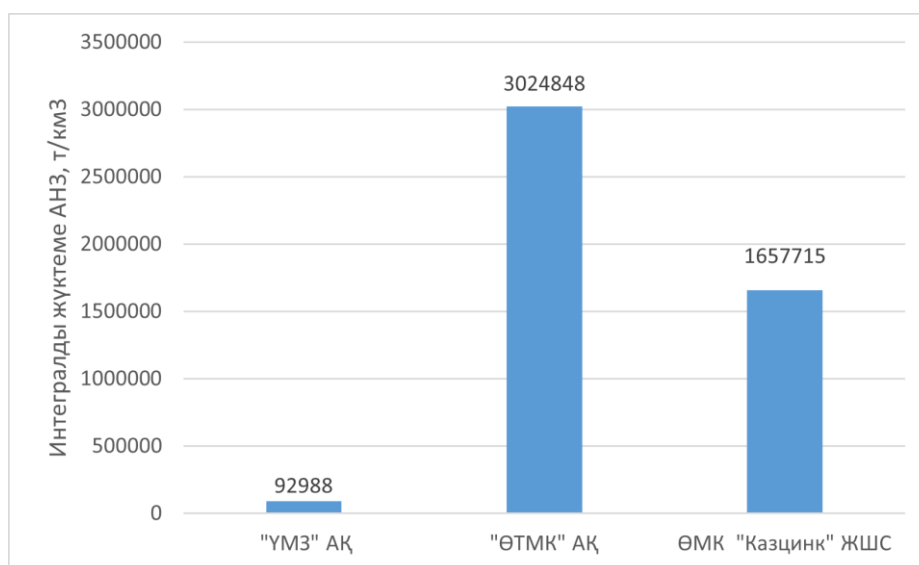
**Сурет 2-** Зиянды әсер көрсеткішінің қосындысы (W) келесі нүктелік ластаушы көздер үшін: «ҮМЗ» АҚ, «ӨТМК» АҚ, ӨМК «Казцинк» ЖШС

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде үш нүктелік ластау көздері үшін басым ластаушы заттар: хлоридтер, сульфаттар және қалқымалы заттар екені анықталды. Сондықтан дифференциалды ( $АН_i^2$ ) және интегралды ( $АН^3$ ) жүктемелерді анықтау үшін хлоридтер, сульфаттар, қалқымалы заттар таңдалып, 2 және 3 формулалар бойынша есептеулер орындалып, олардың нәтижелері 6- кестеге енгізіліп, диаграммасы 3 суретте көрсетілген.

**Кесте 5 –** Дифференциалды ( $АН_i^2$ ) және интегралды ( $АН^3$ ) жүктемелер ( $т/км^3$ )

Кәсіпорын атауы	$АН_i^2$			$АН^3$
	Хлоридтар	Сульфаттар	Қалқымалы заттар	
«ҮМЗ» АҚ	17068	71109	4811	92988
«ӨТМК» АҚ	2469588	517730	37530	3024848
ӨМК «Казцинк» ЖШС	628415	996796	32504	1657715

Дифференциалды жүктеме  $АН_i^2$  бойынша ӨМК «Казцинк» ЖШС - да сульфаттардың және қалқымалы заттардың басым екенін, ал «ӨТМК» АҚ - да хлоридтер бойынша тым жоғары, сонымен қатар интегралды жүктеме  $АН^3$  бойынша ең үлкен шама «ӨТМК» АҚ тиесілі екенін көруге болады.



**Сурет 3** – Ластаушы заттардың тасталуынан өзенге түсетін интегралды жүктеме (АН<sup>3</sup>)

Үлбі саласының Ертіс өзеніне әсерін бағалау үшін РМК Казгидрометтің фондық анықтамалары (06.11.2023 ж.) негізінде жармалардағы келесі мәліметтері [14] салыстырылды: жарма 1– Өскемен қаласы шегінде, Конденсаторлар зауытының ағынды суларын ағызудан 0,5 км төмен (Үлбі өзенінің құйылуына дейін) ( $SO_4^{-2} = 22,58$  мг/л;  $Cl^{-} = 6,292$  мг/л;  $KZ = 6,854$  мг/л); жарма 2 – Өскемен қаласы шегінде, Үлбі өзені құйылғаннан кейін 3,2 км төмен; оң жағалау ( $SO_4^{-2} = 25,798$  мг/л;  $Cl^{-} = 10,685$  мг/л;  $KZ = 12,035$  мг/л).

Жарма бойынша алынған көрсеткіштер бойынша Үлбі өзенінің құйылуынан кейін, Ертіс өзенінде сульфаттар, хлоридтер және қалқымалы заттар мөлшерінің артуын байқауға болады.

Бұл әсердің күрделілігі ең алдымен судың сапалық және гидрохимиялық құрамы, тек Ертістің ғана емес, кез келген үлкен өзен үшін жеке ластаушы көздер үлестерінің жай қосындысы емес екендігімен түсіндіріледі. Салалардың құйылуы нәтижесінде, су массасының әртүрлі ластаушы заттармен араласуы ғана емес, сонымен қатар «су - органикалық заттар - табиғат» жүйесіндегі өзара әрекеттесу жағдайлары, атап айтқанда өзен суларының тасындылармен, түптік шөгінділермен, және атмосфералық ауамен қосылу (түйісу) уақыты және ауданы өзгереді.

#### **Қорытынды**

1. Ұсынылған тәсіл қарастырылып отырған нақты су нысанында зиянды әсер ету дәрежесі бойынша ластаудың барлық нүктелік көздерін саралауға мүмкіндік береді.

2. Зиянды әсер көрсеткішін қолдана отырып, Ертіс өзені алқабының су нысандарының антропогендік жүктемесіне жасалған талдау бойынша Үлбі өзеніне сульфаттардың, хлоридтердің және қалқымалы заттардың елеусіз жүктемесі «ӨТМК» АҚ-нан келетіндігі анықталды.

3. Әртүрлі ластаушы заттар және тасталынатын ақаба сулар көлемі бойынша антропогендік жүктемені кез келген өзен үшін, су ағынының жағдайы және географиялық орналасуы әртүрлі өзен учаскесі үшін есептелуі мүмкін. Ұсынылып отырған әдіс өндірістік объектілерден ағызылатын ағынды сулардағы зиянды әсерінің жоғары индексі бар ластаушы затты анықтауға және белгілі бір су нысанына зиянды әсер ету дәрежесі бойынша ластаудың барлық нүктелік көздерін бағалауға мүмкіндік береді.

4. Жүргізілген есептеулер Үлбі өзені саласының Ертіс өзенінің су сапасына әсері өте күрделі сипатқа ие екендігін көрсетті. Бұл әсіресе Үлбі өзені құйылғаннан кейін сульфаттар, хлоридтер және қалқымалы заттар концентрациясының өзгеруінде байқалады.

#### **Алғыс**

Бұл ғылыми зерттеу жұмысы ҚР ҒЖБМ гранттық қаржыландыру негізінде № BR 21881921 «Индустриялық даму және жаһандық процестер жағдайындағы Ертіс өзені бассейнінің су экожүйесін бағалау» мақсатты қаржыландыру бағдарламасы аясындағы нәтижелері бойынша жазылған.

### Әдебиеттер тізімі

1. Бурлибаев М. Ж., Амиргалиев Н. А., Шенбергер И. В., Скольский В. А., Бурлибаева Д. М., Уваров Д. В., Смирнова Д. А., Ефименко А. В., Милуков Д. Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана. – Алматы: «Каганат», 2014. – Т.1. – с.742.
2. Фруман Г.Т. Термодинамическая оценка влияния загрязняющих веществ на водные экосистемы. Водные ресурсы, 1993, том 20, №6.
3. Simona-Andreea Ene, Carmen Teodosiu Grey water footprint assessment and challenges for its implementation. Environmental Engineering and Management Journal. March 2011, Vol.10, No. 3, 333-340.
4. Багаев Ю.Г. Нормирование сбросов сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 1999. – № 3. – С. 14-16.
5. Селезнева А.В. Антропогенная нагрузка на реки от точечных источников загрязнения. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.5, №2, 2003 стр 268-277.
6. Селезнева А.В., Селезнев В.А. Экотехнология определения антропогенной нагрузки от сброса сточных вод в реки. Водные ресурсы и водопользование. №5 (208) 2021 стр 17-25.
7. Селезнева А.В. От мониторинга к нормированию антропогенной нагрузки на водные объекты. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН. 2007. – 105 с. Монография.
8. Огородникова А.А., Ведейман Е.Л. и др. Оценка влияния антропогенной нагрузки на биоресурсы Амурского залива // Водные ресурсы. 1997. № 5.
9. Tianbo Fu, Changxin Xu, Lihua Yang, Siyu Hou, Qing Xia. Measurement and driving factors of grey water footprint efficiency in Yangtze River Basin. Science of The Total Environment Volume 802, 1 January 2022, 149587
10. Стоящева Н.В. Оценка антропогенной нагрузки на водные объекты бассейна верхней Оби в разные по водности периоды. Известия АО РГО. 2018. № 4 (51) стр17-26.
11. Проект нормативов допустимых сбросов Усть-Каменогорской площадки АО «Ульбинский металлургический завод». Усть-Каменогорск, 2023 г.
12. Проект нормативов допустимых сбросов (ДС) загрязняющих веществ, поступающих в водный объект со сточными водами от АО «УКТМК» на 2023-2032 гг. Усть-Каменогорск, 2022 г.
13. Проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами Усть-Каменогорского металлургического комплекса ТОО «Казцинк», Усть-Каменогорск, 2022 г.
14. <https://www.kazhydromet.kz/> Фондық анықтама 06.11.2023 ж.

### References

1. 1. Burlibaev, M. J., Amirgaliev N. A., Şenberger İ. V., Ckölski V. A, Burlibaeva D. M., Uvarov D. V, Smirnova D. A., Efimenko A. V., Milükov D. İu. Problemy zagräznenia osnovnyh transgranichnyh rek Kazahstana. – Almaty: «Kaganat», 2014. - T.1.- s.742.
2. Fruman G.T. Termodinamicheskaya ocenka vliyaniya zagryaznyayushhix veshhestv na vodny`e e`kosistemy`. Vodny`e resursy`, 1993, tom 20, №6.
3. Simona-Andreea Ene, Carmen Teodosiu Grey water footprint assessment and challenges for its implementation. Environmental Engineering and Management Journal. March 2011, Vol.10, No. 3, 333-340.
4. Bagaev YU.G. Normirovanie sbrosov stochny`x vod //Vodosnabzhenie i sanitarnaya texnika. – 1999. – № 3. – S. 14-16.

5. Selezneva A.V. Antropogennaya nagruzka na reki ot tochechny`x istochnikov zagryazneniya. Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, t.5, №2, 2003 str 268-277.
6. Selezneva A.V., Seleznev V.A. E`kotexnologiya opredeleniya antropogennoj nagruzki ot sbrosa stochny`x vod v reki. Vodny`e resursy` i vodopol`zovanie. №5 (208) 2021 str 17-25.
7. Selezneva A.V. Ot monitoringa k normirovaniyu antropogennoj nagruzki na vodny`e ob`ekty`. – Samara: Izd-vo SamNCz RAN. 2007. – 105 s. Monografiya.
8. Ogorodnikova A.A., Vedejman E.L. i dr. Ocenka vliyaniya antropogennoj nagruzki na bioresursy` Amurskogo zaliva // Vodny`e resursy`. 1997. № 5.
9. Tianbo Fu, Changxin Xu, Lihua Yang, Siyu Hou, Qing Xia. Measurement and driving factors of grey water footprint efficiency in Yangtze River Basin. Science of The Total Environment Volume 802, 1 January 2022, 149587
10. Stoyashheva N.V. Ocenka antropogennoj nagruzki na vodny`e ob`ekty` bassejna verxnej Obi v razny`e po vodnosti periody`. Izvestiya AO RGO. 2018. № 4 (51) str17-26.
11. Proekt normativov dopustimy`x sbrosov Ust`-Kamenogorskoj ploshhadki AO «Ul`binskij metallurgicheskij zavod». Ust`-Kamenogorsk, 2023 g.
12. Proekt normativov dopustimy`x sbrosov (DS) zagryaznyayushhix veshhestv, postupayushhix v vodny`j ob`ekt so stochny`mi vodami ot AO «UKTMK» na 2023-2032 gg. Ust`-Kamenogorsk, 2022 g.
13. Proekt narmotivov dopustimy`x sbrosov zagryaznyayushhix veshhestv so stochny`mi vodami Ust`-Kamenogorskogo metallurgicheskogo kompleksa TOO «Kazcink», Ust`-Kamenogorsk, 2022 g.
14. <https://www.kazhydromet.kz/> Fondy`k any`ktama 06.11.2023 zh.

**Г.К. Мамырбекова<sup>1\*</sup>, Е.М. Калыбекова<sup>1</sup>, С.Б. Анапьянова<sup>1</sup>, В.П. Колпакова<sup>2</sup>, Ю.Н. Еремеева<sup>2</sup>, М.Н. Шевцов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

[gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru),

<sup>2</sup>НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан

[V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru), [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

<sup>3</sup>Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Россия  
[000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

## **ВЛИЯНИЕ ПРИТОКА РЕКИ ЕРТИС - УЛЬБЫ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы загрязнения бассейна реки Ертис ее крупным притоком р.Ульбой, которая принимает сбросы нормативно условно чистых и нормативно условно очищенных сточных вод от промышленных предприятий города Усть-Каменогорск.

Река Ертис - одна из крупнейших рек Казахстана, является трансграничным водотоком. Берет начало из ледниковой зоны на юго-западных склонах Монгольского Алтая в Китае, пересекает территорию Казахстана и впадает в реку Обь на территории России. Общая длина р.Ертис составляет 4280 км, из которых 618 км принадлежит Китаю, 1698 км – Казахстану, 1964 км – России [1, с. 21].

Ухудшение качества воды в реке Ертис обусловлено влиянием антропогенных факторов, одним из которых является деятельность большого количества предприятий разных отраслей промышленности, расположенных в бассейне реки.

Влияние антропогенных нагрузок от предприятий на качество воды определялось по показателю вредного воздействия.

Литературный обзор базировался на методике определения антропогенной нагрузки на водные объекты. Проведена оценка уровня антропогенной нагрузки на реку Ульба по загрязняющим веществам. Расчет осуществлен в разрезе разных предприятий. Выявлены основные загрязняющие вещества и по ним определены дифференцированные и интегральные нагрузки на бассейн реки.

На основании результатов исследований и расчетов установлено, что главная опасность снижения качества воды реки Ертис связана не с природными загрязнителями, а с антропогенной деятельностью промышленных объектов и предприятий, которые сбрасывают стоки в р. Ульба.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, загрязняющие вещества, фоновая концентрация, точечные источники, методика расчета, водный след, показатель вредного воздействия.

*G. Mamyrbekova<sup>1\*</sup>, E. Kalybekova<sup>1</sup>, S. Anapyanova<sup>1</sup>, V. Kolpakova<sup>2</sup>, Yu. Yeremeyeva<sup>2</sup>, M. Shevtsov<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan*  
[gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru)

<sup>2</sup> *NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan*

[V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru), [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

<sup>3</sup> *Pacific National University, Khabarovsk, Russian Federation*  
[000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

## INFLUENCE OF THE ULBA INFLOW ON WATER QUALITY IN THE ERTIS RIVER

### **Abstract**

This article examines the issues of pollution of the Ertis River basin by the large tributary Ulba, which receives discharges of normatively clean and normatively treated wastewater from industrial enterprises in the city of Ust-Kamenogorsk.

The Ertis River is one of the largest rivers in Kazakhstan and is a transboundary watercourse. It originates from the glacial zone on the southwestern slopes of the Mongolian Altai in China, crosses the territory of Kazakhstan and flows into the Ob River in Russia. The total length of the Irtysh is 4280 km, of which 618 km belongs to China, 1698 km to Kazakhstan, 1964 km to Russia [1, p. 21].

The deterioration of water quality in the Ertis River is due to the influence of anthropogenic factors, one of which is the activities of a large number of enterprises from various industries located in the river basin.

The influence of anthropogenic loads from enterprises on water quality was determined by the indicator of harmful impact.

The literature review was based on the methodology for determining the anthropogenic load on water bodies. An assessment of the level of anthropogenic load on the Ulba River in terms of pollutants was carried out. The calculation was carried out for different enterprises. The main polluting substances have been identified and differentiated and integral loads have been determined based on them.

Based on the results of research and calculations, it has been established that the main danger of pollution of the Ertis River is associated not with natural, but with anthropogenic substances that come from the catchment areas of the Ulba River.

**Key words:** anthropogenic load, pollutants, background concentration, point sources, calculation method, water footprint, harmful impact indicator.



Д.Р.Кайнушева<sup>1\*</sup>, Ж.Г.Джигильдиева<sup>1</sup>, З. Амангелдіқызы<sup>1</sup>, А.С.Мендигалиева<sup>2</sup>, Р.М.Бакесова<sup>2</sup>

КеАК «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-технологиялық университеті», Орал қ., Қазақстан, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru), [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru), [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)  
«Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті» Орал қ., Қазақстан, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru), [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)

## ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ БОЙЫНША ДАЛА ӨРТТЕРІ АЛАҢДАРЫН БАҚЫЛАУ

### Аңдатпа

Тұрақты ландшафттық өрттер өсімдік жамылғысының түрлік құрамының өзгеруіне, эрозиялық процестердің жандануына ықпал етеді және жануарлар мен олардың тіршілік ету ортасын жояды. Осы себептерге байланысты табиғи далалардың өрт режимін зерттеу өте маңызды. Жұмыста Батыс Қазақстан облысындағы Теректі ауданының 2016-2023 жылдар аралығындағы далалық жерлердің жану динамикасы көрсетіліп талданды. Зерттеу ауданының берілген уақыт аралығындағы деректері бойынша сараптамалық дешифрлеу Sentinel 2 ғарыштық суреттер арқылы жасалды. Барлығы 87 424 га жану анықталды. Алаңның көп бөлігі әрқайсысы бірнеше мың гектардан асатын өте үлкен өрттердің отымен өтті, ал ең үлкен өрттердің ауданы 30 мың гектардан асты. Барлық өртенген аумақтардың көп бөлігі бірнеше рет өрттен өтті. 2020 жылдан кейін аумақтың жанғыштығы айтарлықтай төмендеді, бұл ең алдымен мал басының өсуімен, ал екіншісінде гидротермиялық жағдайлардың нашарлауымен байланысты. Құрғақ жағдайда ауа-райы өрт режиміне өрттің таралу факторы ретінде емес, жанғыш материалдың жеткілікті мөлшерін жинау факторы ретінде әсер етеді. Сондықтан жауын-шашынның азаюы, температура мен жайылымдық жүктемелердің өсуі өсімдік массасы қорларының азаюына байланысты өрттердің саны мен аудандарының азаюына ықпал етеді.

**Кілт сөздер:** Теректі ауданы, жерді қашықтықтан зондтау, дала өрті, ГАЖ, жер ресурстары, табиғи өрт, динамика

### Кіріспе

Қазіргі Қазақстан аумағында Оңтүстік Орал мен Тянь-Шань, Каспий теңізі мен Батыс Сібірдің жазықтары арасында орналасқан 804,5 мың км<sup>2</sup> дала бар. Ландшафт өте алуан түрлі: тың жерлер (бүкіл аумақтың 1/3 бөлігіне дейін), егістік жерлер, орманды дала, жартылай шөлдер, шөлдер. Дала ел аумағының 26% құрайды.

Табиғи өрттер – бұл бақыланбайтын стихиялы өсімдіктер немесе торфттың жануы. Бұл ұғымға орман өрттері, дала және астық алқаптарының өрттері, шымтезек және жерасты жанғыш қазба өрттері кіреді. Қазақстанның барлық аумағында орман, дала және орманды дала өрттері тіркеледі.

Дала өрті – дала өсімдіктері арқылы өрттің стихиялық, бақылаусыз таралуы. Олар ағаштарды, бұталарды, шөптесін өсімдіктерді, орманда және далада жиналған өнімдерді және құрылыстарды жояды. Өрттен әлсіреген екпелер зиянды аурулардың ошағына айналады, бұл өрттен зардап шеккен учаскелердің ғана емес, сонымен қатар көрші екпелердің де өліміне әкеледі. Өрт салдарынан орман мен даланың қорғаныш, су қорғау және басқа да пайдалы қасиеттері төмендейді, азық-түлік және техникалық дақылдар, жайылымдар, құнды фауна жойылады. Олар ауылшаруашылық жерлеріне, әсіресе пісетін және егін жинау кезеңінде (шілде-қыркүйек) үлкен қауіп төндіреді [1]. Табиғи өрттерден Қазақстанда жыл сайын айтарлықтай алаңдар өртеніп кетеді.

Дала өрттері тікелей немесе жанама әрекеттерден туындайды. Аумақты тазарту кезінде ашық күйдіру және далалық аумақтағы жұмыс кезінде адамның немқұрайлылығы

тікелей себептердің мысалы болып табылады, ал метеорологиялық факторлар дала өрттерінің жанама себептері болып табылады. Дала өрттерімен байланысты негізгі параметрлер – құрғақтық пен ылғалдылық, жел, жауын-шашын және ауа ылғалдылығы [2].

Зерттеу жүргізіліп отырған Теректі ауданының жалпы аумағы 796757 га жерді құрайды. Аудан өзінің континенталды климатымен және жыл бойы болатын желдерімен ерекшеленеді. Жазғы мезгілде ауа-райы температурасы +40°C-қа жетуі мүмкін. Соның салдарынан аудан аумағындағы құрғақ шөптер күйіп кетіп үлкен дала өрттеріне айналады.

Зерттеудің мақсаты 2016, 2018, 2020 және 2023 жылдардағы Батыс Қазақстан облысындағы Теректі ауданының аймақтық табиғи ландшафттарының жанғыштығын талдау болып табылады.

### ***Зерттеу материалдары мен әдістері***

Бұл зерттеу деректерді жинау, деректерді өңдеу, деректерді талдау және карталарды жасау болып табылатын төрт негізгі кезеңнен тұрады. Зерттеу жұмысы Sentinel 2 ғарыштық суреттері арқылы жасалды. Деректер жиынтығы ArcGIS бағдарламалық жасақтамасының көмегімен өңделді.

Бұл жұмысты жүргізу үшін Теректі ауданының берілген аралықтағы ғарыштық суреттерін дешифрлеу және талдау арқылы күйіп кеткен және дала өрттері қамтыған алаңдарды анықтау қажет болды. Аймақта жазғы-күзгі кезеңдегі өрттер басым, сондықтан негізінен Sentinel ғарыштық кескіндер маусымнан қазанға дейін қолданылды.

Sentinel 2A (S2A) спутнигі 2015 жылдың маусымында, ал Sentinel 2B (S2B) 2017 жылдың наурызында ұшырылды. ESA S2A және S2B спутниктерінің кеңістіктік ажыратымдылығы (PR) 10-60 м, бірлескен түсірілім жиілігі 5 күн. Спутниктердің мультиспектрлік камерасында 13 спектрлік арна бар: жағалау аэрозолы (B1), көрінетін толқын ұзындығының үш арнасы (B2, B3, B4), төрт Red-edge арнасы (B5, B6, B7 және B8A), екі жақын IR арнасы (NIR: B8, B9) және үш SWIR арнасы (B10, B11 және B12).

Көп спектрлі сенсорлар өрттің қауіптілік дәрежесін бағалау және өрттен кейінгі өсімдіктерді қалпына келтіру динамикасы үшін кеңінен қолданылады. Көптеген авторлар Red (B4), NIR (B8) және SWIR (B11 және B12) спектрлік арналарын қолданады.

Өртенген жерлер NBR индексі арқылы анықталды. Бұл индекс хлорофилл құрамына, өсімдік ылғалдылығына және күлге сезімтал [3-5]. NBR (1) формуласы бойынша NIR және SWIR толқын ұзындығын біріктіреді.:

$$NBR = (NIR - SWIR)/(NIR + SWIR) (1)$$

Ең алдымен, сау өсімдіктердің инфрақызылға жақын шағылысу коэффициенті өте жоғары және спектрдің қысқа толқынды инфрақызыл бөлігінде шағылысу коэффициенті төмен. Алайда, жақында өртеніп кеткен учаскелер жақын инфрақызыл диапазонда салыстырмалы түрде төмен шағылыстыруға және қысқа толқынды инфрақызыл диапазонда жоғары шағылыстыруға ие [6,7].

Демек, жоғары NBR мәні әдетте сау өсімдік жамылғысы мен жалаңаш топыраққа сәйкес келеді, ал жақында өртенген жерлерде NBR мәндері төмен.

### ***Зерттеу нәтижелері***

Алынған ғарыштық суреттердің RGB каналдары арқылы өрт болған аумақты визуалды түрде де көруге болады. 1-суретте көрсетілгендей бір аумақтың 23.06.2018 және 22.08.2018 жылдардағы Sentinel 2 ғарыштық кескіндерін салыстыра отырып, өрт болған аумақ қоюлау түспен көрсетілгенін байқауға болады.



23.06.2018ж

22.08.2018ж

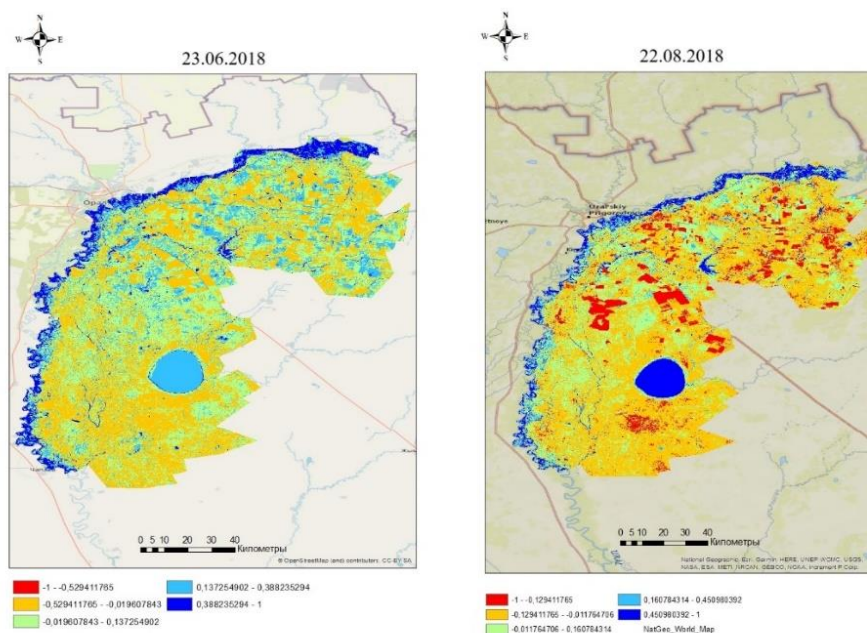
Сурет 1 – Ғарыштық кескіннен өрт болған аумақты визуалды бағалау

Бұл зерттеуде өртенген жерлердің картасы және өрттің ауырлығы күйіктің қалыпқа келтірілген коэффициентімен (NBR) бағаланады[8].

Біздің жұмысымызда NBR коэффициенті есептелген 2016, 2018, 2020 және 2023 жылғы кескіндер қолданылды.

NBR әдетте дала өртіне дейін және одан кейінгі спутниктік сурет ретінде есептеледі.

1-сурет арқылы 2018 жылдың өртке дейінгі, яғни 23 маусым айындағы Теректі ауданындағы NBR көрсеткіші арқылы аумақта айқын көрінетін өрт байқалмайды. Өрттен кейінгі (Б) суреті 22 тамыз күнінің ғарыштық суреті арқылы жасалды. Бұл кескіннен қою қызыл түсті аумақтар өрт болған алаңдар екенін көреміз



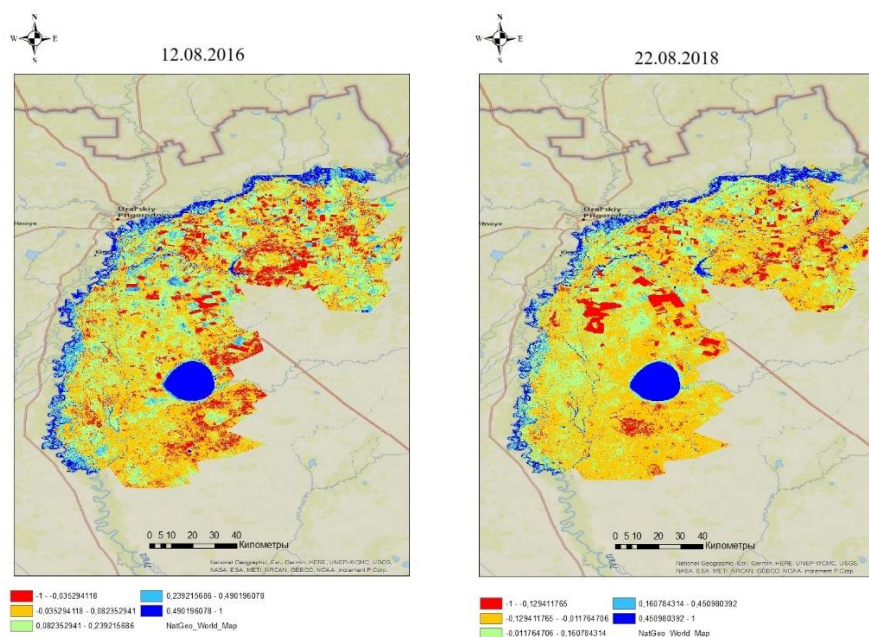
А

Б

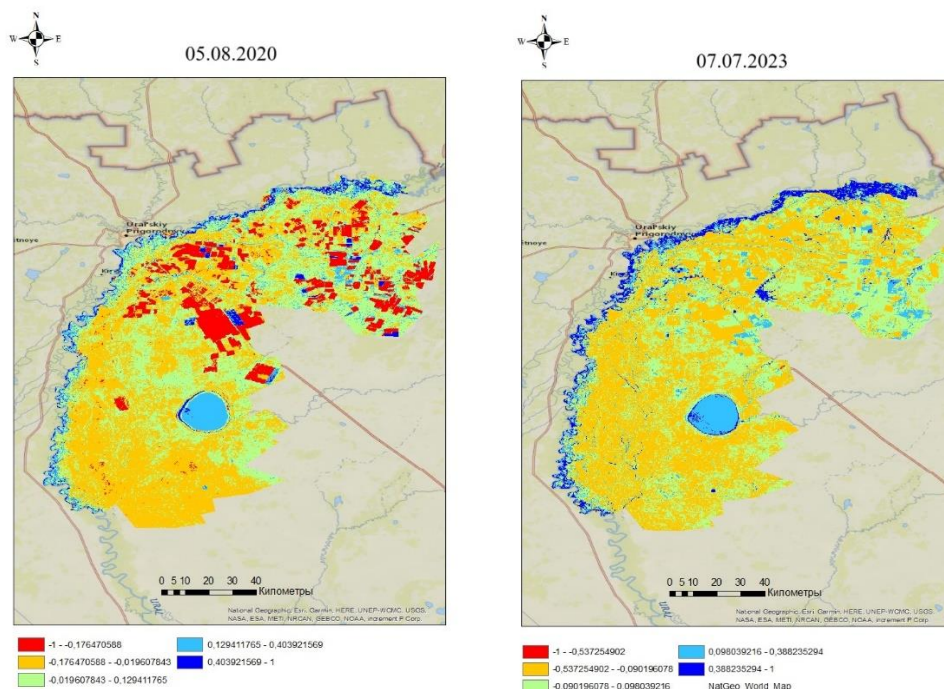
Сурет 2 – Өртке дейінгі (А) және өрттен кейінгі (Б) NBR суреттері.

NBR-дің жоғары мәні жанбаған жерлерді, ал төменгісі жалаңаш жер мен өртенген жерлерді көрсетеді. Жанып жатқан орманның ауданы қысқа толқынды инфрақызыл диапазондағы төмен шағылыстыруды және жоғары шағылыстыруды көрсетеді. Керісінше, жанбаған аймақ жақын инфрақызыл диапазонда жоғары шағылысуды және спектрдің қысқа толқынды инфрақызыл бөлігінде төмен шағылысуды көрсетеді[10,11].

3 және 4-суретте көрсетілгендей, 2016-2023 жылдар арлығында Теректі ауданы аумағындағы өртенген дала мен өртенбеген жерлер картасы жасалды.



Сурет 3 – 2016 және 2018 жылдардағы Теректі ауданы аумағындағы есептелген NBR коэффициенті

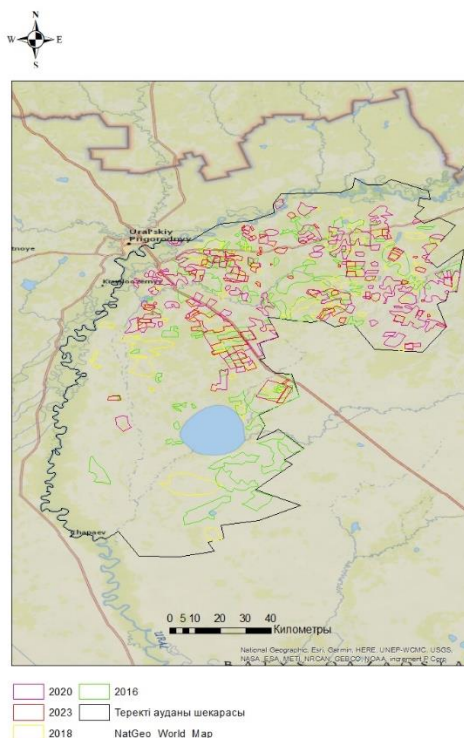


Сурет 4 – 2020 және 2023 жылдардағы Теректі ауданы аумағындағы есептелген NBR коэффициенті

Бұл суреттерден бірнеше жылдар бойы бір аумақтың қайталана беретін өрттерін байқаймыз. Аудандағы дала өрттері көбінесе жайылымдық жерлер мен егістіктерде көп байқалады.

2020 жылдан кейін дала өрттерінің алаңы едәуір азайғанын көреміз.

5-суретте жылдар бойы күйген NBR пикселдерінің жинақталуымен бірнеше рет өртенген аймақтар көрсетілген.



**Сурет 5 – Жинақталған NBR векторларының картасы**

Зерттелген 4 жыл аралығындағы өрттелген далалардың аумағы 1-кестеде көрсетілген.

**Кесте 1 – Өрт алаңдарының уақыт бойынша өзгеруі**

Зерттеу жүргізілген уақыт	Өрт алаңы, га	Аудан аумағындағы үлесі, %
2016 жылы	31 088	4
2018 жылы	24 356	3
2020 жылы	30 690	3,8
2023 жылы	17 209	2

Кестедегі деректер бойынша өрт болған жерлер алаңы 2016 жылы ең үлкен көрсеткішті, яғни 31 088 га жерді көрсетіп тұр. Керісінше 2023 жылы бұл көрсеткіш 2 есе азайғанын көреміз.

Сонымен қатар, жерді пайдалану түрі маңызды. Егістік алқаптарының үлесі жоғары аймақтарда кішігірім өрттер басым, олар қолайсыздыққа (бөренелер, жыралар және т.б.) сәйкес келеді немесе жеке егістіктердегі сарайлар болып табылады. Жайылымдық жерлерде өрттер көп. Ендік-аймақтық ерекшеліктер өрттің таралуы үшін ауа-райының жағдайын және жанғыш материалдың болуын анықтайды, сонымен қатар орман емес аймақтағы аумақтың өрт режимін анықтайтын қоныстану және аграрлық мамандану факторы болып табылады.

### **Қорытынды**

Қашықтықтан зондтау әдістері – бұл аумақтарды зерттеуге, табиғи объектілерді талдауға, модельдеуге және болжауға арналған заманауи технологиялар [12,13].

Талдау нәтижелері бойынша Теректі ауданы аумағында жыл сайын жазғы мезгіл уақытында едәуір алаңдар дала өртіне ұшырайды.

4 жылғы дала өртінің ауырлық дәрежесінің картасы Sentinel-2 суреттерін қолдана отырып жасалған. Дала өрттері ауа-райының күрт өзгеруі кезінде температура, желдің жылдамдығы және ауаның ылғалдылығы тұрғысынан басталады. Талдау жер жамылғысының егжей-тегжейлі, дәл картасын және осы параметрдің өрттің ауырлығымен

байланысын талдауды қамтиды. Sentinel-2 мүмкіндіктері жоғарыда аталған факторлардың бір мезгілде дала өрттерінің мінез-құлқына әсерін түсінуді жақсарту үшін үлкен әлеуетке ие. Шын мәнінде, жер жамылғысының әртүрлі түрлері мен өрттің ауырлығы арасындағы байланыс қазіргі ресми карталарда рұқсат етілгеннен дәлірек сипатталған. Жер жамылғысы картасында жалпы дәлдікке қол жеткізілді.

Қашықтықтан зондтау ақпараты мен физикалық айнымалылардың үйлесімі бойынша шектеулі зерттеулерді ескере отырып, бұл жұмыс алдын ала өрт айнымалыларының өрттің ауырлығына қалай әсер еткенін анықтау үшін заманауи қашықтықтан зондтау кескіндерін пайдалану әдісін сипаттайды. Бұл зерттеу өрт сөндірушілерге, уәкілетті органдардың басшыларына және саясаткерлерге өрттің зақымдануын азайту және қалпына келтіруге және болашақта өртті сөндіруге бөлінген ресурстарды оңтайландыру жағдайларын ажыратуға көмектесуге бағытталған.

Болашақ зерттеулердің кейбір маңызды бағыттары өрттің динамикасын және ағындар мен жер асты суларының өрттің ауырлығындағы рөлін дәл бақылауды қамтуы мүмкін. Ашық қол жетімді қашықтықтан зондтау өнімдерінің арқасында өрттен кейінгі жабайы табиғатты басқару аэрофототүсірілім әдісімен салыстырғанда тартылған шамалардың құны мен дәлдігін, отын түрін, физиографиясын және өрт тарихын жақсартуда маңызды қадам жасауға мүмкіндік алады. Содан кейін жер ресурстарын басқарудағы шешім қабылдау процесінің тиімділігі мен экономикалық тиімділігін арттыруға болады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1 Архипов Е.В., Кожухметов П.Ж., Чередниченко А.В.. Зависимость распространения пожаров в лесных экосистемах Казахстана от метеорологических условий // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2011. – № 3. – С. 41-46.

2 Key, C.H.; Benson, N.C. Measuring and remote sensing of burn severity. In Joint Fire Science Conference and Workshop; Neuenschwander, L.F., Ryan, K.C., Eds.; University of Idaho: Moscow, ID, USA, 1999; Volume 2, Available online: [https://www.researchgate.net/publication/241687936\\_Measuring\\_and\\_remote\\_sensing\\_of\\_burn\\_severity\\_the\\_CBI\\_and\\_NBR](https://www.researchgate.net/publication/241687936_Measuring_and_remote_sensing_of_burn_severity_the_CBI_and_NBR) (accessed on 11 April 2019).

3 Rothermel, R.C. How to Predict the Spread and Intensity of Forest and Range Fires; United States Department of Agriculture: Ogden, UT, USA, 1983. Available online: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/24635> (accessed on 6 November 2018).

4 Pereira, P.; Cerdà, A.; Lopez, A.J.; Zavala, L.M.; Mataix-Solera, J.; Arcenegui, V.; Misiune, I.; Keesstra, S.; Novara, A. Short-term vegetation recovery after a grassland fire in Lithuania: The effects of fire severity, slope position and aspect. *L. Degrad. Dev.* 2016, 27, 1523–1534. [CrossRef]

5 Key, C.H.; Benson, N.C. Landscape Assessment (LA) Sampling and Analysis Methods. In FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System; Lutes, D.C., Keane, R.E., Caratti, J.F., Key, C.H., Benson, N.C., Sutherland, S., Gangi, L.J., Eds.; USDA Forest Service–Rocky Mountain Research Station: Ogden, UT, USA, 2005; pp. 1–51. Available online: [https://www.researchgate.net/publication/241688462\\_Landscape\\_Assessment\\_LA\\_Sampling\\_and\\_Analysis\\_Methods](https://www.researchgate.net/publication/241688462_Landscape_Assessment_LA_Sampling_and_Analysis_Methods) (accessed on 7 April 2019).

6 Verbyla, D.L.; Kasischke, E.S.; Hoy, E.E. Seasonal and topographic effects on estimating fire severity from Landsat TM/ETM+ data. *Int. J. Wildl. Fire* 2008, 17, 527–534. [CrossRef]

7 Павлейчик В.М. 2018. Опыт применения данных дистанционного зондирования Земли в исследованиях степных пожаров // Успехи современного естествознания. № 11. С. 377-382.

8 Павлейчик В.М. 2019. Широтно-зональная неоднородность развития травяных пожаров в Заволжско-Уральском регионе // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. № 2. С. 1-14

9 Шинкаренко С.С. 2018. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 15. № 1. С. 138-146.

10 Шинкаренко С.С. 2019. Пожарный режим ландшафтов Северного Прикаспия по данным очагов активного горения // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 16. № 1. С. 121-133.

11 Шинкаренко С.С. 2021. Изменение спектрально-отражательных характеристик зональных ландшафтов Северного Прикаспия при пирогенном воздействии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 18. № 3. С. 192-206

12 Сағынбаева А.Б., Мамбетов Б.Т., Данчева А.В. Қашықтықтан зондтау және ГАЖ тәсілдерін қарағайлы орманның өсімдік жамылғысының қалпына келу процесін зерттеуде қолдану («Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты мысалында) // Ізденістер, нәтижелер. – Алматы, 2023. № 1(97). С. 127-138.

13 Сағынбаева А.Б., Джаманова Г.И., Байгазакова Ж.М., Тұрлыбеков Қ.М. Геоақпараттық жүйе технологиясын пайдалану арқылы орман карталарын құру әдістемесі // Ізденістер, нәтижелер. – Алматы, 2023. № 2(98). С. 305-315.

### References

1 Arhipov E.V., Kozhahmetov P.ZH., Cherednichenko A.V.. Zavisimost' rasprostraneniya pozharov v lesnyh ekosistemah Kazahstana ot meteorologicheskikh uslovij // Voprosy geografii i geoeologii. – Алматы, 2011. – № 3. – С. 41-46.

2 Key, C.H.; Benson, N.C. Measuring and remote sensing of burn severity. In Joint Fire Science Conference and Workshop; Neuenschwander, L.F., Ryan, K.C., Eds.; University of Idaho: Moscow, ID, USA, 1999; Volume 2, Available online: [https://www.researchgate.net/publication/241687936\\_Measuring\\_and\\_remote\\_sensing\\_of\\_burn\\_severity\\_the\\_CBI\\_and\\_NBR](https://www.researchgate.net/publication/241687936_Measuring_and_remote_sensing_of_burn_severity_the_CBI_and_NBR) (accessed on 11 April 2019).

3 Rothermel, R.C. How to Predict the Spread and Intensity of Forest and Range Fires; United States Department of Agriculture: Ogden, UT, USA, 1983. Available online: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/24635> (accessed on 6 November 2018).

4 Pereira, P.; Cerdà, A.; Lopez, A.J.; Zavala, L.M.; Mataix-Solera, J.; Arcenegui, V.; Misiune, I.; Keesstra, S.; Novara, A. Short-term vegetation recovery after a grassland fire in Lithuania: The effects of fire severity, slope position and aspect. *L. Degrad. Dev.* 2016, 27, 1523–1534. [CrossRef]

5 Key, C.H.; Benson, N.C. Landscape Assessment (LA) Sampling and Analysis Methods. In FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System; Lutes, D.C., Keane, R.E., Caratti, J.F., Key, C.H., Benson, N.C., Sutherland, S., Gangi, L.J., Eds.; USDA Forest Service–Rocky Mountain Research Station: Ogden, UT, USA, 2005; pp. 1–51. Available online: [https://www.researchgate.net/publication/241688462\\_Landscape\\_Assessment\\_LA\\_Sampling\\_and\\_Analysis\\_Methods](https://www.researchgate.net/publication/241688462_Landscape_Assessment_LA_Sampling_and_Analysis_Methods) (accessed on 7 April 2019).

6 Verbyla, D.L.; Kasischke, E.S.; Hoy, E.E. Seasonal and topographic effects on estimating fire severity from Landsat TM/ETM+ data. *Int. J. Wildl. Fire* 2008, 17, 527–534. [CrossRef]

7 Pavlejchik V.M. 2018. Opyt primeneniya dannyh distancionnogo zondirovaniya Zemli v issledovaniyah stepnyh pozharov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. № 11. С. 377-382.

8 Pavlejchik V.M. 2019. SHirotno-zonal'naya neodnorodnost' razvitiya travyanyh pozharov v Zavolzhsko-Ural'skom regione // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN. № 2. С. 1-14

9 SHinkarenko S.S. 2018. Ocenka dinamiki ploshchadej stepnyh pozharov v Astrahanskoj oblasti // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. Т. 15. № 1. С. 138-146.

10 SHinkarenko S.S. 2019. Pozharnyj rezhim landshaftov Severnogo Prikaspiya po dannym ochagov aktivnogo gorenija // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. Т. 16. № 1. С. 121-133.

11 SHinkarenko S.S. 2021. Izmenenie spektral'no-otrazhatel'nyh harakteristik zonal'nyh landshaftov Severnogo Prikaspiya pri pirogenom vozdeystvii // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. T. 18. № 3. S. 192-206

12 Saғыnbaeva A.B., Mambetov B.T., Dancheva A.V. Qaşıyqtan zondtau jāne GAJ tāsılderın qaraғaily ormannың өсімдік jамылғysynың qalpyna kelу protsesin zertteude qoldanu («Semei ormany» memlekettik orman tabiғi rezervaty mysalynda) // Izdenister, nätijeler. – Almaty, 2023. № 1(97). S. 127-138.

13 Saғыnbaeva A.B., Djamanova G.İ., Baigazakova J.M., Tүrlybekov Q.M. Geoaqparattyq jüie tehnologiyasyn paidalanu arqyly orman kartalaryn qūru әдіstemesı // Izdenister, nätijeler. – Almaty, 2023. № 2(98). S. 305-315.

*Д.Р.Кайнушева<sup>1\*</sup>, Ж.Г.Джигильдиева<sup>1</sup>, З. Амангелдіқызы<sup>1</sup>, А.С.Мендигалиева<sup>2</sup>,  
Р.М.Бакесова<sup>2</sup>*

*НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru), [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru), [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)  
«Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет» г. Уральск, Казахстан, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru), [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)*

## НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПЛОЩАДЯМИ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

### *Аннотация*

Постоянные ландшафтные пожары способствуют изменению видового состава растительности, активизации эрозионных процессов и уничтожают животных и их среду обитания. По этим причинам очень важно изучить пожарный режим природных степей. В работе проанализирована динамика горения степных земель Теректинского района Западно-Казахстанской области за 2016-2023 годы. Экспертное дешифрирование данных области исследования за заданный период времени было выполнено с помощью космических изображений Sentinel 2. Всего выявлено 87 424 га горения. Большая часть площади была охвачена огнем очень крупных пожаров, каждая из которых занимала более нескольких тысяч гектаров, а площадь самых крупных пожаров превысила 30 тысяч гектаров. Большая часть всех сгоревших территорий неоднократно подвергалась пожарам. После 2020 года горючесть территории значительно снизилась, что связано в первую очередь с ростом поголовья скота, а во вторую-с ухудшением гидротермальных условий. В засушливых условиях погода влияет на пожарный режим не как фактор распространения огня, а как фактор накопления достаточного количества горючего материала. Поэтому уменьшение количества осадков, повышение температуры и пастбищных нагрузок способствуют уменьшению количества пожаров и площадей за счет уменьшения запасов растительной массы.

**Ключевые слова:** Теректинский район, дистанционное зондирование земли, степные пожары, ГИС, земельные ресурсы, природные пожары, динамика

*D.R.Kainusheva<sup>1</sup>, Zh.G. Jigildiyeva<sup>1</sup>, Z. Amangeldiyevna<sup>1</sup>, A.S.Mendigaliyeva<sup>2</sup>, R.M.Bakessova<sup>2</sup>  
West Kazakhstan Agrarian Technological University named after Zhangir Khan, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru), [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru), [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)  
West Kazakhstan Innovative Technological University, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru), [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)*

## OBSERVATION OF STEPPE FIRE AREAS BASED ON EARTH REMOTE SENSING DATA



### **Abstract**

Permanent landscape fires contribute to changes in the species composition of vegetation, the activation of erosive processes and destroy animals and their habitats. For these reasons, it is very important to study the fire regime of natural steppes. The paper shows the dynamics of burning of Steppe lands in the Terekti District of the West Kazakhstan region for the period from 2016 to 2023. Expert decryption based on data from the research area over a given period of time was made using Sentinel 2 space images. In total, 87,424 hectares of burning were detected. Most of the area was covered by the fire of very large fires, each of which was more than several thousand hectares, and the area of the largest fires exceeded 30 thousand hectares. Most of all burned areas have been repeatedly burned. After 2020, the flammability of the territory has significantly decreased, which is primarily associated with an increase in livestock, and in the second-with a deterioration in hydrothermal conditions. In dry conditions, weather affects the fire regime not as a factor in the spread of fire, but as a factor in the accumulation of a sufficient amount of combustible material. Therefore, a decrease in precipitation, an increase in temperature and pasture loads contribute to a decrease in the number and areas of fires due to a decrease in plant mass reserves.

**Keywords:** Terekti district, remote sensing of the Earth, wildfire, GIS, land resources, natural fire, dynamics

ГТАХА 338.432

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/35>

*Ж.М. Жұматаева<sup>\*1</sup>, Г.К. Серикбаева<sup>2</sup>, С.Р.Турганалиев<sup>3</sup>, Ж.К.Мукалиев<sup>4</sup>,  
Т.К. Рафиқов<sup>5</sup>*

*<sup>2,5</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
<sup>1,3,4</sup>ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
[zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru), [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru), [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru),  
[Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru), [zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru)*

## **ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЭКОЛОГИЯ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ**

### *Аңдатпа*

Зерттеудің өзіндік ерекшелігі – Алматы облысының кең жер ресурстарын пайдалану арқылы ұтымды ауыл шаруашылығы өндірісін қамтамасыз етудегі тиімділікті арттыру жолдарын анықтауда жатыр. Бұл жер ресурстарын пайдаланудың экономикалық және экологиялық аспектілерінің интеграцияланған түсінігін қалыптастыруға көмектеседі. Мақалада Алматы облысы жер ресурстарын пайдалану тиімділігінің экология-экономикалық жай-күйі қаралды, сондай-ақ өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы өнімдерін ұтымды ауыл шаруашылығы өндірісіне ғылыми негізделген тәсілдерді сақтау негізінде оны арттыру жолдары ұсынылды.

Бұл зерттеудің мақсаты Алматы облысының кең жер ресурстарын басқару стратегияларының тиімділігін арттыру жолдарын анықтау болып табылады. Оның басты ерекшелігі - экологиялық және экономикалық тұрғыдан тұрақты және тиімді жер пайдалану тәсілдерінің интеграциясын қалыптастыруда жатыр.

Зерттеу аясында Алматы облысындағы агроөнеркәсіп кешенінде жер ресурстарын пайдаланудың ағымдағы жай-күйі талданып, өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы өнімдерінің өндірісін арттыруға бағытталған ғылыми негізделген жаңа тәсілдер ұсынылды. Бұл ұсыныстар жер ресурстарын тиімді пайдалануға және аграрлық сектордың экономикалық және экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге бағытталған.

Негізгі қорытындылары жер ресурстарын пайдаланудың тиімділігін арттырудың қажеттілігін күшейтеді және бұл бағыттағы іс-шаралар агроөнеркәсіптік кешеннің дамуына оң

әсер етеді деп көрсетеді. Зерттеу, осы аймақтың тәжірибесі негізінде, Қазақстанның басқа облыстары үшін де пайдалы болуы мүмкін тиімді жер пайдалану стратегияларын әзірлеуде қолданылуы мүмкін.

**Кілт сөздер:** жер ресурстары, түсімділік, ауыл шаруашылығы дақылдары, қарашиірікті ұстау, өңір, Алматы облысы, экология, ЖКЗ.

### ***Кіріспе***

Жер ресурстарын тиімді пайдалану қажеттілігі олардың қайта өңдеу өнеркәсібі үшін шикізат жасай отырып, халықтың тіршілігін қамтамасыз ететіндігімен алдын ала анықталған. Табыс, сондай-ақ қоғамның әл-ауқаты әр түрлі субъектілердің жерді пайдалану тиімділігінің деңгейіне байланысты. Бұдан басқа, жер ресурстарын тиімді пайдалану елдің азық-түлік қауіпсіздігінің негізі болып табылады. Алматы облысында топырақтың алуан түрлерінің көп мөлшері шоғырланған, олардың шамамен 10% - ын әлемдегі ең құнарлы қара топырақ құрайды. Жаңа энергия және ресурс үнемдейтін технологияларды қолдана отырып, елдің әрбір өңірінде жер ресурстарын ұтымды пайдалану уақыт өте келе өзекті болады. Алматы облысында өнімді жер пайдалану мүмкіндіктерін іздестіру әр өңірдің ерекшеліктерін ескере отырып жүзеге асырылуы тиіс, өйткені әртүрлі топырақ оларды өңдеуге ерекше тәсілдерді талап етеді [1, 15].

Қазіргі әлемдегі елдің тәуелсіздігі ең алдымен азық-түлік ресурстарының қауіпсіздігімен анықталады; бұған жер ресурстарын пайдалану үнемі жақсарған жағдайда ғана қол жеткізуге болады. Елдің экономикалық жағдайы ауылшаруашылық жерлеріне байланысты, олар жерді пайдалану тәсілдерінің жетілмегендігіне, сондай-ақ осы құнды ресурстарды басқарудың нашарлығына байланысты төмен тиімділікпен сипатталады.

Сонымен қатар, елдің әртүрлі аймақтарында ең құнды жерлердің учаскелері ауылшаруашылық өндірісінен деградация, жерді мақсатты пайдалану үшін беру нәтижесінде алынып тасталды, бірақ оның орнына өнімділігі төмен жерлер айналымға енгізілді. Жер реформасы жер ресурстарын пайдалануды ұйымдастыру мен басқаруға қатысты сұрақтарға жауап берген жоқ. Заңнаманың жетілдірілмеуі, жер пайдаланушылардың қызметін реттейтін жерді ұтымды пайдаланудың нақты талаптары мен өлшемдерінің болмауы, сондай-ақ өтпелі кезеңнің қатаң жағдайлары ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің барлық сапалық сипаттамаларының теріс өзгеруіне алып келді. Мұндай жағдайда аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, Жер ресурстарын тиімді пайдалану мәселесін шешу қажет.

### ***Әдістер мен материалдар***

Алматы облысында жерді тиімді пайдалану елдің аса маңызды әлеуметтік-экономикалық проблемаларының бірі болып табылады, өйткені бұл процестің табысы азық-түлік өндірісіне, азық-түлік қауіпсіздігіне, Халықты әлеуметтік және экономикалық қолдауға пропорционалды. Жер учаскелерін ұтымды пайдалану ауылшаруашылық кәсіпорындарына жоғары өнімділікті, мал азығын, жұмысшылар мен тұрғындар үшін әртүрлі өнімдерді қамтамасыз етеді, сонымен қатар сәтті қызмет үшін ақшалай негіз алуға мүмкіндік береді.

Жерді иеленуді реформалаудың соңғы жылдарында көптеген шаруашылық жүргізуші субъектілер мен пайдаланушылар пайда болды, бұл жерді пайдалану тәсілдерінің өзгеруіне әкелді, ауылшаруашылық жерлерінің өнімділігі мен тозуы жиі кездеседі [2, 25]. Ауыл шаруашылығына, өсімдік шаруашылығына ғылыми негізделген тәсілдерді тиісті ротациясыз сақтамау салдарынан өнімділіктің төмендеуі теріс сәт болып табылады, бұл жерді пайдалану тиімділігінің төмендеуіне әкеледі.

### ***Нәтижелер және талқылау***

2021 жылы Алматы облысының фермерлері 981 мың га - ға жуық егілді-бұл 2020 жылмен салыстырғанда 11 мыңға көп. Дәнді және дәнді-бұршақты дақылдар 471,5 мың га алды, майлы дақылдар – 156 мың га, қант қызылшасы – 17,5 мың га, жүгері – 88 мың га, картоп – 41,8 мың га, көкөніс дақылдары – 34 мың га, бақша дақылдары-5,8 мың га және 166,4 мың га босалқы

жерлер. Айта кету керек, бұл параметрлерді пайдалану жерді пайдалану тиімділігін сапалы бағалау үшін әрдайым мүмкін емес. Сондықтан құндық параметрлерді қолдануға болады: ауыл шаруашылығының жалпы өнімі, ауыл шаруашылығы алқаптарының 1 гектарына жалпы немесе таза кіріс, сондай-ақ өндірістік шығындардың бірлігіне жалпы өнім. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі Алматы облысында жер пайдалану тиімділігінің төмендігін көрсетуі мүмкін.

Алматы облысында дәнді және дәнді – бұршақты дақылдардың орташа өнімділігі 17,1 ц/га. Алматы облысында өнімділігін басқа елдердегі оның мәнімен салыстыра отырып, өсіру технологиясы химияландырудың айтарлықтай деңгейін көздейтін барлық жағдайда Еуропа елдерінің орташа өнімділігі кемінде 60 ц/га дақылдарды өсіретінін көруге болады. Бұл өз кезегінде елдің азық-түлік қорына әсер ететін топырақ пен өнімдердің сапасын нашарлатады [3, 32]. Жалпы алғанда, төмен өнімділік елдегі жер пайдалану тиімділігінің басқа көрсеткіштеріне әсер етеді, сондықтан бұл жағдайдан шығудың жолын іздеу керек.

Жер пайдаланудың тиімділігін арттыру үшін жер ресурстарын басқару нәтижелеріне әсер ететін неғұрлым маңызды факторлардың көп санын ескеру қажет. Жер ресурстарын ұтымды пайдалануға климаттық жағдайлар, өсіру технологиясы, топырақ сапасы, агрохимия деңгейі, тұқым сапасы, иелер мен жұмысшылардың біліктілік деңгейі сияқты факторлар үлкен әсер етеді. Өсірудің жоғары тиімділігі осы факторларды ескере отырып және егіс алқаптарын барлық қажетті көмекпен қамтамасыз ету арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін.

Қазіргі нарықтық жағдайда үлкен кең ауқымды агрегаттар мен жоғары өнімді техниканы қолдана отырып, қажетті өндірістік кезеңдерді қамтамасыз ете отырып, 1 га алаңға шығындарды азайту үшін технологияны қолданған жөн.

Ірі қара мал басының қысқаруы органикалық тыңайтқыштарды енгізудің қысқаруына және оларды минералдармен алмастыруға әкелді. Сонымен қатар, өсімдіктерді қорғау құралдарын енгізу нормаларынан асып кету жиі байқалады, бұл топырақтың сапасын нашарлатады. Нәтижесінде топырақтың құнарлылығына жауап беретін топырақтағы гумустың төмендеуі байқалады. Әлемдік ауылшаруашылық тәжірибесі көрсеткендей, топырақтағы қарашірік мөлшері топырақты өңдеудің қол жетімді жүйелерін бағалаудың көрсеткіші болып табылады. Қарашіріктің жоғары мөлшері топырақтың қасиеттеріне пайдалы әсер етеді, обаға аз ұшырайды және минералды тыңайтқыштарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Топырақтың түріне байланысты минералды тыңайтқыштарды қолдану бойынша әзірленген ұсыныстардың бастапқы мәні бар [4, 41].

Минералды тыңайтқыштардың ең көп мөлшерін қоңыр шөлді топыраққа және қара қоңыр топыраққа енгізу керек деп айтуға болады. Бұл жағдайда елдің қоңыр шөлді топырағы бар оңтүстік өңірлері (ел аумағының шамамен 44% - ын алып жатыр) өсімдік шаруашылығы үшін қолайсыз жағдайлары бар, сондықтан бұл учаскелер мал шаруашылығы секторын дамыту үшін пайдаланылады. Жалпы, басқа маңызды факторларға қосымша әр түрлі жерлерді тиімді пайдалану минералды тыңайтқыштардың нормативтік мөлшеріне назар аударуды қажет ететінін атап өткен жөн. Сондай-ақ, мал шаруашылығының дамуына назар аудару керек, өйткені ол ауылшаруашылығын топыраққа органикалық тыңайтқыштармен қамтамасыз ете алады, өсімдік тектес жанама өнімдерді жем ретінде қолдана алады және ауыспалы егістің ғылыми негізділігін қамтамасыз етеді.

Ағымдағы зерттеулер негізінде Алматы облысындағы жер пайдалану тиімділігі төмен болып табылатыны анықталды, бұл туралы басқа елдермен, атап айтқанда Еуропамен салыстырғанда көптеген өңірлерде ауыл шаруашылығы дақылдарының төмен шығымдылығы куәландырады. Мұндай жағдайларда жерді пайдалану тиімділігін арттыруға климаттық жағдайларды, дақылдарды өсіру технологиясын, топырақтың сапасын, Ауыл шаруашылығын химияландыру деңгейін, тұқым сапасын, иелер мен жұмысшылардың біліктілік деңгейін ескере отырып қол жеткізуге болады. Бұдан басқа, Алматы облысында құнарлы топырақтың бөлінуі біркелкі емес, Өсімдік шаруашылығы үшін неғұрлым қолайлы топырақ жағдайлары елдің солтүстік өңірлерінде орналасқан, онда техникалық дақылдарды өсірудің озық әдістерін

енгізу орынды, ал елдің оңтүстік өңірлерінде жер учаскелерін мал шаруашылығы үшін пайдалану керек [5, 33].

Халықтың санының шектеулі болуына байланысты экономиканың аграрлық секторында жер пайдаланудың тиімділігіне қол жеткізу проблемасы және олардың сапалық жай-күйінің нашарлауы өзекті болып табылады [5, 28]. Көптеген ондаған жылдар бойы әртүрлі адамдар құрылып, олардың дамуын табады ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалану тиімділігін экономикалық бағалау тәсілдері. Бағалау әдістері әрқашан нақты практикалық міндеттерді шешуге арналған бағалау мақсаттарына байланысты. Жер ресурстарын пайдаланудың тиімділігін нақты бағалау, кемшіліктерді, әлеуетті мүмкіндіктер мен одан әрі даму жолдарын анықтау үшін тиісті талдау қажет. Талдаудың негізгі міндеті аграрлық жер пайдалануда болып жатқан процестердің тиімділігін бағалау болып табылады, қойылған мақсаттарға жету тұрғысынан.

Мысалы, Алматы облысының жер пайдаланудағы мемлекеттік мақсаттары мен басым бағыттары ауыл шаруашылығы жерлерін сақтау, молықтыру және қорғау, олардың құнарлылығын арттыру және экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз ету болып табылады. Жекелеген жер пайдаланушылардың мақсаттары мемлекеттік мақсаттардан өзгеше болуы мүмкін. Көбінесе олар жер ресурстарына тұтынушылық тәсілге негізделген: максималды шығымдылықты алу және қосымша шығындарды көтерместен үлкен пайда алу агроэкожүйелердің экологиялық тұрақтылығын сақтау. Сонымен бірге, табиғи орта агроөнеркәсіптік өндіріс нәтижесінде биоалуантүрліліктің төмендеуіне, табиғи ландшафттардың құрылымы мен негізгі қасиеттерінің өзгеруіне, табиғи, атап айтқанда, жер ресурстарының ластануына және көбею процестерінің бұзылуына әкелетін үлкен жүктеме [6]. Сондықтан ауыл шаруашылығына жарамдылығын және жерді пайдалану тиімділігін бағалаудағы экологиялық аспектілерді есепке алу қазіргі кезде орнықты аграрлық жер пайдаланудың қажетті негізіне айналды.

Табиғатты пайдалану тиімділігін бағалау жөніндегі жұмыстарда [7, 45] жалпы түрде нәтиже (әсер) табиғатты пайдалану өнімінің құнынан оны өндіруге жұмсалған шығындарды және экологиялық шығындарды (алдын ала және алынған экологиялық залалды) шегерумен айқындалады. Осыған байланысты ауыл шаруашылығында жер ресурстарын пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігінің шартын былайша жазуға болады:  $ЭЭЭф = ЭЭВ - ЭЭУ - ЭЭЗ > 0$ , экологиялық-экономикалық тиімділік формуласы экологиялық-экономикалық әсердің оны алу шығындарына қатынасы ретінде ұсынылған:

$$ЭЭЭ = \frac{ЭЭЭф}{ЭЭЗ} \quad (1)$$

мұндағы: ЭЭЭ-ауыл шаруашылығында жер ресурстарын пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігі [8];

ЭЭЭф-экологиялық-экономикалық тиімділік;

ЭЭВ-экологиялық – экономикалық пайда;

ЭЭУ-экологиялық – экономикалық залал;

ЭЭЗ-экологиялық-экономикалық шығындар.

Жерді пайдаланудың тиімділігін экологиялық және экономикалық бағалауды талдау кезінде кейбір жағдайларда уақыт факторын ескерген жөн. Бірлескен уақыт шығындары мен пайдасы және болашақ шығындар мен пайдалардың бірдей мәні құны бойынша тең емес. Сондықтан дисконттау процесі әдетте қолданылады, бұл сізге қазіргі және болашақ шығындарды салыстыруға мүмкіндік береді.

Алматы облысының жер пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігін талдауда пайдаланылатын барлық көрсеткіштер жер пайдалану нәтижесіне (әсер ету салдары) әртүрлі факторлардың әсерін (себебін) көрсетуі тиіс. Барлық факторларды ескеру мүмкін емес, сондықтан факторлық көрсеткіштер жүйесі арқылы (пайда, залал, шығындар) факторлардың жиынтық әсері ескеріледі. Сонымен қатар, экологиялық факторлар – жер пайдалану процесіне әсер ететін табиғи орта жағдайлары ерекше қызығушылық тудырады [8, 39] [9].

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде экологиялық факторлар екі топқа бөлінді. Факторлардың бірінші тобы басқа өндіріс құралдарынан айырмашылығы - өздігінен өнім шығаруға қабілетті және өзін – өзі емдеуге қабілетті жердің уни - кальды болуына мүмкіндік береді. Оларға мыналар жатады: жер бедері, климаттық жағдайлар, үстіңгі және жер асты суларының болуы және материалдық құрамы, табиғи өсімдіктердің табиғаты, топырақ жамылғысының құрамы мен сапасы.

Экономикалық тұрғыдан бұл факторлар дифференциалды жер рентасының пайда болуының шарты болып табылады: әр түрлі жерлердегі еңбек пен капиталдың орташа шығындары әртүрлі нәтиже (кіріс) береді [10].

Факторлардың екінші тобы жерге теріс әсер етеді және жердің өндіріс құралы болу мүмкіндігін шектейді. Бұл факторларға келесі деградациялық процестер жатады: эрозия, дефляция, тұздану, батпақтану, қоқыстар және жердің ластануы. Бұл процестер топырақтың сапалық құрамын төмендетеді, құнарлылықтың төмендеуіне әкеледі және әсер ету ретінде өнімділік пен өзін - өзі емдеу қабілетін төмендетеді [11].

Дисконттау процесі – бұл келешектегі құндарды бүгінгі құнға айналдыру үшін қолданылатын қаржылық талдаудың негізгі әдісі. Бұл әдіс арқылы инвестицияның немесе жобаның ұзақ мерзімді перспективасындағы шығындар мен пайдалардың қазіргі құнын есептеуге болады. Дисконттау көмегімен, әртүрлі уақыт кезеңдеріндегі шығындар мен пайдалардың мәнін салыстыруға және олардың бүгінгі құнына келтіруге болады, бұл шешім қабылдауда объективті базаны қамтамасыз етеді [12].

**1 – Кесте.** Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігі көрсеткіштерінің жіктелуі

Кешенді көрсеткіш: ауыл шаруашылығы жерлерін пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігі		
Жиынтық көрсеткіші: экологиялық-экономикалық пайда	Жиынтық көрсеткіші: экологиялық-экономикалық залал	Жиынтық көрсеткіші: экологиялық-экономикалық шығындар
Жеке көрсеткіштер	Жеке көрсеткіштер	Жеке көрсеткіштер
Табиғи	Табиғи	Табиғи
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі;</li> <li>• экологиялық бағытталған іс-шаралар есебінен өнімнің қосымша көлемі;</li> <li>• тозған жерлер ауданының азаюы және т.б.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - топырақтың, қарашіріктің, қоректік заттардың жоғалған көлемінің салмағы;</li> <li>• эрозияға ұшыраған, ластанған жерлердің алаңдары;</li> <li>• алынбаған ауыл шаруашылығы өнімінің көлемі;</li> <li>• ауыл шаруашылығы айналымынан шығарылатын жерлердің ауданы және т.б</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - енгізілген тыңайтқыштардың, минералды және органикалық заттардың көлемі;</li> <li>• жаңа егіншілік жүйелері енгізілген жер көлемі;</li> <li>• топырақтың сапалы жақсаруына ұшыраған жер көлемі;</li> <li>• ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіруге арналған тұқымдар, су, энергия ресурстарының саны және т.б</li> </ul>
Құны	Құны	Құны
<ul style="list-style-type: none"> <li>• жалпы өнімнің құны;</li> <li>• өнім өндірісінің өзіндік құны;</li> <li>• пайда;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• жердің тозуы нәтижесінде алынбаған өнімнің құны;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ауыл шаруашылығы өнімін өндіруге арналған шығындар;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• экологиялық іс-шараларды өткізу есебінен жалпы өнімнің өсуі;</li> <li>• топырақ деградация мен ластануы үшін төлемнің төмендеуі;</li> <li>• топырақты жақсаруы нәтижесінде ауылшаруашылық жерлерінің құндылығын арттыру және т.б.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ауыл шаруашылығы алқаптарын ластағаны, тиісінше пайдаланбағаны үшін төлем;</li> <li>• жер учаскелерінің өнімділігін төмендету нәтижесінде олардың құнын төмендету және т.б.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• топырақтың жай-күйін, сапасын жақсарту жөніндегі экологиялық іс-шараларды жүргізуге арналған шығындар;</li> <li>• тыңайтқыштарды қолдану шығындары және т.б.</li> </ul>
---	---	--

1-кестеде ұсынылған жіктеуді кеңейтуге болады. Алматы облысының жерді пайдаланудың мақсаттарына байланысты оның экологиялық - экономикалық тиімділігін бағалау кезінде қаралған көрсеткіштерді басқалар толықтыруы немесе барлығы пайдаланылмауы мүмкін. Алайда, мұнда ақпараттық қамтамасыз ету проблемасы бар. Алматы облысының жерлерін пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігін талдау уақтылы және сенімді ақпаратсыз мүмкін емес. Жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы ақпаратты жаңарту жер мониторингінің негізгі функциясы болып табылады [14]. Көптеген аймақтарда 15-20 жыл бойы топырақ зерттеу жүргізілген жоқ, соның салдарынан жердің жағдайы туралы деректер жаңартылмады. Сондықтан ауылшаруашылық жерлерін пайдаланудың экологиялық-экономикалық тиімділігіне талдау жүргізу кезінде кіріс деректерімен қиындық туындайды, өйткені олардың сапалық жағдайына жалпыланған бағалау ғана бар. Бұл проблеманы жою аграрлық жерді пайдаланудың тиімділігін талдауда маңызды болып табылады [15].

### **Қорытынды**

Алматы облысында жүргізілген зерттеулер жер ресурстарын пайдаланудың тиімділігі төмен екенін көрсетеді, бұл Еуропа елдерімен салыстырғанда айқын байқалады, мұнда дәнді және дәнді-бұршақты дақылдардың орташа өнімділігі әлдеқайда жоғары. Алматы облысының төмен өнімділігінің себептері көп факторлы болып табылады және климаттық жағдайлар, өсіру технологиялары, топырақ сапасы, агрохимия деңгейі, тұқым сапасы және жұмыс күшінің біліктілігі сияқты көптеген аспектілерді қамтиды. Органикалық тыңайтқыштардың пайдаланылмауы және химиялық заттардың артық мөлшерде қолданылуы топырақ сапасының нашарлауына әкеп соқтырады, бұл өз кезегінде топырақтағы гумус мөлшерінің төмендеуіне әкеледі.

Тиімділікті арттыру үшін заманауи агротехнологияларды енгізу, агрегаттар мен жоғары өнімді техниканы қолдана отырып, өндірістік шығындарды төмендету және топырақтың құнарлылығын арттыру бағыттары қарастырылуы тиіс. Минералды тыңайтқыштарды рационалды пайдалану, органикалық тыңайтқыштарды қайта енгізу және ауыспалы егіс жүйесінің ғылыми негізделген қолданылуы қажет.

Жер ресурстарын пайдаланудың экология-экономикалық тиімділігін арттыру Алматы облысының мысалында көрсетілген зерттеу жүргізілді. Зерттеу жер ресурстарын басқару стратегиясындағы тиімділікті арттырудың маңыздылығын атап өтті. Оның басты ерекшелігі - экологиялық және экономикалық аспектілерді интеграциялау арқылы тұрақты және тиімді жер пайдалану тәсілдерінің дамытуында жатыр. Зерттеу аясында өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы өнімдерінің өндірісін арттыруға бағытталған ғылыми негізделген тәсілдер ұсынылды.

Қорытындыда, зерттеу Алматы облысында жер ресурстарын тиімді пайдаланудың экономикалық және экологиялық аспектілерін біріктіру арқылы агроөнеркәсіптік кешеннің дамуына оң әсер ететінін көрсетеді. Бұл тәсілдердің қолданылуы жерді тиімді пайдалану мен оның құнарлылығын сақтауды қамтамасыз етеді, сондай-ақ ауыл шаруашылығы өнімдерінің

өндірісін арттыруға және аграрлық сектордың экономикалық және экологиялық тұрақтылығын нығайтуға мүмкіндік береді.

Осылайша, ауыл шаруашылығында жерді пайдалану тиімділігі мәселесі өте өзекті. Алматы облысының жерді пайдалануда болып жатқан процестерді бағалау, кемшіліктер мен мүмкіндіктерді анықтау үшін оның экологиялық және экономикалық тиімділігіне жүйелік талдау қажет. Эколого-экономикалық пайда көрсеткіштерін, кешенді көрсеткішті анықтайтын экономикалық залал және экологиялық-экономикалық шығындар-ауылшаруашылық жерлерін пайдаланудың экологиялық және экономикалық тиімділігі.

Сонымен қатар, зерттеу жүргізу барысында уақыт факторын ескеру және дисконттау процесін қолдану арқылы қазіргі және болашақ шығындарды және пайдаларды салыстыру маңыздылығы атап өтілді. Бұл әдіс шешім қабылдауда объективті базаны қамтамасыз етіп, ұзақ мерзімді инвестициялардың тиімділігін арттырады.

### Дереккөздер тізімі

1. Сводный аналитический отчет «О состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2022 год», Астана.
2. План развития Алматинской области на 2021-2025 годы. Решение областного маслихата от «14» декабря 2021 года № 12-60.
3. Турганалиев С.Р., Абдығалиева С.С., Дабылова Б.Е. Земельный оборот Республики Казахстан в современных условиях. Научный журнал вестник КазНУ им. аль-Фараби, №2 (53), 2019. – С. 4-15.
4. Турганалиев С.Р., Молжигитова Д., Бакирбаева П., Методология механизма земельного оборота: институт частной собственности и аренды. Исследования и результаты, Казахский национальный аграрный университет, 2019. – С. 79-88.
5. Турганалиев С.Р., Молжигитова Д.К., Санабай Н., Абдешев Қ.Б. Жер қорларын басқарудағы қазіргі әдістерді жүзеге асырудың мүмкіндіктері. КазНАУ. Исследования и результаты. 2020. – С. 12-22.
6. Турганалиев С.Р., Молжигитова Д.К., Усенова А.Н., Избасар Ж.Г., Бисенғалиева Л.В. Оценка использования земель малыми формами хозяйствования в отраслях плодоводства и овощеводства. Исследования и результаты №1 (89), Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Исследования, результаты, Алматы. 2021.
7. S.Turganaliyev, Zhildikbayeva, D. Molzhitova, S.Elemesov N.Ashimkhan Efficiency of land use by peasant farms in the southern region of Kazakhstan. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Исследования, результаты. №1 (97) 2023, стр. 110-118.
8. Турганалиев С.Р., Рахматулла А.С. Анализ экономико-математического моделирования в землеустройстве. Materials of the XX international scientific and practical Conference Modern scientific potential – 2023, February 28 – March 7, 2023: Sheffield. Science and education LTD – p. 112-114.
9. Turganaliyev S., Ussipbayev N., Sultanbekov G., Yerdaninova D., Turganaliyev A. Государственное управление земельными ресурсами Республики Казахстан. Publisher.agency: Proceedings of the 2nd International Scientific Conference «Scientific Research and Experimental Development» (March 02-03, 2023). London, England, 2023. p.50 -58.
10. Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса Официальный сайт департамента по статистике Алматинской области. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stat.gov.kz/faces/almatyobl/> (дата обращения: 12.12.2023).
11. Официальный сайт АО «Национальный управляющий холдинг «КазАгро». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kazagro.kz/> (дата обращения: 02.03.2024).

12. Chang, H.-S., Man, C.-Y., Su, Q., 2021. Research on the site selection of watershed public facilities as multi-use detention basin: An environmental efficiency perspective. *Environ. Sci. Pollut. Res.* <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13515-3>.

13. Deng, C., Liu, J., Nie, X., Li, Z., Liu, Y., Xiao, H., Hu, X., Wang, L., Zhang, Y., Zhang, G., Zhu, D., Xiao, L., 2021. How trade-offs between ecological construction and urbanization expansion affect ecosystem services. *Ecol. Ind.* 122, 107253. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107253>.

14. Xie, X., Fang, B., Xu, H., He, S., Li, X., 2021a. Study on the coordinated relationship between Urban Land use efficiency and ecosystem health in China. *Land Use Policy* 102, 105235. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105235>.

15. Анарбаев, Е., Айтхожаева, Г., Пентаев, Т., Жилдикбаева, А., & Бегарип, Г. (2023). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ. *Izdenister Natigeler*, (2 (98), 362–368. <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>.

### References

1. Svodnyj analiticheskij otchet «O sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2022 god», Astana.

2. Plan razvitiya Almatinskoy oblasti na 2021-2025 gody. Reshenie oblastnogo maslihata ot «14» dekabrya 2021 goda № 12-60.

3. Turganaliyev S.R., Abdygalieva S.S., Dabylova B.E. Zemel'nyj oborot Respubliki Kazahstan v sovremennyh usloviyah. *Nauchnyj zhurna vestnik KazNU im.al'-Farabi*, №2 (53), 2019. – S. 4-15.

4. Turganaliyev S.R., Molzhigitova D., Bakirbaeva P., Metodologiya mekhanizma zemel'nogo oborota: institut chastnoj sobstvennosti i arendy. *Issledovaniya i rezul'taty, Kazahskij nacional'nyj agrarnyj universitet*, 2019. – S. 79-88.

5. Turganaliyev S.R., Molzhigitova D.K., Sanabaj N., Abdeshev Қ.В. ZHer қорларың басқарудары қазіргі әдістерді зhyzege asyrudyң мүмkindikteri. *KazNAU. Issledovaniya i rezul'taty*.2020. – S. 12-22.

6. Turganaliyev S.R., Molzhigitova D.K., Usenova A.N., Izbasar ZH.G., Bisengalieva L.V. Ocenka ispol'zovaniya zemel' malymi formami hozyajstvovaniya v otraslyah plodovodstva i ovoshchevodstva. *Issledovaniya i rezul'taty* №1 (89), KazNAU, Almaty. 2021.

7. S.Turganaliyev, Zhildikbayeva, D. Molzhigitova, S.Elemesov N.Ashimkhan Efficiency of land use by peasant farms in the southern region of Kazakhstan. *Kazahskij nacional'nyj agrarnyj issledovatel'skij universitet. Issledovaniya, rezul'taty*. №1 (97) 2023, str. 110-118.

8. Turganaliyev S.R., Rahmatulla A.S. Analiz ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya v zemleustrojstve. *Materials of the XX international scientific and practical Conference Modern scientific potential – 2023, February 28 – March 7, 2023: Sheffield. Science and education LTD* – p. 112-114.

9. Turganaliyev S., Ussipbayev N., Sultanbekov G., Yerdaninova D., Turganaliyev A. Gosudarstvennoe upravlenie zemel'nymi resursami Respubliki Kazahstan. *Publisher.agency: Proceedings of the 2nd International Scientific Conference «Scientific Research and Experimental Development» (March 02-03, 2023). London, England, 2023. p.50 -58.*

10. Nacional'nyj proekt po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa Oficial'nyj sajt departamenta po statistike Almatinskoy oblasti. *Statisticheskij sbornik. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://stat.gov.kz/faces/almatyobl/ (data obrashcheniya: 12.12.2023).*

11. Oficial'nyj sajt AO «Nacional'nyj upravlyayushchij holding «KazAgro». [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa: http://kazagro.kz/ (data obrashcheniya: 02.03.2024).*

12. Chang, H.-S., Man, C.-Y., Su, Q., 2021. Research on the site selection of watershed public facilities as multi-use detention basin: An environmental efficiency perspective. *Environ. Sci. Pollut. Res.* <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13515-3>.



13. Deng, C., Liu, J., Nie, X., Li, Z., Liu, Y., Xiao, H., Hu, X., Wang, L., Zhang, Y., Zhang, G., Zhu, D., Xiao, L., 2021. How trade-offs between ecological construction and urbanization expansion affect ecosystem services. *Ecol. Ind.* 122, 107253. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107253>.

14. Xie, X., Fang, B., Xu, H., He, S., Li, X., 2021a. Study on the coordinated relationship between Urban Land use efficiency and ecosystem health in China. *Land Use Policy* 102, 105235. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105235>.

15. Anarbaev, E., Ajthozhaeva, G., Pentaev, T., Zhildikbaeva, A., & Begarip, G. (2023). SOVERShENSTVOVANIE KRITERIYA OCENKI EFFEKTIVNOSTI USTOJChIVOGO ZEMLEPOL'ZOVANIYA. *Izdenister Natigeler*, (2 (98), 362–368. <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>.

**Ж.М. Жұматаева<sup>\*1</sup>, Г.К. Серикбаева<sup>2</sup>, С.Р.Турганалиев<sup>3</sup>, Ж.К.Мукалиев<sup>4</sup>, Т.К. Рафиков<sup>5</sup>,**

<sup>2,5</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,

г. Алматы, Казахстан

<sup>1,3,4</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

[zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru), [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru), [Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru),

[zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru), [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru).

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

### Аннотация

Специфика исследования заключается в определении путей повышения эффективности обеспечения рационального сельскохозяйственного производства за счет использования обширных земельных ресурсов Алматинской области. Это поможет сформировать интегрированное понимание экономических и экологических аспектов использования земельных ресурсов. В статье рассмотрено эколого-экономическое состояние эффективности использования земельных ресурсов Алматинской области, а также предложены пути ее повышения на основе сохранения научно обоснованных подходов к рациональному сельскохозяйственному производству растениеводческой и животноводческой продукции.

Целью данного исследования является определение путей повышения эффективности стратегий управления широкими земельными ресурсами Алматинской области. Его главная особенность заключается в формировании интеграции экологически и экономически устойчивых и эффективных способов землепользования.

В рамках исследования проанализировано текущее состояние использования земельных ресурсов в агропромышленном комплексе Алматинской области, предложены новые научно обоснованные подходы, направленные на увеличение производства продукции растениеводства и животноводства. Данные рекомендации направлены на эффективное использование земельных ресурсов и обеспечение экономической и экологической устойчивости аграрного сектора.

Основные выводы подчеркивают необходимость повышения эффективности использования земельных ресурсов и указывают на то, что мероприятия в этом направлении окажут положительное влияние на развитие агропромышленного комплекса. Исследование, основанное на опыте этого региона, может быть использовано при разработке эффективных стратегий землепользования, которые могут быть полезны и для других областей Казахстана.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, урожайность, сельскохозяйственные культуры, содержание гумуса, регион, Алматинская область, экология, ДЗЗ.

**Zh. Zhumatayeva <sup>\*1</sup>, G.Serikbaeva <sup>2</sup>, S.Turganaliyev <sup>3</sup>, Zh.Mukaliyev <sup>4</sup> T.Rafikov <sup>5</sup>**

<sup>2,5</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

<sup>1,3,4</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

[zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru), [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru), [Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru),

[zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru), [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

## IMPROVING THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF USING LAND RESOURCES

### *Abstract*

A distinctive feature of the study is the identification of ways to increase efficiency in ensuring rational agricultural production through the use of vast land resources of the Almaty region. This helps to form an integrated understanding of the economic and environmental aspects of the use of land resources. The article considered the ecological and economic state of the efficiency of the use of land resources in the Almaty region, as well as proposed ways to increase it based on the preservation of scientifically based approaches to rational agricultural production of crop production and livestock products.

The purpose of this study is to identify ways to improve the effectiveness of broad land management strategies in the Almaty region. Its main feature lies in the formation of the integration of environmentally and economically sustainable and effective ways of land use.

As part of the study, the current state of land use in the agro-industrial complex of the Almaty region was analyzed, and new scientifically based approaches were proposed aimed at increasing the production of crop production and livestock products. These proposals are aimed at the efficient use of land resources and ensuring the economic and environmental sustainability of the agricultural sector.

The main conclusions reinforce the need to improve the efficiency of land use and indicate that actions in this direction will have a positive impact on the development of the agro-industrial complex. The study, based on the experience of this region, can be used in the development of effective land use strategies that can also be useful for other regions of Kazakhstan.

**Key words:** *land resources, productivity, agricultural crops, humus content, region, Almaty region, ecology, remote sensing.*

МРНТИ 68.31.21

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/36>

*Б.У.Даулетбаев\*<sup>1</sup>, К.Баймаханов<sup>1</sup>, С.Х.Исаев<sup>2</sup>, Е.Д.Жапаркулова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, [dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru)\*, [baimahanov kenge@mail.ru](mailto:baimahanov kenge@mail.ru)*

<sup>2</sup> *"Ташкент ауыл шаруашылығы ирригациясы және механикалық инженерлер институты" Ұлттық зерттеу университеті, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қаласы, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru)*

<sup>3</sup> *Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz)*

## АНДИЖАН ОБЛЫСЫНДА МАҚТА ӨСІРУ КЕЗІНДЕ СЫЗДАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІН ҚОЛДАНУ

### *Аңдатпа*

Мақалада Андижан облысының суармалы сұрғылтты-шалғынды топырақтары жағдайында орындалған жұмыстар келтірілді, яғни «Андижан-35» және «Андижан-36» мақта сорттарын жерді сыздатып суару зерттелген. Бұл әдіспен мақта сорттарын суару және себу схемаларына байланысты егістіктің (0-30 см) қабатында вегетациялық кезеңнің басында сұрғылтты-шалғынды топырақтың көлемдік массасы 1,27 г / см<sup>3</sup> құрады, вегетациялық кезеңнің соңында жүйекті сыздатып суару кезінде ол 1,33 г/см<sup>3</sup> құрады немесе бұл көрсеткіш 0,06 г/см<sup>3</sup>, а топырақ асты сыздатып суаруда 1,28 г / см<sup>3</sup> құрады немесе 0,01 г/см<sup>3</sup> өсті. Мақалада жүйек аралықтарының ені 60 және 90 см егу схемасында Андижан-35 және

Андижан-36 мақта сорттарын жерді сыздатып суаруды зерттеу, сондай-ақ Андижан облысының сұрғылтты-шалғынды топырақтарында суару суын ұтымды пайдалану әзірленді.

Вегетациялық кезеңнің басында топырақтың өткізгіштігі 927,0 м<sup>3</sup>/га, ал вегетациялық кезеңнің соңында жүйекпен суару кезінде ол 825,7 м<sup>3</sup>/га құрады немесе 101,3 м<sup>3</sup>/га азайды, топырақты сыздатып суару кезінде ол 906,6 м<sup>3</sup>/га құрады немесе вегетациялық кезеңнің басталуымен салыстырғанда 21,4 м<sup>3</sup>/га азайды, мақта дақылдарын жүйекпен суарудың ойық әдісімен 1-2-1 схемасымен 4 суару жүргізілді, суару нормасы 4870-4900 м<sup>3</sup>/га, жер қойнауын сыздатып суару кезінде 35 суару жүргізілді 6-19-10 схема бойынша, суару нормасы 2208-2304 м<sup>3</sup> / га, мұнда жүйекпен суарумен салыстырғанда суды үнемдеу 2566-2692 м<sup>3</sup> / га немесе 52,7-54,9 % құрады және Андижан сортынан қосымша өнім алынды-35 16,9-17,3 ц / га, ал Андижан сорттары-36 14,2-14,4 ц / га, рентабельділік деңгейін 19,3-20,4 % - ке артты. Қатар аралығының ені 60 және 90 см болғанда Андижан-36 сортын жүйекпен суару кезінде суару нормасы 4864-4974 м<sup>3</sup>/га болды, мақта өнімі 31,2-32,0 ц/га, жерді сыздатып суару кезінде суару нормасы 2450-2577 м<sup>3</sup>/га, ал мақта өнімі 46,8-48,0 ц/га немесе жүйекпен суарумен салыстырғанда 15,5-16,0 ц/га қосымша өнім алынды.

**Түйінді сөздер:** жерді сыздатып суару, топырақтың агрофизикалық қасиеттері, суару әдістері, мақта суын тұтыну, су балансы, өсу, даму, өнімділік, мақта, талшық сапасы және экономикалық тиімділік.

### ***Кіріспе***

Әлемде жаһандық климаттың өзгеруі ауылшаруашылығының барлық салаларына айтарлықтай әсер ететін фактор болып табылады. Әсіресе климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығы экономикасына қатты әсер етеді, өйткені ауыл шаруашылығы климаттық жағдайларға тәуелді салалардың бірі болып саналады. Сондықтан бүгінгі таңда суарудың су үнемдейтін технологияларын енгізу бойынша ғылыми зерттеулерді жүзеге асыру өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Өзбекстан Республикасында жыл сайын 4 миллион 200 мың гектар суармалы жерді суаруға 46 миллиард текше метр су пайдаланылады. Дегенмен, өсімдіктер бұл судың 60 пайызын ғана пайдаланады, ал қалғаны әртүрлі жолдармен жоғалады. Сондықтан ауыл шаруашылығында дақылдарды суарудың заманауи су үнемдеу әдістерін әзірлеу және аз суды пайдалана отырып жоғары және сапалы егін өсіру технологияларын енгізу өте маңызды міндеттер болып табылады. Республикада халық санының өсуі және ең маңызды тұтынуға қажетті ауыл шаруашылығы өнімдеріне қажеттіліктің ұдайы артуы су ресурстарына деген сұранысты арттыруда. Сондықтан су ресурстары тапшылығының қазіргі жағдайында су ресурстарын ұтымды пайдалануға және шығындарды азайтуға, суармалы суды пайдалану тиімділігін арттыруға ерекше назар аудару қажет. Бұл жағдай дәстүрлі емес топырақ қабатын сыздатып суаруды, сонымен қатар, басқа да су үнемдеу технологияларын әзірлеуді және пайдалануды талап етеді.

### ***Мәселенің зерттелу дәрежесі***

Суармалы егіншілікте ауылшаруашылығы дақылдарын суару технологияларының, режимдерінің, әдістері мен техникасының топырақтың су-физикалық қасиеттеріне, қоректік режиміне, өсуіне, дамуына, өсімдік өнімділігіне және оның сапасына әсерін зерттеу бойынша кең ауқымды ғылыми-зерттеу жұмыстарын отандық және шетелдік ғалымдар жүргізді, мысалы А.Е.Нерозин, М.Азизов М.Ф.Пересоков, П.В.Старов, С.А.Гильдиев, С.Набиходжаев, Ф.М.Саттаров, Н.Ф.Беспалов, Г.А.Безбородов, Б.Ф.Камбаров, Р.К.Икрамов, М.Х.Хамидов, А.С.Шамсиев, Т.Ражабов, М.Хасанов, D.Balla, S.Maasen, J.Andersson, B.Weding, K.Toderski, K.M.Keinzler, A.S.Qureshi, M.Qadir.

Республикада жер асты суландыру әдісі бойынша кең ауқымды ғылыми зерттеулерді М.Х. Хасанов, Ф. М. Сатаров, Г. А. Безбородов, М. М. Хасанов жүргізді. Алайда, Андижан облысының жер асты суларының деңгейі 2,0-2,5 м болатын сұрғылтты-шалғынды топырақ жағдайында Андижан-35 және Андижан-36 мақта сортын себу схемаларына байланысты жер

асты суару әдісін әзірлеу бойынша ғылыми зерттеулер жүргізілген жоқ.

**Зерттеудің мақсаты** - Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарын себу схемасына байланысты топырақты сыздатып суару әдісін әзірлеу және Андижан облысының суармалы сұрғылтты-шалғынды топырақтарында өндіріске ұсыныстар беру болып табылады.

**Зерттеу нысаны** - Андижан облысының суармалы сұрғылтты-шалғынды топырақтарында, Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарын егу.

### **Зерттеу әдістері**

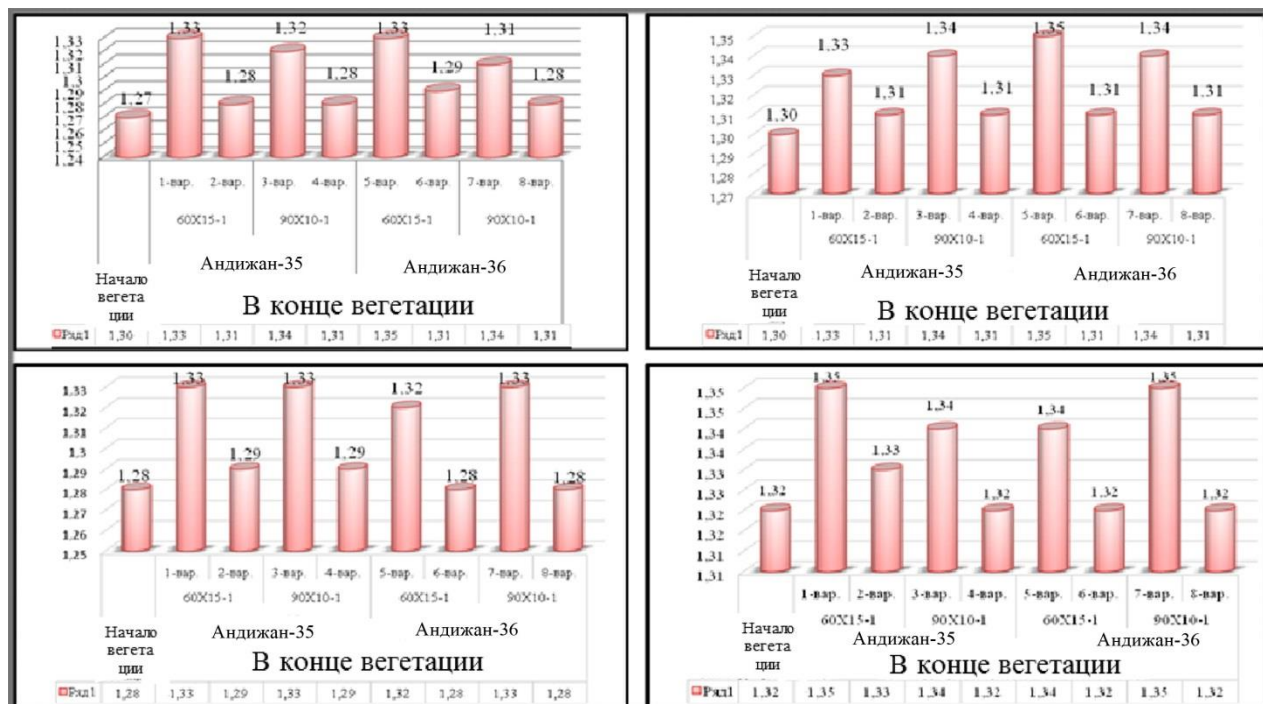
Топырақ және өсімдік үлгілерін іріктеу, зертханалық талдаулар, фенологиялық бақылаулар мен есепке алу "Дала тәжірибелерін өткізу әдістемесі"; "Далалық тәжірибе әдістемесі", топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық талдаулары әдістемелік нұсқаулықтарының негізінде жүргізілді. Мақта алқаптары мен вегетациялық тәжірибелерді суармалы мақта аудандарындағы агрохимиялық және агрофизикалық зерттеу әдістерімен алынған деректерді математикалық өңдеу Б.А. Доспеховтың көп факторлы әдісі мен SAS бағдарламасының көмегімен жүргізілді.

### **Зерттеу нәтижелері**

Андижан облысында жүргізілген далалық тәжірибелер, вегетациялық кезеңнің басталуы наурыз айының соңына жақындайды, ауаның орташа тәуліктік температурасы  $10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары 202-222 күнді құрайды, ал тиімді температураның қосындысы  $1962-2555^{\circ}\text{C}$ . далалық аймақтарда вегетациялық кезеңдегі ауаның орташа тәуліктік температурасы  $23,50^{\circ}\text{C}$  құрайды, өңірлерде жеңіл сұрғылтты топырақтар  $21,6-22,60^{\circ}\text{C}$ , а типтік сұрғылтты топырағы  $20,4-21,60^{\circ}\text{C}$ , аязсыз күндер 194-214 күнге созылады. 1 сәуірден 1 қазанға дейінгі кезеңдегі тиімді температураның қосындысы  $2027-2620^{\circ}\text{C}$ -қа жетеді, типтік сұрғылтты топырақтарда жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 350 мм, Жеңіл сұрғылтты топырақтары бар аймақтарда 240 мм, ал дала аймақтарында 100 мм құрайды.

Тәжірибе учаскесінің топырағы ескі суармалы сұрғылтты-шалғынды жер, тұзды емес, жер асты суларының пайда болу деңгейі 2,0-2,5 м. далалық тәжірибеде егістік (0-30 см) қабаттағы гумустың мөлшері сіңімділік дәрежесіне байланысты 0,8-1,01 %, жалпы азоттың мөлшері 0,078-0,171 %, калий 1,50-1,63 %, фосфор 0,121-0,146 % , бұл қоректік заттармен қамтамасыз етудің төмендігін көрсетеді.

Мақалада жүйек аралықтарының ені 60 және 90 см егу схемасында Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарын жер қойнауын сыздатып суаруды зерттеу, сондай-ақ Андижан облысының сұрғылтты-шалғынды топырақтарында (2018-2020 жж.) суару суын ұтымды пайдалану әзірленді.



**Сурет-1.** Топырақтың көлемдік массасына жер асты сыздатып суару әдісінің әсері, г / см<sup>3</sup>

Мақта сорттары және себу схемасына байланысты егістік (0-30 см) қабаттағы вегетациялық кезеңнің басында шалғынды-күкіртті топырақтың көлемдік массасы 1,27 г / см<sup>3</sup> құрады, вегетациялық кезеңнің соңында жүйекпен суару кезінде ол 1,33 г/см<sup>3</sup>-ке тең болды немесе 0,06 г/см<sup>3</sup>-ке өсті, ал жерді сыздатып суару кезінде 1,28 г/см<sup>3</sup> немесе 0,01 г / см<sup>3</sup> тығыздалған, (сурет-1).

Топырақты суару әдістері, топырақтың су өткізгіштігіне ерекше әсер етті, вегетациялық кезеңнің басында 6 сағат ішінде су өткізгіштігі 927,0 м<sup>3</sup>/га құрады, вегетациялық кезеңнің соңында жүйекпен суару кезінде ол 825,7 м<sup>3</sup> / га құрады, бұл вегетациялық кезеңнің басталуымен салыстырғанда 101,3 м<sup>3</sup>/га-ға азайды, ал топырақты сыздатып суару кезінде ол 906,6 м<sup>3</sup>/га немесе топырақ қабатын суару кезінде вегетациялық кезеңнің басталуымен салыстырғанда ол 21,4 м<sup>3</sup>/га-ға азайды, онда су өткізгіштігінің шамалы өзгеруі байқалады.

Тәжірибеде топырақтың суару ылғалдылығы әдеттегі әдіспен және тензиометрдің көмегімен анықталғанын атап өткен жөн.

Суару режимінің мақсатымен жүйекпен суару нұсқаларында ҚЫШ (ППВ)-дан 70-70-60 % бірінші суару кезінде ылғалдылық 0-50 см қабатта анықталды, мұнда 0-30 см қабатта топырақтың нақты ылғалдылығы 64,3 %, ал үшінші суаруда 59,8; 60,3 және 61,2 % болды. Кейінгі суаруда ылғалдылықты есепке алу 0-100 см топырақ қабатында жүргізілді.

Құрғақ аймақтарда дақылдарға қажетті су режимін тек суару арқылы қол жеткізуге болады. Суару нормалары мен саны дақылдардың түріне және сортына, климаттық, гидрогеологиялық топырақ-мелиорациялық жағдайларға байланысты, ол С.Н. Рыжков жасаған ылғалдылық нормасының формуласымен анықталады:

$$m = (W_{\text{ппв}} - W_{\text{фак}}) * 100 Jh + K, \text{ м}^3/\text{га}$$

сонымен қатар  $W_{\text{ппв}}$ - топырақтың салмағын есептеуде ылғалдың максималды сыйымдылығы, %

$W_{\text{фак}}$ -топырақтың нақты болжамды ылғалдылығы, топырақтың салмағын есептеу, %

J-топырақтың көлемдік массасы, г / см<sup>3</sup>

H-есептік қабат, м

K - суару кезінде булануға кететін су шығыны, м<sup>3</sup>/ га (Есептелген топырақ қабатының ылғалдылығының 10 %)

Суару саны өсірілген дақылдардың биологиялық ерекшеліктерінің және суару нормаларының суаруға дейінгі ылғалдылығына байланысты.

Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарын жүйекпен суару кезінде вегетациялық кезеңде 4 рет суару жүргізілді, 1-2-1 схема, суару нормасы 4870-4900 м<sup>3</sup>/га, а топырақтың тамыр өсетін қабатын сыздатып суару кезінде 35 рет суару жүргізілді, 6-19-10 схема, суару нормасы 2304-2650 м<sup>3</sup>/га, мұнда суды үнемдеу 2220-2596 м<sup>3</sup>/га немесе 45,6-52,9 % жүйекпен суарумен салыстырғанда анықталды (кестелер-1).

**Кесте-1.** Суарудың жүйекпен және сыздатып суару тәсілдерінің мерзімдері мен нормалары

№	Тәсіл	Көрсеткіштер		Суару саны				Суару схемасы	Суару нормасы, м <sup>3</sup> /га
				1	2	3	4		
<b>Андижан-35</b>									
1	Жүйекпен суаруды бақылау, м 60x15x1	Суару мерзімі		24.06	10.07	24.07	05.08	1-2-1	<b>4870</b>
		Суару нормасы, м <sup>3</sup> /га	Брутто	1185	1262	1284	1139		
			Нетто	1090	1148	1156	1059		
		Суару аралық кезеңі, күн			16	14	12		<b>4473</b>
<b>Андижан-35</b>									
2	Сыздатып суару 60x15x1	Суару мерзімі		24.05; 01.06; 07.06; 12.06; 18.06; 24.06; 30.06; 04.07; 08.07; 11.07; 14.07; 17.07; 20.07; 23.07; 26.07; 28.07; 30.07; 01.08; 03.08; 05.08; 07.08; 09.08; 11.08; 13.08; 15.08; 18.08; 21.08; 24.08; 27.08; 30.08; 03.09; 05.09; 07.09; 10.09; 12.09				6-19-10	<b>2650</b>
		Суару нормасы, м <sup>3</sup> /га		проведено 35 поливов нормой 63,1м <sup>3</sup> /га					
<b>Андижан-36</b>									
3	Жүйекпен суаруды бақылау, м 90x10x1	Суару мерзімі		24.06	10.07	24.07	05.08	1-2-1	<b>4860</b>
		Суару нормасы, м <sup>3</sup> /га	Брутто	1150	1250	1310	1150		
			Нетто	1058	1137	1179	1058		
		Суару аралық кезеңі, күн			16	14	12		<b>4432</b>
<b>Андижан-36</b>									
4	Сыздатып суару 90x10x1	Суару мерзімі		24.05; 01.06; 07.06; 12.06; 18.06; 24.06; 30.06; 04.07; 08.07; 11.07; 14.07; 17.07; 20.07; 23.07; 26.07; 28.07; 30.07; 01.08; 03.08; 05.08; 07.08; 09.08; 11.08; 13.08; 15.08; 18.08; 21.08; 24.08; 27.08; 30.08; 03.09; 05.09; 07.09; 10.09; 12.09				6-19-10	<b>2536</b>
		Суару нормасы, м <sup>3</sup> /га		72,5 м <sup>3</sup> /га суару нормасымен 35 рет суаруды жүргізу					

Мақталық жерді сыздатып суарудың бір қорап мақта салмағына әсері. Бір қораптың шитті мақтасының салмағын анықтау мақсатында әр жинау алдында барлық нұсқалар мен қайталаулардан 100 қорапшадан мақта үлгілері жиналды (2-кесте).

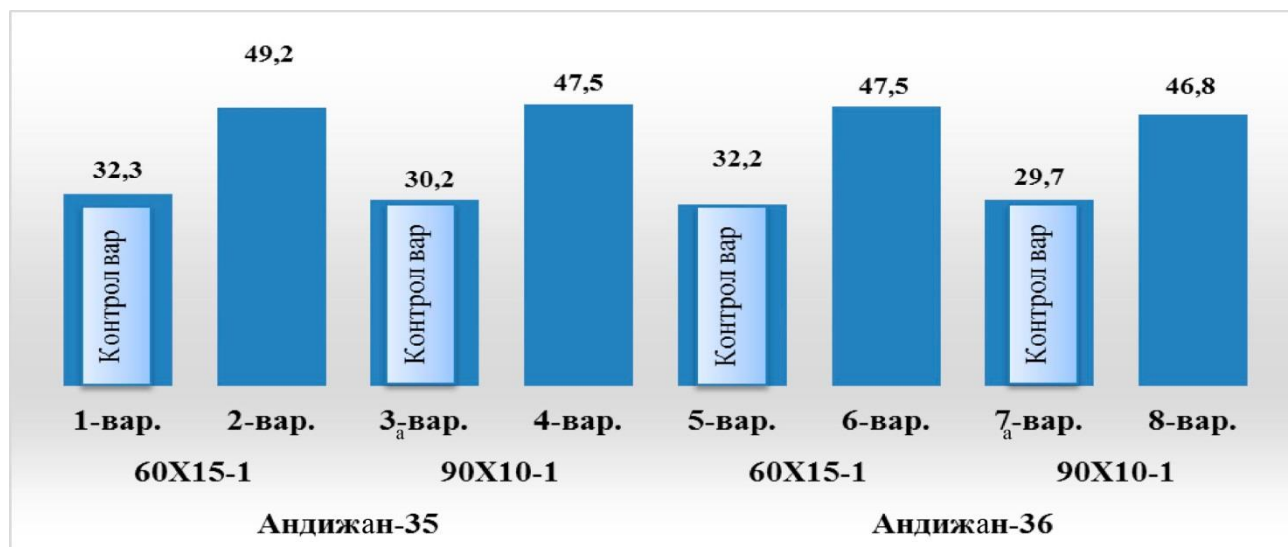
**Кесте 2.** Мақтаны жүйекпен және сыздатып суарудың бір қораптың шикі мақтасының салмағына әсері гр.

Вариант №	Жинау, гр		Орташа, гр	Айырмасы, гр,±
	1	2		
Андижан-35 сорты				
1	4,4	4,6	4,5	-
2	5,1	5,0	5,0	+0,55
3	4,7	4,8	4,7	-
4	5,2	4,8	5,0	+0,25
Андижан-36 сорты				
5	4,6	4,7	4,6	-
6	5,3	4,8	5,0	+0,40
7	4,6	4,7	4,6	-
8	5,5	4,9	5,2	+0,55

2-кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес, жүйекпен суару кезінде Андижан-35 мақта сортының бір қорабы мақтасының салмағы (1 және 2 вар) орта есеппен 4,5-4,75 граммды құрады, ал 3 және 5 нұсқада Андижан-36 мақта сортын себумен, жүйекпен суару кезінде ол 4,5-4,65 граммға тең болды. Андижан-35 мақта сортын жерді сыздатып суару кезінде бұл көрсеткіш 5,0-5,1 грамм, ал Андижан сортында-36 5,05-5,2 грамм, мұнда бақылау нұсқасымен салыстырғанда 0,25-0,55 граммға жоғарылау анықталды. Тәжірибелік алқаптың су тұтынуы суару және суару нормаларына байланысты, бұл жалпы су ағынының құрамдас бөлігіне өзгерістер енгізеді. Тәжірибе алаңының жалпы шығынын анықтау кезінде суару нормасы, вегетациялық кезеңдегі жауын-шашын мөлшері және қордан сіңетін топырақ суының мөлшері ескеріледі. Мақтаның Андижан сорттары-35ті алу үшін су шығыны жүйекпен суару кезінде шитті мақта дақылдың 1 центнері 214,0-220,0 м<sup>3</sup>, ал Андижан сортында-36 92,0-97,0 м<sup>3</sup> болды, мұнда жүйекпен суарумен салыстырғанда 124,0-125,0 м<sup>3</sup> су үнемделді, Андижан-35 мақта сортында алынған өнім жүйекпен суару кезінде 1 м<sup>3</sup> су жұмсау арқылы 441,0-467,0 г құрады, Андижан сортында-36 433,0-466,0 гр, Андижан-35 мақта сортын жерді сыздатып суару кезінде бұл көрсеткіш 1050,0-1122,0 г, Ал Андижан сортында-36 1032,0-1082,0 г, мұнда осынша егін жинауға қол жеткізілді, жүйекпен суарумен салыстырғанда 609,0-655,0 г артық. Агротехникалық шаралармен қатар мақта сорттарының өсуі мен дамуы жиналуы кезінде суарудың маңызы зор екендігі анықталды, алайда суармалы егіншілік жағдайы жұмыс бағдарламасында тағайындалған топырақтың суармалы ылғалдылығына байланысты мақта үшін оңтайлы суару нормаларын тағайындау ерекше маңызға ие, өйткені өсімдікте қоректік заттар тек еріген күйде өтеді, нәтижесінде жоғары өнім алу үшін база құрылады. Сондықтан осы бағыт бойынша көптеген ғылыми зерттеулер жүргізілді, онда мақта сорттарының суға деген қажеттілігі көрсетілді. Нәтижелер 90x10x1 схемасымен мақта егу кезінде жүйекпен суару кезінде 1 м<sup>3</sup> су шығыны кезінде алынған өнім 441 г, ал жерді сыздатып суару кезінде 1050 г болғанын көрсетеді. 90x10x1 мақта егу схемасында жүйекпен суару кезінде 1 центнерден мақта алу үшін су шығыны 220 м<sup>3</sup> құрады, ал жерді сыздатып суару кезінде бұл көрсеткіш 95 м<sup>3</sup> болды. Андижан-35 60x15x1 мақта сортын себу схемасында жүйекпен суару кезінде 1 м<sup>3</sup> су шығыны кезінде алынған өнім 467 г, ал жерді сыздатып суару кезінде 1122 г құрады. 60x15x1 схема бойынша Андижан -35 мақта сортын себу кезінде жүйекпен суару кезінде 1 ц шитті мақта алу үшін су шығыны 214 м<sup>3</sup>, ал жерді сыздатып суару кезінде 90 м<sup>3</sup> құрады.

Тәжірибе нұсқаларында шитті мақта дақылын өсіру бойынша алынған нәтижелерді қарау кезінде суару әдістеріне байланысты 1 ц шитті мақта дақылын алу үшін су шығыны әртүрлі мөлшерде болды. Зерттеудің барлық нәтижелері өнімділікпен өлшенетіні белгілі. Жүргізілген тәжірибелерде суару әдістерінің мақта өнімділігіне әсерін анықтау мақсатында барлық қайталаудың әр нұсқасында мақтаны қолмен жинау жүргізілді. Мақта сорттарының өнімділігі туралы алынған мәліметтер 2-суретте келтірілген.

60 және 90 см мақта егу кезінде, Андижан-35 мақта сортын жүйекпен суару кезінде шитті мақта өнімі 30,2-32,1 ц/га, ал Андижан-36 сортында- 29,7-30,5 ц / га, Андижан сортын жерді сыздатып суару кезінде-36 44,8-46,5 ц / га немесе салыстырғанда Андижан-35 сортынан жүйекпен суару арқылы 16,9-17,3 ц/га, ал Андижан-36 сортынан қосымша 14,2-14,4 ц / га. өнім алынды



Сурет 2. Мақта сорттарын суарудың жүйекпен және топырақты сыздатып суару әдісінің мақта дақылына әсері, ц / га.

2018-2020 жылдары Андижан ауданының 2,0-2,5 метр жер асты суларының деңгейі бар, орташа сазды механикалық құрамы бар сұрғылтты-шалғынды топырақ жағдайында Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарында жүргізілген зерттеулердің ғылыми нәтижелері негізінде 2021 жылы 15 га алаңда Андижан ауданының "Олимжанов Омадбек" фермерлік шаруашылығында өндірістік тәжірибелер жүргізілді. Андижан-35 мақта сортын жүйекпен суару кезінде өндірістік сынақтар жүргізу кезінде шитті мақтаның орташа өнімділігі 32,0-33,1 ц/га, ал Андижан-36 мақта сортында- 31,3-32,0 ц / га, Андижан-35 мақта сортын жерді сыздатып суару кезінде бұл көрсеткіш 46,8-48,0 ц/га-ға тең болды, осыған қол жеткізілді яғни шитті мақтадан қосымша 14,8-16,4 ц / га өнім алынды. Өндірістік жағдайларда қабылданған жүйекпен суаруды жүргізе отырып, Андижан-35 және Андижан-36 мақта сорттарын себу кезінде шартты түрде таза пайда 888222-1073319 соманы/га құрады, рентабельділік деңгейі 20,4-25,2 %, мақтаның екі сортында жерді сыздатып суару кезінде жоғары нәтижелер алынды, мұнда шартты таза пайда 1489573 және 1943902 сомасы/га, а рентабельділік деңгейі 40,8 және 44,5 %, бұл бақылау нұсқасымен салыстырғанда 601351 және 870583 қосымша табыс алынды, ал рентабельділік деңгейі 19,3 және 20,4 % - ға өсті. Жерді сыздатып суарудың құрылысы үшін күрделі қаражаттың өтелу мерзімі, жерді сыздатып суаруды қолдану нәтижесінде алынған пайда сомасын бөлу арқылы анықталды яғни тұқымға, тыңайтқышқа, механикаландырылған жұмыстарға, жанар-жағармайға, жалақыға, зиянкестерге қарсы күрес шығындарына, суды үнемдеу арқылы алынған мақта дақылына, күрделі қаражатқа өнімділікті арттыру арқылы қосымша өнімнен алынған пайдалы шығындарды үнемдеу жерді сыздатып суару құрылысына жұмсалды.



### **Қорытынды**

Андижан облысының сұрғылтты-шалғынды топырақтарында суды ұтымды пайдалану және мақта өнімділігін арттыру мақсатында қатар аралықтары 60 және 90 см схема бойынша отырғызылған "Андижан-35" және "Андижан-36" мақта сорттарында жүйенің кезең-кезеңімен дамуының 8-17-10 схемасы бойынша (8 гүлденуге дейін) 70-70-60 % ҚЫШ (ППВ)-ға қатысты топырақ ылғалдылығы суару нормасы 76 м<sup>3</sup>/га болған кезде, жаппай гүлдену және жеміс беру кезінде 17 рет суару нормасы 81 м<sup>3</sup>/га болған кезде және 10 рет мақта піскенде 66 м<sup>3</sup>/га суару нормасы 70-80 м<sup>3</sup>/га болған кезде барлығы 35 рет, вегетация кезеңінде 2300-2600 м<sup>3</sup>/га су шығыны ұсынылады.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июндаги ПФ-6024-сонли фармони “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш” тўғрисидаги қарори, Ўзбекистон овози газетаси, 2020 йил, 983-сон, 3 бет.
2. Artikov Abdirashid Zoirovich, Boltaev Saydulla Makhsudovich. the effectiveness of drip irrigation when growing fine-fiber cotton in various mineral rates fertilizers // *academicia An International Multidisciplinary Rtsearch Journal*. India 2020. № 10 Pp. 1025-1029.
3. Артиков А. Водасберегающие технологии. // *Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали*, Тошкент, 2004, 10-сон, 20-21 б.
4. Артиков А. Пахта ва кузги буғдойдан мўл ҳосил олишда фаоллошган сув билан томчилатиб суғоришнинг аҳамияти. // *Агро илм. Қишлоқ хўжалиги журнали илмий иловаси*, Тошкент, 2019. Маҳсу сони (61), 50 б.
5. Артиков А. Кузги буғдойни суғориш технологиялари. // *Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали*, Тошкент., 2004, 11-сон, 19-20 б.
6. Mardiev SH., Isaev S– Influence ameliorative condition of irrigated lands of the khorezm region on cotton fertility–/INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY, Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal, Accepted on: 25/06/2019, 237-239 pp.
7. Isaev S., Mardiev SH., Qodirov Z.-Modeling the absorption of nutrients by the roots of plants growing in a salted -Integration of the fao-56 approach and budget. *Journal of Critical Reviews* ISSN-2394-5125 Vol 7, Issue 6, 2020, 1237-1239 pp.
8. Исаев С.Х., Даулетбаев Б.У. Влияние капельного орошения озимой пшеницы на урожайность зерна. *Журнал Агропроцессинг*. Том 4, номер 5. Ташкент, 2022 г. стр.33-35
9. Б.У.Даулетбаев, К.Баймаханов,Ә.С.Сейітқазиев Топырақтың суғармалы геожүйедегі жерлерді тиімді пайдалану бойынша қолданбалы әдістемелерді келтіру. Республикалық ғылыми журнал Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы 1. РИНЦ Шымкент,2022 г. 256-262 с.
10. Khamidov M K, Jyraev U A 2012 Influence of phytoremediation plants on soil salts *Innovative technologies in the water management complex* 32-34
11. Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in irrigated lands. Tashkent. USSRСRI, 1963. P. 439.
12. Methods of agro chemical analysis of soil and plants. Tashkent 1977. P. 249
13. Methods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. P. 148..
14. Cotton reference book. Tashkent. Mehnat press. 1989. P. 249-252.
15. Matyakubov, B., Begmatov, I., Mamataliev, A., Botirov, S., Khayitova, M. “Condition of irrigation and drainage systems in the Khorezm region and recommendations for their improvement” // *Journal of Critical Reviews*, ISSN- 2394-5125, Volume 7, Issue 5, 2020, - p. 417 - 421.
16. Matyakubov, B., Isabaev, K., Yulchiyev, D., Azizov, S. “Recommendations for improving the reliability of hydraulic structures in the on-farm network” // *Journal of Critical Reviews*, 2020, 7(5), pp. 376–379

17. Begmatov, I.A., Matyakubov, B.Sh., Akhmatov, D.E., Pulatova, M.V. “Analysis of saline land and determination of the level of salinity of irrigated lands with use of the geographic information system technologies” // InterCarto. InterGIS GI SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES Proceedings of the International conference. Volume 26 (2020), part 3- p. 309-316.

18. Исашев С.А., Исаев С.Х.-Применение к новым сортам хлопчатника внутрипочвенного метода орошения в условиях Андижанской области-//Актуальной проблемы современной науки журнал, Россия, №6, 2022 г., 46-49 стр.

### References

1. Ўзбекистон Respublikasi Prezidentining 2020 jil 10 iyundagi PF-6024-sonli farmoni “Ўзбекистон Respublikasi suv khǎzhhaligini rivozhlantirishning 2020–2030 jillarga mǎylzhallangan kontseptsiyasini tasdiqlash” tǎfirisidagi qarori, Ўzбекiston ovozi gazetasi, 2020 jil, 983-son, 3 bet.

2. Artikov A.Z. Rol' vodosberegayushhej tekhnologii pri vyrashhivanii ozimoj pshenitsy i vliyanieikh na urozhajnost' zerna. // “ZHajkhun” zhurnali Termiz 2007 114-117 b.

3. Artikov Abdirashid Zoirovich, Boltaev Saydulla Makhsudovich. the effectiveness of drip irrigation when growing fine-fiber cotton in various mineral rates fertilizers // academicia An International Multidisciplinary Rtsearch Journal. India 2020. № 10 Pp. 1025-1029.

4. Artikov A. Vodosberegayushhie tekhnologii. // Ўzбекiston kishloq khǎzhhaligi zhurnali., Toshkent., 2004, 10-son, 20-21 b.

5. Artikov A. Pakhta va kuzgi burdojdan mǎyl xosil olishda faolloshtgan suv bilan tomchilatib suforishning aǎamiyati. // Agro ilm. Kishloq khǎzhhaligi zhurnali ilmiy ilovasi, Toshkent, 2019. Makhsus soni (61), 50 b.

6. Artikov A. Kuzgi burdojni suforish tekhnologiyalari. // Ўzбекiston kishloq khǎzhhaligi zhurnali.,Toshkent., 2004, 11-son, 19-20 b.

7. Mardiev SH., Isaev S– Influence ameliorative condition of irrigated lands of the khorezm region on cotton fertility–/INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH CULTURE SOCIETY, Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal, Accepted on: 25/06/2019, 237-239 rr.

8. Isaev S., Mardiev SH., Qodirov Z.-Modeling the absorption of nutrients by the roots of plants growing in a salted -Integration of the fao-56 approach and budget. Journal of Critical Reviews ISSN-2394-5125 Vol 7, Issue 6, 2020, 1237-1239 rr.

9. Isaev S.KH., Dauletbaev B.U. Vliyanie kapel'nogo orosheniya ozimoj pshenitsy na urozhajnost' zerna. ZHurnal Agroprotsessing. Tom 4, nomer 5. Tashkent, 2022 g. str.33-35

10. B.U.Dauletbaev, K.Bajmakhanov,Ә.S.Sejitzkaziev Топырақтың суғармалы геоэкологиялық жағдайларын тиімді пайдалану бойынша қолданбалы әдістемелерді келтіру. Respublikalyқ ғылыми журнал Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы 1. RINTS SHymkent,2022 g. 256-262 с.

11. Khamidov M K, Jyraev U A 2012 Influence of phytoremediation plants on soil salts Innovative technologies in the water management complex 32-34

12. Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in irrigated lands. Tashkent. USSRRI, 1963. P. 439.Изденистер, нәтижелер – Исследования, результаты. №4 (100) 2023, ISSN 2304-3334 246

13.Methods of agro chemical analysis of soil and plants. Tashkent 1977. P. 249

14.Mehtods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. P. 148..

15.Cotton reference book. Tashkent. Mehnat press. 1989. P. 249-252.

16. Matyakubov, B., Begmatov, I., Mamataliev, A., Botirov, S., Khayitova, M. “Condition of irrigation and drainage systems in the Khorezm region and recommendations for their improvement” //Journal of Critical Reviews, ISSN- 2394-5125, Volume 7, Issue 5, 2020, - p. 417 - 421.

17. Matyakubov, B., Isabaev, K., Yulchiyev, D., Azizov, S. “Recommendations for improving the reliability of hydraulic structures in the on-farm network” // Journal of Critical Reviews, 2020, 7(5), pp.376–379

18. Begmatov. I.A., Matyakubov, B.Sh., Akhmatov, D.E., Pulatova, M.V. “Analysis of saline land and determination of the level of salinity of irrigated lands with use of the geographic information system technologies” // InterCarto. InterGIS GI SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES Proceedings of the International conference. Volume 26 (2020), part 3- p. 309-316.

19. Isashev S.A., Isaev S.KH.-Primenenie k novym sortam khlopchatnika vnutripochvennogo metoda orosheniya v usloviyakh Andizhanskoj oblasti--Aktual'noj problemy sovremennykh nauki zhurnal, Rossiya, №6, 2022 g., 46-49 str.

**Б.У.Даулетбаев\*<sup>1</sup>, К.Баймаханов<sup>1,1</sup>, С.Х.Исаев<sup>2</sup>, Е.Д.Жапаркулова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан, город Шымкент, [dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru), [1.1.baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:1.1.baimahanov_kenge@mail.ru)

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и мелиорации сельского хозяйства», Республика Узбекистан, город Ташкент, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru)

<sup>3</sup> Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, город Алматы, [yertekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yertekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz)

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОДПОЧВЕННОГО СПОСОБА ОРОШЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье приведена работа на условиях орошаемых луговых-сероземных почв Андижанской области изучено проведение подпочвенного орошения хлопчатника сортов Андижан-35 и Андижан-36. При этом способе в зависимости от схем орошения и посева сортов хлопчатника объемная масса лугово-серозёмных почв в начале вегетации в пахотном (0-30 см) слое составила 1,27 г/см<sup>3</sup>, в конце вегетации при бороздовом поливе она составила 1,33 г/см<sup>3</sup> или же этот показатель увеличился на 0,06 г/см<sup>3</sup>, а при подпочвенном орошении составил 1,28 г/см<sup>3</sup> или же увеличился на 0,01 г/см<sup>3</sup>. В статье разработаны исследования почвенного орошения сортов хлопка Андижан-35 и Андижан-36 на схеме посева шириной междурядий 60 и 90 см, а также рациональное использование поливной воды на серо-луговых почвах Андижанской области.

Водопроницаемость почвы в начале вегетации составила 927,0 м<sup>3</sup>/га, а в конце вегетации. При бороздковом поливе она составила 825,7 м<sup>3</sup>/га или же уменьшилась на 101,3 м<sup>3</sup>/га, при подпочвенном орошении составила 906,6 м<sup>3</sup>/га или же уменьшилась на 21,4 м<sup>3</sup>/га по сравнению с началом вегетации, при бороздковом способе полива хлопчатника сортов Андижан-35 и Андижан-36 проведены 4 полива, схемой 1-2-1, оросительной нормой 4870-4900 м<sup>3</sup>/га, при подпочвенном орошении проведены 35 поливов, схемой 6-19-10, оросительной нормой 2208-2304 м<sup>3</sup>/га, где экономия воды по сравнению с бороздковым поливом составила 2566-2692 м<sup>3</sup>/га или 52,7-54,9 % и получен дополнительный урожай с сорта Андижан-35 16,9-17,3 ц/га, а с сорта Андижан-36 14,2-14,4 ц/га, с повышением уровня рентабельности на 19,3-20,4 %. Возделывания хлопчатка сорта Андижан-36 при ширине междурядия 60 и 90 см при бороздковом поливе оросительная норма составила 4864-4974 м<sup>3</sup>/га, урожай хлопка-сырца 31,2-32,0 ц/га, при подпочвенном орошении оросительная норма была равна 2450-2577 м<sup>3</sup>/га, а урожай хлопка-сырца 46,8-48,0 ц/га или же получен дополнительный урожай 15,5-16,0 ц/га по сравнению с бороздковым поливом.

**Ключевые слова:** подпочвенное орошение, агрофизические свойства почвы, способы полива, водопотребление хлопчатника, водный баланс, рост, развитие, урожайность, хлопчатника, качество волокна и экономическая эффективность.

**B.U.Dauletbayev\*<sup>1</sup>, K.Baimahanov<sup>1,1</sup>, S.H.Isaev<sup>2</sup>, E.D. Zhaparkulova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> M.Auezov South Kazakhstan Research University, Republic of Kazakhstan, Shymkent,

[dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru), [1.1\\_baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:1.1_baimahanov_kenge@mail.ru)

<sup>2</sup> National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Reclamation Engineers", Republic of Uzbekistan, Tashkent city, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru).

<sup>3</sup> Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz) <https://orcid.org/ID/0000-0002-5593-0016>

## APPLICATION OF SUPPLIED IRRIGATION METHOD IN COTTON CULTIVATION IN ANDIJAN REGION

### Abstract

The article describes the work on the conditions of irrigated meadow-gray soils of the Andijan region, the conduct of subsurface irrigation of cotton varieties Andijan-35 and Andijan-36 was studied. In this method, depending on irrigation schemes and sowing of cotton varieties, the volume mass of meadow-gray soils at the beginning of the growing season in the arable (0-30 cm) layer was 1.27 g/cm<sup>3</sup>, at the end of the growing season with furrow irrigation it was 1.33 g/cm<sup>3</sup> or this indicator increased by 0.06 g/cm<sup>3</sup>, and with subsurface irrigation amounted to 1.28 g/cm<sup>3</sup> or increased by 0.01 g/cm<sup>3</sup>. The water permeability of the soil at the beginning of the growing season was 927.0 m<sup>3</sup>/ha, and at the end of the growing season. With furrow irrigation, it amounted to 825.7 m<sup>3</sup>/ha or decreased by 101.3 m<sup>3</sup>/ha, with subsurface irrigation it amounted to 906.6 m<sup>3</sup>/ha or decreased by 21.4 m<sup>3</sup>/ha compared with the beginning of the growing season, with the furrow irrigation method of cotton varieties Andijan-35 and Andijan-36, 4 irrigations were carried out, scheme 1-2-1, irrigation rate of 4870-4900 m<sup>3</sup>/ha, 35 irrigations were carried out with subsurface irrigation, scheme 6-19-10, irrigation rate of 2208-2304 m<sup>3</sup>/ha, where water savings compared to furrow irrigation amounted to 2566-2692 m<sup>3</sup>/ha or 52.7-54.9 % and an additional crop was obtained from the Andijan variety-35 16,9-17,3 c/ha, a from the Andijan variety-36 14,2-14,4 c/ha, with an increase in the level of profitability by 19.3-20.4 %. Cultivation of Andijan-36 cotton with a row spacing of 60 and 90 cm with furrow irrigation, the irrigation rate was 4864-4974 m<sup>3</sup>/ha, the yield of raw cotton was 31.2-32.0 c/ha, with subsurface irrigation, the irrigation rate was 2450-2577 m<sup>3</sup>/ha, and the yield of raw cotton was 46.8-48.0 c/ha or an additional yield of 15.5-16.0 c/ha was obtained compared to furrow irrigation.

**Keywords:** subsurface irrigation, agrophysical properties of soil, irrigation methods, water consumption of cotton, water balance, growth, development, yield, cotton, fiber quality and economic efficiency.

МРНТИ 34.27.17

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/37>

<sup>1,2</sup>Г.Б. Танабекова, <sup>2,3\*</sup>Р.В. Яценко

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2</sup>Институт Зоологии КН МНВО РК, Алматы, Казахстан, [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)\*

<sup>3</sup>Научное общество Тетис, Алматы, Казахстан

## ПОВРЕЖДЕНИЕ ЯБЛОНИ СИВЕРСА РОЗАННОЙ ЛИСТОВЕРТКОЙ В ИЛЕЙСКОМ И ЖЕТЫСУЙСКОМ АЛАТАУ

### Аннотация

В статье приведены сведения по повреждению яблони Сиверса розанной листоверткой на территории Илейского и Жетысуйского Алатау. По результатам работы разработаны карты распространения и влияния розанной листовертки *Archips rosana* L. на территории Иле-Алатауского и Жонгар-Алатауского ГНПП. Стоит отметить о необходимости изучения распространения и влияние розанной листовертки *Archips rosana* L., так как данный вид наносит значительный вред яблоне Сиверса на данных территориях. Основной целью исследования является выявление степени повреждаемости розанной листовертки *Archips rosana* L. для применения своевременной меры борьбы с данным вредителем яблони Сиверса. В Илейском Алатау, а именно, в Аксайском и Талгарском филиалах, имеет место более сильная повреждаемость, чем в филиалах Жетысуйского Алатау. Выявлено, что розанная листовертка имеет сильную степень вредности в Аксайском лесничестве Аксайского филиала, Солдатсайском лесничестве Талгарского филиала и Иссыкском лесничестве Тургенского филиала, однако её вредоносность в генетическом резервате «Кузнецово ущелье» Тургенского филиала заметно ниже. Актуальность исследования заключается в том, что за последние несколько десятилетий ареал этого вида значительно сократился, это объясняется государственными и экономическими потребностями, генетическим и экологическим загрязнением диких популяций, а также развитием опасных вредителей вокруг района.

**Ключевые слова:** розанная листовертка, яблоня Сиверса, Илейский Алатау, Жетысуйский Алатау.

### Введение

Яблоня Сиверса является эндемичным и чрезвычайно полиморфным видом, имеющим множество форм, которые явно различаются, как по морфологии дерева, листа, плода, так и по химическому составу плодов и их вкусовым особенностям [1-3].

Наиболее мощные массивы диких популяций яблони Сиверса в Центральной Азии сохранились в настоящее время в Казахстане, они имеют огромное значение как природный источник генетического материала/банка для поддержания культурных сортов яблок во всём мире. Большие площади диких яблоневых лесов известны на территории национальных природных парков (Иле-Алатауский, Жонгар-Алатауский и Сайрам-Угамский) и заповедников (Алматинский и Аксу-Жабаглинский). Однако в последние 100 лет площадь диких популяций этого вида яблони значительно из-за массовых вырубок и использования земель под хозяйственные нужды [4, 5].

В Жетысуйском Алатау оптимальной зоной произрастания яблони Сиверса являются северные склоны на высоте 1200-1500 м над уровнем моря, южных склонах – 1200-1600 м. Еще в 60-е годы в Джунгарском Алатау А.Д. Джангалиевым были выделены 6 семенных участков дикой яблони Пихтовая и Солдатская щели, Мушабай, Кок-Джета I, Кок-Джета II, Черный ключ I, Черный ключ II, Чернова речка с целью получения семян, отбора и сохранения маточных деревьев.

В Илейском Алатау яблоня растет на высоте 900-1500 м над уровнем моря, а по южным склонам поднимается до 1500-1700 м. Оптимальные условия для произрастания дикой яблони в Илейском Алатау отмечены на склонах северных экспозиций на высотах 1300-1600 м. А.Д. Джангалиевым были выделены семенные участки в ущельях Микушино, Каменная щель, Кузнецова щель для получения семян, отбора и сохранения маточных деревьев для воспроизводства в природе, широкого вовлечения в селекционную работу.

Современные генетические исследования примерно 2500 современных сортов яблонь показали, что яблоня Сиверса является прародительницей практически всех сортов домашней яблони [6-8]. К сожалению, за последние полвека площадь диких популяций яблони Сиверса резко сократилась, поэтому важность сохранения этих яблоневых лесов диктует требования по усилению их охраны и разработки системы мер по защите от разнообразных угроз [9-12].

### **Материалы и методы исследования**

Выявление степени распространения вредных организмов проводилось маршрутным обследованием и скашиванием кроны деревьев энтомологическим сачком на мониторинговых площадках. Скашивание проводилось на 10 деревьях каждой площадки.

При учете вредителей придерживались общепринятых методов в энтомологии. Так, поврежденность листьев розанной листоверткой на 10 модельных деревьев с учетом степени повреждения: 1 – слабая, 2 – средняя, 3 – сильная степень повреждения. Поврежденность листьев определялось на 10 модельных деревьях также по пятибалльной шкале: 0 – повреждение отсутствует, 1 – повреждено листья на единичных ветвях, 2 – листья на деревьях повреждено на 10-25%, 3 – листья на деревьях повреждены на 50-75%, 4 – листья на деревьях повреждены полностью.

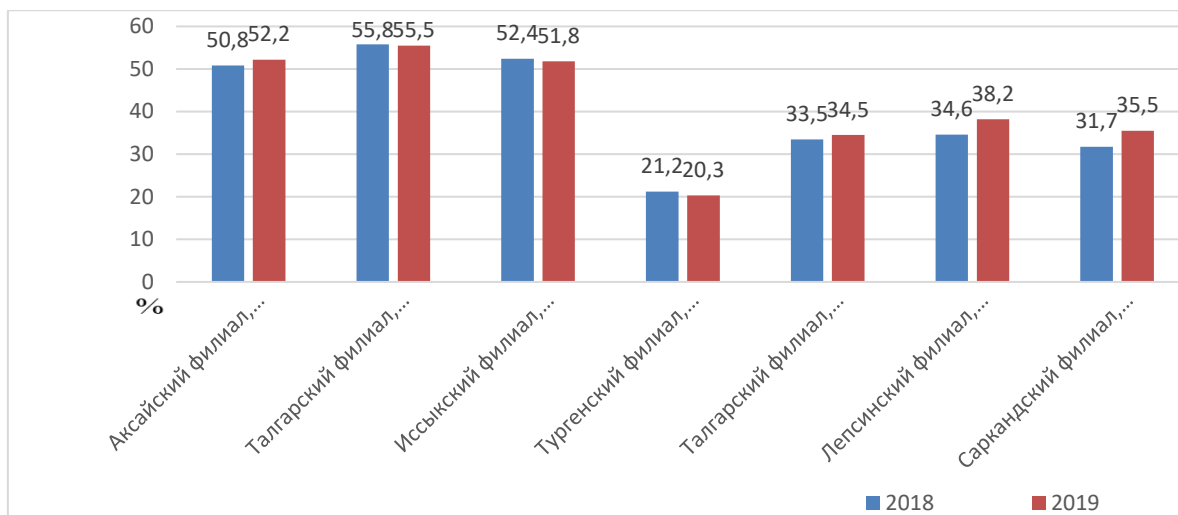
В первую очередь обследовались листья яблони, заселенные вредителями на разных стадиях развития: гусеницы разных возрастов, куколки и имаго [13, 15]. Для идентификации вида использовались различные определительные таблицы, широко представленные в научной литературе [16-18]. Все собранные насекомые подробно изучались под бинокляром и фотографировались.

### **Результаты и дискуссия**

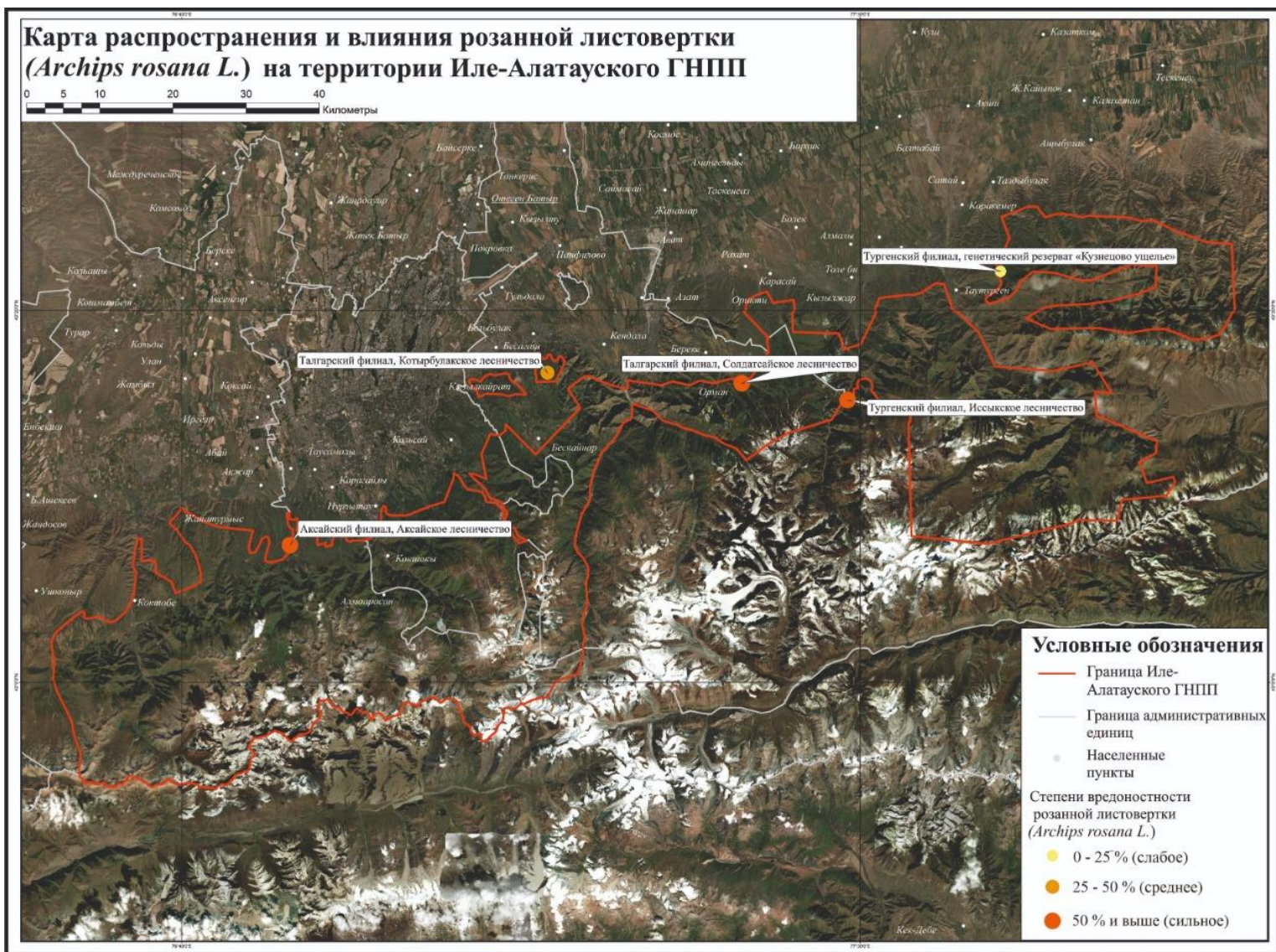
В Илейском Алатау, а именно, в Аксайском и Талгарском филиалах, имеет место более сильная повреждаемость, чем в филиалах Жетысуйского Алатау. Выявлено, что розанная листовертка имеет сильную степень вредности в Аксайском лесничестве Аксайского филиала, Солдатсайском лесничестве Талгарского филиала и Иссыкском лесничестве Тургенского филиала, однако её вредоносность в генетическом резервате «Кузнецово ущелье» Тургенского филиала заметно ниже. Результаты исследований отражены в таблице 1 и на рисунке 1.

**Таблица 1** – Повреждение яблони Сиверса розанной листоверткой в Илейском и Жетысуйском Алатау

№	Координаты	Географическое расположение	Годы, %	
			2018	2019
<b>Илейский Алатау</b>				
1	Е-76°47'58" N-43°7'23"	Аксайский филиал, Аксайское лесничество	50,8	52,2
2	Е-77°21'16" N-43°16'5"	Талгарский филиал, Талгарское лесничество	55,8	55,5
3	Е-77°29'05" N-43°15'11"	Иссыкский филиал, Иссыкское лесничество	52,4	51,8
4	Е - 77°40'21" N - 43°22'05"	Тургенский филиал, генетический резерват «Кузнецово ущелье»	21,2	20,3
5	Е - 77°06'57" N - 43°16'39"	Талгарский филиал, Котырбулакское лесничество	33,5	34,5
<b>Жетысуйский Алатау</b>				
6	Е – 80°55'076" N– 45°47'028"	Лепсинский филиал, Лепсинское лесничество	34,6	38,2
7	Е – 80°40'826" N– 45°39'258"	Саркандский филиал, Тополевское лесничество	31,7	35,5

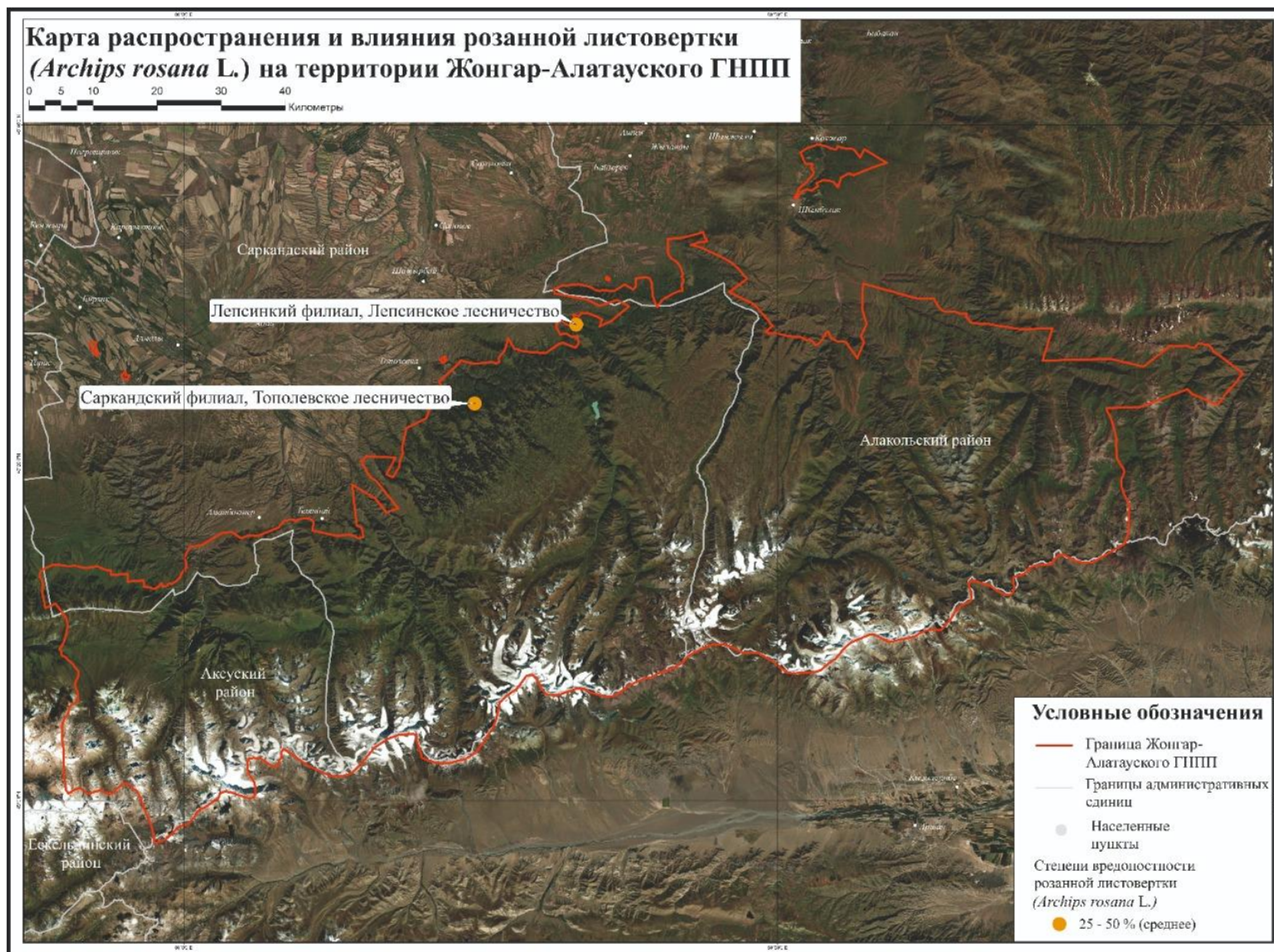


**Рисунок 1** - Сравнительный анализ Илейского и Жетысуйского Алатау по повреждению яблони Северса розанной листоверткой в 2018 и 2019 годах



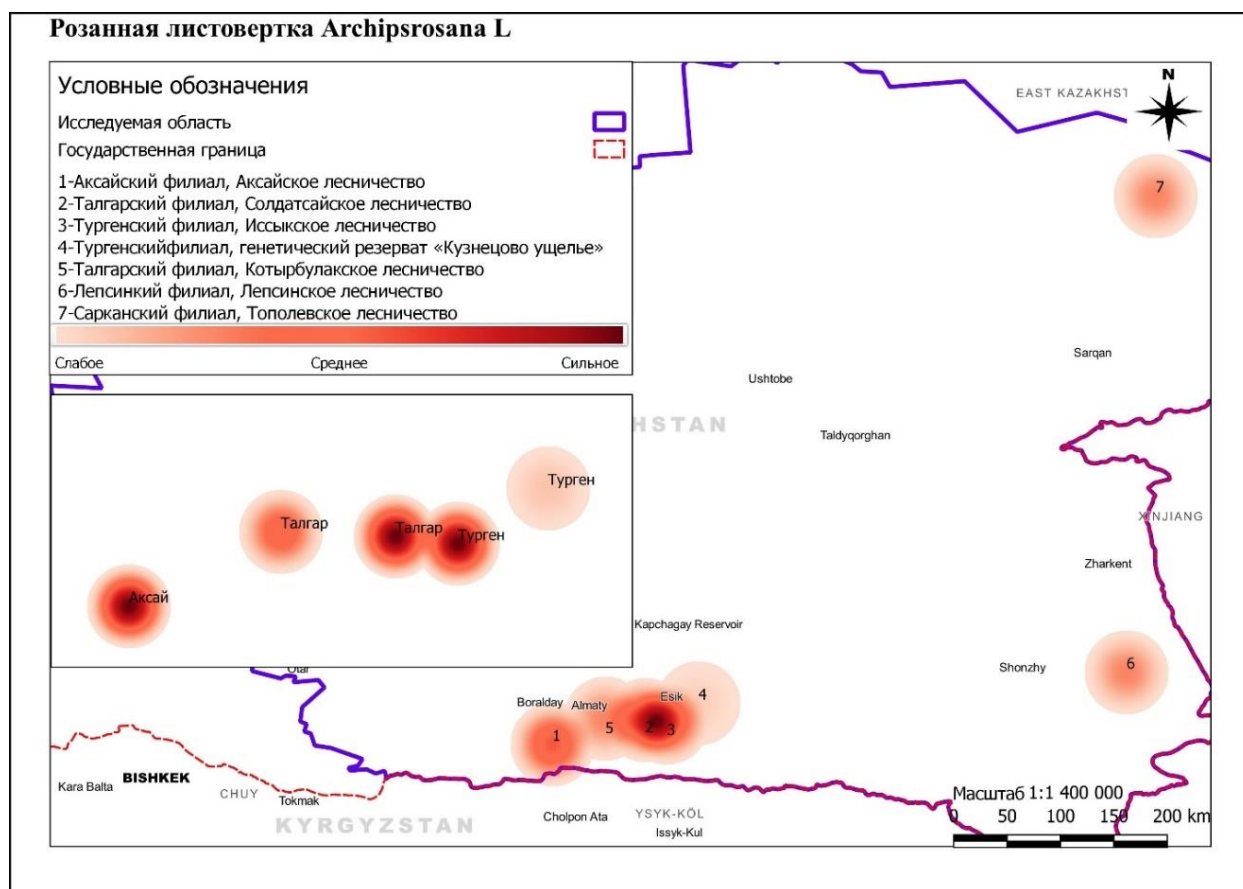
**Рисунок 2** – Карта распространения и влияния розанной листовертки (*Archips rosana* L.) на территории Иле-Алатауского ГНПП





**Рисунок 3** – Карта распространения и влияния розанной листовертки (*Archips rosana* L.) на территории Жонгар-Алатауского ГНПП

Из таблицы 1 и рисунков 2, 3 можно понять, что в Илейском Алатау, а именно, в Аксайском и Талгарском филиалах, имеет место более сильная повреждаемость, чем в филиалах Жетысуйского Алатау. Так, например, в 2018 году мониторинговые площадки Аксайского и Талгарского лесничеств показали 50,8 и 55,8 % повреждения деревьев соответственно, против 52,2 и 55,5 % в 2019 году. На остальных мониторинговых площадках Илейского Алатау и Жетысуйского Алатау в 2018 году розанная листовертка наносила средний вред в интервале от 52,4 до 34,6 %, а в 2019 году - от 51,8 до 38,2 %. Но самое низкое значение повреждаемости показал генетический резерват «Кузнецово ущелье» в Тургенском филиале: в 2018 г. - 21,2 %, в 2019 г. - 20,3 %. Выявлено, что розанная листовертка имеет сильную степень вредности в Аксайском лесничестве Аксайского филиала, Солдатсайском лесничестве Талгарского филиала и Иссыкском лесничестве Тургенского филиала, однако её вредоносность в генетическом резервате «Кузнецово ущелье» Тургенского филиала заметно ниже (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Карта-схема вредоносности розанной листовертки (*Archips rosana* L.)

### **Заклучение**

В ходе полевых исследований розанная листовертка (*Archips rosana* L.) была выявлена как наиболее опасный вид среди насекомых-вредителей, который размножается в массовом количестве и причиняют существенный экономический ущерб. Проведены исследования по выявлению степени повреждаемости розанной листовертки *Archips rosana* L. для применения своевременной меры борьбы с данным вредителем яблони Сиверса. В результате исследования были составлены карты распространения и карты-схемы вредоносности на территории Илейского и Жетысуйского Алатау. Также, был проведен сравнительный анализ Илейского и Жетысуйского Алатау по повреждению яблони Сиверса яблонной горностаевой молью в 2018 и 2019 годах.

### **Благодарность**

Публикация профинансирована по программно-целевому финансированию BR 18574058 «Разработка Красной книги животных Казахстана и электронной базы данных по редким и исчезающим животным как основы их долговременного мониторинга».

### **Список литературы**

1. Bakhtaulova A. Using biological technologies for preservation of *Malus sieversii* natural populations in the Zhongar-Alatau State National Nature Park of Kazakhstan // Journal of Biotechnology. – 2017. – Vol. 256. – P. 107-108.
2. Yang M., Li F., Long H., eds. Distribution, reproductive characteristics, and *in situ* conservation of *Malus sieversii* in Xinjiang, China // Hort Science. – 2016. – Vol. 5. № 9. – P. 1197-1201.
3. Yan P., Han L., Mei Ch., eds. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) // Journal of Plant Genetic Resources. – 2016. – Vol. 17. №. 4. – P. 683-689.
4. Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // Apple Cultivation - Recent Advances. - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>
5. Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // Horticultural Reviews. Wild Apple and Fruit of Central Asia. – 2003. – Vol. 29. – P. 305-370.
6. Джангалиев А.Д. Уникальное и глобальное значение генофонда яблоневых лесов Казахстана // Доклад Национальной Академии наук. - 2007. – Т. 5. – С. 41-47.
7. Volk G.M., Henk A.D., Richards C.M., Forsline P.L., Chao C.T. *Malus sieversii*: A Diverse Central Asian Apple Species in the USDA-ARS National Plant Germplasm System // Horticultural Science. - 2013. - Vol. 48. № 12. - P. 516-518.
8. Кащеев В.А. Справочник насекомых-вредителей яблони в дикоплодовых лесах и садах Казахстана. ПРООН. - 2010. Алматы. - 156 с.
9. Doğanlar O. Distribution of European leaf Roller, *Archips rosanus* (L.) (Lep., Tortricidae) egg masses on different apple cultivars // Asian Journal of Plant Sciences. – 2007. – Vol. 6 (6). – P. 982-987.
10. Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of Molecular Genetic Diversity of Wild Apple *Malus sieversii* Populations from Zailiysky Alatau by Microsatellite Markers // Russian Journal of Genetics. – 2015. – Vol. 51. № 7. – P. 759-765.
11. Polat A., Tozlu G. Erzurum’da *Archips rosana* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)’nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitöitleri üzerinde araştırmalar // Türkiye Entomoloji Dergisi. - 2010. – Vol. 34, № 4. – P. 529-542.
12. Canbay A., Tozlu G. Erzincan ilinde elma ağaçlarında zarar yapan *Archips* (Lepidoptera: Tortricidae) türlerinin tespiti, popülasyon değişimleri ile önemli tür *Archips rosana* (L., 1758)’nin biyolojisi // Türk. entomol. derg. - 2013. – Vol. 37. № 3. - P. 305-318.
13. Сухоцкий М.И. Книга современного садовода. МФЦП, 2009. Минск. - 528 с.
14. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. - 424 с.
15. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1961. -123 с.
16. Танабекова Г.Б., Жапаркулов Т.М., Жакупақынов Б.А. Вредные насекомые, повреждающие дикие популяции яблони Сиверса (*Malus sieversii*) в Казахстане // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 1 (82), 2020. – С. 369-374.
17. Акоев М.Т. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ормандардың санитарлық жағдайын бағалау // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 3 (83), 2019. – С. 306-310.

- 18.Panyushkina I.P., Mukhamadiev N.S., Lynch A.M., Ashikbaev N.A., Arizpe A.H., et al. Wild apple growth and climate Change in southeast Kazakhstan // *Forests*. – 2017. – Vol. 8. № 406. – P. 1-14.
- 19.Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. *Earth and Environmental Science* 298. – P. 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018
- 20.Tanabekova G., Jashenko R. “Insects that damage the wild populations of *Malus sieversii* in Kazakhstan”. Proceedings of the International conference on Biosphere Reserve: Engaging Stakeholders Towards Empowerment. Palembang: Indonesia, 2018. – P. 3-4.
- 21.Tanabekova G., Jashenko R., Lu Zh. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2020. – Vol. 20. № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195

### References

- 1.Bakhtaulova A. Using biological technologies for preservation of *Malus sieversii* natural populations in the Zhongar-Alatau State National Nature Park of Kazakhstan // *Journal of Biotechnology*. – 2017. - Vol. 256. - P. 107-108.
- 2.Yang M., Li F., Long H., eds. Distribution, reproductive characteristics, and *in situ* conservation of *Malus sieversii* in Xinjiang, China // *Hort Science*. – 2016. – Vol. 5. № 9. - P. 1197-1201.
- 3.Yan P., Han L., Mei Ch., eds. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) // *Journal of Plant Genetic Resources*. – 2016. – Vol. 17. №. 4. - P. 683-689.
- 4.Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // [Apple Cultivation - Recent Advances](https://doi.org/10.5772/intechopen.109401). - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>
- 5.Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // *Horticultural Reviews*. Wild Apple and Fruit of Central Asia. – 2003. - Vol. 29. - P. 305-370.
- 6.Dzhangaliyev A.D. «Unikal'noye i global'noye znachenie genofonda yablonevykh lesov Kazakhstana. Doklad Natsional'noy Akademii nauk. Almaty, 2007. - P. 41-47.
- 7.Volk G.M., Henk A.D., Richards C.M., Forsline P.L., Chao C.T. *Malus sieversii*: A Diverse Central Asian Apple Species in the USDA-ARS National Plant Germplasm System // *Horticultural Science*. - 2013. - Vol. 48. № 12. - P. 516-518.
- 8.Kashcheyev V.A. Spravochnik nasekomykh-vrediteley yabloni v dikoplodovykh lesakh i sadakh Kazakhstana. PROON, Almaty, 2010, pp 156.
- 9.Doğanlar O. Distribution of European leaf Roller, *Archips rosanus* (L.) (Lep., Tortricidae) egg masses on different apple cultivars // *Asian Journal of Plant Sciences*. – 2007. – Vol. 6 (6). – P. 982-987.
- 10.Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of Molecular Genetic Diversity of Wild Apple *Malus sieversii* Populations from Zailiysky Alatau by Microsatellite Markers // *Russian Journal of Genetics*. – 2015. – Vol. 51. № 7. - P. 759-765.
- 11.Polat A., Tozlu G. Erzurum'da *Archips rosana* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitoitleri üzerinde araştırmalar // *Türkiye Entomoloji Dergisi*. - 2010. – Vol. 34, № 4. – P. 529-542.
- 12.Canbay A., Tozlu G. Erzincan ilinde elma ağaçlarında zarar yapan *Archips* (Lepidoptera: Tortricidae) türlerinin tespiti, popülasyon değişimleri ile önemli tür *Archips rosana* (L., 1758)'nın biyolojisi // *Türk. entomol. derg.* - 2013. – Vol. 37. № 3. - P. 305-318.
- 13.Sukhotskiy M.I. Kniga sovremennogo sadovoda // MFTSP. - Minsk, 2009.
- 14.Fasulati K.K. Polevoye izucheniye nazemnykh bespozvonochnykh. - Higher school, Moscow, 1971. - 424 p.
15. Dobrovol'skiy B.V. Fenologiya nasekomykh. - Higher school, Moscow, 1961. - 123 c.

16. Tanabekova G.B., Zhaparkulov T.M., Zhakupakynov B.A. Vrednyye nasekomyye, povrezhdayushchiye dikiye populyatsii yabloni Siversa (*Malus sieversii*) v Kazakhstane // *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. – 2020. – Vol. 1. № 82. – P. 369-374.

17. Akoev M.T. Kazakhstan ontustik-shygyyndagi ormandardyn sanitate kazhadayyn bagalau // *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. – 2019. – Vol. 3. № 83. – P. 306-310.

18. Panyushkina I.P., Mukhamadiev N.S., Lynch A.M., Ashikbaev N.A., Arizpe A.H., et al. Wild apple growth and climate Change in southeast Kazakhstan // *Forests*. – 2017. – Vol. 8. № 406. – P. 1-14.

19. Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. *Earth and Environmental Science* 298. – P. 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018

20. Tanabekova G., Jashenko R. "Insects that damage the wild populations of *Malus sieversii* in Kazakhstan". Proceedings of the International conference on Biosphere Reserve: Engaging Stakeholders Towards Empowerment. Palembang: Indonesia, 2018. – P. 3-4.

21. Tanabekova G., Jashenko R., Lu Zh. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2020. – Vol. 20. № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195

<sup>1,2</sup>Г.Б. Танабекова, <sup>2,3\*</sup>Р.В. Яценко

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті,  
Алматы, Қазақстан, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2</sup>ҚРҒЖБМ ҒК «Зоология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

<sup>3</sup>Тетис ғылыми қоғамы, Алматы, Қазақстан, [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)\*

## ІЛЕ ЖӘНЕ ЖЕТІСУ АЛАТАУЫНДАҒЫ СИВЕРС АЛМА АҒАШЫНЫҢ РАУШАН ЖАПЫРАҚ ШИРАТҚЫШПЕН ЗАҚЫМДАНУЫ

### Аңдатпа

Мақалада Іле және Жетісу Алатауы аумағындағы Сиверс алма ағашының раушан жапырақ ширатқышпен зақымдануы туралы мәліметтер келтірілген. Жұмыс нәтижелері бойынша Іле-Алатау және Жоңғар-Алатау МҰТП аумағында *Archips rosana* L. раушан жапырақ ширатқыштың таралуы мен ықпалының карталары әзірленді. Зерттеудің негізгі мақсаты - Сиверс алма ағашының осы зиянкестен уақтылы күресу шарасын қолдану үшін *Archips rosana* L. раушан жапырақ ширатқыштың зақымдану дәрежесін анықтау. Іле Алатауында, атап айтқанда Ақсай және Талғар филиалдарында Жетісу Алатау филиалдарына қарағанда зақымдану жоғары болды. Раушан жапырақ ширатқыштың Ақсай филиалының Ақсай орманшылығында, Талғар филиалының Солдатсай орманшылығында және Түрген филиалының Есік орманшылығында зияндылық дәрежесі жоғары екені анықталды, алайда оның Түрген филиалының "Кузнецов шатқалы" генетикалық резерватындағы зияндылығы айтарлықтай төмен. Зерттеудің өзектілігі соңғы бірнеше онжылдықта бұл түрдің ауқымы айтарлықтай қысқарды, бұл мемлекеттік және экономикалық қажеттіліктерге, жабайы популяциялардың генетикалық және экологиялық ластануына және аймақтың айналасындағы қауіпті зиянкестердің әсеріне байланысты.

**Кілт сөздер:** раушан жапырақ ширатқыш, Сиверс алма ағашы, Іле Алатауы, Жетісу Алатауы.

<sup>1,2</sup>G.B. Tanabekova, <sup>2,3\*</sup>R.V. Jashenko

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2\*</sup>Institute of Zoology SC MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)\*

<sup>3</sup>Tethys Scientific Society, Almaty, Kazakhstan

## DAMAGE TO THE SIEVERS APPLE TREE BY A ROSEATE LEAFWORM IN THE ILEY AND ZHETYSU ALATAU

### Abstract

The article provides information on damage to the Sievers apple tree by roseate leafworm in the territory of the Iley and Zhetysu Alatau. Based on the results of the work, maps of the distribution and influence of the roseate leafworm *Archips rosana* L. have been developed on the territory of the Ile-Alatau and Zhongar-Alatau GNPP. It is worth noting the need to study the distribution and influence of the roseate leafworm *Archips rosana* L., since this species causes significant harm to the Sievers apple tree in these territories. The main purpose of the study is to identify the degree of damage to the roseate leaf worm *Archips rosana* L. to apply a timely control measure against this pest of the Sievers apple tree. In the Iley Alatau, namely, in the Aksai and Talgar branches, there is a stronger damage rate than in the branches of the Zhetysu Alatau. It was revealed that the roseate leafworm has a strong degree of harmfulness in the Aksai forestry of the Aksai branch, the Soldatsai forestry of the Talgar branch and the Issyk forestry of the Turgen branch, however, its harmfulness in the genetic reserve "Kuznetsovo Gorge" of the Turgen branch is noticeably lower. The relevance of the study lies in the fact that over the past few decades the range of this species has significantly decreased, this is explained by state and economic needs, genetic and environmental pollution of wild populations, as well as the development of dangerous pests around the area.

**Keywords:** *roseate leafworm, Sievers apple tree, Iley Alatau, Zhetysu Alatau.*

МРНТИ 70.19.11

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/38>

A. Yakovlev<sup>1</sup>, Ye.Sarkynov<sup>1\*</sup>, A.Meshyk<sup>2</sup>, Zh.Zhakupova<sup>1</sup>, Zh.Yussupov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University,  
Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Brest State Technical University, Brest, Belarus

(E-mail: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz), [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz), [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru),  
[zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz), [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz))

## THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE HYDROTHERMAL METHOD OF WATER LIFTING FROM WATERCOURSES

### Abstract

The most affordable type of water supply, which does not require high costs, are land-based water supply sources - natural and artificial, most of which can use the kinetic energy of moving water as an energy source to power alternative pumping units operating using energy-saving and environmentally friendly water lift technology, which makes it possible to increase the efficiency of mechanization of water supply for household and household needs of agricultural the consumer.

The methodology of developing the theoretical foundations for the hydraulic ram method of water lifting from watercourses is presented, on the basis of which the results of theoretical studies on the technological process of an improved hydraulic ram pumping unit for watering pastures and irrigation of land plots are given, developed at the Kazakh National Agrarian Research University when performing research on applied research and the IRN-DP21682075 project "Pumping units for lifting water from watercourses powered by water energy" through the Joint-Stock Company "Science Foundation" of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan

(grant agreement for the commercialization of scientific results and (or) scientific and technical activities No. 102 dated 11/10/2023).

Theoretical formulas are given for determining the main technological and technical parameters of an improved hydraulic ram pumping unit: pressure, supply, power consumption and efficiency and internal diameters of the through holes of the receiving part, the supply pipeline, the discharge valve, the shock valve and the water lifting pipeline.

**Key words:** Development methodology, hydraulic ram method of water lifting, hydraulic ram pumping unit, watercourse, research, technological and technical parameters.

### ***Introduction***

Currently, in Kazakhstan and foreign countries, due to the shortage of a traditional energy source (fuel) in the fuel and energy system and in order to save it, as well as reduce the rate of environmental degradation, they are coming to use renewable energy sources (wind, water and solar), including in the agricultural water supply system, mainly for the use of water energy in watercourses [1, 2].

The problem of effective water supply using natural energy resources of water in modern conditions is promising and relevant, the solution of which is rationally carried out from watercourses by pumping units using mainly a hydraulic ram method of water lifting, the designs of which, according to the technical solution, are simple and reliable in operation and do not worsen the ecology of the environment.

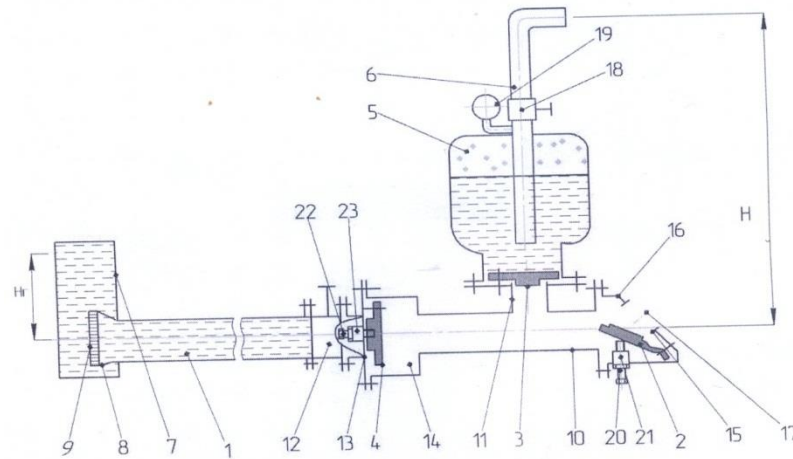
In this area, research has been conducted at NAO KazNARU, as a result of which an improved design and technological scheme of a hydraulic ram pumping unit for irrigation of land and irrigation of pastures has been substantiated, in relation to which, in order to develop the necessary standard sizes of experimental and prototype pumping units, theoretical foundations are needed to determine their main technological and technical parameters, to which this article is devoted.

A hydraulic ram pumping unit refers to a type of installation in which the kinetic energy of moving water is used to create pressure and supply. The principle of operation is based on the creation of a hydraulic shock in the water lifting system from the periodic closing and opening of the shock valve in the supply pipeline, from which the pressure in it increases cyclically, and water is pumped through the discharge valve into the air cap and supplied to the consumer through the water lifting pipeline [3-5].

### ***Methods and materials***

The methodology for developing the theoretical foundations for the hydrothermal method of water lifting from watercourses was to determine the analytical dependencies between the main input and output parameters of the hydraulic ram method of water lifting in a hydraulic ram pumping unit.

Theoretical studies of the hydroponic method of water lifting were carried out taking into account the developed design and technological scheme of an improved hydraulic ram pumping unit (Figure 1).



1 – supply pipeline; 2,3,4 - shock, discharge and non-return elastic valves; 5 - air cap; 6 - water supply pipeline; 7 - feeding jumper; 8 - the receiving part of the supply pipeline; 9 - lattice grid; 10 – the chamber of the supply pipeline; 11 - pressure valve support seat; 12 - device for starting and stopping the hydraulic shock process (gate valve); 13 – check valve seat; 14 – check valve body; 15 - shock valve seat; 16 – impact valve body; 17 - through hole of the shock valve seat; 18 - the valve; 19 – manometer; 20,22 - thrust screw; 21,23 - bushing;  $H_{Г}, H$  - creating a hydraulic drop and the height of the water lift;  $Q, Q_{сб}, Q_{Hy}$  – total water consumption, water discharge and pumping unit supply;  $D_{п}, D_{птр}, D_{ук}, D_{нк}, D_{втр}$  – internal diameters: intake filter, supply pipeline, impact valve, discharge valve and water lifting pipeline;  $v_{п}, v_{птр}, v_{з}, v_{втр}, v_{сб}$  – water velocity: in the intake filter, the supply pipeline, in the pressure pipeline when the shock valve is closed, in the water lifting pipeline and in the discharge opening of the shock valve seat;  $L_{тр}$  – pressure pipe length

**Figure 1** - Design and technological diagram of an improved hydraulic ram pumping unit of KazNARU design

The research methodology consisted in using the law of continuity of the flow of water in the receiving part and the feed pipeline, in using the Bernoulli equation [6] for the inlet and outlet sections of the receiving part and the feed pipeline and the theory of Zhukovsky N.E. on direct hydraulic shock in a closed water pipeline [7].

The research was aimed at determining the analytical dependencies between the input and output parameters of a hydraulic ram pumping unit during the technological process of its steady-state operation.

The main input parameters of the hydraulic ram method of water lifting are: water flow and created pressures in a hydraulic ram pumping unit: from the use of geometric and high-speed pressure, from hydraulic shock; the main output parameters of a hydraulic ram pumping unit are: head of a hydraulic ram pumping unit, supply, useful and expended power and efficiency of a hydraulic ram pumping unit.

To determine the specified main output parameters of a hydraulic ram pumping unit, the following functional dependencies were considered:

$$H_{Hy} = f(H_{Н}, H_{Гy}), \quad (1)$$

$$H_{Н} = f(H_{Г}, v_{птр}, v_{п}, h_{оп}, g), \quad (2)$$

$$H_{Гy} = f(v_{птр}, v_{з}, L_{тр}, t_{зф}, g), \quad (3)$$

$$Q_{Hy} = f(Q, Q_{сб}) = f(v_{птр}, v_{сб}, D_{птр}, D_{ук}), \quad (4)$$



$$N_{\Pi} = f(Q_{Hy}, v_{\Pi}, \rho, g), \quad (5)$$

$$N_{Hy} = f(Q, v_{\Pi}, \rho, g), \quad (6)$$

$$\Pi_{Hy} = f(N_{\Pi}, N_{Hy}) = f(Q, Q_{Hy}, H_{\Gamma}, v_{\Pi}, g), \quad (7)$$

$H_{\Pi}$ ,  $H_{Hy}$  – the pressure created in the pumping unit from the use of: geometric and high-speed pressure, pressure from hydraulic shock, m;

$H_{\Gamma}$  - geometric pressure, m;

$v_{\Pi TP}, v_{\Pi}$  - the speed of water in the feed pipeline and its receiving part, m/s;

$h_{v\Pi}$  - pressure loss in the receiving part and feed line, m;

$g$  – acceleration of gravity  $m/s^2$ ;

$L_{TP}$  – pressure pipe length, m;

$v_3$  - the average velocity of water in the pressure line when the shock valve is closed ( $v = f(t_{3\phi})$ ), m/s;

$t_{3\phi}$  - the actual closing time of the impact valve, s;

$\rho$  - the density of the raised water,  $kg/m^3$ ;

$Q, Q_{сб}$  – the total water consumption of the pumping unit and for discharge through the through hole of the shock valve seat,  $m^3/s$ ;

$D_{\Pi TP}, D_{yк}$  - internal diameters of the feed pipe and the opening of the shock valve seat, m.

### **Результаты и обсуждение**

Theoretical studies were carried out on the basis of the use of the law of continuity of the flow of movement of raised water in feed and water lifting pipes, the law of the hydraulic shock process in feed pipes and an air cap, as well as the use of the Bernoulli equation in the technological process of water lifting, as a result, refined theoretical prerequisites for alternative hydraulic ram technology of water lifting from watercourses are given.

As a result of theoretical studies based on functional dependencies (1)–(7), formulas for determining the main technological and technical parameters of an improved hydraulic ram pumping unit are given: pressure, supply, power consumption and efficiency and internal diameters of the through holes of the receiving part, the supply pipeline, the discharge valve, the shock valve and the water lifting pipeline [8].

The created head of a hydraulic ram pumping unit is determined by the formula:

$$H_{Hy} = H_{\Pi} + H_{Hy}, \text{ m} \quad (8)$$

$H_{\Pi}$  – own head of the hydraulic ram pumping unit, m:

$$H_{\Pi} = H_{\Gamma} + \frac{1}{2g} \cdot (v_{\Pi TP}^2 - v_{\Pi}^2) + h_{v\Pi}, \text{ m} \quad (9)$$

$H_{\Gamma}$  - geometric pressure, m;

$g$  - acceleration of gravity  $m/s^2$ ;

$v_{\Pi TP}, v_{\Pi}$  - the speed of water in the supply pipeline and its receiving part, m/s;

$h_{v\Pi}$  - pressure loss in the receiving part and feed line, m:

$$h_{v\Pi} = \sum_{i=1}^n \zeta_i \cdot \frac{v_{mi}^2}{2g} + \sum_{i=1}^n \lambda_{tpi} \cdot \frac{L_{TP}}{d_i} \cdot \frac{v_{di}^2}{2g}, \text{ m}, \quad (10)$$

$\zeta_i$  - the coefficient of local resistance in the receiving part and the feed line;

$v_{mi}$  - water velocity in places that create local resistance, m/s;

$v_{di}$  - water velocity in pipelines of different diameters, m/s;

$\lambda_{\text{пр}}$  - coefficient of friction in pipelines;

$L_{\text{ТР}}$  - the length of the pipeline of different diameters, m;

$H_{\text{ГВ}}$  - pressure generated by hydraulic shock from the impact valve, m:

$$H_{\text{ГВ}} = \frac{1}{g} \cdot (v_{\text{ПТР}} - v_3) \frac{2L_{\text{ТР}}}{t_{3\phi}}, \text{ m} \quad (11)$$

$v_3$  - the average velocity of water in the pressure line when the shock valve is closed, m/s:

$$v_3 = (v_{\text{П}} + v_{\text{ПТР}})/2, \text{ m/s} \quad (12)$$

$v_{\text{ПТР}}, v_{\text{П}}$  - the speed of water in the supply pipeline and its receiving part, m/s;

$t_{3\phi}$  - the actual closing time of the impact valve (according to experimental data in open pipelines  $t_3=0,1 \dots 0,3\text{s}$ ), s;

$L_{\text{ТР}}$  - pressure pipe length, m.

When replacing  $H_{\text{ГВ}}$  from the formula (11) and, expressing a through Q, formula (8), by definition, will take the following form:

$$H_{\text{ГВ}} = H_{\text{Н}} + \frac{1}{g} \cdot \left( \frac{4Q}{\pi \cdot D_{\text{ПТР}}^2} - v_3 \right) \frac{2L_{\text{ТР}}}{t_{3\phi}}, \text{ m} \quad (13)$$

Q - total water consumption of a hydro turbine pumping unit, m<sup>3</sup>/s;

$D_{\text{ПТР}}$  - the inner diameter of the supply pipeline, m.

Supply of a hydraulic ram pumping unit  $Q_{\text{ГВ}}$  it is determined by the formula:

$$Q_{\text{ГВ}} = Q - Q_{\text{сб}} = Q \left( 1 - \frac{t_{\text{сб}}}{t_{\text{ц}}} \right), \text{ m}^3/\text{s} \quad (14)$$

Q,  $Q_{\text{сб}}$  - the total water consumption of the hydraulic ram pumping unit and for discharge through the through hole of the shock valve seat, m<sup>3</sup>/s:

$$Q_{\text{сб}} = Q \cdot \frac{t_{\text{сб}}}{t_{\text{ц}}}, \text{ m}^3/\text{s} \quad (15)$$

$t_{\text{сб}}, t_{\text{ц}}$  - the time of water discharge through the hydraulic shock valve per cycle and the cycle time of the hydraulic shock process, s:

$$t_{\text{сб}} = t_{\text{ц}} - t_{\text{Н}}, \text{ s} \quad (16)$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{60}{n}, \text{ s} \quad (17)$$

n - switching frequency of the shock valve, min<sup>-1</sup>;

$t_{\text{Н}}$  - time of injection of the raised water into the air cap container, s.

Useful power  $N_n$ , Power consumed  $N_{\text{ГВ}}$  and the efficiency  $\eta_{\text{ГВ}}$  of a hydraulic ram pumping unit is determined by the formulas:

$$N_n = 9,81 \cdot Q_{\text{ГВ}} \cdot H_{\text{ГВ}}, \text{ kW}, \quad (18)$$

$$N_{\text{ГВ}} = 9,81 \cdot Q \cdot \left( H_{\text{Г}} + \frac{v_{\text{П}}^2}{2g} \right), \text{ kW}, \quad (19)$$

$$\eta_{\text{HY}} = \frac{Q_{\text{HY}} \cdot H_{\text{HY}}}{Q \cdot (H_{\Gamma} + \frac{v_{\text{H}}^2}{2g})} \quad (20)$$

9,81 =  $\rho \cdot g \cdot 10^{-3}$  – conversion factor of dimension W to kW;

$\rho$  - water density, kg/m<sup>3</sup> ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ );

$g$  - acceleration of gravity, m/s<sup>2</sup> ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

Internal diameters of the receiving part passageways  $D_{\text{П}}$ , the supply pipeline  $D_{\text{ПТР}}$ , discharge valve  $D_{\text{HK}}$ , impact valve  $D_{\text{YK}}$  and the water lifting pipeline  $D_{\text{ВТР}}$ , A hydraulic ram pumping unit is determined by engineering formulas [8-10]:

$$D_{\text{П}} = \left( \frac{4Q}{v_{\text{П}} \cdot \mu \cdot \pi} \right)^{1/2}, \text{ m} \quad (21)$$

$$D_{\text{ПТР}} = \left( \frac{4Q}{[v_{\text{ПТР}}] \cdot \mu \cdot \pi} \right)^{1/2}, \text{ m} \quad (22)$$

$$D_{\text{HK}} = \left( \frac{4Q_{\text{H}}}{v_{\text{H}} \cdot \mu \cdot \pi} \right)^{1/2}, \text{ m} \quad (23)$$

$$D_{\text{YK}} = D_{\text{ПТР}} = \left( \frac{4Q}{[v_{\text{ПТР}}] \cdot \mu \cdot \pi} \right)^{1/2}, \text{ m} \quad (24)$$

$$D_{\text{ВТР}} = \left( \frac{4Q_{\text{HY}}}{[v_{\text{ВТР}}] \cdot \mu \cdot \pi} \right)^{1/2}, \text{ m} \quad (25)$$

$v_{\text{П}}$ ,  $[v_{\text{ПТР}}]$ ,  $v_{\text{H}}$ ,  $[v_{\text{ВТР}}]$  - the velocity of the watercourse water in the intake filter, the permissible velocity of water in the supply pipeline, the velocity of water injected through the discharge valve into the air cap container and the permissible velocity of water in the water lifting pipeline, m/s;

$\mu$  - the flow rate through the holes of the through sections in the hydraulic system;

$Q$ ,  $Q_{\text{H}}$ ,  $Q_{\text{HY}}$ , - the total water consumption of the hydraulic ram pumping unit, the supply during the injection of water into the tank of the air cap and the supply of the hydraulic ram pumping unit, m<sup>3</sup>/s:

$$Q_{\text{H}} = Q_{\text{HY}} \cdot \frac{t_{\text{H}}}{t_{\text{H}}}, \text{ m}^3/\text{s} \quad (26)$$

$t_{\text{H}}$  – time of water injection through the discharge valve into the air cap container, s (determined experimentally).

### Conclusions

The performed analytical dependences of the technological process of the hydraulic ram method of water lifting from watercourses are the basis for substantiating and calculating parameters when developing the necessary standard sizes of an improved hydraulic ram pumping unit.

### References

1 Yusupov Zh.E., Yakovlev A.A., Sarkynov E.S., Zulpykharov B.A., Amanov N.A. Obosnovanie tekhnologii pod'yoma vody iz vodotokov s ispol'zovaniem usovershenstvovannogo gidrotarannogo nasosnogo ustrojstva // Ustoichivoe razvitie: regional'nye aspekty: Sbornik materialov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchyonykh. Brest, 24-26 aprelya 2019g. - S.292-295.

2 Yusupov Zh.E., Yakovlev A.A., Sarkynov E.S., Zulpykharov B.A. Obosnovanie usovershenstvovannoy konstruktivno-tekhnologicheskoy skhemy gidrotarannoy nasosnoj ustanovki dlya pod'yema vody iz vodotokov // Nauchnye issledovaniya v melioratsii i vodnom khozyajstve: Sbornik nauchnykh trudov / TOO «KazNIIVKH», T.57 – Taraz, 2021 – s.54-63

3 Zh.Yusupov, A.A. Yakovlev, E.S. Sarkynov, B.A.Zulpykharov Results of using the hydro-impakt metrohod of water lifting from watercourses.ICECAE 2020. Conf.Series:Earth and Environmental Science614 (2020)012023 doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012023 – 2020 - Vol.11-Sci.614012023.

4 Al Qubeissi, Mansour, and Scott Daniel Beard. 2023. "A Hydro-Powered Climate-Neutral Pump: Full Cycle Simulation and Performance Evaluation" *Inventions* 8, no. 6: 147. <https://doi.org/10.3390/inventions8060147>

5 Patent KZ №34027 Gidrotarannaya nasosnaya ustanovka // Espolov T.I., Yakovlev A.A., Sarkynov E.S., Zulpykharov B.A., Mirdadaev M.S., Kaipov R.G, Kalashnikov P.A.; opubl. 29.11.2019, Byul. №48. - 6 s.

6 Ukhin B.V., Gusev A.A. Gidravlika: Uchebnik. - M.: INFRA-M, 2010. - 432 s.

7 Zhukovskij N.E. O gidravlicheskom udare v vodoprovodnykh trubakh. –M.-L.: Gosizdatel'stvo tekhniko-teoret. lit., 1949.-104 s.

8 T.I.Espolov, A.A.Yakovlev Ispol'zovanie vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii dlya malogo ehlektrosnabzheniya i sel'khozvodospabzheniya: Uchebnik. – Almaty: Izd. «Aitumar», 2023. – 292s.

9 Evangelista, Stefania, Giuseppe Tortora, and Giacomo Viccione. 2023. "Experimental and Numerical CFD Modelling of the Hydrodynamic Effects Induced by a Ram Pump Waste Valve" *Sustainability* 15, no. 17: 13104. <https://doi.org/10.3390/su151713104>

10 El-Bayoumi, M., Abouel-Fotouh, A. M., Berry, A. E. (2023). LAB-SCALE SYSTEM FOR SMALL RAM PUMP'S TESTING AND PERFORMANCE EVALUATION. *Frontiers in Heat and Mass Transfer*, 20(1), 1–6. <https://doi.org/10.5098/hmt.20.8>

**A. A. Яковлев<sup>1</sup>, E.С.Саркынов<sup>1\*</sup>, О.П.Мешик<sup>2</sup>, Ж.З. Жақупова<sup>1</sup>, Ж.Е.Юсупов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
Алматы қаласы, Қазақстан

<sup>2</sup>Брест мемлекеттік техникалық университеті, Брест, Беларусь  
(E-mail: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz), [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz), [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru),  
[zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz), [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz))

## **СУ АҒЫНДАРЫНАН СУ КӨТЕРУДІҢ ГИДРОТЕРМИЯЛЫҚ ӘДІСІ БОЙЫНША ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕР**

### **Аңдатпа**

Жоғары шығындарды қажет етпейтін сумен жабдықтаудың ең қолжетімді түрі жер үсті сумен жабдықтау көздері болып табылады - табиғи және жасанды, олардың көпшілігі энергия үнемдейтін және экологиялық таза су көтергіш технологиясы бойынша жұмыс істейтін баламалы сорғы қондырғыларын іске қосу үшін қозғалатын судың кинетикалық энергиясын энергия көзі ретінде пайдалана алады, бұл ауыл шаруашылығының тұрмыстық және тұрмыстық қажеттіліктері үшін сумен жабдықтауды механикаландырудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. тұтынушы.

Су ағындарынан су көтерудің гидротаран әдісі бойынша теориялық негіздерді әзірлеу әдістемесі келтірілген, оның негізінде жайылымдарды суландыруға және жер учаскелерін суаруға арналған жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының технологиялық процесі бойынша теориялық зерттеулер нәтижелері Берілген, ҚазҰАЗУ-да қолданбалы зерттеулер бойынша ҒЗЖ орындау кезінде және ИРН-DP21682075 "Су ағындарынан суды көтеруге арналған сорғы қондырғылары" жобасы бойынша әзірленген Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі "Ғылым қоры" Акционерлік қоғам желісі бойынша (10.11.2023 ж. № 102 шарт).

Жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының негізгі технологиялық және техникалық параметрлерін анықтау бойынша теориялық формулалар берілген: қысым, су

беру, жұмсалған қуат және тиімділік және қабылдау бөлігінің өту тесіктерінің ішкі диаметрлері, қоректендіру құбыры, айдау клапаны, соққы клапаны және су көтергіш құбыр.

**Кілт сөздер.** Әзірлеу әдістемесі, суды көтерудің гидротаран әдісі, гидротаран сорғы қондырғысы, су ағыны, зерттеу, технологиялық және техникалық параметр.

*А. А. Яковлев<sup>1</sup>, Е. С. Саркынов<sup>1\*</sup>, О. П. Мешик, Ж. З. Жакупова<sup>1</sup>, Ж. Е. Юсупов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
город Алматы, Казахстан*

<sup>2</sup>*Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь*  
(E-mail: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz), [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz), [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru),  
[zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz), [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz))

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПО ГИДРОТАРАННОМУ СПОСОБУ ВОДОПОДЪЁМА ИЗ ВОДОТОКОВ

### **Аннотация**

Наиболее доступным видом водоснабжения, не требующим больших затрат, являются наземные источники водоснабжения - естественные и искусственные, большинство из которых могут использовать кинетическую энергию движущейся воды в качестве источника энергии для приведения в действие альтернативных насосных агрегатов, работающих по энергосберегающей и экологически чистой технологии водоподъемников, позволяющей повысить эффективность механизации водоснабжения для бытовых и хозяйственных нужд сельскохозяйственного потребителя.

Приведена методика разработки теоретических основ по гидротаранному способу водоподъёма из водотоков, на основании которой даны результаты теоретических исследований по технологическому процессу усовершенствованной гидротаранной насосной установки для обводнения пастбищ и орошения земельных участков, разработанной в Казахском национальном аграрном исследовательском университете при выполнении научно-исследовательских работ по прикладным исследованиям и по проекту ИРН-DP21682075 «Насосные установки для подъёма воды из водотоков с приводом от водной энергии» по линии Акционерного общества «Фонд науки» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (договор о предоставлении гранта на коммерциализацию результатов научной и (или) научно-технической деятельности № 102 от 10.11.2023 г).

Даны теоретические формулы по определению основных технологических и технических параметров усовершенствованной гидротаранной насосной установки: напора, подачи, затраченной мощности и КПД и внутренних диаметров проходных отверстий приёмной части, питающего трубопровода, нагнетательного клапана, ударного клапана и водоподъёмного трубопровода.

**Ключевые слова.** Методика разработки, гидротаранный способ водоподъёма, гидротаранная насосная установка, водоток, исследование, технологический и технический параметр.

С.Б.Пентаева<sup>1</sup>, Д.Н.Сулейменова<sup>2</sup>, Т.Пентаев<sup>2, 3</sup>, А.Н.Жилдикбаева<sup>3 \*</sup>, А.Ф.Баухан<sup>3</sup>  
В.Гурскиене<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Халықаралық білім беру корпорациясы; Қазақстан; Алматы қ.,  
e-mail: [pentaeva.saltanat@mail.ru](mailto:pentaeva.saltanat@mail.ru);

<sup>2</sup> Эль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.,  
e-mail: [suleymenova\\_d81@gmail.com](mailto:suleymenova_d81@gmail.com); e-mail: [t\\_p\\_12mail.ru](mailto:t_p_12mail.ru)

<sup>3</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; Алматы қ.,  
e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru) \*; e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru).

<sup>4</sup> Вутаутас Магнус Университеті; Литва; Каунас қ.  
e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com)

## ГЕОДЕЗИЯДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АУДАН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРДІҢ ДӘЛДІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Аңдатпа*

Мақалада жер беті учаскелерінің шаруашылық міндетіне, қызметіне, пішініне, орналасу жағдайларына және пландық-картографиялық материалдарына байланысты жалпы және жеке бөліктерінің аудандарын анықтау әдістері мен өлшеу дәлдіктері келтірілген. Бұл әдістердің қайсысы болсада қолдану барысында қателіксіз болмайды. Сол қателіктер алынатын нәтижелер мен мәндеріне көп әсер етуіне байланысты зерттеулерді қажет етеді. Көптеген инженерлік есептеулерді шешу үшін карта мен планда аудандарды анықтауда графикалық, аналитикалық және механикалық әдістерді қолданады. Аудандарды анықтау барысында өлшеу элементтері мен олардың өлшену дәлдіктері әртүрлі болады. Сондықтан аудан анықтау кезіндегі қолданылатын әдістер бойынша жіберілетін қателіктер сарапталып, олардың әсерлерін азайту және болдырмау жолдары зерттелген. Жер пайдаланудың мөлшері шаруашылықтың өндірістік қуатына және мамандығына байланысты анықталады. Жобаланған мөлшері тиімді болу керек.

Жоғарыда айтылғандай, жер иеленушіліктің және жер пайдаланудың ауданы мен құрамы шаруашылықтың өндірісіне, мамандығына тікелей байланысты. Мысалы, соңғыларға сай олардың талаптарын қанағаттандыратын жер пайдаланудың ауданын табу. Басқаша айтқанда, ол рационалды (ұтымды) болуға тиісті – оған орналастырған ауылшаруашылық мекемесі (серіктестік немесе басқа агроқұрылым) басқаруға ыңғайлы (ара қашықты өтуге өте көп шығын шығармай), шаруашылықтың барлық салаларының табысты дамуына алқаптардың қажетті аудандары мен қатынастарын қамтамасыз ету.

**Кілт сөздер:** аудан, әдістері, дәлдіктер, өлшеу нәтижелері, геометриялық фигуралар, формулалар, планиметр, жобалау, трапеция, графика.

### **Кіріспе**

Жер ресурстарын өндірісте, ауылшаруашылығында, құрылыс салуда, оларды есепке алуда, тіркеуде аудандарын анықтау қажет болады. Кейбір жұмыстарды орындауда аудандарды пайдалану барысында жалпы мәліметтермен шектелсе, ал көптеген жағдайда аудандарды жоғары дәлдікпен анықтау қажет болады. Сондықтан, аудан анықтаумен қатар оның дәлдігін де білу қажет. Жерлердің пайдалану қажеттіліктеріне, шаруашылық міндеттеріне және ауданына, типіне, өлшеу нәтижелеріне, пландық картографиялық материалдарға байланысты келесідей анықтау әдістері қолданылады: графикалық әдіс; аналитикалық әдіс; механикалық әдіс; аралас әдіс.[1, 2]

Жер пайдаланудың есептік ауданын анықтауда нақты табиғи-экономикалық аймақ және шаруашылықтың өндірістік типіне байланысты ғылыми мекемелердің ұсыныстары

қолданылады. Бұндай ұсыныстарда әрбір аймақ бойынша, шаруашылықтың өндірістік типіне қарай жер пайдаланудың ұтымды аудандары ұсынылады.

Сонымен қатар жер пайдаланудың тиімді мөлшерін анықтауда аналогтар (ұқсастық) әдісі қолданылады. Ұқсастық әдісінің мәні жер пайдаланудың ауданын басқа, сондай табиғи экономикалық аймақта орналасқан және сондай өндірістік типті жоғары тиімді шаруашылықтардың жер пайдалануының мөлшеріне сай белгілеу.

Бұған қосымша, қабылданған жобалық шешімдерді толығырақ негіздеу үшін экономикалық-статистикалық әдіс қолданылады. Бұл әдістің мәні: шаруашылықтарды статистикалық талдауға салу арқылы ең қолайлы жер иеленушілік ауданы таңдалады. Жер иеленушіліктер олардың аудандарына қарай топтастырылып, әрбір топқа енген шаруашылықтардың экономикалық көрсеткіштерін салыстырып, мақсатқа сай жер пайдаланулардың көлемі айқындалады. Жалпы және тауарлы өнімі бір гектар га. шаққанда ең мол болған шаруашылықтың жер пайдалануының мөлшері орынды (рационалды) болып табылады.

Аталған әдістер арқылы жер пайдалануының ауданы жуық шамамен белгіленеді. Ал оның нақты ауданын табу үшін жерге орналастыру тәжірибесінде басқа бір қатар әдістер пайдаланылады. Оның ішінде баланс, нормативтік, факторлық және т.б. әдістер. Жерге орналастыруда аса кең тараған әдіс – есептік-конструктивтік әдіс. Оның мәні бірнеше нұсқалардың әртүрлі көрсеткіштерін талдауға салу. Қазіргі уақытта экономика-математикалық әдіс қолданып жүр. Компьютерлік технологияның және есептеу техникасының дамуына байланысты бұл өте перспективалы бағыт болып келеді.

Аналогтар тәсілі экономикалық-статистикалық тәсілмен толықтырылады. Статистикалық топтау арқылы ауыл шаруашылық алқаптарының көлемі әртүрлі шаруашылықтар кейбір көрсеткіштер (тауарлық өнімнің мөлшері және шығынды қайтару) бойынша топталу арқылы салыстырылады. Жер ауданының бірлігіне келетін тауарлық өнімнің мөлшері ең көп және шығынды қайтару мерзімі неғұрлым қысқа шаруашылықтардың көлемдері тиімді деп саналады. Бұл тәсілдердің дәлдігі төмен. Баланс тәсілі мал азығының қажеттілігі, жасыл конвейердің, ауыл шаруашылық дақылдары егістерінің көлемінің, егістіктің құрылымын есептегенде қолданылады.

Аталған әдістер кейбір жағдайларда қатар қолданылуы мүмкін. Мысалы, аудан анықтау кезінде ұзындық элементтерін план бойынша өлшеп, кейбіреулерін жер бетінде өлшенген мандерін алады немесе нүктелердің координаттары бойынша аудан есептеу кезінде бір нүктелердің аналитикалық әдіспен есептелінген координаттарын алып, ал басқа бір нүктелердің координаттарын план бойынша (графикалық) анықталған шамалармен есептелуі мүмкін, немесе теодолиттік түсірістің ішінде орналасқан жер аудандарын аналитикалық әдіспен, ал полигон сыртындағы аудандарды графикалық немесе механикалық әдістермен анықтауы мүмкін, бірақ анықтау дәлдіктері әртүрлі болады.

### ***Зерттеу нәтижелері***

Графикалық әдіспен ауданды анықтау үшін планда немесе картада сол жерді қарапайым геометриялық фигураларға бөледі, көбінесе үшбұрыштарға, тіктөртбұрыштарға, сирек трапецияларға бөледі.

Егер контур қисық немесе ирек сызықтармен берілсе, онда учаскенің ауданы квадраттық палеткалық немесе механикалық әдіспен анықталады. [3-5]

Негізі, аудан анықтау дәлдігін жоғарылату үшін үшбұрыш ауданын екі рет анықтайды. Егер екі рет анықталған аудан шамасы шектік ауытқудан аспаса, онда орташа арифметикалық айырмасының шектік шамасы мынадай формуламен анықталады (1):

$$\Delta S_{(ra)} = 0,04 \frac{M}{10\,000} \sqrt{S_{(ra)}} \quad (1)$$

Бұл жерде М-план масштабы

Учаскені қарапайым фигураларға бөлгенде көптеген варианттар таңдауға болады, бірақ учаске ауданын анықтау дәлдігі барлық варианттарда бірдей болмайды.

Егер аудан жер бетінде өлшеген нәтижелермен есептелген болса, онда анықтау дәлдігін кателер теориясына сүйене отырып, үшбұрыш ауданын анықтайтын формуланы  $S = \frac{1}{2}ah$  логорифмдеп, сосын дифференциалдап мынаны аламыз:  $\frac{ds}{s} = \frac{da}{a} + \frac{dh}{h}$ , бұдан орташа квадраттық қатеге ауысып, келесі формуланы аламыз (2):

$$\left(\frac{m_s}{s}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2 \quad (2)$$

Тік төртбұрыш және трапеция аудандарын анықтау дәлдігінде де осы формулаларды қолданамыз.

Егер трапеция екі табаны мен биіктігі өлшенсе, аудан анықтау дәлдігі бірнеше есе дәлірек болады. Трапеция ауданы  $S = \frac{1}{2}(a + b)h$ , бұл кезде аудан анықтаудың салыстырмалы қатесі (3):

$$\left(\frac{m_s}{s}\right)^2 = \left(\frac{m_a}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_b}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2 \quad (3)$$

Егер жер бетінде ұзындық өлшеу кателерін шамалас деп қабылдасақ (4), онда

$$\left(\frac{m_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{m_h}{h}\right)^2 = \frac{1}{N}, \quad m_s = \frac{s}{N}\sqrt{2} \quad (4)$$

Мысалы:  $S=100$ га,  $1/N=1/2000$  болса, онда  $m_s = 0,07$ га

Мұнда  $a$  және  $h$  сәйкесінше үшбұрыштың табаны мен биіктігі.

Бұл формуламен тіктөртбұрыштың және параллелограммның қатесін анықтауға болады, егер аудан план бойынша өлшенген екі шама арқылы анықталса. Бірақ мына бір жағдайы ескеру керек, үшбұрыштың табаны оның биіктігіне қарағанда бір шама дәлірек анықталады, себебі биіктік анықтау дәлдігіне план бойынша оның ұзындығын өлшеуден басқа қосымша табанға дейінгі биіктік жүргізу қатесі болады. Бірақ мұндай қосымшада қате аз болады, егер үшбұрыш тең қабырғалы болса. Ал егер, үшбұрыш тік бұрышты немесе соған жақын болса, онда табанының қатесіне қарағанда биіктігінің қатесі 1, 2 есе көп болады (5). Онда формула мынадай болады. [6, 7]

$$\left(\frac{m_s}{s}\right)^2 = \left(\frac{m_h}{ah}\right)^2 \sqrt{a^2 + h^2} \quad (5)$$

Үшбұрыш үшін  $ah=2S$ , ал қалған фигуралар үшін  $a_i h_i = S$  болғандықтан, (3) формулаға сәйкес,

$$\text{үшбұрыш үшін } m_{s\Delta} = \frac{m}{2}\sqrt{a^2 + h^2},$$

тікбұрыш үшін, трапеция және параллелограм үшін (6)

$$m_{s\Diamond} = \frac{m}{2}\sqrt{a_i^2 + h_i^2}, \quad (6)$$

Егер  $a=h$  болса, онда үшбұрыш үшін (7)

$$m_{s\Delta} = m\sqrt{S\Delta} \quad (7)$$

Тікбұрыш үшін, трапеция және параллелограм үшін ( $a_i = h_i$  болғанда), сондай – ақ орта сызығы мен биіктігі тең болғанда трапеция үшін (8)

$$m_{s\Delta} = m\sqrt{2S} \quad (8)$$

Сонымен, үшбұрыштың ауданы басқа фигуралардың ауданына қарағанда графикалық әдіспен дәлірек анықталады.



Жер бетінде учаскенің ұзындық және бұрыштық өлшем нәтижелері жүргізілген болса, онда аудан анықтау қатесін есептеу қиын емес. Бұл жаңдайда аудан анықтау қатесі тек жер бетіндегі өлшем нәтижелерінің қатесіне ғана емес, аудан есептеу формулаларына да байланысты болады (9,10).

$$\text{Мысалы:} \quad 2S = l_1 l_2 \sin \beta_2 + l_3 l_4 \sin \beta_4 \quad (9)$$

$$2S = l_1 l_2 \sin \beta_2 + l_2 l_3 \sin \beta_3 + l_1 l_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ) \quad (10)$$

Осы формулалармен есептелген төртбұрыш ауданының қатесі бірдей емес. Өзгермелі  $l_1, l_2, l_3, l_4, \beta_2$  және  $\beta_2$  бойынша (10) формуланы дифференциалдайық:

$$2dS = l_2 \sin \beta_2 dl_1 + l_1 \sin \beta_2 dl_2 + l_4 \sin \beta_4 dl_3 + l_3 \sin \beta_4 dl_4 + l_1 l_2 \cos \beta_2 d\beta_2 + l_3 l_4 \cos \beta_4 d\beta_4$$

Енді орташа квадраттық қатеге ауысып, келесі формуланы аламыз:

$$4m_s^2 = l_2^2 \sin^2 \beta_2 \cdot m_{l_1}^2 + l_1^2 \sin^2 \beta_2 m_{l_2}^2 + l_4^2 \sin^2 \beta_4 m_{l_3}^2 + l_3^2 \sin^2 \beta_4 m_{l_4}^2 + l_1 l_2 \cos^2 \beta_2 m_{\beta_2}^2 + l_3 l_4 \cos^2 \beta_4 m_{\beta_4}^2$$

Ал егерде, төртбұрыш пішіні шаршыға жақын болса, яғни қабырғаларды  $l_1 \approx l_2 \approx l_3 \approx l_4 \approx l_1$ ; онда  $m_{l_1} = m_{l_2} = m_{l_3} = m_{l_4} = m_l$  және  $\beta_2 \approx \beta_4 \approx 90^\circ$ ,  $m_{\beta_2} = m_{\beta_4} = m_\beta$ ,  $m_s^2 = l^2 m_l^2$ , бұл жерде  $m_s = l m_l = \sqrt{S m_s}$   
немесе  $\frac{m_s}{S} = \frac{m_l}{l}$  (11)

Сондықтан, пішіні шаршыға жақын төртбұрыштың қабырғалары қандай салыстырмалы қатемен өлшенсе, сондай салыстырмалы қатемен оның ауданы есептеледі.

Енді (10) формуланы дифференциалдау арқылы және орташа квадраттық қатеге ауысып, мына формуланы аламыз:

$$4m_p^2 = \{l_2 \sin \beta_2 + l_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)\}^2 m_{l_1}^2 + \{l_1 \sin \beta_2 + l_3 \sin \beta_3\}^2 m_{l_2}^2 + \{l_2 \sin \beta_3 + l_1 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)\}^2 m_{l_3}^2 + \{l_1 l_2 \cos \beta_2 + l_1 l_3 \cos(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)\}^2 m_{\beta_2}^2 + \{l_2 l_3 \cos \beta_3 + l_1 l_3 \cos(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)\}^2 m_{\beta_2}^2 \quad (12)$$

Егер төртбұрышың пішіні шаршыға жақын болса, онда

$$m_s^2 = 1.5 m_l^2 S + 0.5 S^2 m_\beta^2 \quad \text{болады,}$$

немесе

$$\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 = 1.5 \left(\frac{m_l}{L}\right)^2 + 0.5 m_\beta^2 \quad (13)$$

Бұл жерде  $m_\beta$  радианмен берілген (12) және (13) формулаларды салыстыру арқылы (10) формуламен есептелген аудан қатесі (11) формула бойынша есептелген қатеден аз екендігін көреміз. Мысалы, егер ұзындық өлшеудің салыстырмалы қатесі 1/2000, ал бұрыш өлшеу қатесі 0,5' болса, онда (13) формула бойынша мынадай болады: [5, 8]

$$\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 = 1.5 \left(\frac{m_l}{L}\right)^2 + 0.5 \left(\frac{0,5}{3438}\right)^2 = \frac{1}{1610}$$

Бұл жерде аналитикалық әдіспен алынған ауданның салыстырмалы қатесі ұзындық өлшеудің салыстырмалы қатесінен біршама көп екендігін байқаймыз. Механикалық әдіс ең көп таралған, өйткені оны қолдана отырып, план немесе карта бойынша кез-келген пішінді ауданды тез және оңай анықтауға болады. Бірақ дәлдігі жоғарыда анықталған әдістерге қарағанда төмен.

Қазіргі кезде пландардағы (карталардағы) жағдай контурларының графикалық бейнесін нүктелік координаттар түрінде сандық түрлендіруге мүмкіндік беретін құрылғылар пайда болған. Мысалы, сандық X-PLAN360D планиметрлерде нүктелік және үздіксіз сызық бақыланған кезде, яғни белгілі бір уақыт аралығында оның нүктелерінің координаттарын анықтау нәтижелері дисплейде көрсетіледі және оны жадында сақтайды, ал есептеу жүйесі өлшеу нәтижелері бойынша фигураның ауданын, сызықтардың есептеуге мүмкіндік береді. [9]

Бұлардан басқа шетелдік электронды планиметрлер де қолданылады. Бұл планиметрлердің конструкциялық ерекшелігі – өлшеу нәтижелері мен өлшем бірліктері жұмыс кезінде дисплейде автоматты түрде көрсетіледі. Инженерлік практикада анағұрлым үлкен учаскелердің ауданы план немесе картада анықтағанда көбінесе қолданылатын планиметрлер – ПП-2К және ПП-М. Аталмыш планиметрлерді пайдаланғанда полюс фигура сыртында орналасып аудан мына формуламен анықталады (14,15):

$$S = up \quad (14),$$

$$\text{ал полюс фигура ішінде орналасса} - S = (U_2^1 - U_1^1 + U_c)P \quad (15),$$

бұл жерде  $p=R\tau$ , планиметр бөлігінің бағасы;  $U_1^1$  – полюс фигура сыртында орналасқан кездегі фигураны айналудың басындағы санақ дөңгелегінен алынған сан;  $U_2^1$  – сағат тілі жүрісі бағытымен фигураны айналғаннан кейінгі санақ дөңгелегінен алынған сан;  $U_c$  – санақ дөңгелегінің жазықтықтағы полюстен өткендегі радиусы  $\rho=ob$  дөңгелегінің айданына сәйкес планиметр бөлігінің тұрақты саны (16)

$$\rho = \sqrt{R^2 + 2R_r + R_0^2} \quad (16)$$

Бұл жерде  $R=ab$  – айналма рычагінің ұзындығы,  $\tau$  – планиметр бөлігі;  $R_0 = ao$  – полюстік рычагтің ұзындығы,  $r$  – рычагтің айналу өсінен санақ дөңгелегінің жазықтығына дейінгі ұзындық.

Полюс фигура сыртында орналасқан жағдайда фигураны айналу кезінде алынған планиметр бөлігінің бағасы  $\rho$  және бөлім саны  $U$  нәтижелері бойынша олардың орташа квадраттық қателеріне  $m_\rho$  және  $m_U$  байланысты  $S$  ауданының орташа қатесін  $m_S$  анықтау үшін (14) формуласын логарифмдеп, сосын дифференциялаудан және орташа квадраттық қатеге ауысып, мынаны табамыз (17):

$$\left(\frac{m_S}{S}\right)^2 = \left(\frac{m_\rho}{\rho}\right)^2 + \left(\frac{m_U}{U}\right)^2 \quad (17)$$

Планиметр штрихының бір бөлігінің мәнін ауданды өлшеудің алдында анықтайды. Координаттық тор шаршысын төрт рет айналып полюстің екі жағдайында анықталған планиметрдің бөлік бағасының салыстырмалы орташа квадраттық қатесі  $\frac{1}{1000}$  жақын болады және аудан анықтау дәлдігіне әсері фигураның көлеміне және айналдыру санына байланысты емес.

Бөлім санын анықтау қатесі  $m_U$  мынадай қателердің әсерінен болады:

- 1) санның дөңгелегінен есеп алу қатесі;
- 2) айналдыру қатесі;
- 3) үйкеліс қатесі;
- 4) айналдыру жүйесін бастапқы нүктеге айналдырудың басында және аяғында дәл түйістіру қатесі.

Санның дөңгелегінен есеп алудың орташа квадраттық қатесі 0,5 бөлікке тең. Сандар айырмасы ретінде аныталған бір айналу нәтижесі үшін  $0,5\sqrt{2} = 0,7$  бөлігіне тең және

айналдыру фигурасының көлеміне байланысты емес. Екінші және үшінші қателердің әсерінен шамамен бірдей деп қабылдауға болады және олардың әсері  $\sqrt{S_{\text{га}}}$  тура пропорционал.

Төртінші қатенің әсері де аз болады, егер бастапқы жағдайда планиметр рычагтарының арасындағы бұрыш  $90^\circ$  жақын болса және оның шамасы есеп алу қатесінен шамамен екі есе кем болады. Сондықтан аудан анықтаудың салыстырмалы орташа квадраттық қатесі 1:1000 кем болмайды. [10,11]

Бір айналу үшін рычагтің ұзындығы 150-170 мм болғанда жалпы орташа квадраттық қатені формуламен есептеуге болады (18). Анықтау ауданы  $200 \text{ см}^2$  дейін болса,

$$m_{S_{\text{га}}} = 0,005 \frac{M}{10000} \sqrt{\frac{S}{n}} (\text{га}) + 0,001 S_{\text{га}} \quad (18)$$

Бұл формуладан айналма саны көбейген сайын соңғы мүшеден басқаларының барлығы түбір асты санына пропорционал кемшілігін көреміз.

Мысалы: 1. Масштабы 1:10 000 план бойынша учаске ауданы  $S=250$  га екі айналыммен анықталған. Планиметр штрих бөлігінің бағасы  $\rho=0,1$  га (18) формула арқылы қатесін есептейміз (19).

$$m_S = 0,005 \sqrt{\frac{250}{2}} = 0,001 \cdot 250 = 0,30 \text{ га} \quad (19)$$

Контур аудандарының қосындысы мен жалпы ауданды салыстыру арқылы анықталған қиыспаушылық мына формуламен анықталады (20):

$$f_s = 0,7\rho\sqrt{n} + 0,05 \frac{M}{10\,000} \sqrt{S_{(\text{га})}} \quad (20)$$

### ***Нәтижелерді талқылау***

Ауданды анықтау дәлдігі панның немесе картаның масштабына байланысты болады. Масштаб тым ұсақ болса, ауданды анықтау дәлдігі дөрекі болып келеді. Сызықтық өлшеудің графикалық қатесі ( $t=0,2$  мм) кесіндінің ұзындығына байланысты болмағандықтан, қысқа сызықты салыстырма қатесі ұзын сызықтың қатесінен көп болады. Сондықтан берілген учаскені бөлгенде табаны мен биіктігі бірдей неғұрлым үлкен фигураны қолданған жөн. Бірақта, учаске шекарасының бұрышы көбейген сайын бұл әдісдің дәлдігі төмендейді. Сол себепті бұрыштары көп учаске ауданын есептеуді план бойынша анықталған графикалық координаттары бойынша есептеген дұрыс. Учаскені үшбұрыштарға бөлу кезінде тең қабырғалы болғаны дұрыс, өйткені ол фигураның ауданын анықтау дәлдігі жоғарылайды.

Егер фигуралардың табаны немесе биіктігі жер бетінде өлшенген теодолиттік жүрістің қабырғасы болса, онда оларды план бойынша өлшемейді, жер бетіндегі өлшеу нәтижелерін алады. Егер қысқа табаны немесе биіктігі жер бетінде өлшенсе, ал ұзын биіктік немесе табан план бойынша анықталса, тең қабырғалы емес үшбұрыштардың ауданын анықтау дәлдігі де жоғары болады. Аналитикалық әдіспен аудан анықтағанда жер бетіндегі өлшенген ұзындықпен бұрыштардың нәтижелері бойынша геометрия, аналитикалық геометрия және тригонометрия формулалары қолданылады. Ондай формулалар өте көп, солардың ең көп және жиі қолданылатын түрлерін қарастырдық.

Көп жағдайда күрделі контурлы аймақтардың аудандарын дұрыс геометриялық фигураларға бөлу қиындыққа түседі. Мысалы жерасты қазба байлық қорлары, су жиналу аумақтары, орман шаруашылығының жерлері орналасқан аудандар. Осындай пішінді денелердің пландағы, картадағы немесе суреттегі аудандарын механикалық әдіспен анықтауға болады. Бұл жұмыс планиметр деп аталатын механикалық құрылғымен орындалады. Оның құрылысы, теориясы және өндірісте қолдану тәжірибесі еңбектерде толық жазылған [1, 41-44 б.; 2, 130-136 б.; 3, 149-151 б.].

### ***Қорытынды***

1. Аналитикалық әдіс – дәлдігі жоғары, бірақ далалық өлшеу жұмыстарын жүргізуде көп материалдық шығында қажет етеді. Бұл әдісдің дәлдігіне тең далалық өлшеу жұмыстарының қатесі ғана әсер етеді, сондықтан аналитикалық әдістің дәлдігі – план дәлдігіне байланысты

болмайды. Бұл әдіс пайдалану жерлерінде теодолиттік жүріс немесе полигондар жүргізген жағдайда аудандарды есептеуге қолданылады, сондай-ақ жеке құрылыс, бау-бақша және де басқа құнды шаруашылық жерлерді бөліп беруде қолданылады.

2. Графикалық әдіс дәлдігі аналитикалық әдістен төмен, себебі бөлек план құрастыру қатесі және сол бойынша аудан анықтау қателері әсер етеді. Бұл әдіс жер пайдалану, ауыспалы егістік және санат контурларының аудандарын анықтауда қолданылады. Участке ауданы кіші болған сайын аудан анықтаудың салыстырмалы қатесі көп бола береді.

3. Ең көп тараған әдіс механикалық әдіс, бірақ дәлдігі басқа әдістерге қарағанда төмен. Бұл әдіспен кез-келген пішінді контур ауданын тез және оңай анықтауға болады. Сондықтан бұл әдісті шекаралары ирек жерлерді пайдалануда аудан анықтауға кеңінен қолданылады.

4. Көп жағдайларда барлық әдістер қатар және аралас түрінде де қолданыла береді. Негізінен теодолиттік полигон орналасқан пайдалану алаң аудандарын аналитикалық әдіспен, ал полигон сыртындағы аудандарды графикалық және механикалық әдістермен анықтайды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Пентаев Т.П., Пентаева С.Б. Геодезия. Оқулық. – Алматы:Эверо, 2016.–164 бет
2. Бектанов Б.Қ. Геодезия: Оқулық. – Алматы: New book, 2021. – 434 бет.
3. Маслов А.В., Юнусов А.Г., Горохов Г.И. Геодезические работы при землеустройстве. М.: Недра, 1990, 215 с.
4. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. –М.: Колос. 2008, 184 с.
5. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю. Г. Геодезия. –М.: Колос, 2007, 598 с.
6. Михайлова М.А., Рогатнев Ю.М. Земельно-ресурсный комплекс как основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства Тарского района // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 3 (6), июль - сентябрь. 124 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2016-gol/5/29-statya-2016-2/393-00143>.
7. Aitkhozhaeva G.S., Tireuov K.M., Pentayev T.P. Theoretical and methodological aspects of the modern concept of land relations in Kazakhstan // Research and Results. –2018.– N 3.– pp.190-197.
8. Экономика сельского хозяйства: реферативный журнал. –2017. № 1; Janovska V., Simova P., Vlasak J., Sklenicka P. Factors affecting farm size on the European level and the national level of the Czech Republic // Agricultural Economics. –2017.–Vol. 63, № 1.– P. 1-12.
9. Рафиков Т.К, Ерболқызы М., Жилдикбаева А.Н. Применение данных дистанционного зондирования земли и анализа NDVI в Восточно-Казахстанской области//Исследования и результаты.– КазНАИУ.– Алматы, 2024.– № 1.–С. 183-191.
10. Инструкция по межеванию земельных участков. М.: Росземкадастр, 2002, 29 с.
11. Купреева Е.Н. Автоматизация геодезических работ при ведении кадастра недвижимости // Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики: материалы нац. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017.– 212 с.
12. Nisula A.-M. A study on cadastral surveying method and cadastral map in the developing countries. Helsinki University of Technology, Institute of Real Estate, 1995.

### References

1. Pentaev T.P., Pentaeva S.B. Geodeziya. Oқuлық. – Алматы:Evero, 2016.–164 бет.
2. Bektanov B.Қ. Geodeziya: Oқuлық. – Алматы: New book, 2021. – 434 бет.
3. Maslov A.V., Yunusov A.G., Gorokhov G.I. Geodezicheskie raboty pri zemleustrojstve. M.: Nedra, 1990, 215 s.

4. Neumyvakin Y.K., Perskij M.I. Zemel'no-kadastrovyje geodezicheskie raboty. –M.: Kolos. 2008, 184 s.
5. Maslov A.V., Gordeev A.V., Batrakov YU. G. Geodeziya. –M.: Kolos, 2007, 598 s.
6. Mikhajlova M.A., Rogatnev YU.M. Zemel'no-resursnyj kompleks kak osnova ustojchivogo razvitiya sel'skokhozyajstvennogo proizvodstva Tarskogo rajona//Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. 2016. № 3 (6), iyul' - sentyabr'. 124 s. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://e-gournal.omgau.ru/index.php/2016-gol/5/29-statya-2016-2/393-00143>.
7. Ajtkhozhaeva G.S., Tireuov K.M., Pentaev T.P. Teoreticheskie i metodologicheskie aspekty sovremennoj kontseptsii zemel'nykh otnoshenij v Kazakhstane // Issledovaniya i rezul'taty. – 2018.– №3.– S.190-197.
8. Ekonomika sel'skogo khozyajstva: referativnyj zhurnal. Janovska V., Simova P., Vlasak J., Sklenicka P. Factors affecting farm size on the European level and the national level of the Czech Republic // Agricultural Economics. –2017.–Vol. 63, № 1.– P. 1-12.
9. Rafikov T.K, Erbolkyzy M., Zhildikbaeva A.N. Primenenie dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli i analiza NDVI v Vostochno-Kazakhstanskoj oblasti//«Issledovaniya i rezul'taty».– KazNAIU.– Almaty, 2024.– № 1.–S. 183-191.
10. Instruksiya po mezhevaniyu zemel'nykh uchastkov. M.: Roszemkadastr, 2002, 29 s.
11. Kupreeva E.N. Avtomatizatsiya geodezicheskikh rabot pri vedenii kadastra nedvizhimosti // Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya geodezii, zemleustrojstva i kadastra nedvizhimosti v usloviyakh rynochnoj ehkonomiki: materialy nats. nauch.-prakt. konf. / FGBOU VO Omskij GAU. Omsk: Izd-vo IP Maksheevoj E.A., 2017.– 212 s.
12. Nisula A.-M. A study on cadastral surveying method and cadastral map in the developing countries. Helsinki University of Technology, Institute of Real Estate, 1995.

**С.Б.Пентаева<sup>1</sup>, Д.Н.Сулейменова<sup>2</sup>, Т.Пентаев<sup>2,3</sup>, А.Н.Жилдикбаева<sup>3\*</sup>, А.Ф.Баухан<sup>3</sup>,  
В. Гурскиене<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Международная образовательная корпорация; Казахстан; г.Алматы  
(e-mail: [pentaeva.saltanat@mail.ru](mailto:pentaeva.saltanat@mail.ru))*

<sup>2</sup> *КазНУ им.аль-Фараби, Казахстан; г. Алматы  
(e-mail: [suleymenovad81@gmail.com](mailto:suleymenovad81@gmail.com); e-mail: [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru))*

<sup>3</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; г.Алматы  
(e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)\*, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru))*

<sup>4</sup> *Университет Витамаса Великого; Литва; г. Каунас  
(e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com))*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ГЕОДЕЗИИ**

### **Аннотация**

В статье приводятся методы определения площадей, общих и отдельных частей земельных участков в зависимости от их хозяйственной задачи, функции, формы, условий расположения и планово-картографических материалов и точности измерений. Какой бы из этих методов ни был, он не обходится без ошибок в процессе применения. Эти же ошибки требуют исследований из-за их большого влияния на полученные результаты и значения. Он использует графические, аналитические и механические методы для определения областей на карте и плане для решения многих инженерных расчетов. При определении площадей, измерительные элементы и точность их измерения будут различаться. Поэтому были проанализированы ошибки, допущенные по применяемым методам определения площади, и изучены способы минимизации и предотвращения их воздействия.

Размер землепользования определяется производственной мощностью и специализации хозяйства. Спроектированный размер должен быть эффективным. Как уже отмечалось,

площадь и состав землевладения и землепользования напрямую зависят от производства, профессии хозяйства. Например, найти площадь землепользования, удовлетворяющую их требованиям в соответствии с последними. Другими словами, он должен быть рациональным (рациональным) – сельскохозяйственное учреждение (товарищество или другое агроформирование), размещенное на нем, удобно управлять (не тратя слишком много средств на расстояние), обеспечивая необходимые площади и отношения полей для успешного развития всех отраслей хозяйства.

**Ключевые слова:** площадь, методы, точность, результаты измерений, геометрические фигуры, формулы, планиметр, проектирование, трапеция, графика

*S. Pentaeva<sup>1</sup>, D. Suleimenova<sup>2</sup>, T. Pentaev<sup>2,3</sup>, A. Zhildikbayeva<sup>3\*</sup>, A. Baukhan<sup>3</sup>, V. Gurskienė<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> *International Educational Corporation; Kazakhstan; Almaty city  
(e-mail: pentaeva.saltanat@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Al-Farabi Kazakh National University; Kazakhstan; Almaty city  
(e-mail: [suleymenovad81@gmail.com](mailto:suleymenovad81@gmail.com); e-mail: [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru))*

<sup>3</sup> *Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; Almaty city  
(e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)\*, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru))*

<sup>4</sup> *Vytautas Magnus University; Lithuania; Kaunas city  
(e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com))*

## INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF METHODS FOR DETERMINING AREAS USED IN GEODESY

### **Abstract**

The article provides methods for determining the areas and accuracy of measuring the total and individual parts of the earth's surface, depending on the task, purpose, shape, location and planning and cartographic materials. Any measurement method is not free from errors that affect the final results and requires their investigation. To solve many engineering calculations on the map and plan, graphical, analytical and mechanical methods for determining areas are used. Depending on the chosen method for determining the areas of the measurement elements and their accuracy.

The amount of land use is determined by the production capacity and specialization of the farm. The designed size should be efficient. As already noted, the area and composition of land ownership and land use directly depend on production and the profession of the farm. For example, find the land use area that meets their requirements in accordance with the latter. In other words, it should be rational (rational) – an agricultural institution (partnership or other agricultural formation) located on it is convenient to manage (without spending too much money on distance), providing the necessary areas and field ratios for the successful development of all sectors of the economy.

**Keywords:** area, methods, accuracy, measurement results, geometric shapes, formulas, planimeter, design, trapezoid, graphics.

IRSTI 68.29.04.

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/40>

*T.D. Julamanov<sup>1</sup>, A.A. Tokbergenova<sup>1</sup>, A.A. Assanbayeva<sup>1</sup>, B.T. Kozhakhmetov<sup>1</sup>, E. Levin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty (E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com), [aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz), [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru), [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru))*

<sup>2</sup> *Meharry Medical College, USA (E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu))*

## THE QUALITATIVE STATE OF THE LAND RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The article is devoted to the analysis of the qualitative state of land resources in the Republic of Kazakhstan. The document considers the current state of use of land resources in the Republic and factors affecting their qualitative state. The authors present the results of the study based on the analysis of data on the quality of land resources, and also identify problems caused by degradation and pollution of land resources. The article discusses the current strategies and programs developed by the Government of the Republic of Kazakhstan to improve the quality of land resources and provides recommendations for further improvement of Land Management based on the principles of sustainable land use. The article provides for an in-depth analysis of the qualitative state of land resources in the Republic of Kazakhstan, consideration of various aspects such as the laws of disposal, influencing factors and, as a result, emerging problems, including degradation and pollution. By carefully examining the available data, the authors highlight pressing issues related to land quality and emphasize the need for strategic intervention. In addition, the article evaluates existing government initiatives aimed at improving the quality of land resources and presents recommendations based on the principles of Permanent Land Management. This article is an important source of information for specialists in the field of Land Management, ecology, agriculture, sustainable development, as well as for decision-making in the field of Environmental Protection and resource protection.

**Keywords:** land resources, land categories, geographic distribution, rational use, assessment, disturbed lands, landscape, recultivation.

### *Introduction*

The Republic of Kazakhstan boasts a diverse natural landscape characterized by ten distinct zones, each with unique ecological features and resource potentials. These zones, delineated by natural conditions, encompass the forest-steppe, steppe, dry-steppe, semidesert, desert, pre-mountain-desert-steppe, subtropical desert, subtropical-pre-mountain-desert, Central Asian mountainous, and South Siberian mountainous regions. Figure 1 illustrates the spatial distribution of these zones across the country.

The forest-steppe zone, occupying the northern expanse of the North-Kazakhstan region, spans approximately 0.8 million hectares, with 0.5 million hectares designated for agricultural purposes. Meanwhile, the steppe zone encompasses vast territories including the northern sectors of Aktobe, Akmola, Kostanay, and Pavlodar regions, as well as the primary area of the North-Kazakhstan region, totaling a staggering 26.5 million hectares, a considerable portion of which is utilized for agriculture.

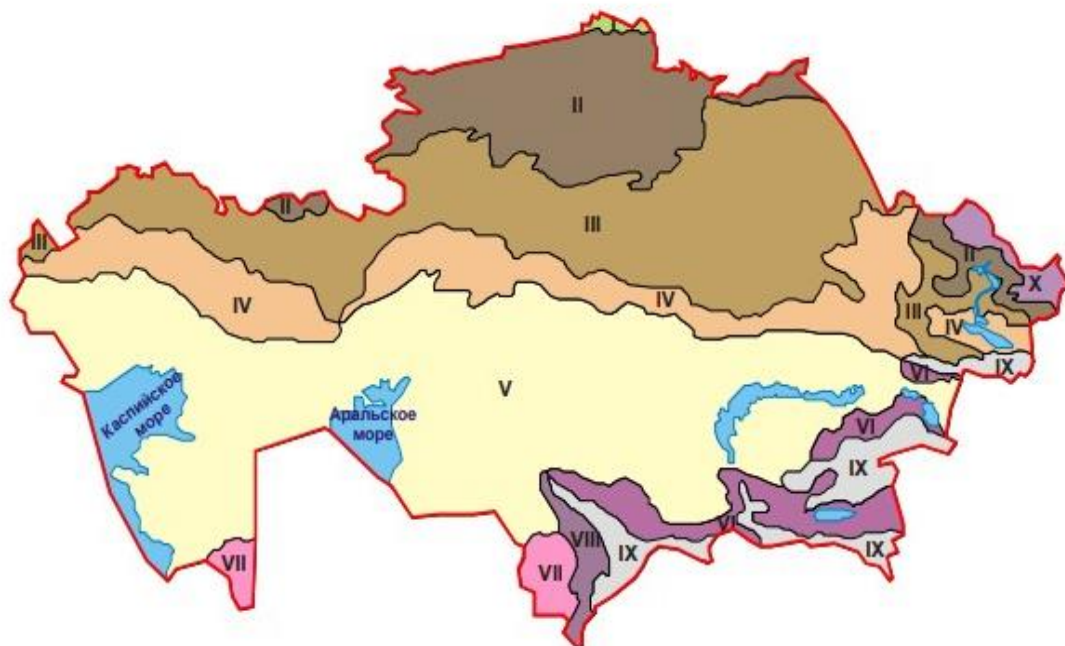
Understanding the geographic distribution and extent of these natural zones is crucial for comprehending the intricacies of land management and resource utilization within Kazakhstan. This introduction sets the stage for a comprehensive examination of the qualitative state of land resources in the Republic, shedding light on the challenges, opportunities, and strategies essential for sustainable land use and environmental preservation..

Furthermore, the unique characteristics of each natural zone underscore the need for tailored approaches to land management and conservation. The forest-steppe zone, for instance, presents opportunities for agroforestry practices, while the vast steppe region holds potential for extensive livestock grazing and agricultural cultivation. However, alongside these opportunities come challenges, such as soil degradation, water scarcity, and habitat loss, which threaten the long-term viability of land resources.

In this context, understanding the qualitative state of land resources in Kazakhstan becomes imperative. By assessing factors such as soil quality, land use patterns, and environmental degradation, stakeholders can develop informed strategies to address pressing issues and promote sustainable development. Moreover, insights gleaned from such assessments can inform policy formulation and guide the implementation of targeted interventions aimed at improving land resource management practices.

The methodology of the study of the qualitative state of the land resources of the Republic of Kazakhstan includes the selection and justification of a qualitative research method, the definition of criteria for land quality, data collection using territorial surveys and expert surveys, analysis of the data obtained using statistical methods and qualitative content analysis, interpretation of the results taking into account regional characteristics, formulation of recommendations for improving the qualitative state of land resources with the participation of interested parties.

Against this backdrop, this article aims to delve into the qualitative state of land resources in Kazakhstan, analyzing current utilization patterns, identifying factors influencing land quality, and discussing strategies for enhancement. By elucidating the complexities of land management in the Republic, this research contributes to broader discussions on environmental sustainability, resource conservation, and socio-economic development. Through empirical analysis and strategic recommendations, it seeks to inform decision-makers, researchers, and practitioners involved in land management, ecology, agriculture, and sustainable development, ultimately fostering a more resilient and ecologically sound future for the Republic of Kazakhstan.



Color and index	Natural zones	Area mln. ha	%	Including agricultural lands mln ha	%
I	forest-steppe	0,8	0,3	0,5	0,2
II	steppe	26,5	9,7	23,5	10,6
III	dry-steppe	62,4	22,9	55,5	24,9
IV	semi-desert	37,2	13,7	33,9	15,2
V	desert	112,1	41,1	83,4	37,6
VI	foothill-desert-steppe	12,3	4,5	10,2	4,6
VII	subtropical desert	4,4	1,6	3,8	1,7
VIII	subtropical-predmont-desert	3,5	1,3	3,1	1,4
IX	central asian mountainous	10,1	3,7	7,1	3,2
X	south siberian mountainous	3,2	1,2	1,4	0,6
Total for the republic		272,5	100,0	222,4	100,0

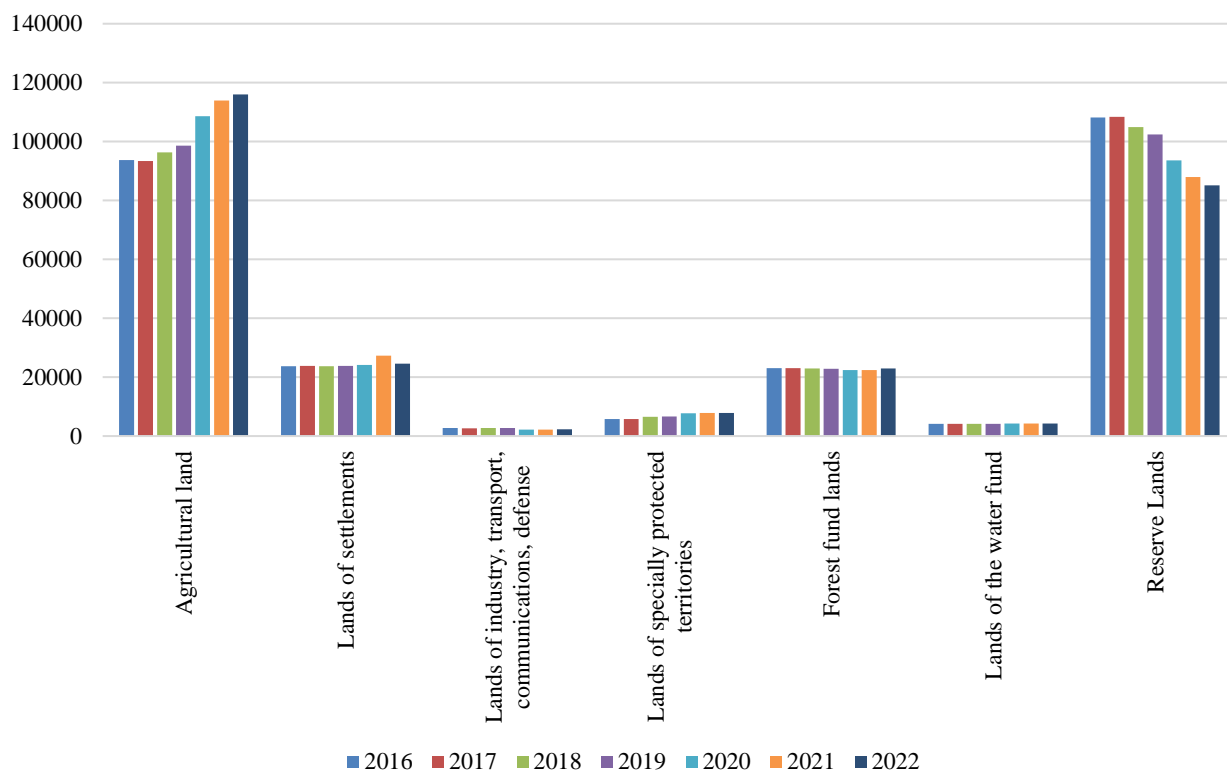
Figure 1 - Zoning of the territory of the republic by natural conditions 3.5 million ha.[2]



More than 40 percent of the land is reserve land, i.e., land not used for farming. The percentage of such land has decreased since 2015, from 42.8% to 40.1%. Agricultural lands increased from 35.1% to 36.9% of all lands in the republic.

**Methods and materials**

Growth is also observed in other categories, except for the lands of the forest fund, the percentage of which decreased from 8.9% in 2016 to 8.2% in 2022. The distribution of the land fund by composition in the context of land categories is presented in Table 2. Of the unused lands, the greatest value is represented by fallow lands, the area of which is more than 1.5 million hectares only in the reserve lands.



**Figure 2** - Distribution of the land fund by accounting categories, a thousand ha.[3]

**Table 1** - Distribution of the land fund by composition in the context of land categories[3]

As of January 1, 2019 thousand hectares	Total area	Including			
		Arable land	Perennial plantations	Deposits	Hayfields
Total lands	261173,8	25016,0	131,5	4378,8	4919,3
Agricultural lands	98580,2	24268,8	83,6	2583,7	2041,3
Land of settlements	23804,8	279,7	26,9	92,8	214,7
Lands of industry, transportation, communication	2778,7	16,9	1,2	3,7	1,4
Lands of specially protected natural territories	6634,3	3,4	23,3	12,3	111,4
Land of forest fund	22850,6	78,7	1,5	3,9	251,9
Land of water fund	4120,9	0,1	0,1	-	25,7
Land of reserves	102404,3	229,4	13,3	2028,9	2250,0

The Republic of Kazakhstan stretches from the lower reaches of the Volga River in the west to the Altai Mountains in the east and from the Zailiyskiy Alatau Mountains of the Northern Tien Shan in the south to the West Siberian Lowland in the north. It covers an area of 272.5 million hectares and includes forest-steppe, steppe, semidesert and desert zones. The republic ranks ninth in the world in terms of land area. The length of Kazakhstan's land State border is 13,383 kilometers, including 7,548 kilometers with the Russian Federation, 2,351 kilometers with the Republic of Uzbekistan, 1,242 kilometers with the Kyrgyz Republic, 1,782.8 kilometers with the People's Republic of China and 459 kilometers with the Republic of Turkmenistan. According to the Law "On the administrative-territorial structure of the Republic of Kazakhstan", the system of administrative-territorial structure of the Republic of Kazakhstan includes administrative-territorial units: village, settlement, rural district, district in a city, city, district, oblast. The distribution of land fund by oblasts and the presence of administrative-territorial units in them are presented in Table 3.

**Table 2** - Land area, number of administrative districts and settlements by oblasts (regions) as of November 1, 2022[3]

Name of regions	Land area, thousand ha.	Number of administrative-territorial units			
		Districts	Cities and settlements	Rural settlements	aul
Abai	18 547.7	8	10	323	119
Akmolinskaya	14 613.2	17	26	579	226
Aktobe	30 062.9	12	8	315	134
Almaty	10 509.0	9	9	384	126
Atyrau	11 863.1	8	6	150	64
East Kazakhstan	9 785.9	7	20	366	120
Zhambylskaya	14 427.5	10	4	371	152
Zhetisu	11 845.9	8	2	357	120
West Kazakhstan	15 133.9	12	5	415	147
Karaganda	23 904.6	7	34	362	157
Kyzylorda	22 601.9	7	4	234	144
Kostanay	19 600.1	16	13	516	190
Mangystau	16 564.2	5	3	58	45
Pavlodar	12 464.5	10	7	352	123
North Kazakhstan	9 799.3	13	5	634	186
Turkestan	11 609.4	13	15	828	174
Ulytau	18 893.6	2	13	22	34
c. Shymkent	116.3	-	1	-	-
c. Almaty	68.3	-	-	1	-
c. Astana	79.7	-	-	1	-
<b>Total</b>	<b>272 491.0</b>	<b>164</b>	<b>187</b>	<b>6251</b>	<b>2261</b>

Remark: the number of rural areal (rural) districts by regions is given as of 1 July 2022 according to the data of the Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan.

### **Results and discussion**

According to the data of the balance of lands as of 1 November 2022, the system of administrative-territorial structure of the Republic includes 17 regions, 3 cities of republican

significance, 164 administrative districts, 187 settlements and cities of regional and district significance, 6 251 rural settlements and 2261 rural area (rural) districts.

In 2022 there were significant changes in the administrative-territorial structure of the republic. Thus, after signing by the President of RK of the Decree "On some issues of administrative-territorial structure of RK" the city of Shymkent received the status of a city of republican significance and became the 20th region of the country. The same decree renamed the South Kazakhstan region into the Turkestan region, with the city of Turkestan as the regional centre.



1. Akmola                      7. West Kazakstan                      13. North-Kazakstan

2. Aktobe                      8. Karaganda                      14. Turkestan

3. Almaty                      9. Kyzylorda                      15. Shymkent city

4. Atyrau                      10. Kostanay                      16. Almaty city

5. East Kazakhstan                      11. Mangistau                      17. Astana city

6. Zhambyl                      12. Pavlodar                      18. Ulytau

19. Abay

20. Zhetysu

**Figure 3 - Administrative-territorial structure of the Republic of Kazakhstan[4]**

The total territory of the Republic of Kazakhstan according to the land balance as of 1 November 2022 is 272.5 million hectares, of which the Russian Federation uses 9561.1 thousand hectares for the Baikonur Cosmodrome and military training grounds.

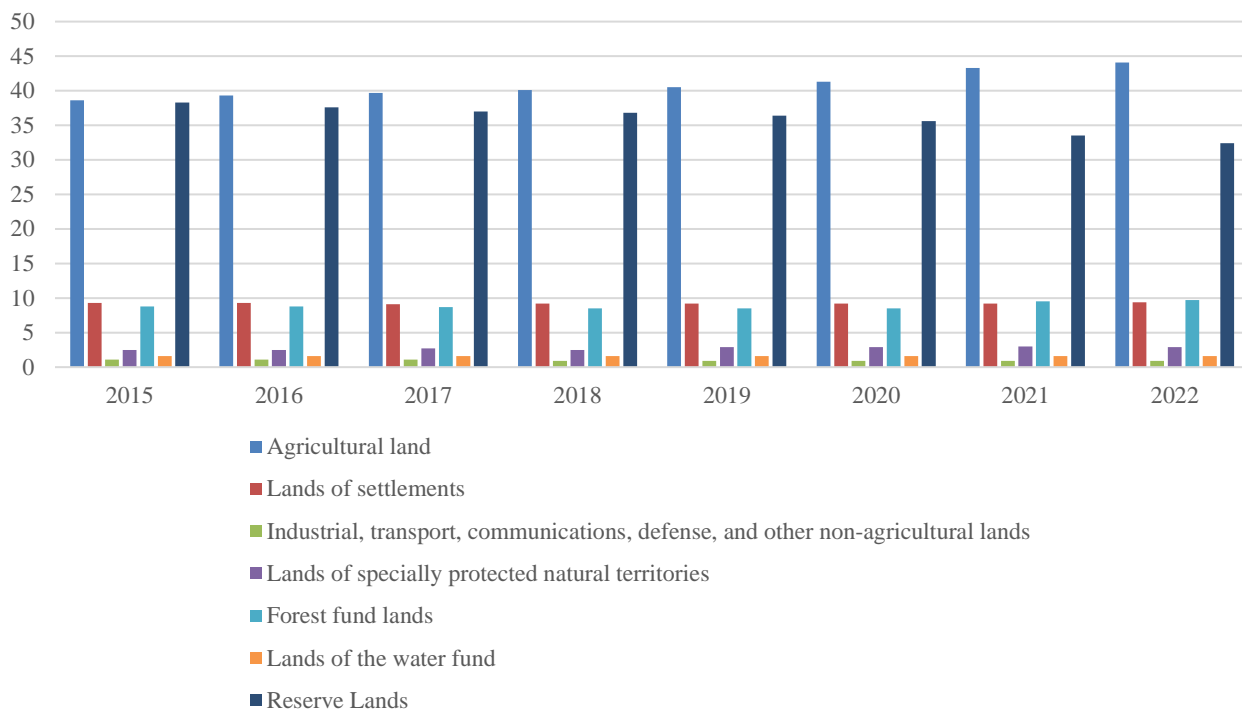
In turn, the Republic of Kazakhstan uses 0.9 thousand hectares for the Chimgan sanatorium on the territory of the Republic of Uzbekistan.

As a result, the land fund used by the Republic of Kazakhstan is 262930.8 thousand ha. In the reporting year, the area of lands used by land users of other states decreased by 12.4 thousand ha due to the return of part of the leased lands in Kyzylorda oblast by the Russian Federation. The area of prohibited use of lands did not change. The analysis of land registration data shows that different changes occur annually in the distribution of areas by land categories, as evidenced by the information on the structure of the land fund for 2021 and 2022, shown in Table 4 and Figure 2.

**Table 3** - Dynamics of the land fund by categories of lands for 1991-2022, a thousand hectares.[4]

Name of land categories	1991 г.	2021 г.	2022 г.	Changes (+, -)	
				2022 to 1991	2022 to 2021
1. Agricultural land	218 375.8	113 961.4	115 966.2	-102409.6	+2004.8
2. Lands of settlements, including:	3 747.2	24 288.7	24 592.8	+20845.6	+304.1
cities and towns	2 053.5	4 190.9	4 106.2	+2052.7	-84.7
rural settlements	1 693.7	20097.8	20 486.6	+18 792.9	+388.8
3. Lands of industry, transport, communications, for the needs of space activities, defense, national security and other non-agricultural purposes	18 796.8	2239.1	2 273.0	-16 523.8	+33.9
4. Lands of specially protected natural territories, lands of recreational, recreational and historical and cultural purposes	775.1	7 810.7	7 811.3	+7 036.2	+0.6
5. Forest fund lands	10 179.2	22 435.3	22 963.5	+12 784.3	+528.2
6. Water fund lands	819.9	4 206.5	4 209.4	+3 389.5	+2.9
7. Stock lands	18 952.3	87 989.1	85 114.6	+66 162.3	-2874.5
<b>Total land</b>	<b>271 646.3</b>	<b>262930.8</b>	<b>262 930.8</b>	<b>-8 715.5</b>	-
including land used on the territory of other States	149.8	0.9	0.9	-148.9	-
Lands used by other States	993.7	9 561.1	9 561.1	+8 567.4	-
<b>Territory of the Republic</b>	<b>272 490.2</b>	<b>272 491.0</b>	<b>272 491.0</b>	<b>+0.8</b>	-

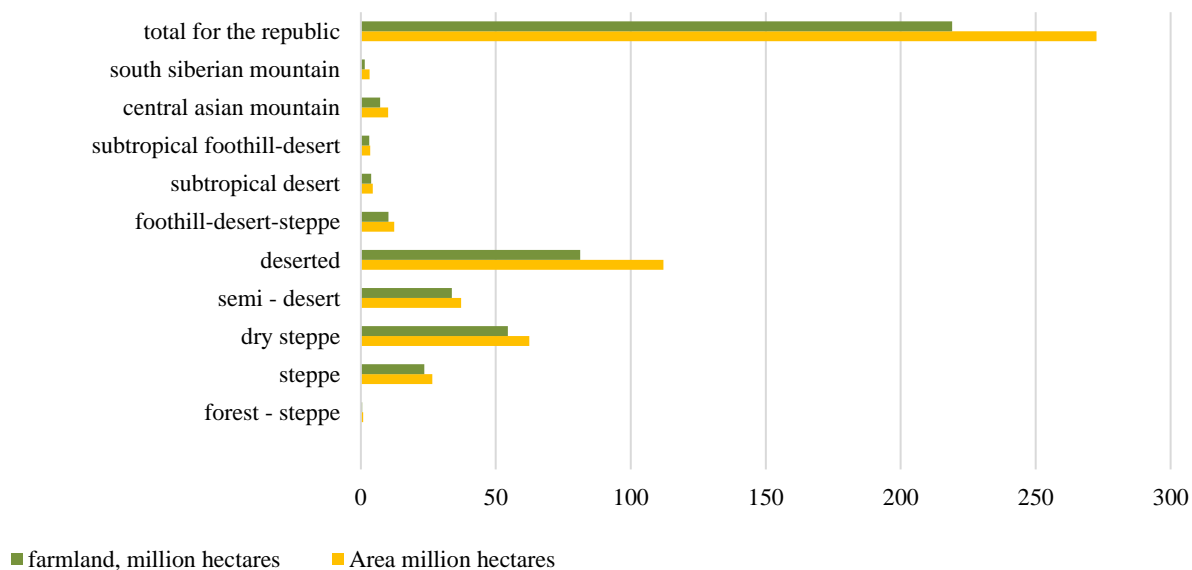
According to the data of the balance of lands as of 1 November 2022, the area of the category of reserve lands in the republic amounted to 97.0 million hectares or 35.5% of the land fund of the republic (without lands used by other states).



**Figure 4 - Dynamics of land fund structure by land categories, % [6]**

The historically established administrative-territorial structure of the republic and heterogeneous natural and climatic conditions determine to a different extent the combination and structure of the land fund by land categories in the regions of the country. The changes that have occurred in the areas of land categories are explained by the transfer of lands from one category to another in connection with the provision of land plots for various purposes and the clarification of their areas as a result of inventory and clarification of lands [2].

Distribution of the land fund by natural zones According to the Land Code of the Republic of Kazakhstan, 10 zones by natural conditions are distinguished on the territory of the country: 1) forest-steppe; 2) steppe; 3) dry-steppe; 4) semidesert; 5) desert; 6) pre-mountain-desert-steppe; 7) subtropical desert; 8) subtropical-piedmont-desert; 9) Central Asian mountainous; 10) South Siberian mountainous. Distribution of zones by natural conditions on the territory of the Republic is presented in Figure 4.



**Figure 5 - Zoning of the territory of the republic by natural conditions [7].**

Natural and climatic conditions have a significant impact on the formation of the fertile soil layer, and, consequently, on the quality of land and the nature of land use. They directly influence the establishment of the target designation and regime of land use. Natural zoning is the basis for solving the most important issues of rational nature management, development and location of economic sectors, specialisation of production in the agrarian sector, as well as for carrying out land evaluation works, keeping the land cadastres and monitoring of lands, development of measures for rational use and protection of land resources.

Erosion processes. Erosion is one of the most dangerous types of land degradation causing soil destruction, washing away and blowing away of the top layer of humus-accumulative horizon and loss of their fertility. In many cases, erosion processes arise and develop under the influence of anthropogenic impact.

On the territory of the republic, soil erosion along with reunification is the most widespread of all types of soil degradation.

Erosion causes enormous economic and environmental damage, as it threatens the very existence of soil as the main means of agricultural production and an independent component of the biosphere [1].

The development of soil erosion processes is conditioned both by the totality of natural conditions (climate, relief, mechanical composition of soils, etc.) and the degree of anthropogenic impact on them and the intensity of land use, primarily agricultural. Depending on the main factor of soil destruction and loss of soil fertility, water, and wind erosion are distinguished.

According to the data of qualitative characterisation of lands, in the Republic of Kazakhstan there are more than 90 million hectares of eroded and erosion-prone lands, of which 29.3 million hectares are actually eroded.

There are 24.2 million ha or 11.2 per cent of agricultural lands subjected to wind erosion (deflated) in the Republic.

According to the degree of manifestation of the deflation process, lands are subdivided into three subgroups:

- weakly deflated, they include weakly deflated soils with homogeneous contours and their complexes with medium- and strongly deflated soils — 10-30% and with sands - 30-50%; their total area is 2.2 million ha (9.1%);

- moderately deflated, they include moderately deflated soils with homogeneous contours, their complexes with moderately and strongly deflated soils - from 30 to 50% and with sands - 30-50%, as well as sandy soils of the plain territory of light chestnut, brown and grey-brown zones and subzones; their total area is 4.9 million ha (20.2%);

- strongly deflated, they include strongly deflated soils with homogeneous contours, complexes with their predominance, complexes of medium deflated soils with strongly deflated soils - from 30 to 50 per cent, as well as all sands; their total area is 17.1 million ha (70.7 per cent).

Eroded lands constitute one of the largest ameliorative groups in terms of area, negatively affecting the qualitative state of lands and their productivity.

Wind erosion is manifested in the form of deflation of sandy and autapomorphous soils, solonchaks and dust storms. Besides natural factors (pliability of soils, light mechanical composition, active wind activity and others) anthropogenic factor plays a significant role in the development of soil deflation. Unregulated grazing (excessive load), cutting of shrub vegetation, indiscriminate movement of motor transport off roads contribute to the intensification of deflationary processes, which change the structural composition, volume mass and humus content, causing soil degradation with loss of fertility [4].

The negative impact of wind erosion of soils is most strongly manifested in dry years, when the deficit of soil moisture is acutely felt.

The erosion processes are especially active in the vast massifs of sands of Kyzylkum, Muyunkum, Big and Small Badgers, Saryishikotrau, in regions located in desert, semidesert and steppe zones on soils of light mechanical composition and carbonate soils.

The main areas of agricultural land subject to wind erosion are located in Almaty region - about 2 million ha, Zhetisu region - 2.9 million ha, Atyrau and Turkestan regions - 3.1 million ha each, Kyzylorda region - 2.8 million ha, Zhambyl and Aktoobe regions - more than 2.0 million ha each. The largest share of eroded agricultural lands (more than 30 per cent of their total area) is located in Almaty, Zhetisu, Atyrau and Turkestan oblasts. The smallest share of eroded lands (up to 5 %) in the composition of agricultural lands is in Akmola, Karaganda, Kostanay and North-Kazakhstan regions. (Figure 5).

The area of 4.9 million ha or 2.3 per cent of agricultural land is subject to water erosion (washed away) out of the total area of eroded lands.

Water erosion of soils is observed in all oblasts of the republic, the intensity of its development is influenced by the character of relief (steepness and length of slope, size and shape of catchment area), amount and intensity of precipitation, type and mechanical composition of soils, carbonation, salinity, sodding, depth of groundwater table and erosion base, water permeability and nature of land use. The largest areas of washed-out soils in agricultural lands are in Turkestan (0.9 million ha), Almaty and Mangystau (0.8 million ha each), and Akmola regions (0.6 million ha).

According to the degree of erosion, arable land is subdivided into slightly eroded arable land (418.1 thousand ha or 80% of the total area) and medium- and highly eroded arable land (253.7 thousand ha or 20%). They are mainly spread in Turkestan, Almaty, East Kazakhstan, Akmola regions.

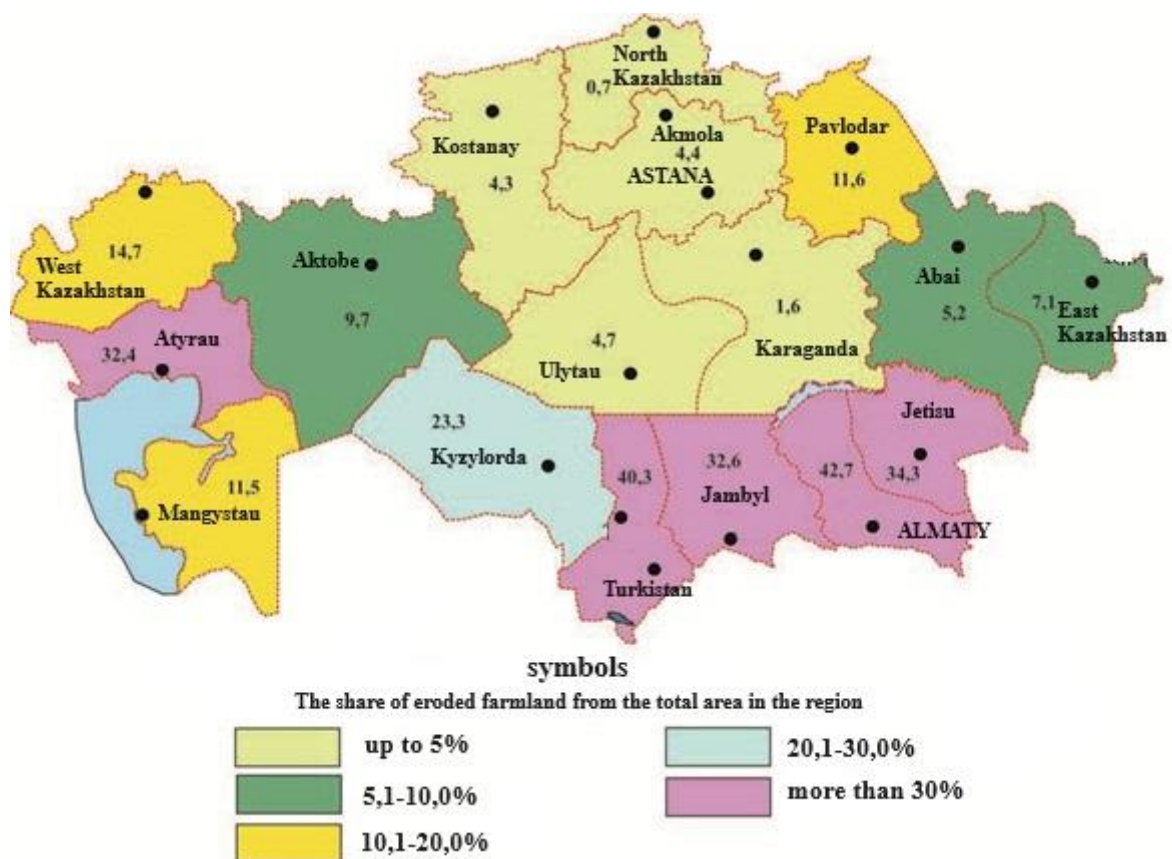


Figure 6 - Erodibility of agricultural land[8].

Of the total area of eroded agricultural land, 1,768,0 thousand ha are arable land, of which 1,220 thousand ha (69.0%) are washed away, 451,8 thousand ha (25.6%) are deflated and 96,2 thousand ha (5.4%) are subject to combined water and wind erosion.

Weakly eroded arable land is located mainly on carbonate soils of Akmola oblast (317.9 thousand ha), sandy loam soils of Pavlodar oblast (223.7 thousand ha) and washed out lands of Turkestan (214.9 thousand ha), East Kazakhstan (234.0 thousand ha), Karaganda (95.7 thousand ha) and Almaty (85.8 thousand ha) oblasts. Of the total area of medium- and highly eroded arable land, 43.6% falls on Pavlodar oblast. Joint manifestation of wind and water erosion is observed mainly in West Kazakhstan oblast (99.4%).

In order to reduce the negative impact of erosion processes on the state of land, it is necessary to apply integrated erosion control measures (organisational and economic, agrotechnical, forest reclamation, hydraulic engineering), transition to adaptive-landscape farming system.

To improve the farming and land management systems, a new round of continuous soil large-scale and complex mapping on the principles of regionality and landscape-ecological approach, including detailed erosion survey with determination of the degree of actual erosion and diagnostics of water and wind erosion processes is necessary.

As of the end of 2022, there are 246.3 thousand hectares of lands disturbed during construction of industrial facilities, linear structures and other enterprises, during development of mineral deposits, their processing and geological exploration.

Most of the disturbed land areas are in the category of industrial, transport, communication, space, defence, national security and other non-agricultural lands.

Regionally, the largest amount of disturbed lands is located in three regions, in Mangystau region - 70.5 thousand hectares, Karaganda region - 33.2 thousand hectares and Kostanay region - 40.4 thousand hectares.

In total, there are 2888 enterprises and organisations in the republic that have disturbed lands on their territory. In the reporting year, 1.1 thousand hectares were disturbed in the republic.

### ***Conclusions***

For the rational use of land resources, the following activities should be carried out: Development of agriculture taking into account sustainability: Agriculture is one of the most important sectors of the economy of Kazakhstan. It is necessary to stimulate the introduction of modern agro-technologies, increase productivity of agricultural land, and develop irrigation system for efficient use of water resources.

Improve land legislation and management: Reforms in land relations can contribute to more efficient use of land, including better regulation of property rights, leasing and land use.

Promoting technological innovation: Innovations in agriculture, such as smart farming, the use of drones to monitor crops, artificial intelligence for crop forecasting, and others, can significantly improve land use efficiency.

Development of alternative sources of income in rural areas: The development of tourism, agro-tourism, small and medium-sized enterprises related to the processing of agricultural products can contribute to the diversification of rural economies and more efficient use of land resources.

Conservation of natural ecosystems: Attention should be paid to the protection and restoration of natural ecosystems, which contributes to the conservation of biodiversity, maintenance of soil fertility and sustainability of land resources.

Training and development of rural communities: Supporting education, health, infrastructure and access to financial services in rural areas improves the quality of life and land utilisation potential.

These suggestions can be a starting point for the development of a comprehensive strategy for the rational use of land resources in Kazakhstan. It is important to take into account the specifics of the regions, the needs of the local population and environmental sustainability when implementing such activities.

### **References:**

- 1 S.N. Volkov. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "State University of Land Management" Moscow, 2015
- 2 Code of the Republic of Kazakhstan from 20.06.2003 N 442-2 "Land Code of the RK".



3 T. Dzhulamanov. Improving Rational Use of Agricultural Lands by Applying Technology of Geographic Informational Systems of the Enbekshikazakh Area of the Almaty Region (Kazakhstan), Caracas, May 25, 2017

4 T. Dzhulamanov. Efficiency of the geoinformation technologies in keeping spatial data, *Eco. Env. & Cons.* 23 (3) : 2017

5 Kamelkhan G. Gis technologies and their application in the field of planning and functional zoning of protected areas in the republic of Kazakhstan. Kamelkhan G., Parsova V., Dzhulamanov T.D., Musanova M. — Jelgava, Latvia: Aleksandras stulginskis university (lithuania) Latvia university of agriculture, Baltic surveying proceedings of scientific methodological conference "baltic surveying'16", 2016. — pp. 30-34.

6 Amirzhanova Zh. Improvement of computer technologies in land management. /Amirzhanova Zh., Dzhulamanov T., Akhmedzhanov T.// Lviv, Ukraine: Materials of the World scientific and practical Internet conferences of young people, the protection of land resources: actual nutrition of science and practice, 2016. — pp. 107-109.

7 Dzhulamanov T.D. The current state and problems of rational use of agricultural lands of the Republic of Kazakhstan/Dzhulamanov T.D., Dzhanteliev D., Kamelkhan G., Kalybekova N., Dukenov T// Moscow Economic Journal No.2, 2019.

8 Dzhulamanov T.D. Research of rational use of land resources of the Republic of Kazakhstan /Dzhulamanov T.D., Kalybekova N.I., Dzhanteliev D.T., Shapalov S. K.//Aachen, Germany: proceedings of the 1st International scientific practical conference “new opportunities for developing the scientific partnership in Europe” 20-21, 2020. — pp. 162-166.

9 Dzhulamanov T.D. Assessment of the state of agricultural lands in the Republic of Kazakhstan. /Dzhulamanov T.D., Sarybaev O. A., Bektanov B. K., Baimyrzaev A.A., Kalybekova N. I.// International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral" No.5, 2020. — pp. 81-86.

10 Janteliev D. Increasing the Level of Management Efficiency: Using Unmanned Aerial Vehicles for Monitoring Pasture Lands/Janteliyev D., Dzhulamanov T., Rsymbetov B., Kaldybekov A., Allaberganova Y.//International Information and Engineering Technology Association «Instrumentation Measure Métrologie» Vol. 21, No. 2, 2022. — pp. 59-65.

11 Dzhulamanov T.D. Priority directions of rational use of land resources in the Republic of Kazakhstan. /Dzhulamanov T.D., Serikbayeva G.K., Rsymbetov B.A., Kalybekova N.I., Kozhakhmetov B.T., Baigozhaeva A.M.// Moscow Economic Journal No. 4, 2023.

12 Bokayev Z. Development of Marketing Tools to Raise Funds for Green Projects. Experience of the Republic of Kazakhstan. /Bokayev Z., Kaishatayeva A., Dzhulamanov T., Aisin M., Maukenova A.// Journal of Environmental Management and Tourism, 14 (3), 2023. — pp. 689-697.

13 Алезанова М.Б.«Жаңа ақпараттық технологиялар, олардың мағынасы, жер ресурстарын басқару мен кадастрдағы алатын орны» «Ізденіс» ҚР халықаралық ғылыми журнал-қосымшасы № 2 (2) 2016.

14 Баймырзаев А.Ә. Жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесін пайдалану негіздері» «Ізденіс» ҚР халықаралық ғылыми журнал-қосымшасы/Камелхан Г./«№ 2 (2) 2016.

15 Қабышева Е.Е.«Mapinfo бағдарламасының негізгі функционалдық мүмкіндіктері» «Ізденіс» ҚР халықаралық ғылыми журнал-қосымшасы № 2 (2) 2016.

16 Kamelkhan G., Gis technologies and their application in the field of planning and functional zoning of protected areas in the republic of Kazakhstan Aleksandras stulginskis university (lithuania) latvia university of agriculture, baltic surveying proceedings of scientific methodical conference „baltic surveying'16”/Parsova V., Musanova M.// Jelgava, 2016.

17 Kamelkhan G., Julamanov T.Improving Rational Use of Agricultural Lands by Applying Technology of Geographic Informational Systems of the Enbekshikazakh Area of the Almaty Region (Kazakhstan) Caracas, May 25, 2017

18 Zhanat Nysanbayevna Amirzhanova, Tlevkhan Kuromzhanovich Akhmedzhanov, Tair Dautkanovich Dzhulamanov Efficiency of the geoinformation technologies in keeping spatial data Eco. Env. & Cons. 23 (3) : 2017

19 Dzhanteliev D., Increasing the efficiency of rational use of agricultural land /Dzhulamanov T., Zhorabekova Zh., Gereev E.// «Research, results» scientific journal, №01 (077) 2018

**Т.Д.Джуламанов<sup>1</sup>, А.А. Токбергенова<sup>1</sup>, А.А. Асанбаева<sup>1</sup>, Б.Т.Кожаметов<sup>1</sup> Е. Левин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>КазНУ им. аль-Фараби, Алматы (E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com),  
[aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz), [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru), [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru))

<sup>2</sup>Медицинский колледж Меххари, США (E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu))

## КАЧЕСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

### *Аннотация*

Статья посвящена анализу качественного состояния земельных ресурсов в Республике Казахстан. В документе рассмотрены современное состояние использования земельных ресурсов в республике и факторы, влияющие на их качественное состояние. Авторы представляют результаты исследований на основе анализа данных о качестве земельных ресурсов, а также выявляют проблемы, вызванные деградацией и загрязнением земельных ресурсов. В статье обсуждены текущие стратегии и программы, разработанные Правительством Республики Казахстан по улучшению качества земельных ресурсов, даны рекомендации по дальнейшему совершенствованию землеустройства, основанного на принципах устойчивого землепользования. В статье рассматривается углубленный анализ качественного состояния земельных ресурсов в Республике Казахстан, рассмотрение различных аспектов, таких как закономерности утилизации, влияющие факторы и возникающие вследствие этого проблемы, в том числе деградация и загрязнение. Внимательно изучив имеющиеся данные, авторы выделяют актуальные проблемы качества земель и подчеркивают необходимость стратегического вмешательства. Кроме того, в статье оцениваются существующие правительственные инициативы, направленные на улучшение качества земельных ресурсов, и предлагаются предложения, основанные на принципах постоянного землеустройства. Эта статья является важным источником информации для специалистов в области землеустройства, экологии, сельского хозяйства, устойчивого развития, а также для принятия решений в области охраны окружающей среды и охраны ресурсов..

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, категории земель, географическое распределение, рациональное использование, оценка, нарушенные земли, ландшафт, рекультивация.

**Т.Д.Джуламанов<sup>1</sup>, А.А. Токбергенова<sup>1</sup>, А.Ә. Асанбаева<sup>1</sup>, Б.Т.Кожаметов<sup>1</sup> Евгений Левин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы (E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com),  
[aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz), [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru), [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru))

<sup>2</sup>Меххари Медициналық колледжі, АҚШ (E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu))

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖЕР РЕСУРСТАРЫНЫҢ САПАЛЫҚ ЖАЙ- КҮЙІ

### *Аңдатпа*

Мақала Қазақстан Республикасындағы жер ресурстарының сапалық жағдайын талдауға арналған. Құжатта республикадағы жер ресурстарын пайдаланудың қазіргі жағдайы және олардың сапалық жағдайына әсер ететін факторлар қарастырылған. Авторлар жер ресурстарының сапасы туралы деректерді талдау негізінде зерттеу нәтижелерін ұсынады, сонымен қатар жер ресурстарының тозуы мен ластануынан туындаған проблемаларды

анықтайды. Мақалада қазақстан Республикасы Үкіметінің жер ресурстарының сапасын жақсарту бойынша әзірлеген ағымдағы стратегиялары мен бағдарламалары талқыланып, жерді тұрақты пайдалану қағидаттарына негізделген жерге орналастыруды одан әрі жетілдіру бойынша ұсыныстар берілген. Мақалада қазақстан Республикасындағы жер ресурстарының сапалық жай-күйін терең талдау, кәдеге жарату заңдылықтары, әсер етуші факторлар және соның салдарынан туындайтын проблемалар, соның ішінде деградация мен ластану сияқты әртүрлі аспектілерді қарастыру қарастырылған. Қолда бар деректерді мұқият зерттей отырып, авторлар жер сапасына қатысты өзекті мәселелерді бөліп көрсетеді және стратегиялық араласудың қажеттілігін атап көрсетеді. Сонымен қатар, мақалада жер ресурстарының сапасын жақсартуға бағытталған қолданыстағы үкіметтік бастамалар бағаланады және тұрақты жерге орналастыру қағидаттарына негізделген ұсыныстар ұсынылады. Бұл мақала жерге орналастыру, экология, ауыл шаруашылығы, тұрақты даму саласындағы мамандар үшін, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды қорғау саласындағы шешімдер қабылдау үшін маңызды ақпарат көзі болып табылады.

**Кілт сөздер:** жер ресурстары, жер санаттары, географиялық таралуы, ұтымды пайдалану, бағалау, бұзылған жерлер, ландшафт, қалпына келтіру.

MPNТИ 68.31.26

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/41>

А.А. Шаймерденова\*<sup>1</sup>, Д.Т. Тулеева<sup>1</sup>, П.С. Султанбекова<sup>2</sup>, А.Х. Онгарова<sup>2</sup>, Н.К. Ермаханов<sup>2</sup>,  
Г.Ж. Сандыбаева<sup>2</sup>, А.С. Бактыбаева<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
Алматы, Казахстан

e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)

<sup>2</sup> Южно-Казахстанский университет имени М.Ауезова, Шымкент, Казахстан

e-mail: [Parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:Parida.sultanbekova@mail.ru); [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru);  
[nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru); [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru); [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru)

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ

### Аннотация

Ведения открытых горных работ в Казахстане приводит к значительным нарушениям плодородия земель. В результате на этих землях ухудшаются качество природной среды и санитарно-гигиеническое состояние региона.

На практике восстановление нарушенных земель и ввод их в хозяйственный оборот требует длительного времени и больших финансовых вложений. Поэтому, перед добывающими предприятиями стоит задача провести своевременно работу по рекультивации земель, что требует разработки и принятия комплекса мер по их реконструкции.

При открытой разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и интенсивное их использование для нужд страны считается с экономической точки зрения эффективным. Однако, воздействие последствий освоения недр на окружающую среду и на здоровье людей, проживающих вблизи от этой местности, требует разработки научно обоснованных мероприятий по эффективному восстановлению этих нарушенных земель.

В Сарыуском районе Жамбылской области сосредоточена мощная сырьевая база месторождений фосфоритов. Добыча фосфоритов открытым способом оказывает сильное техногенное воздействие на экологическую среду: атмосферу, водные и земельные ресурсы, недра, растительный и животный мир. В республике по законодательным актам горнодобывающие предприятия должны выполнять все установленные требования по

выбросу загрязняющих веществ в атмосферу. Сегодня контроль над выбросами осуществляет Казгидромет РК.

Следует отметить, что социально-экономические условия на практике диктуют необходимость разработки месторождений, формируют способы добычи, но необходимо эти нарушенные земли восстанавливать.

В статье приведены результаты научных исследований по восстановлению нарушенных земель на примере опытного рекультивированного участка №2 на месторождении Кокжон Сарыусуского района Жамбылской области.

**Ключевые слова:** техногенно-нарушенные земли, рекультивация, экономическая эффективность, почвенный покров, природно-климатические зоны, управление земельными ресурсами, техногенные территории, промышленные отвалы, засорение, загрязнение почв.

### ***Введение***

В Жамбылской области открыто 48 месторождений фосфоритов, в которых предположительно содержится 13 млрд. тонн полезного ископаемого готового к добыче. В данном регионе сосредоточено около 72% балансовых запасов фосфоритов.

Фосфориты являются важным полезным ископаемым, как сырье для производства минеральных и, в частности, фосфорных удобрений.

Общеизвестно, что открытые горные работы накапливаются и оказывают неблагоприятные воздействия в первую очередь, на природные ландшафты и окружающую природную среду, поэтому своевременное принятие мер по уменьшению негативных последствий освоения запасов недр представляет важную задачу сохранения состояния окружающей среды [1].

По данным аналитиков, в результате добычи на 1 тонну угля приходится около 3 тонн отходов, при потреблении - 0,2-0,3 тонн. При добыче 1 тонны стали образуется 5-6 тонн отходов, в результате переработки - 0,5-0,7 тонн. На 1 тонну цветных металлов (ввиду их низкого содержания в рудах) приходится не менее 100-150 тонн отходов при добыче и более 50-60 тонн при переработке. При добыче 1 тонны редких, благородных или радиоактивных металлов (в связи с очень низким содержанием в рудах) образуется до 5 - 10 тыс. тонн отходов, а при переработке - от 10 до 100 тыс. тонн. При добыче 500 млн. тонн горной массы 100 млн. тонн идут на переработку, а остальные 400 млн.тонн складированы в отвалы и хвостохранилища [2].

При этом установлено, что на каждого жителя планеты ежегодно добывают около 20 тонн минерального сырья. В результате таких промышленных работ загрязняются и засоряются сельскохозяйственные угодья, населённые пункты, лесные насаждения, водные бассейны и другие природные ресурсы.

### ***Методы и материалы***

Для уменьшения негативных последствий этих процессов в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан природопользователь должен принять комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению ландшафтов и рациональному использованию земельных ресурсов [3].

Согласно экологическому кодексу РК предусмотрена плата за загрязнение окружающей среды [4]. Например, в 2022 году ТОО «Казфосфат» заплатил за эмиссию 2,5 млрд. тенге в местный бюджет. Эти средства должны быть направлены на природоохранные мероприятия [5].

Следует отметить, что на практике, эти финансовые ресурсы, поступившие за эмиссию, т.е. на рекультивацию нарушенных земель не всегда используются по назначению. В этой связи, на основе экосистемного подхода изучалось состояние нарушенных земель при освоении фосфоритовых руд месторождения Кокжон, Жанатас (Коксу). Учеными проводилась оценка эколого-экономической эффективности восстановления нарушенных участков в районе эксплуатации запасов недр.

Оценка экономической эффективности рекультивации нарушенных земель – это определение существующих и возможных последствий восстановления плодородного слоя почвы на поверхности отвала, проявляющегося в сфере материального производства и влияющих на экологические и социальные показатели [6].

Анализ и оценка эколого-экономической эффективности рекультивации нарушенных земель и выработка рекомендаций обеспечивает эффективность процесса рекультивации нарушенных земель [7].

Об эффективности рекультивации показывают, полученные экологические, социальные и экономические показатели.

*Экологические показатели* включают улучшение состояния природной среды в результате проведенной рекультивации нарушенных земель и уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду, степень восстановления её близкой к естественной среде.

*Социальные показатели* заключаются в снижении заболеваемости населения в районе проведения природоохранных мероприятий, в улучшении условий труда, проживания и состояния зон отдыха для населения, в результате восстановления состояния окружающей природной среды.

*Экономические показатели* – это объем затрат на осуществление рекультивации нарушенной территории, уменьшение периода окупаемости произведенных расходов, улучшение продуктивности земельных, лесных, водных угодий, а также эколого-экономической эффективности проведенной рекультивации нарушенных земель.

Суммарный эффект в результате своевременного осуществления рекультивации нарушенных земель определяется по формуле:

$$Э_i = Э_{экол} + Э_{соц} + Э_{экон} \quad (1)$$

где  $Э_{экол}$  – экологический эффект в результате осуществления рекультивации нарушенных земель;

$Э_{соц}$  – социальный эффект при улучшении состояния окружающей среды;

$Э_{экон}$  – экономический эффект от ведения своевременной рекультивации [8].

Эффективность капитальных вложений в данный вид средозащитных мероприятий можно рассматривать в двух аспектах.

*Первичный эффект*, заключается в снижении загрязнения и засорении окружающей природной среды, улучшении её состояния и проявляющийся в снижении объёмов загрязнений и концентраций вредных примесей в атмосфере, водной среде и почве.

*Конечный социально-экономический эффект* выражается в повышении уровня жизни населения района/региона [9].

Таким образом, для восстановления плодородия почвы необходимо иметь конкретные данные о качественном состоянии почвы в нарушенных землях, проводить мониторинг по обоснованию экономической целесообразности возрожденной среды обитания с использованием в будущем восстановленных площадей для нужд экономики страны [10].

При этом необходимо установить наиболее эффективное применение этих земель, с целью возврата вложенных инвестиций. На практике такие земли используются для создания рыбноводных хозяйств, рекреационных зон отдыха, сельхозугодий, водохранилищ, лесных питомников, лесных массивов, пастбищ и др.

Рекультивация нарушенных земель даёт не только экономический эффект, но, как известно, социальный. Снижается заболеваемость населения, повышается качество сельскохозяйственной угодий, питьевой воды и воздуха. Улучшается экологическая обстановка на рекультивируемой территории.

### ***Результаты и обсуждение***

Нами проведены исследования по рекультивации опытного техногенного отвала месторождения фосфоритов Кокжон Жамбылской области, который расположен в переходной зоне пустынной к полупустынной. Для проведения экспериментальных работ были отведены 2 га земли для рекультивации. Работы проводились в 2 этапа: на первом этапе была проведена

техническая рекультивация, а затем биологическая. Затраты на техническую рекультивацию составили 3,8 млн. тенге и на биологическую – 3,5 млн. тенге соответственно, в общей сложности – 7,3 млн. тенге.

Экспериментальные работы показали, что рекультивируемую территорию можно использовать под пастбище для животных, в частности, содержания мелкого рогатого скота – овец и коз [11,12]. Мы попытались рассчитать численность овец, которые можно разместить на 2 га земли.

Учитывая, природно-климатические условия данной зоны содержать овец круглогодично здесь невозможно. При этом урожайность пастбищ установили, что очень низкое.

На экспериментальных землях нами посеяны травосмеси, кустарники (таблица 1 и 2). Нами проведены расчёты по определению валового объёма и структуры кормовой базы на территории месторождения Кокжон (участок Кистас).

**Таблица 1** – Определение валового объёма и структуры кормовой базы на территории месторождения Кокжон (участок Кистас)

Виды угодий	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, ц	Содержится корм. ед., в ц, кормов	Выход кормов, ц. корм.ед.
Пастбища	2,0	2,7	5,4	48,3	260,8
Примечание: рассчитано авторами					

Теперь после этих расчетов, можно рассчитать численность содержания возможного поголовья овец и коз на данной площади земли.

**Таблица 2** – Обоснование структуры поголовья овец и коз на землях, которые прошли рекультивацию

Виды скота	Удельный вес в потреблении кормов		Норма кормления на 1 структурную голову, ц.к.ед.	Возможное поголовье овец и коз, голов
	%	ц. корм. ед.		
Овцы и козы	100	260,8	4,0	65
Примечание: рассчитано авторами				

Расчёты показали, что можно содержать на 2 га земли, со временем 65 голов овец и коз. Расчёты по окупаемости затрат, показывают, что они окупятся в течение 4 лет. Если с учётом размножения поголовья овец и коз на второй год уже можно реализовать 30 голов овец, 3 год 60 голов и 4-ый год - 90 голов по 35 тыс. тенге в живом весе, то выручка за три года составит более 10,4 млн. тенге.

Нами также проведены прогнозные расчёты. Предположим, что рекультивацию провели на всей площади нарушенных земель.

Таким образом, если освоить все земли, занятые под отвалами, а их сейчас суммарно на трёх месторождениях составляет – 2816,5 га, то можно содержать 91,8 тыс. голов овец и коз, что доказывает о целесообразности проведения рекультивации на техногенно-нарушенных землях. Однако, на практике до создания сельскохозяйственных угодий на рекультивируемых землях должно предшествовать их обследование, выявление пригодности пород для биологической рекультивации, положительное заключение агрохимической и санитарно-

эпидемиологической служб об отсутствии опасности выноса растениями веществ, токсичных для людей и животных. После заключения санитарно-эпидемиологической службы о пригодности земель для разведения домашних животных можно будет постепенно размещать их поголовья.

### **Выводы**

Отсюда можно сделать следующие выводы:

- для комплексной оценки состояния деградированных, техногенно-нарушенных, засорённых и загрязнённых земель необходимо провести мониторинг. Только по итогам мониторинга, можно разработать мероприятия по их восстановлению и вторичному использованию;

- проведённые экспериментальные работы на месторождениях Кокжон (Жанатас и Коксу) Жамбылской области, где проводится добыча фосфоритовых руд показали, что эти земли поддаются рекультивации и постепенно плодородие земли восстанавливается;

- результаты проведённой биологической рекультивации на этих землях показали, что приживаемость травянистых растений и саженцев древесно-кустарниковых пород на 2020 году составила 45-55%, а в 2023 год 65-70%.

Восстановление техногенно-нарушенных земель даст синергический эффект:

во – первых, снижается риск заражения окружающей среды и здоровья населения;

во – вторых, расширяются ареалы размещения сельскохозяйственных культур (в нашем примере –увеличение площади пастбищ для пастьбы животных);

в – третьих, позволит обеспечить продовольственную безопасность страны.

### **Список литературы**

1. Shaimerdenova A., Tireuov K., Kerimova U., Mursalimova E. Development of industrial and urban areas in the context of ecological and economic security. Scopus. Journal of Environmental Management and Tourism, (E-ISSN20687729-Romania-Scopus), 2020, 11(1), pp. 65–72.

2. Голик В.И., Мартынов В.Г., Комащенко В.И. К-77 Экологические, экономические и правовые аспекты разработки месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие. - М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. - 300 с.

3. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 17 января 2020 года № 7 «Об утверждении Правил рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и внесении изменений и дополнения в некоторые приказы Министра сельского хозяйства Республики Казахстан» // ИС «Параграф» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://online.zakon.kz> (с изменениями на март 2022) // (дата обращения: 25.02.2024).

4. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями от 27.12.2021 г.) // ИС «Параграф» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://online.zakon.kz> // (дата обращения: 25.03.2022).

5. Новое производство минеральных удобрений в Таразе — опасно ли для экологии. / <https://ec-sport.kz>.

6. Маринина О.А., Маринин М.А. Экономическая оценка эффективности рекультивации на примере Олимпиадинского ГОКа // Записки Горного института. 2014. Т. 208. – С. 32 - 35. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-effektivnosti-rekultivatsii-na-primere-olimpiadinskogo-goka> (дата обращения: 20.04.2024).

7. Гавриловская М.А. Оценка эффективности рекультивации нарушенных земель (Экосистемный подход). Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата экономических наук. Екатеринбург. 2007. - 29 с.

8. Жмаева С.Г., Турсукова И.И. Оценка эффективности капитальных вложений на рекультивацию земельных участков. // Природные ресурсы в XXI веке: экономика, управление и инновации: сборник трудов междун. науч.- практ. конф. – Томск, 2010. – С. 18 - 23.

9.Арбузов В.В., Грузин Д.П., Симакин В.И. Экономика природопользования и природоохранная. Учебное пособие. – Пенза: Пензенский государственный университет. 2004. – 251 с.

10.Shaimerdenova A. PERSPECTIVE MONITORING ISSUES ON DISTURBED INDUSTRIAL FACILITY LAND. 4-ый Международный Анатолийский Конгресс по сельскому хозяйству, продовольствию, окружающей среде и биологии, 20 - 22 апреля 2019 года, Афонкарахисар - Турция.

11.Приказ Заместителя Премьер - Министра Республики Казахстан - Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 апреля 2017 года № 173 «Об утверждении Правил рационального использования пастбищ» (с изменениями от 17.01.2020 г.) // ИС «Параграф» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://online.zakon.kz> (с изменениями на март 2022) // (дата обращения: 25.03.2024).

12.Оналбаева Д., Джангарашева Н., Омарбекова А., Шаймерденова А. (2024). Современное состояние арендного землепользования РК. Izdenister Natigeler, (1 (101)). <https://doi.org/10.37884/1-2024/26>.

### References

1.Shaimerdenova A., Tireuov K., Kerimova U., Mursalimova E. Development of industrial and urban areas in the context of ecological and economic security. Scopus. Journal of Environmental Management and Tourism, (E-ISSN20687729-Romania-Scopus), 2020, 11(1), pp. 65-72.

2.Golik V.I., Martynov V.G., Komashhenko V.I. К-77 ЭНkологические, эkномические и правовые аспекты разработки месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие. - М.: Издател'skij tsentr RGU nefti i gaza imeni I.M. Gubkina, 2012. - 300 s.

3.Prikaz Ministra sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 17 yanvarya 2020 goda № 7 «Ob utverzhdenii Pravil ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya i vnesenii izmenenij i dopolneniya v nekotorye prikazy Ministra sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan» // IS «Paragraf» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://online.zakon.kz> (с изменениями на март 2022) // (дата обращения: 25.02.2024).

4.Kodeks Respubliki Kazakhstan ot 2 yanvarya 2021 goda № 400-VI «ЭНkологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями от 27.12.2021 г.) // IS «Paragraf» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://online.zakon.kz> // (дата обращения: 25.03.2022).

5.Novoe proizvodstvo mineral'nykh udobrenij v Taraze — opasno li dlya ehkologii./https://e-sport.kz.

6.Marinina O.A., Marinin M.A. ЭНkономическая отсенка эффективности рекультивации на примере Олимпиадского ГОКа // Zapiski Gornogo instituta. 2014. Т. 208. – С. 32 - 35. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-effektivnosti-rekultivatsii-na-primere-olimpiadinskogo-goka> (дата обращения: 20.04.2024).

7.Gavrilovskaya M.A. Otsenka ehffektivnosti rekultivatsii narushennykh zemel' (ЭНkосистемный подход). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата эkномических наук. Екатеринбург. 2007. - 29 s.

8. Zhmaeva S.G., Tursukova I.I. Otsenka ehffektivnosti kapital'nykh vlozhenij na rekultivatsiyu zemel'nykh uchastkov. // Prirodnye resursy v XXI veke: эkномика, upravlenie i innovatsii: sbornik trudov mezhdun. nauch. - prakt. konf. – Tomsk, 2010. – С. 18 - 23.

9. Arbutov V.V., Gruzin D.P., Simakin V.I. ЭНkономика природопользования и природоохранная. Учебное пособие. – Пенза: Пензенский государственный университет. 2004. – 251 с.

10.Shaimerdenova A. PERSPECTIVE MONITORING ISSUES ON DISTURBED INDUSTRIAL FACILITY LAND. 4-yj Mezhdunarodnyj Anatolijskij Kongress po sel'skomu khozyajstvu, prodovol'stviyu, okruzhayushhej srede i biologii, 20 - 22 aprelya 2019 goda, Af'onkarakhisar - Turtsiya.

11.Prikaz Zamestitelya Prem'er - Ministra Respubliki Kazakhstan - Ministra sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 24 aprelya 2017 goda № 173 «Ob utverzhdenii Pravil



ratsional'nogo ispol'zovaniya pastbishh» (s izmeneniyami ot 17.01.2020 g.) // IS «Paragraf» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://online.zakon.kz> (s izmeneniyami na mart 2022) // (data obrashheniya: 25.03.2024).

12. Onalbaeva D., Dzhangarasheva N., Omarbekova A., SHajmerdenova A. (2024). Sovremennoe sostoyanie arendnogo zemlepol'zovaniya RK. Izdenister Natigeler, (1 (101). <https://doi.org/10.37884/1-2024/26>).

*А.А. Шаймерденова\*<sup>1</sup>, Д.Т. Тулеева<sup>1</sup>, П.С. Султанбекова<sup>2</sup>, А.Х. Онгарова<sup>2</sup>, Н.К. Ермаханов<sup>2</sup>, Г.Ж. Сандыбаева<sup>2</sup>, А.С. Бактыбаева<sup>2</sup>*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ,*

*Алматы қ., Қазақстан Республикасы;*

*e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)*

*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,*

*Шымкент, Қазақстан*

*e-mail: [Parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:Parida.sultanbekova@mail.ru); [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru);*

*[nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru); [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru); [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru)*

## ҚАЗАҚСТАНДА БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

### *Аннотация*

Қазақстанда ашық тау-кен жұмыстарын жүргізу жер құнарлылығының айтарлықтай бұзылуына алып келеді. Нәтижесінде бұл жерлерде табиғи ортаның сапасы мен аймақтың санитарлық-гигиеналық жағдайы нашарлайды.

Іс жүзінде бұзылған жерлерді қалпына келтіру және оларды экономикалық айналымға енгізу ұзақ уақытты және үлкен қаржылық инвестицияларды қажет етеді. Сондықтан, өндіруші кәсіпорындардың алдында жерді рекультивациялау бойынша уақтылы жұмыс жүргізу міндеті тұр, бұл оларды реконструкциялау жөніндегі шаралар кешенін әзірлеуді және қабылдауды талап етеді.

Қатты пайдалы қазбалар кен орындарын ашық игеру және оларды ел қажеттіліктері үшін қарқынды пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімді болып саналады. Алайда, жер қойнауын игеру салдарының қоршаған ортаға және осы аймаққа жақын тұратын адамдардың денсаулығына әсері осы бұзылған жерлерді тиімді қалпына келтіру бойынша ғылыми негізделген іс-шараларды әзірлеуді талап етеді.

Жамбыл облысының Сарысу ауданында фосфорит кен орындарының қуатты шикізат базасы шоғырланған. Фосфориттерді ашық тәсілмен өндіру экологиялық ортаға: атмосфераға, су және жер ресурстарына, жер қойнауына, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне күшті техногендік әсер етеді. Республикада заңнамалық актілер бойынша тау-кен өндіру кәсіпорындары атмосфераға ластаушы заттарды шығару бойынша барлық белгіленген талаптарды орындауға тиіс. Бүгінде шығарындыларды бақылауды ҚР Қазгидромет жүзеге асырады.

Айта кету керек, іс жүзінде әлеуметтік-экономикалық жағдайлар кен орындарын игеру қажеттілігін талап етеді, өндіру әдістерін қалыптастырады, бірақ бұл бұзылған жерлерді қалпына келтіру қажет.

Мақалада Жамбыл облысы Сарысу ауданы Көкжон кен орнындағы №2 тәжірибелі қалпына келтірілген учаскенің мысалында бұзылған жерлерді қалпына келтіру бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

**Түйінді сөздер:** техногендік-бұзылған жерлер, рекультивация, экономикалық тиімділік, топырақ жамылғысы, табиғи-климаттық аймақтар, Жер ресурстарын басқару, техногендік аумақтар, өнеркәсіптік үйінділер, бітелу, топырақтың ластануы.

*A.A. Shaimerdenova\*<sup>1</sup>, D. Tuleyeva<sup>1</sup>, P.S. Sultanbekova<sup>2</sup>, A.H. Ongarova<sup>2</sup>, N.K. Ermakhanov<sup>2</sup>, G.J. Sandybayeva<sup>2</sup>, A.S. Baktybayeva<sup>2</sup>*

*NAO "Kazakh National Agrarian Research University",  
Almaty, Kazakhstan;*

*e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)*

*M. Auyezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan*

*e-mail: [Parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:Parida.sultanbekova@mail.ru); [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru);  
[nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru); [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru); [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru)*

## **ECONOMIC EFFICIENCY OF RECLAMATION OF DISTURBED LANDS IN KAZAKHSTAN**

### ***Abstract***

Conducting open-pit mining in Kazakhstan leads to significant violations of land fertility. As a result, the quality of the natural environment and the sanitary and hygienic condition of the region are deteriorating on these lands.

In practice, the restoration of disturbed lands and their introduction into economic circulation requires a long time and large financial investments. Therefore, mining enterprises are faced with the task of carrying out reclamation work in a timely manner, which requires the development and adoption of a set of measures for their reconstruction.

In the case of open-pit mining of solid mineral deposits and their intensive use for the needs of the country is considered economically effective. However, the impact of the consequences of subsoil development on the environment and on the health of people living near this area requires the development of scientifically sound measures for the effective restoration of these disturbed lands.

A powerful raw material base of phosphorite deposits is concentrated in the Sarysu district of Zhambyl region. Open-pit mining of phosphorites has a strong anthropogenic impact on the ecological environment: the atmosphere, water and land resources, subsoil, flora and fauna. In the republic, according to legislative acts, mining enterprises must comply with all established requirements for the release of pollutants into the atmosphere. Today, emissions control is carried out by Kazhydromet of the Republic of Kazakhstan.

It should be noted that socio-economic conditions in practice dictate the need to develop deposits, form production methods, but it is necessary to restore these disturbed lands.

The article presents the results of scientific research on the restoration of disturbed lands on the example of experimental recultivated site No. 2 at the Kokjon deposit in the Sarysu district of the Zhambyl region. **Keywords:** technogenically disturbed lands, reclamation, economic efficiency, soil cover, natural and climatic zones, land management, technogenic.

**Keywords:** technogenically disturbed lands, reclamation, economic efficiency, soil cover, natural and climatic zones, land management, technogenic territories, industrial dumps, clogging, soil pollution.

**МРНТИ 68.29.07**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/42>**

*К.У.Аскарова<sup>1</sup>, Т.П.Пентаев<sup>1</sup>, Ә. А. Айдарова<sup>1</sup>, Ф.Йылдыз<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Абай к-сі 8, e-mail:  
[kunya\\_111@mail.ru](mailto:kunya_111@mail.ru)*

*<sup>2</sup>Кония техникалық университеті, Туркия Республикасы, [ferruhyildiz@gmail.com](mailto:ferruhyildiz@gmail.com)*

**АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ  
ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

*Аңдатпа*

Мемлекет басшысы Қасым - Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Жолдауында қамтылған өзекті мәселенің бірі – еліміздегі су шаруашылығын дамыту. Еліміз үшін, мемлекет үшін аса маңызды осы салада өз алдына жеке Су ресурстары және ирригация министрлігін құру кеш те болса қолға алынғаны өте дұрыс қадам болды.

Су – шектеулі ресурс, оның көлемінің азаюы мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігіне қатер төндіреді. Мемлекет басшысы Жолдауында «Ішкі су ресурстарын үнемдеп пайдалану өте маңызды. Суды үнемдейтін технология өте баяу енгізілуде. Еліміздің кейбір өңірлерінде суды ең көп жұмсайтын ауыл шаруашылығы саласында оның 40 пайызы босқа ысырап болып жатыр. Су шаруашылығы нысандарының 60 пайызы тозып тұр. Ең алдымен, суды үнемдейтін озық технологияны енгізу ісін тездетіп, оны қолдану аумағын жыл сайын 150 мың гектарға дейін кеңейту керек. Су үнемдейтін технологияларды енгізу – аса маңызды және шұғыл міндет. Суды нормативтен артық жұмсағандар оның ақысын жоғары тарифпен төлеуі керек. Бір сөзбен айтсақ, суды барынша үнемдеуіміз қажет», деп нақтылай тапсырма берген болатын[1].

Су шаруашылығы – Қазақстан Республикасының базалық салаларының бірі, оның табысты жұмыс істеуіне бүкіл экономиканың тұрақтылығы, халықтың тіршілігін қамтамасыз ету, қоршаған табиғи ортаның орнықтылығы ұлттық қауіпсіздікке байланысты. Су ресурстарының тапшылығы артып келе жатқан жағдайда суармалы жерлерді ұтымды және тиімді пайдалану мәселелері Қазақстанның су саясатының басымдығы болып табылады. Бүгінгі таңда Қазақстан экономикасы «Қазақстан-2050» Стратегиясында айтылғандай, су ресурстарының қатаң тапшылығы жағдайында дамитыны анық. Қазақстанның жер үсті өзен суларының ресурстары соңғы 20 жылда орта есеппен жылына 100,4 км<sup>3</sup> құрайды. Республика аумағында 56,7 км<sup>3</sup> қалыптасады, ал қалған бөлігі көрші елдерден келеді. Қазақстан жағдайындағы су ресурстары бұдан былай толық мағынада жаңартылатын табиғи ресурстар болып табылмайды, өйткені көршілес елдерден су берудің айтарлықтай дәрежесіне байланысты, бұл ретте Қазақстанның су ресурстарына төнетін басты қауіп – жер үсті, жер асты сулары сияқты сарқылу мен ластанудың тұрақты байқалатын үрдісі [2].

**Кілт сөздер:** ауылшаруашылығы, суармалы жерлер, су ресурстары, су тапшылығы, суды тиімді пайдалану, су қоры, суды үнемдеу, тиімді пайдалану.

*Кіріспе*

Су ресурстарының тапшылығы – Орталық Азия мен Қазақстанда ауыл шаруашылығын дамытудың негізгі проблемасы. Климаттық өзгерістер өзендер мен көлдердің ағынының төмендеуіне әкеледі, ал аймақтың суға деген қажеттілігі жыл сайын артып келеді. Қараша айында Еуразиялық Даму Банкі суармалы жерлердің әлеуетін сақтау және суды үнемдеу бойынша практикалық қадамдарды қарастыратын «Орталық Азиядағы тиімді суару және суды үнемдеу» есебін жариялады. Оларды іске асыру үшін мемлекеттердің, фермерлердің және халықаралық даму институттарының тығыз өзара іс-қимылы қажет болса, біздің ойымызша, ирригациямен қиындықтар Қазақстандағы ауыл шаруашылығының басқа да проблемалары неғұрлым терең құрылымдық өзгерістерді талап етеді[3].

Бүгінгі күнде ауылшаруашылығының суармалы алқаптарын пайдалану мен тиімділігін арттыру ең күрделі мәселелердің бірі болып отыр. Әсіресе, еліміздің оңтүстік өңірлерінде су ресурстарының тапшылығы жылдан жылға ұлғаю үстінде. Сондықтан бұл тақырып қазіргі кезде аймақ шеңберінде ғана емес, сырт көрші елдердің де назарын өзіне аударып, мәселе тудырып отыр. Осыған орай, осы мәселенің өзектілігіне байланысты мемлекет басшылығының тапсырмасы бойынша ҚР-ның су ресурстары және ирригация министрлігі ашылып және оның жанынан екі басқармасы бар Ұлттық гидрогеология департаменті құрылды[2,3].

Қазақстан Республикасының Агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017жылдан бастап мемлекеттік бағдарламада 610 мың гектар алқаптағы тұрақты суармалы жерлердің суландыру

жүйесі сондай-ақ 368 мың гектар алқаптағы суармалы жерлерді қалпына келтіру мәселесі жеке қарастырылған.

Ауыл шаруашылығы министрлігі Қазақстандағы суармалы жерлердің үштен бір бөлігін су қоймаларының арқасында көбейтуді жоспарлап отыр. Себебі суармалы жерлер 8-10 есеге дейін өнімді көп береді [3].

### **Материалдар мен әдістер**

Соңғы уақытта қазіргі заманғы есептеу техникасының үлкен арсеналымен жабдықталған суару режимдерін басқарудың көптеген аналитикалық әдістері пайда болды. Суару режимдерін есептеу кезінде осы әдістердің барлығы өлшеуге емес, қысқа уақыт аралығында (5-10 күн) төмен дәлдікке ие болатын жалпы булану шамаларын есептеуге негізделген. Суару режимдерін басқаруда қолданылатын жалпы булануды есептеудің қолданыстағы аналитикалық әдістерін екі топқа бөлуге болады. Бірінші (дәлірек) топқа 25% қателік шегімен 10 күнге дейінгі аралықта жалпы булану шамаларын есептеуге мүмкіндік беретін әдіс жатады. Бұл ретте есепке енгізілетін гидрометеорологиялық ақпараттың үлкен көлемі талап етіледі, жоғары білікті мамандарды және көлемді есептеу аппаратын тарту қажет. Екінші топқа бір (немесе екі) жанама сипаттама енгізілетін әдістер жатады. Осы әдістермен кем дегенде бір ай аралығындағы жалпы булануды есептеуге болады. Бірінші және екінші жағдайда да есептеу нәтижелерін суару жүйелерін жобалау және суды пайдалану жоспарларын құру үшін қолдануға болады, ал суару режимдерін есептеу және басқару үшін жауын-шашын мен поливовтың да, жалпы буланудың да тәуліктік мөлшері қажет және оларды тек тікелей өлшеу арқылы алуға болады. Суару режимдерін басқару үшін су балансы әдісімен жалпы булану шамаларын есептеу оның төмен дәлдігіне (22% қателік), үлкен еңбек сыйымдылығына және тиімсіздігіне байланысты аз қолданылады.

Суарудың кезекті мерзімін тағайындау әрбір егістік үшін жеке жүзеге асырылады. Бұл ретте топырақтың есептік қабатын суару (жауын-шашын, суару, жиынтық булану) режимінің есебіне кіретін су балансының элементтерін өлшеу күн сайын жүргізіледі, бұл ағымдағы күннің соңында әрбір өрістегі белсенді ылғал қорының қалдығын есептеуге мүмкіндік береді. Суарудың ұтымды режимі кезінде ылғал қорының өзгеруі топырақтың есептік қабатында ылғалдылықтың төменгі шегі капиллярлардың жыртылу ылғалдылығына ие бола отырып, суару нормасы шегінде болады. Ылғал қоры осы мөлшерге дейін төмендегеннен кейін суару қажет. Сандық мәнде ДРК топырақтың метрлік қабатындағы жалпы ылғал қорының 71% (немесе 2350 м<sup>3</sup>/га) сәйкес келеді. Бұл ретте, жоғарыда көрсетілгендей, суару нормасы 500 м<sup>3</sup> / га аспауы тиіс. көрсетілген нормамен суарғаннан кейін топырақтың метрлік қабатындағы жалпы ылғал қоры: 2350 + 500 = 2850 м<sup>3</sup>/га құрайды.

Суармалы алқапты суарудың келесі мерзімін тағайындау топырақтың есептік қабатының су балансының теңдеуіне негізделген:

$$AB_{\text{баст}}+M+X=E+AB$$

AB-термостаттық-салмақтық методпен анықталған бастапқы белсенді ылғал қорлары, м<sup>3</sup>/ га;

M-неттоның суару нормасы, м<sup>3</sup> / га;

X-жауын-шашын, м<sup>3</sup>/га;

E - жалпы булану, м<sup>3</sup> / га;

AB-ағымдағы күннің соңында белсенді ылғал қорының қалдығы, м<sup>3</sup>/га. белсенді ылғал қорын (AB) жалпы булануға жұмсағаннан кейін (E) кезекті суару күні басталады.

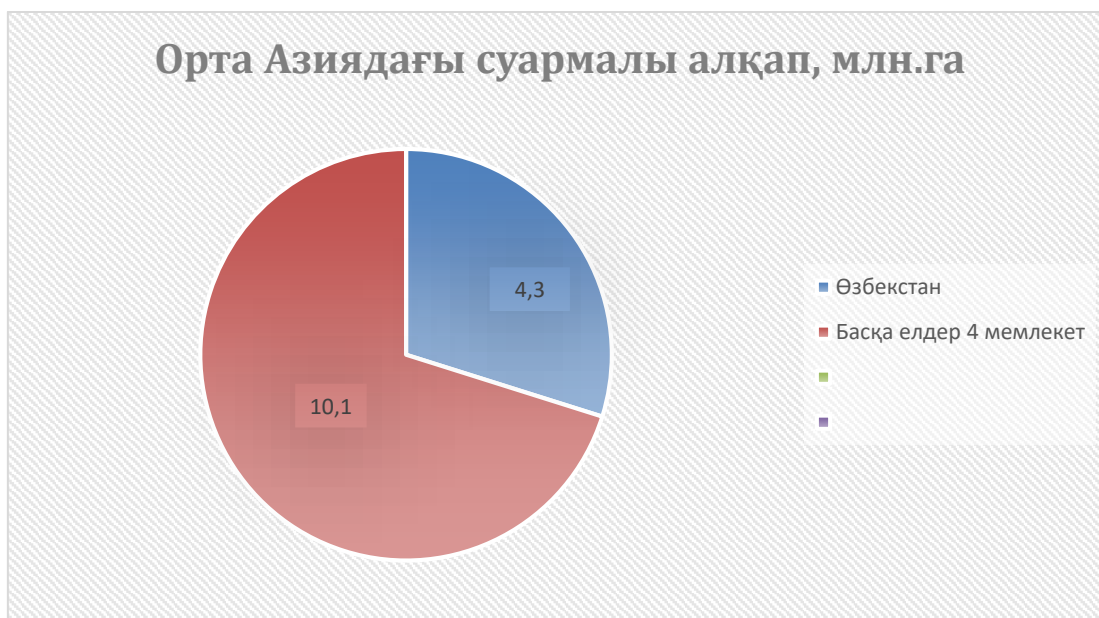
Ұлттық гидрогеология департаментінің қызметі жерасты суларын басқару, іздестіру-барлау жұмыстарын және мемлекеттік мониторинг саласында мемлекеттік саясатты жүзеге асыру үшін ұйымдастырушылық және басқа да қажетті күзіреттерге ие болып, бақылау жүргізу.

Ең бастысы су ресурстарын басқару жүйесін дамытудың 2024-2030 жылдарға арналған тұжырымдамалық жоба жасалынып Үкіметтің бекітуіне ұсынылып отыр. Осы құжатта бірқатар шешімін таппай жүрген шаралар қарастырылған. Мысалы, Қазақстан мен Орталық Азия трансшекаралық су объектілерінде суды есепке алудың автоматтандырылған жүйесін енгізу жөніндегі жоба әзірленеді. Бұл жоба су ресурстары туралы барлық деректерді автоматты режимде ұсынуға, гидрометеорологиялық мониторинг жүйесі негізінде су тасқыны жағдайларын модельдеуге, трансшекаралық су объектілері бойынша деректерді талдауға мүмкіндік береді.

Мемлекет басшысының Қазақстан халқына жолдауында 2027 жылға қарай қосымша 2 текше километр суды қамтамасыз ету үшін 20 жаңа су қоймасын салып, жұмыс істеп тұрған 15-ке жуық су қоймасы қайта жаңартылады делінген. Жоспарлау екі кезеңге бөлінген. Бірінші кезеңде, Алматы, Ақмола, Жамбыл, Батыс Қазақстан облыстарында 1,7 текше километр суды жинақтайтын 8 су қоймасын салу жоспарланған. Екінші кезеңде, Ақтөбе, Қызылорда, Шығыс Қазақстан және Қарағанды облыстарында 12 су қоймасын салу көзделген.

Бұдан басқа, 15 гидротехникалық құрылысты қайта жаңғырту жоспарланған. Сонымен қатар, су ресурстарымен айналысатын ғылыми-зерттеу институтын ашу қолға алынуда. Ұлттық гидрогеологиялық қызмет тұжырымдамасы Үкіметке ұсынылған.

Қазақстанды қамтыған Орта Азия аймағы әлемдегі суармалы егін шаруашылығы ең ерте дамыған аймақтардың бірі. Дүние жүзіндегі суармалы алқаптардың көлемінің 3,0% құрайды. Суармалы егістің әр аймақтық экономикасының орны ерекше. Көп жағдайда суармалы жүйенің тиімсіз қолдануына қарамастан, аймақ тұрғындарының табыстарының 70% осы саладан алады. Елді ирригациясы қамтыған Орта Азиядағы су мәселесі ең негізгі проблемаларына байланысты Еуразия Даму Банкінің берген деректеріне қысқаша талдау жасайтын болсақ, аймақтағы су тапшылығының ең негізгі себептерінің бірі – тиімсіз ирригация жүйесі. 2020 жылғы есеп бойынша Орталық Азиядағы бес елдің суармалы егін алқаптарының жалпы көлемі 10,1млн.га құрайды. Осының ішінде 4,3млн.га суармалы алқап Өзбекстанға тиісті[3,5].



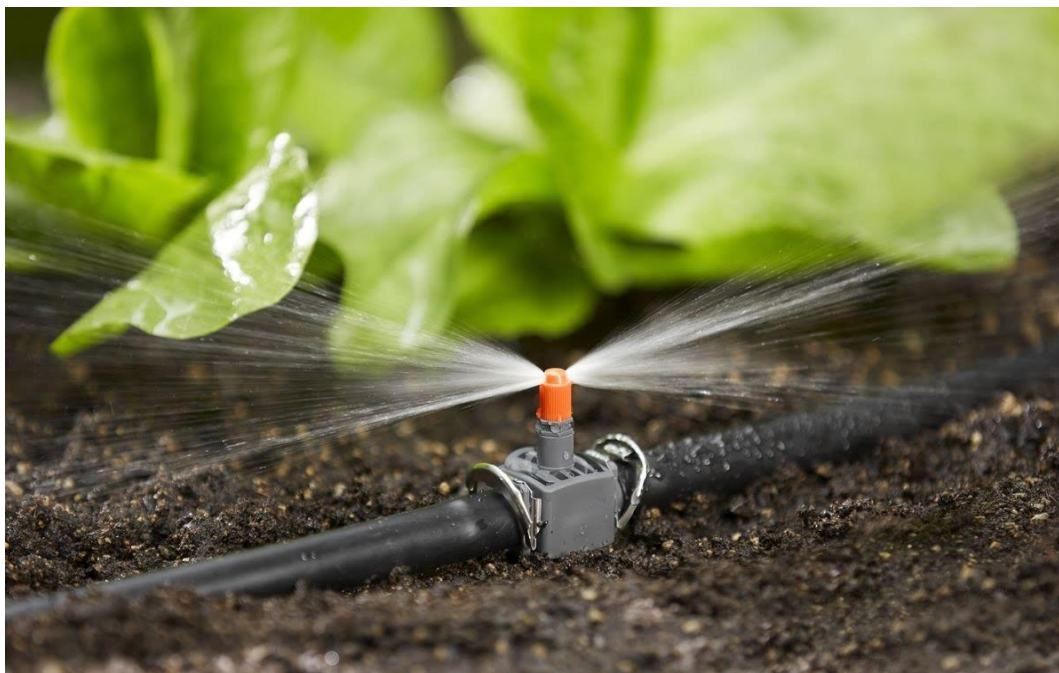
**Диаграмма 1. Орта Азияның суармалы алқабы**

2020жылы 127,3км<sup>3</sup> су пайдаланылған болса, соның 100,4км<sup>3</sup> көлемі суармалы алқаптарға кеткен. Әр аймақтағы ирригация жүйесі ұзақ уақыттан бері суды тиімсіз пайдаланып келе жатқандығы айтылуда. Себебі суармалы алқаптардың 50% топырақ қабаты сорға айналған.

Бүгінгі күнде ирригациялық жүйе инфра құрылымдарының қолданыста болуы 50 жылдан асып кеткендіктен, барлығы түгелдей жаңартуды қажет етеді. Осындай ескірген суару

жүйесінің салдарынан пайдаланылатын судың 40%-ы канал – арықтарға сіңіп кетеді. Міне, осындай тиімсіз жүйе аймақтағы су қорының көп бөлігі босқа ысырап болуда. Сондықтан отандық және шетелдік ғалымдар осы сала бағытында ғылыми зерттеулер жүргізулері тиіс.

Қазақстанның оңтүстік аймақтарының географиялық табиғи ерекшеліктеріне байланысты су қорының тапшылығы аймақтық әлеуметтік-экономикалық дамуының басты шектеуші факторы деуге болады. Қазақстанның басқа өңірлерімен салыстырғанда оңтүстікте жаз айларында күн өте ыстық, температура  $+50^0$  жетеді. Соның әсерінен суармалы егістік алқаптары суғару кездерінде тез құрғап кетеді де, суғару тиімділігі өте төмен болады. Оңтүстік облыс аймақтары климат өзгерістерінен көбірек зардап шегеді. Оңтүстік өңірлерде құрғақшылықпен су тапшылығы барған сайын үдей түсуде. Оған қоса, өзен-көлдердің гидрологиялық режимдері тез өзгеріп жатыр. Бұл жерасты сулары қорына да қатысты екенін айта кеткен жөн. Ал аймақтағы мұздықтардың еру жылдамдығы өсу үстінде соңғы 30 жылда Орта Азия тауларындағы мұздардың 30%-і еріп кеткен.



**Сурет 1.** Жер үсті суару оның ішінде шашырату түрі

Соңғы кезде өндірістегі өнеркәсіптермен ауылшаруашылығының өркендеуіне байланысты суға сұраныстары арта түсуде, сонымен қатар, бұл салалардағы суды тиімсіз пайдалануға байланысты мәселелер жеткілікті[3,4].

### ***Зерттеу нәтижелері***

Алматыда, Орталық Азияның тұрақты дамуына жәрдемдесу тақырыбында өткен жиында Еуразиялық Даму Банкі аймақтағы суды пайдалану мен суармалы алқаптардың тиімділігін арттыруға байланысты мәселелерді атап өтті, нақты ұсыныстар берді. Солардың ішінде негізгі мәселелер ретінде мыналарды атап айтуға болады:

- тиімсіз суармалы жүйе;
- табиғи су қорларының тапшылығы;
- аймақтық климат өзгерістерінің әсерлері;
- көрші елдерге байланысты факторлар.

Осы келтірілген мәселелерге Халықаралық Банк мамандары суармалы алқаптардың тиімділігін арттырудың 10 нақты қадамын ұсынып отыр. Бұл қадамдар 2028жылға дейінгі болуы мүмкін су тапшылығының алдын алуға бағытталған ұсыныстар болып саналады.

Аталған халықаралық банк мамандары аймақтағы су пайдалану мен суармалы алқаптардың тиімділігін арттырудың 10 нақты қадамын ұсынған болатын. Бұл қадамдар 2028

жылға болуы мүмкін су тапшылығының ең ауыр жағдайларының алдын алуға бағытталған ұсыныстар саналады.

1. Орта-азиялық су-энергетикасының халықаралық консорциумын құру: бұл құрылым энергетикалық жобалармен қатар ирригациялық жобаны қолға алып, үйлесімділігін қамтамасыз етеді;

2. Ірі инвестициялық жобаларды жүзеге асыратын консорциумдар құру: бұл ирригация сынды маңызды жүйеге ірі инвестиция тарту мәселесін шеше алады;

3. Заманауи ирригациялық жабдықтардың аймақтық өндірістік-қызметін құру: Орталық Азия әлемде бесінші, яғни 140-320млн доллар көлеміндегі ирригация жабдықтарын қажет ететін ірі нарық;

4. Орталық Азия Ауғанстанмен байланыс бойынша консолидация құру: аймақтың су мәселесіндегі Ауғанстан факторын реттеуде маңызды рөл атқарады;

5. Аймақтағы ирригация жүйесін жаңартуға инвестиция тарту: бұл аймақтың ирригациясын тиімді етудегі алғышарт.

6. Аймақта өндірістер арасында су пайдалану қауымдастықтарын құру: яғни бір салада пайдаланған суды екінші сала қайта пайдаланатын жүйе құру;

7. Тарифтерге инвестициялық төлемдерді біртіндеп қосу: бұл ирригациялық жүйелер мен су құрылысының жаңартылуына ықпал етеді;

8. Тамшылатып суару мен бүркіп суару жүйелерін дамыту: бұл топырақ қабатының сортандануын баяулататын, әрі су қорын екі еседен көбірек үнемдейтін әдіс;

9. Су шаруашылықтарын толық цифрлық жүйеге ауыстыру: суды рационалды пайдалануға мүмкіндік береді;

10. Суарудың заманауи технологияларын жетілдіру: суарылатын алқап көлемін нақты белгідейтін лазерлік жүйелерді енгізу сынды жолдарды қамтиды[2,4,5,7].

### ***Нәтижені талдау***

Еуразиялық Даму Банкі деректеріне сәйкес, 2020 жылы Орталық Азиядағы жан басына шаққандағы сумен қамтамасыз ету деңгейі 1712 текше метрді құрады, бұл халықаралық жіктеу бойынша оларды су ресурстарымен (1000-нан 1700 текше метрге дейін) «жеткіліксіз қамтамасыз етілген» елдер санатының табалдырығына қояды. Болашақта 2050 жылға дейін өңірдің барлық елдері «су тапшылығы» жағдайына жақындауы мүмкін.

Есепте атап өтілгендей, Орталық Азия елдеріндегі ауыл шаруашылығы судың негізгі тұтынушысы болып табылады: аймақтағы пайдаланылған судың шамамен 80% суару мақсаттарына жұмсалады. Бұл ретте суармалы егіншілік ауыл шаруашылығының негізі болып табылады – суармалы жерлер жалпы аграрлық өнімнің шамамен 66% -. Қамтамасыз етеді. Осыған байланысты су ресурстарының өткір тапшылығы мен суды пайдалану тиімділігі мәселесін шешу үшін Еуразиялық Даму Банкі ең алдымен ирригациялық суарудан шешімдер іздеуді ұсынады[6].

Осыған байланысты тағы бір мәселе-суармалы жерлердің деградациясы мен тұздануы. Орталық Азиядағы барлық суармалы жерлердің жартысына жуығы табиғи (бастапқы тұздану) және антропогендік (қайталама тұздану) факторларға байланысты тұздануға бейім. Сонымен қатар, бұл мәселені қаржы және басқа ресурстардың жетіспеушілігіне байланысты аймақтағы ауылшаруашылық өндірушілерінің негізгі бөлігін құрайтын шағын фермаларға шешу өте қиын. Есепте атап өтілгендей, мұндай шаруашылықтар тұтастай алғанда экономикалық тұрғыдан дәрменсіз және ирригациялық инфрақұрылымды тиісті деңгейде пайдалануды жүзеге асыруға және суармалы жерлерде мелиорациялық іс-шаралар жүргізуге қабілетсіз болып шықты.

Орталық Азиядағы су тапшылығы сонымен қатар тұрақты егіншілік пен фермерлердің кірісін арттыру мүмкіндіктерін шектейді. Судың жетіспеушілігі ауылшаруашылық тауар өндірушілерінің қоршаған ортаға әсерін күшейтеді, бұл жердің тұздануы мен батпақтануы және олардың құнарлылығын жоғалту, шөлейттену және жерді экономикалық айналымнан шығару сияқты көптеген жағымсыз салдарлардан көрінеді[2,5].

### **Қорытынды**

Егер аймақтың су мәселесін терең қарастырсақ, бұл айтылған нақты 10 ұсыныстың қисынды негізі бар екенін білуге болады. Әйтсе де, еліміз бен аймақтағы су мәселесін шешудің ең бастапқы жолы бұл емес. Ең бірінші қадам ел азаматтарының, тұтас аймақ тұрғындарының назарын олардың өз болашағына қатысты осы мәселеге аударту болуы тиіс. Онсыз ешбір жоба жүзеге аспауы мүмкін. Бұл мәселелерді шешуде экономикалық тұтқалар маңызды рөл атқарады. Аталған проблемаларды ғылыми негізде шешу өзекті, өйткені болып жатқан ұйымдық-басқарушылық және құқықтық қайта құрулар аясында шаруашылық жүргізудің және бір шаруашылық объектілеріне меншіктің алуан түрлілігін көздейтін су-жер реформасын нақты пайымдау қажет. Бұл, әрине, суармалы жерлер мен су ресурстарын пайдалану ауқымы мен тиімділігіне әсер етеді. Жалпы алғанда, су шаруашылығын жүргізу негіздерін, экономиканың барлық деңгейлерінде елдің су шаруашылығын басқару жүйесі мен қағидаттарын қайта қарау талап етіледі. Бұл қиын және өте маңызды міндет су шаруашылығы өндірісінің ерекшеліктерін ескере отырып шешілуі керек. Сондықтан бұл мақала ауыл шаруашылығы өнімін өндірушілердің жоғарыда аталған проблемаларын ашып, суармалы егіншілік аймағында табиғи-өндірістік ресурстарды пайдаланудың тиімділігін зерттейді. Суармалы егіншілікті тұрақты мемлекеттік қолдау жүйесіне және ауылдық жерлерде әлеуметтік бағдарланған саясатты жүргізуге аса маңызды көңіл бөлінуі тиіс[1,6,9].

### **Әдебиеттер тізімі**

- 1.Егемен Қазақстан газеті. 03 қараша 2023ж., Астана қ.
- 2.Официальный информационный ресурс Премьер-Министра Республики Казахстан
- 3.Алматы Ақшамы, №139 (6432), 21.11.2023
- 4.Қазақстан республикасының 2021 жылғы жер жағдайы және оның пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалы есебі
- 5.Баимбетов М.К. Оценка использования природно-производственного потенциала орошаемого земледелия . МКТУ им. А. Яссауи, Таразский институт, 2007.
- 6.Сатыбалдин А.А., Мусекенов М.М., Баимбетов М.К. Приоритеты социально-экономической политики в зоне орошаемого земледелия Таразский институт Международного казахско-турецкого университета имени А. Яссауи, 2005.
- 7.Мусекенов М.М., Баимбетов М.К. Природно-производственный потенциал и социально-экономические условия в бассейне р. Щу // Проблемы агрорынка. - 2005.
- 8.Коргасбаев Ж.К., Бекбулатов Р.К., Клышбаева З.А. Эффективность использования сельскохозяйственных природных ресурсов // Проблемы агрорынка. - 2011.
- 9.Орошаемое земледелие в Казахстане и пути его развития» Доклад Мирдадаев М.С. КазНИИВХ 2017г.
- 10.Байдаулетова Г.О., Есболова А.Е. Применение инновационных технологий в повышении эффективности использования орошаемых земель. Вестник университета «Туран». 2023;(3):217-229.

### **References**

- 1.Egemen Kazakhstan gazeti. 03 qarasha 2023zh., Astana q.
- 2.Ofitsial'nyj informatsionnyj resurs Prem'er-Ministra Respubliki Kazakhstan
- 3.Almaty Akshamy, №139 (6432), 21.11.2023
- 4.Kazakhstan respublikasynun 2021 zhylygy zher zhaqdajy zhәне onun pajdalanyluy turaly zhiyntyk taldamaly esebi
- 5.Baimbetov M.K. Otsenka ispol'zovaniya prirodno-proizvodstvennogo potentsiala oroshaemogo zemledeliya . MKTU im. A. YAssau, Tarazskij institut, 2007.



6.Satybaldin A.A., Musekenov M.M., Baimbetov M.K. Prioritety sotsial'no-ehkonomicheskoy politiki v zone oroshaemogo zemledeliya Tarazskij institut Mezhdunarodnogo kazakhsko-turetskogo universiteta imeni A. YAssau, 2005.

7.Musekenov M.M., Baimbetov M.K. Prirodno-proizvodstvennyj potentsial i sotsial'no-ehkonomicheskie usloviya v bassejne r. SHHu // Problemy agrorynka. - 2005.

8.Korgasbaev ZH.K., Bekbulatov R.K., Klyshbaeva Z.A. EHffektivnost' ispol'zovaniya sel'skokhozyajstvennykh prirodnykh resursov // Problemy agrorynka. - 2011.

9.Orosohaemoe zemledelie v Kazakhstane i puti ego razvitiya» Doklad Mirdadaev M.S. KazNIIVKH 2017g.

10.Bajdauletova G.O., Esbolova A.E. Primenenie innovatsionnykh tekhnologij v povyshenii ehffektivnosti ispol'zovaniya oroshaemykh zemel'. Vestnik universiteta «Turan». 2023;(3):217-229.

**К. У. Аскарова<sup>1</sup>, Т.П. Пентаев<sup>1</sup>, А.А. Айдарова<sup>1</sup>, Ф.Йылдыз<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Абая 8, e-mail: kunya\_111@mail.ru*

<sup>2</sup> *Технический университет Кonya, Республика Турция, ferruhyildiz@gmail.com*

## **ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

### ***Аннотация***

Одним из актуальных вопросов, освещенных в Послании Главы государства Касым-Жомарта Токаева «экономический ориентир справедливого Казахстана», является развитие водного хозяйства страны. Очень правильным шагом было создание собственного министерства водных ресурсов и ирригации в этой важнейшей для страны, для государства отрасли.

Вода-ограниченный ресурс, сокращение ее объемов создает угрозу национальной безопасности государства. В Послании Главы государства говорится: "очень важно бережно использовать внутренние водные ресурсы. Водосберегающие технологии внедряются очень медленно. В сельском хозяйстве, где в некоторых регионах страны больше всего расходуется вода, 40 процентов ее тратится впустую. 60 процентов водохозяйственных объектов изношены... Прежде всего, необходимо ускорить внедрение передовой водосберегающей технологии и ежегодно расширять площадь ее применения до 150 тыс. га. Внедрение водосберегающих технологий-важнейшая и неотложная задача. Те, кто тратит воду сверх норматива, должны платить за нее по более высокому тарифу. Одним словом, нам нужно максимально экономить воду», - уточнил он.

Водное хозяйство – одна из базовых отраслей Республики Казахстан, успешное функционирование которой зависит от национальной безопасности, стабильности всей экономики, жизнеобеспечения населения, устойчивости окружающей природной среды. В условиях растущего дефицита водных ресурсов приоритетами водной политики Казахстана являются вопросы рационального и эффективного использования орошаемых земель. На сегодняшний день экономика Казахстана, как отмечено в Стратегии «Казахстан-2050», развивается в условиях жесткого дефицита водных ресурсов. Ресурсы поверхностных речных вод Казахстана за последние 20 лет составляют в среднем 100,4 км<sup>3</sup> в год. На территории республики образуется 56,7 км<sup>3</sup>, а остальная часть поступает из соседних стран. Водные ресурсы в условиях Казахстана больше не являются возобновляемыми природными ресурсами в полном смысле слова, так как из – за значительной степени подачи воды из соседних стран, при этом главной угрозой водным ресурсам Казахстана является постоянно наблюдаемая тенденция истощения и загрязнения, как поверхностных, так и подземных вод.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, орошаемые земли, водные ресурсы, нехватка воды, эффективное водопользование, запасы воды, водосбережение, эффективное использование.

*K.U.Askarova<sup>1</sup>, T.P. Pentaev.<sup>1</sup>, A.A.Aidarova<sup>1</sup>, F.Yildiz<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay st. 8, e-mail: [kunya\\_111@mail.ru](mailto:kunya_111@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Konya Technical University, Republic of Turkey, [ferruhildiz@gmail.com](mailto:ferruhildiz@gmail.com)*

## **PROBLEMS OF INCREASING THE SUSTAINABILITY OF THE USE OF IRRIGATED LAND IN AGRICULTURE**

### **Abstract**

One of the topical issues highlighted in the Address of the Head of State Kassym-Jomart Tokayev «the economic benchmark of a fair Kazakhstan» is the development of the country's water sector. It was a very right step to create our own Ministry of Water Resources and Irrigation in this industry, which is important for the country and for the state.

Water is a limited resource, and reducing its volume poses a threat to the national security of the state. The Message of the Head of State reads: «it is very important to use inland water resources carefully. Water-saving technologies are being implemented very slowly. In agriculture, where water is consumed the most in some regions of the country, 40 percent of it is wasted. 60 percent of water management facilities are worn out... First of all, it is necessary to accelerate the introduction of advanced water-saving technology and annually expand the area of its application to 150 thousand hectares... The introduction of water-saving technologies is an important and urgent task. Those who spend water in excess of the standard must pay for it at a higher rate. In short, we need to save water as much as possible», he said.

Water management is one of the basic sectors of the Republic of Kazakhstan, the successful functioning of which depends on national security, the stability of the entire economy, the livelihood of the population, and the sustainability of the natural environment. In the context of a growing shortage of water resources, the priorities of Kazakhstan's water policy are the issues of rational and effective use of irrigated lands. Today, the economy of Kazakhstan, as noted in the Strategy «Kazakhstan-2050», is developing in conditions of severe shortage of water resources. Kazakhstan's surface river water resources have averaged 100.4 km<sup>3</sup> per year over the past 20 years. 56.7 km<sup>3</sup> is formed on the territory of the republic, and the rest comes from neighboring countries. Water resources in Kazakhstan are no longer renewable natural resources in the full sense of the word, since due to a significant degree of water supply from neighboring countries, the main threat to Kazakhstan's water resources is the constantly observed trend of depletion and pollution of both surface and groundwater.

**Keywords:** agriculture, irrigated lands, water resources, water scarcity, efficient water use, water reserves, water conservation.

**МРНТИ 10.55.61**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/43>

*Аманжан А.Е.\*<sup>1</sup>, Шаймерденова А.А.<sup>1</sup>, Онгарова А.Х.<sup>2</sup>, Қыдырбаева Д.Б.<sup>2</sup>,  
Мейрбекова А.С.<sup>3</sup>, Вагапова А.Р.<sup>1</sup>, Анда Янкава<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> *Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан;  
e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru),  
[vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)*

<sup>2</sup> *М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан;  
e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru); [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)*

<sup>3</sup> *М.Х.Дуллати атындағы Тараз Өңірлік университеті, Тараз, Қазақстан;  
e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru);*

<sup>4</sup> *Латвия жаратылыстану ғылымдары және технологиялар университеті,  
Елгава, Латвия; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)*

**ТАЛҒАР ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА ЖЕРЛЕРДІ КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ**

*Аңдатпа*

Кез келген мемлекеттің жер ресурсы оның ұлттық байлығы. Жер дегеніміз жалпы қоғам өмірінде, қажетті материалдық жағдайлар арасында басты орында алады, ол экономикалық қызметтің барлық аясында маңызды функцияларды орындайды. Жер учаскелерінің кадастрлық құнының республика қалалары үшін маңызы зор. Кадастрлық (бағалау) құны - мемлекет жер учаскесін немесе оны жалға алу құқығын сатқан кезде қолданылатын, инфляцияның жалпы деңгейі туралы ресми статистикалық ақпаратқа сәйкес кезең-кезеңімен нақтыланатын жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкалары және оларға түзету коэффициенттері негізінде айқындалатын жер учаскесінің есептеу құны [1].

Талғар қаласы – Алматы облысы Талғар ауданының орталығы. Алматы қаласынан арақашықтығы: 25 км; облыс орталығы Қонаев қаласынан арақашықтығы: 83 км [2, 3].

Бүгінгі күнде жерді бағалаудың қажеттілігі жер қатынастарының өзгеруіне және жерді, жер пайдалану құқығын сату-сатып алу мүмкіндігінің пайда болуына байланысты өсуде.

Ауыл шаруашылық жерлерді тиімді пайдалануды ұйымдастыру негізінде жерді экономикалық бағалау жалпы мемлекеттік жер кадастрының құрам бөлігіне кіреді. Жер учаскелерінің сапасы әр түрлі болғандықтан, олардың әр қайсысына жұмсалған бір көлемдегі еңбек әртүрлі өндірістік нәтиже береді. Бұл жағдай өндірісте ауыл шаруашылық жұмыстарын жүргізу көрсеткіштеріне әсерін тигізеді. Сондықтан жер – кез келген өзге өндіріс құрамы сияқты өзінің өндірісік қабілетіне сай бағалануы тиіс.

Топырақ пен жер ресурстары мемлекеттік қорғау және ұтымды пайдалану шараларын едәуір қысқарта отырып, табиғи ресурстарды, оның ішінде ауыл шаруашылығын ұтымсыз пайдаланудың жалғасуы жердің тозу процестерінің көрінісін одан әрі шиеленістіре түседі [4].

Мақалада қарастырылатын басты сұрақтарды негізге ала отырып, Талғар ауданы бойынша барлық жерді кадастрлық бағалау жұмыстары қалай іске асырылатыны туралы және өзіне тән қандай мақсаттары мен міндеттерді қамтитынына баса назар аудара отырып, жеке-жеке көрсетілді. Сонымен қатар Талғар ауданының соның ішінде Талғар қаласының елді мекен жерлерін кадастрлық бағалау және ауыл шаруашылық жерлерін кадастрлық бағалау қандай жолмен жүзеге асырылатыны қарастырылды.

**Түйінді сөздер:** бағалау, базалық ставка, кадастрлық бағалау, түзету коэффициенттері, төлемақы, кадастрлық нөмірлер, жер телімі.

***Кіріспе***

Қазақстанда жер реформасының өтуіне байланысты жерді бағалау маңызды рөл атқара бастады, әсіресе бағалау жұмыстары ауыл шаруашылық мекемелерінің өндірістік шаруашылықтарының, алқаптардың және ішкі шаруашылық жер учаскелерінің шекараларын белгілеуде, территориялық бірліктерін анықтауда маңызы зор. Себебі, бағалау нәтижелері іс жүзінде көптеген мәселелерді шешуде қолданылады, атап айтсақ:

- ауыл шаруашылық мекемелерінің әрекеттерін сараптауда және шаруашылық жоспарлауда, өнім өндіретін шаруашылықтардың жер өңдеудегі есептерін негіздеуде;
- жер пайдалануды ұтымды, әрі тиімді ұйымдастыруда: алқаптардың тиімді ауданын анықтау, шаруашылық бөлімшелердің материалдық және еңбектік қорларын оптимальды мөлшерін анықтау, сонымен қатар өндіріс көлемін анықтау;
- жердің өндірістік және технологиялық қасиеттерін жақсарту мақсатында, сондай-ақ жер пайдалануда шығындарды азайту мақсатында шараларды дайындап ұйымдастыру;
- жер қатынастарын реттеу: жалға алу барысында, жалға алу құнын негіздеуде; жер пайдаланымдарды қорғауда және бақылауда; жер иелері мен жер пайдаланушылар арасындағы, жалға алушылар мен берушілер арасындағы талас-тартысты шешуде, олардың арасында әр түрлі мәмілелер жасасуда;
- жерлерді қайта орналастырғанда, мемлекет қажеттілігіне алынғанда, табиғи апаттарда шыққан шығын мөлшерін қабылдап қоюда [5].

Жерді кадастрлық бағалаудың мақсаты мен міндеті қазіргі кезде Қазақстанда жердің нормативтік бағасын анықтау. Осы нормативтік бағасын анықтау кезінде бастапқы мәліметтер ретінде пайдаланылады:

1) нормативтік құн 1 га жалпы өнімнің нормативтік құны (бағалаулық, өнімділік). Ол орташа өлшенген өнімділік пен сату бағасының көбейтіндісі ретінде анықталады;

2) 1 га жердегі өндірістің нормативтік шығындары. Олар соңғы 5 жылдағы деректік көрсеткіштер негізінде анықталады;

3) салынған капиталға нормативтік орташа пайда нормасы (нормативтік тиімділік коэффициенті);

4) 1 гектардағы есептік ренталық табыс. Ол таза табыс пен жерге салынған және қайта өндіруді кеңейту үшін жалға алушының қалтасына түсетін орташа табыстың айырмасы ретінде анықталады;

5) капиталдандырудың нормативтік ставкасы; яғни соңғы жылдары белгіленген қарыздық банктік пайыз.

Осы көрсеткіштер негізінде ҚР Үкіметі 1 га ауыл шаруашылығы жерінің топырақтық типі мен типшесі бойынша орташа базалық нормативтік құнын бекітеді. Ол нақты жер телімінің мемлекеттік кадастрлық бағасын анықтау, жер салығы мен жалға беру ақысын белгілеу, жер телімін кепілге қою, жерді жеке меншікке беру және т.б. үшін бастапқы мәлімет болып табылады.

### ***Әдістер мен материалдар***

Талғар ауданының орталығы Талғар қаласы бойынша жерді кадастрлық бағалауда төмендегі нормативтік – құқықтық актілер пайдаланылды:

1) «Талғар ауданының жерлерін аймақтарға бөлу жобасын (схемасын), бағалау аймақтарының шекараларын және жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициенттерін бекіту туралы» Алматы облысы Талғар аудандық мәслихатының 2017 жылғы 17 тамыздағы №17-96 шешімі;

2) «Талғар ауданы бойынша 2023-2024 жылдарға арналған жайылымдарды басқару және оларды пайдалану жөніндегі жоспарды бекіту туралы» Алматы облысы Талғар аудандық мәслихатының 2022 жылғы 29 желтоқсандағы №39-116 шешімі;

3) Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442 Кодексі;

4) «Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі №890 Қаулысы;

5) «Жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнын айқындау» мемлекеттік қызметін көрсету қағидалары;

6) «Алматы облысы орталығында, облыстық және аудандық маңызы бар қалаларда, кенттер мен ауылдық елді мекендерде жер учаскелері жеке меншікке берілген кезде олар үшін төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы»

7) «Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын белгілеу туралы» Алматы облыстық мәслихатының 2019 жылғы 31 шілдедегі №51-259 шешімі және Алматы облысы әкімдігінің 2019 жылғы 6 тамыздағы №333 қаулысы.

Жер телімінің кадастрлық (бағалау) құнын анықтауда мына формула қолданылады:

$$ЖТкк = ЖТs \times Бс \times Тк \quad (1)$$

ЖТкк – жер телімінің кадастрлық (бағалау) құны;

ЖТs – жер телімінің ауданы;

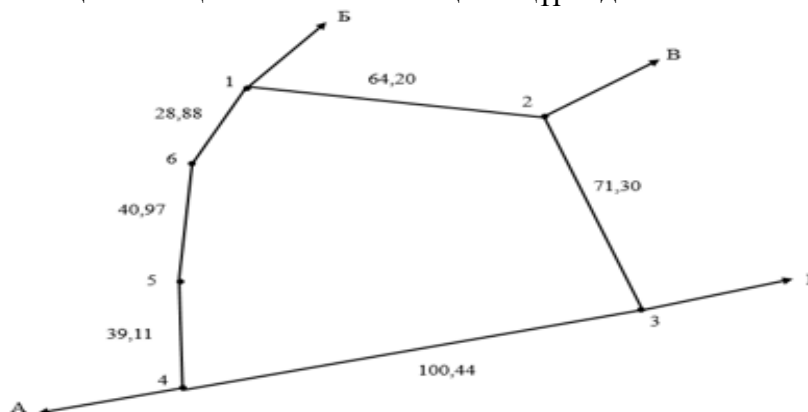
Бс – базалық ставка;

Тк – түзету коэффициенттері.

### ***Нәтижелер мен талқылау***

Менің объектім бойынша Талғар қаласынан 0,7500 га жерді алдым. Зерттеп отырған объектім Алматы облысы, Талғар ауданы, Талғар қаласында орналасқан (1 сурет). Кадастрлық нөмірі: 03-057-015-001.

Осы зерттеліп отырған объектінің кадастрлық (бағалау) құнын анықтау үшін базалық ставка мен түзету коэффициентін анықталды. «Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын белгілеу туралы» Алматы облыстық мәслихатының 2019 жылғы 31 шілдедегі №51-259 шешімі және Алматы облысы әкімдігінің 2019 жылғы 6 тамыздағы №333 қаулысына сәйкес, Талғар қаласының базалық ставкасы 1170 теңгені құрайды.



Сурет 1 – Зерттеліп отырған объекті

1-кестеде көрсетілген Талғар ауданы бойынша жерді аймақтау жобасын дайындауда анықталған түзету коэффициенті 1,6 – ті пайдалана отырып, жер телімінің кадастрлық құнын анықтаймын.

**1 кесте** - Талғар ауданының орталығы Талғар қаласының жерлерін аймақтаудағы түзету коэффициенттері [6]

Кварталдың кадастрлық нөмірі	Зона нөмірі	1 м <sup>2</sup> жер құнына түзету коэффициенті
03-057-004 03-057-006 03-057-008 03-057-013 03-057-017	1	2 max
03-057-001 03-057-003 03-057-019	2	1,9
03-057-005 03-057-009 03-057-010 03-057-014 03-057-018 03-057-026	3	1,8
03-057-011 03-057-012 03-057-016 03-057-020	4	1,7
03-057-002 03-057-007 03-057-015	5	1,6
03-057-024 03-057-025	6	1,5 min

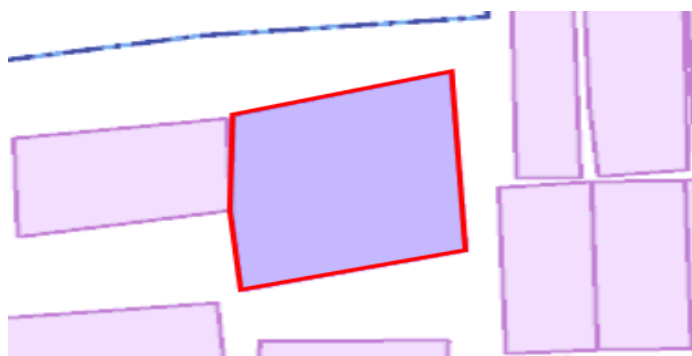
03-057-027		
03-057-028		
*Ескерту - Әділет министрінің 2018 жылғы 30 қарашада № 17847 Бұйрығы негізінде автор есептеулер жүргізген		

Жер телімінің кадастрлық құнын анықтау үшін есептеулер жүргізілді. Ол туралы барлық мәліметтер 2-кестеде көрсетілген.

**2 кесте - Жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнының есебі (жер пайдалану құқығы)**

Аймақ нөмірі (елді мекендер жерлеріне), алқап түрлері, топырақтың үлгісі (ауыл шаруашылығы пайдаланылатын жерлер үшін)	Ауданы, га	Жер үшін төлемнің базалық мөлшерлемесі, теңге	Түзету коэффициенті	Кадастрлық (бағалау) құны, теңге
5	0,7500	1170	1,6	14 040 000
Жиыны/ Итого				14 040 000

Менің №2 объектім бойынша Алматы облысы, Талғар қаласы, «Панфиловец» с/т, №4,6 учаскеден 0,1387 га жерді алдым. Менің зерттеліп отырған объектім Алматы облысы, Талғар қаласы, «Панфиловец» с/т, №4,6 учаскеде орналасқан (сурет 2). Кадастрлық нөмірі: 03-057-023-682. Алматы облысы, Талғар қаласы, «Панфиловец» с/т, №4,6 учаске шаруа қожалығын жүргізуге арналған суарылмалы егістік алқап түрі болып табылады. Топырағы: сұр қоңыр.



**Сурет 2 – Зерттеліп отырған №2 объект [7]**

Ауыл шаруашылық жерінің кадастрлық (бағалау) құнын анықтау үшін, базалық ставка мен түзету коэффициентін анықталды.

«Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі №890 Қаулысына сәйкес, Талғар ауданы бойынша суарылмалы егістік алқабына төлемақының базалық ставкасы 40200 теңгені құрайды. Төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициентін анықтау үшін Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442 Кодексінің 11 – бап 3 – тармағы пайдаланылады (3 кесте).

**3 кесте - Жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнының есебі (жер пайдалану құқығы)**

Аймақ нөмірі (елді мекендер жерлеріне), алқап түрлері, топырақтың үлгісі (ауыл шаруашылығы пайдаланылатын жерлер үшін)	Ауданы, га	Жер үшін төлемнің базалық мөлшерлемесі, теңге	Түзету коэффициенті	Кадастрлық (бағалау) құны, теңге
Суармалы егістік (сұр топырақ)	0,1387	40200	1,13	6300,5862
Жиыны/ Итого				63005862

Менің қарастырып отырған №3 объектім бойынша Алматы облысы, Талғар ауданы Алатау а/о 1,0025 га жерді алдым. Менің зерттеліп отырған объектім Алматы облысы, Талғар қаласы шекарасында орналасқан (сурет 3). Кадастрлық нөмірі: 03-057-019-2067. Алматы облысы, Талғар ауданы Алатау а/о учаске шаруа қожалығын жүргізуге арналған шабындық алқап түрі болып табылады. Топырағы: сұр сұр топырақты ашық және қарапайым.



Сурет 3 – Зерттеліп отырған №3 объект [7]

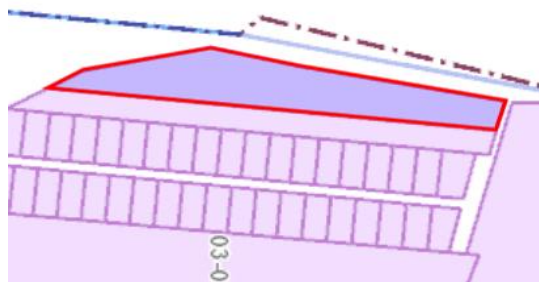
Ауыл шаруашылық жерінің кадастрлық (бағалау) құнын анықтау үшін, базалық ставка мен түзету коэффициентін анықталды.

«Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі №890 Қаулысына сәйкес, Талғар ауданы бойынша шабындық алқабына төлемақының базалық ставкасы 11900 теңгені құрайды. Төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициентін анықтау үшін Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442 Кодексінің 11 – бап 3 – тармағы пайдаланылады (4 кесте).

**4 – кесте - Жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнының есебі (жер пайдалану құқығы)**

Аймақ нөмірі (елді мекендер жерлеріне), алқап түрлері, топырақтың үлгісі (ауыл шаруашылығы пайдаланылатын жерлер үшін)	Ауданы, га Площадь, га	Жер үшін төлемнің базалық мөлшерлемесі, теңге	Түзету коэффициенті Поправочный коэффициент	Кадастрлық (бағалау) құны, теңге Кадастровая (оценочная) стоимость, теңге
Суармалы егістік (сұр топырақ)	1,0025	11900	0,98	11 991,155
Жиыны / Итого				116911550

Менің қарастырып отырған №4 объектім бойынша Алматы облысы, Талғар ауданы Алатау а/о 1,000 га жерді алдым. Менің зерттеліп отырған объектім Алматы облысы, Талғар ауданы «Талғар» ӨК орналасқан (сурет 4). Кадастрлық нөмірі: 03-051-129-1571. Алматы облысы, Талғар ауданы «Талғар» ӨК учаске шаруа қожалығын жүргізуге арналған жайылым алқап түрі болып табылады. Топырағы: сұр топырақты ашық және қарапайым. Ауыл шаруашылық жерінің кадастрлық (бағалау) құнын анықтау үшін, базалық ставка мен түзету коэффициентін анықталды.



Сурет 4 – зерттеліп отырған №4 объект [7]

«Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі №890 Қаулысына сәйкес, Талғар ауданы бойынша шабындық алқабына төлемақының базалық ставкасы 5600 теңгені құрайды. Төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициентін анықтау үшін Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442 Кодексінің 11 – бап 3 – тармағы пайдаланылады (5-кесте).

**5-кесте** - Жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнының есебі (жер пайдалану құқығы) [8,9]

Аймақ нөмірі (елді мекендер жерлеріне), алқап түрлері, топырақтың үлгісі (ауыл шаруашылығы пайдаланылатын жерлер үшін)	Ауданы, га	Жер үшін төлемнің базалық мөлшерлемесі, теңге	Түзету коэффициенті	Кадастрлық (бағалау) құны, теңге
Суармалы егістік (сұр топырақ)	1,000	5600	0,88	4928
Жиыны / Итого				49280000

### **Қорытынды**

Жерді бағалау нәтижелері іс жүзінде нақты мәселелерді шешуде, жерді тиімді пайдалану мен талдауды жоспарлауда, жер телімдерін реттеуде, жер пайдаланымдардың оптимальды, оңтайлы мөлшерін анықтауда, жерді пайдалануды және қорғауды бақылауды, жерді алып қою кезінде шығындарды қайтаруды атқаратын міндеті зор.

Жалпы кей жағдайда жердің кадастрлық (бағалау) құны оның нарықтық құнына сай емес. Нарықта жердің құны сұраныс пен ұсыныстың әсерінен туады. Бірақ бұл жерде жер учаскесінің кадастрлық құны жердің алғашқы нарығын қалыптастыру үшін және бірінші кезекте фискальды органдарға қажет екендігін атап өту қажет. Және кадастрлық (бағалау) құнының негізінде базалық ставканың және рента құраушы факторлардың нарықтық әдістемесі жатқандығын ескерсек, нарық жайдайына сай әр кезең сайын жер төлемдерінің базалық ставкаларын қайта қарастырып, түзетуді қажет етіп отыр [10]. Оған бір қатар салыстырулар арқылы көз жеткізуімізге болады. Мысалы 0,7500 га жер учаскесінің



кадастрлық (бағалау) құны 14 040 000 теңге болса, оның нарықтағы құны екі есе тіпті үш есе жоғары (16000000 – 45000000 теңгені құрайды).

### Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442. [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442_)
2. Уикипедия ашық энциклопедиясынан Талғар қаласы туралы қысқа алынған мәлімет. <https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D2%93%D0%B0%D1%80>
3. «Талғар ауданы бойынша 2023-2024 жылдарға арналған жайылымдарды басқару және оларды пайдалану жөніндегі жоспарды бекіту туралы» Алматы облысы Талғар аудандық мәслихатының 2022 жылғы 29 желтоқсандағы №39-116 шешімі.
4. Жуйриков К.К., «Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерін кадастрлық бағалау» - Алматы, 2016.
5. Топырақтарды бонитеттеу және жерлерді кадастрлық бағалау. <https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/460609/79/359/4079/%D0%A1%D0%B5%D0%B9%D1%84%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%96%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D0%A2%D0%BB%D0%B5%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87/2016/2>
6. «Талғар ауданының жерлерін аймақтарға бөлу жобасын (схемасын), бағалау аймақтарының шекараларын және жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициенттерін бекіту туралы» Алматы облысы Талғар аудандық мәслихатының 2017 жылғы 17 тамыздағы №17-96 шешімі.
7. Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі және техникалық қамтамасыз ету басқармасы <https://aisgzk.kz/aisgzk/ru>
8. «Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі №890 Қаулысы.
9. «Жер учаскелеріне төлемақының базалық ставкаларын белгілеу туралы» Алматы облыстық мәслихатының 2019 жылғы 31 шілдедегі №51-259 шешімі және Алматы облысы әкімдігінің 2019 жылғы 6 тамыздағы №333 қаулысы.
10. Сейфуллин Ж.Т. Жер кадастры: Нарық жағдайында Қазақстанның Жер ресурстарын басқару. - Алматы: КазНИИЭОАПК – Алматы, 2001 -216 б.

### References

1. Qazaqstan Respublikasynyng zher kodeksi 2003 zhylygy 20 mausymdagy №442. [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442_)
2. Uikipediya ashyq ehntsiklopediyasynan Talgar qalasy turaly qysqa alyngan malimet. <https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D2%93%D0%B0%D1%80>
3. «Talgar audany bojynsha 2023-2024 zhyldarga arналган zhajylymdardy basqaru zhane olardy pajdalanu zhonindegi zhospardy bekitu turaly» Almaty oblysy Talgar audandyq maslikhatynyng 2022 zhylygy 29 zheltoqsandagy №39-116 sheshimi
4. Zhujrikov K.K., «Auyl sharuashylygy maqsatyndagy zherlerin kadastrlyq bagalau» - Almaty, 2016.
5. Topyraqtardy bonitetteu zhane zherlerdi kadastrlyq bagalau. <https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/460609/79/359/4079/%D0%A1%D0%B5%D0%B9%D1%84%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%96%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D0%A2%D0%BB%D0%B5%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87/2016/2>
6. «Talgar audanynyng zherlerin ajmaqtarga bolu zhobasyn (skhemasyn), bagalau ajmaqtarynyng shekaralaryn zhane zher uchaskeleri ushin tolemaqynyng bazalyq stavkalaryna tuzetu koehffitsientterin bekitu turaly» Almaty oblysy Talgar audandyq maslikhatynyng 2017 zhylygy 17 tamyzdagy №17 - 96 sheshimi.

7. Memlekettik zher kadastryning avtomattandyrylgan ақпараттық zhujesi zhane tekhnikalық qamtamasyz etu basqarmasy <https://aisgzk.kz/aisgzk/ru>
8. «Zher uchaskelerine tolemaqynың bazalyq stavkalarын bekitu turaly» Qazaqstan Respublikasy Ykimetining 2003 zhylgy 2 qyrkujektegi №890 Qaulysy.
9. «Zher uchaskelerine tolemaqynың bazalyq stavkalarын belgileu turaly» Almaty oblystyq maslikhatynың 2019 zhylgy 31 shildedegi №51-259 sheshimi zhane Almaty oblysy akimdigining 2019 zhylgy 6 тамыздагы №333 Qaulysy.
10. Seifullin Zh.T. Zher kadastry: Naryq zhagdajynda Qazaqstannyң Zher resurstaryn basqaru. - Almaty: KazNIIENOAPK – Almaty, 2001 -216 b.

*А.Е. Аманжан\*<sup>1</sup>, А.А.Шаймерденова<sup>1</sup>, А.Х. Онгарова<sup>2</sup>, Д.Б. Қыдырбаева<sup>2</sup>,  
А.С. Мейрбекова<sup>3</sup>, А.Р. Вагапова<sup>1</sup>, А. Янкава<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
Алматы, Казахстан;*

*e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru);*

*[vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)*

*<sup>2</sup> Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова, Шымкент, Казахстан*

*e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru); [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)*

*<sup>3</sup> Таразский Региональный университет имени М.Х.Дулати, Тараз, Казахстан;*

*e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru);*

*<sup>4</sup> Латвийский университет естественных наук и технологий, Елгава, Латвия*

*e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)*

## **КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАЛГАР**

### **Аннотация**

Земельный ресурс любой страны – это её национальное богатство. Земля занимает главное место среди необходимых материальных условий в жизни общества в целом, она выполняет важные функции во всех сферах экономической деятельности. Кадастровая стоимость земельных участков имеет большое значение для городов республики. Кадастровая (оценочная) стоимость – это расчетная стоимость земельного участка, которая определяется на основе основных ставок платы за земельные участки и их поправочных коэффициентов, которые применяются при реализации государством земельного участка или права сдавать его в аренду, которая поэтапно обновляется в соответствии с официальной статистической информацией об общем уровне инфляции [1].

Город Талгар – центр Талгарского района Алматинской области. Расстояние от города Алматы: 25 км; расстояние от райцентра Конаев: 83 км [2, 3].

Сегодня потребность в оценке земли возрастает в связи с изменением земельных отношений и возможностью купли-продажи земли и прав землепользования.

Экономическая оценка земель, основанная на организации эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения, является частью общего государственного земельного кадастра. Поскольку качество земельных участков различно, одинаковое количество труда, затраченное на каждый из них, дает разные производственные результаты. Такая ситуация оказывает влияние на показатели сельскохозяйственных работ в производстве. Поэтому землю следует оценивать по ее производственной мощности, как и любую другую производственную структуру [4].

На основе основных вопросов, рассмотренных в статье, индивидуально было показано, как осуществляется кадастровая оценка всех земель Талгарского района и какие цели и задачи она включает. При этом рассмотрено, как будет проводиться кадастровая оценка земель населенных пунктов Талгарского района, в том числе города Талгар, и кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения.

**Ключевые слова:** оценка, базовая ставка, кадастровая оценка, поправочные коэффициенты, плата, кадастровый номер, земельный участок.

*A.E. Amanzhan*<sup>\*1</sup>, *A.A. Shaimerdenova*<sup>1</sup>, *A.H. Ongarova*<sup>2</sup>, *D.B. Kidirbaeva*<sup>2</sup>, *A.S. Meirbekova*<sup>3</sup>, *A.R. Vagapova*<sup>1</sup>, *A. Yankava*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Kazakhstan  
e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru);

[vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)

<sup>2</sup> M. Auyezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan  
e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru); [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)

<sup>3</sup> Taraz Regional university named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan  
e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru);

<sup>4</sup> Latvian University of Natural Sciences and Technology, Jelgava, Latvia  
e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

## CADASTRAL VALUATION OF LAND ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF TALGAR

### **Abstract**

The land resource of any country is its national wealth. Land is the main place among the necessary material conditions in the life of society as a whole, it performs important functions in all spheres of economic activity. The cadastral value of land plots is of great importance for the cities of the republic. The cadastral (assessment) value is the calculation value of the land plot, which is determined on the basis of the basic rates of payment for land plots and their adjustment coefficients, which are used when the state sells a plot of land or the right to lease it, which is updated step by step in accordance with official statistical information on the general level of inflation [1].

Talgar city is the center of Talgar district of Almaty region. Distance from Almaty city: 25 km; distance from the regional center Konaev: 83 km [2, 3].

Today, the need for land valuation is growing due to changes in land relations and the possibility of buying and selling land and land use rights.

Economic assessment of land based on the organization of efficient use of agricultural land is part of the general state land cadastre. Since the quality of land plots is different, the same amount of labor spent on each of them gives different production results. This situation has an impact on the indicators of agricultural work in production. Therefore, land should be evaluated according to its production capacity, like any other production structure [4].

Based on the main questions considered in the article, it was shown individually how the cadastral assessment of all land in Talgar district is implemented and what goals and tasks it includes. At the same time, it was considered how the cadastral assessment of settlement lands of Talgar district, including the city of Talgar, and cadastral assessment of agricultural lands will be carried out.

**Key words:** assessment, base rate, cadastral assessment, adjustment coefficients, fee, cadastral numbers, land plot.

МРНТИ 67.25.1

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/44>

*М.С Қалиева*<sup>\*1</sup>, *А.А.Калмагамбетова*<sup>2</sup>, *Ф.Йылдыз*<sup>3</sup>,

<sup>\*1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [madina.kalieva.1997@mail.ru](mailto:madina.kalieva.1997@mail.ru)

<sup>2</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

<sup>3</sup> Кония техникалық университеті, Туркия Республикасы, [ferruhyildiz@gmail.com](mailto:ferruhyildiz@gmail.com)

## ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДЕ ЖЕРДІ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫ ЖОСПАРЛАУДЫҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕЛГЕН ТӘСІЛІ

### *Аңдатпа*

Мақала жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың жаңа технологияларын пайдалана отырып, Қазақстан Республикасының өңірлері үшін елді мекендерді жоспарлауға ғылыми негізделген тәсілдеменің тетіктерін зерделеуге, сондай-ақ оның мазмұны мен әдістерін талдау және анықтауға бағытталған.

Жергілікті атқарушы органдарға, сондай-ақ Қазақстан Республикасы облыстарының, оның ішінде Алматы облысының ұйымдары мен кәсіпорындарына елді мекендерді (селолық округтерді, қалаларды, ауылдарды және т.б.) ғылыми негізделген жоспарлауға, сәулет-жоспарлау нысандарын қалыптастыруға басшылық жасау және елді мекендерді кеңістіктік ұйымдастыру, абаттандыру және көгалдандыру, көлік жүйелері мен инженерлік жабдықтарға аталған мәліметтерді пайдалануға болады. Қазақстан Республикасындағы елді мекендерді аумақтық жоспарлау жөніндегі ғылыми зерттеулер процесінде ұсынылған ұсынымдар практикалық жерге орналастыру қызметінде, атап айтқанда, ауылдық елді мекендердің аумақтық жоспарлау схемаларын әзірлеу үшін қолданылуы мүмкін.

Мақалада аталған ұсыныстарды жерге орналастыру тәжірибесіне енгізу жерге орналастыру жұмыстарын жүргізу кезінде перспективалық елді мекендердің аумағын орналастыру мен ұйымдастыруды жақсарту үшін анықталған және бар аумақтық резервтерді неғұрлым толық және объективті бағалауға мүмкіндік береді.

Елді мекен жерлерінің ғарыштан түсірілген әуетүсірілім суреттерін жүктеп, жердің ситуациясын картаға енгізу әдісі арқылы жерді тиімді пайдаланудың сандық картасын жасап шығудың теориялық негізі құрастырылған. Тек сандық карталарды ауыл шаруашылық жерлерінде ғана емес, осы санаттағы жерге де тиімді пайдаланудың алғышарттары қарастырылған.

***Кілт сөздер:*** елді мекен, жер ресурстары, жерлерді тиімді пайдалану, жер ресурстарын бағалау, кадастрлық бағалау, жоспарлау, сандық карта

### ***Кіріспе***

Мемлекет басшысының Жолдауы Қ.Қ. Тоқаев Қазақстан халқына «Әділ мемлекет. Бір ұлт. Өркендеген қоғам» атты жолдауында «Жер – өндірістің негізгі факторы деп айқындады. Оған қол жеткізбестен бизнесті жүргізу мүмкін емес[1].

Әрбір облыста және ірі елді мекендерде бос немесе пайдаланылмайтын жерлердің бар-жоғын бағалау керек. Бұл ақпарат бизнес үшін толық қолжетімді болуы керек». Елді мекен – бір елді мекеннің шегіндегі, көпжылдық тұрғын (тұрғылықты) орны ретінде пайдаланылатын негізгі елді мекен бірлігі. Елді мекенді белгілі бір аумақты ұйымдастыра отырып жайластыру және оған тұрғын үй, қоғамдық ғимараттарды, жолдарды, инженерлік желілерді және басқа да құрылыстарды орналастыру, онда тұратын адамдардың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін табиғи ортаны пайдалану – жоспарлау бұл өте маңызды жұмыс.

Тұрғын және қоғамдық өндірістік ғимараттар, жолдар, инженерлік желілер, басқа құрылыстар және табиғи орта елді мекеннің материалдық элементтері болып табылады. Барлық елді мекендер қалалық және ауылдық болып бөлінеді. Ауылдық елді мекендерге қала статусы жоқ елді мекендер жатады. Ауылдық елді мекендердің басты ерекшелігі – еңбекке қабілетті халықтың басым бөлігінің ауыл шаруашылығы өндірісінде жұмыспен қамтылуы. Басқа ерекшеліктері: халық саны бойынша елді мекендердің шағын көлемі, бір пәтерлі усадьба типті үйлері бар аз қабатты үйлер, жеке шаруашылық жүргізуге мүмкіндіктері. Ауылдық елді мекендер ауыл шаруашылығы алқаптарымен қоршалған және олар ауыл шаруашылығы өндірісінің бір бөлігі болып табылады. Мұның барлығы өз территориясын белгілі бір ұйымдастыруды және оған тұрғын үй, мәдени, өндірістік және басқа да ғимараттар мен құрылыстарды орналастыруды талап етеді. Меншік пен шаруашылық жүргізу нысанына қарамастан ауыл шаруашылығы өндірісінің ұтымды технологиясы қамтамасыз етілетіндей[2].

Сол себептен елді мекендерді жоспарлау-халық үшін тұрмыс, еңбек және демалыс үшін неғұрлым қолайлы жағдайлар жасау мақсатында өнеркәсіптік кәсіпорындарды, тұрғын үй құрылысын, жасыл желектер мен демалыс аймақтарын ұтымды өзара орналастыру екенін басшылыққа ала отырып, оны пайдаланудың негізгі жаңа методикасын пайдалану маңызды екенін көрсету болып табылады.

### ***Зерттеу материалдары мен әдістері***

Мақаладағы негізгі зерттеу материалдары мен әдістеріне ҚР жер кодексіндегі келтірілген баптар, Қала құрылысы жобаларын (елді мекендердің бас жоспарлары, егжей-тегжейлі жоспарлау жобалары мен құрылыс салу жобаларын) әзірлеу, келісу және бекіту қағидаларын бекіту туралы жарлықтар, Алматы облысының жер учаскесі туралы 22 формадағы есеп, Құрылыс стандарттары көрсетілген заңнамалық нұсқаулары жатады.

Зерттеуге арналған материалдар жер қоры туралы статистикалық және талдамалық деректер, Алматы облысының ауыл шаруашылығы айналымына тартылған ауыл шаруашылығы алқаптарын түгендеу арқылы сондай-ақ әмбебап әдістерді қолдану: логикалық, талдау және синтез, жалпылау, жүйелік-құрылымдық және кешенді тәсілдер, олардың үйлесімі қойылған міндеттерді шешуге және белгіленген мақсатқа жетуге мүмкіндік берді.

### ***Зерттеу нәтижелері және оларды талдау***

Мемлекет басшысы 2023 жылғы 5 сәуірде "Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне жер қатынастары саласындағы мемлекеттік қызметтерді цифрландыру мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы" заңға (бұдан әрі - Заң) қол қойды. Осы құжат шеңберінде Жер ресурстары мен жылжымайтын мүліктің бірыңғай базасын жер және құқықтық кадастрлар базасын біріктіру жолымен цифрландыру жөнінде түзетулер қабылданды[3].

Бұдан басқа, Қазақстан Республикасының Жер кодексі Республикалық маңызы бар қалалар, астана, облыстық және аудандық маңызы бар қалалар шегінде жер учаскелеріне құқықтар берудің жаңа, электрондық тәртібін регламенттейтін 44-2-баппен толықтырылды (жер комиссиясы алынып тасталды, құжаттарды қарау және келісу ұзақтығы қысқартылды). Осылайша, Қазақстан Республикасының 88 қаласында елді мекендер шегіндегі жер учаскелері жаңа тәртіп бойынша берілетін болады.

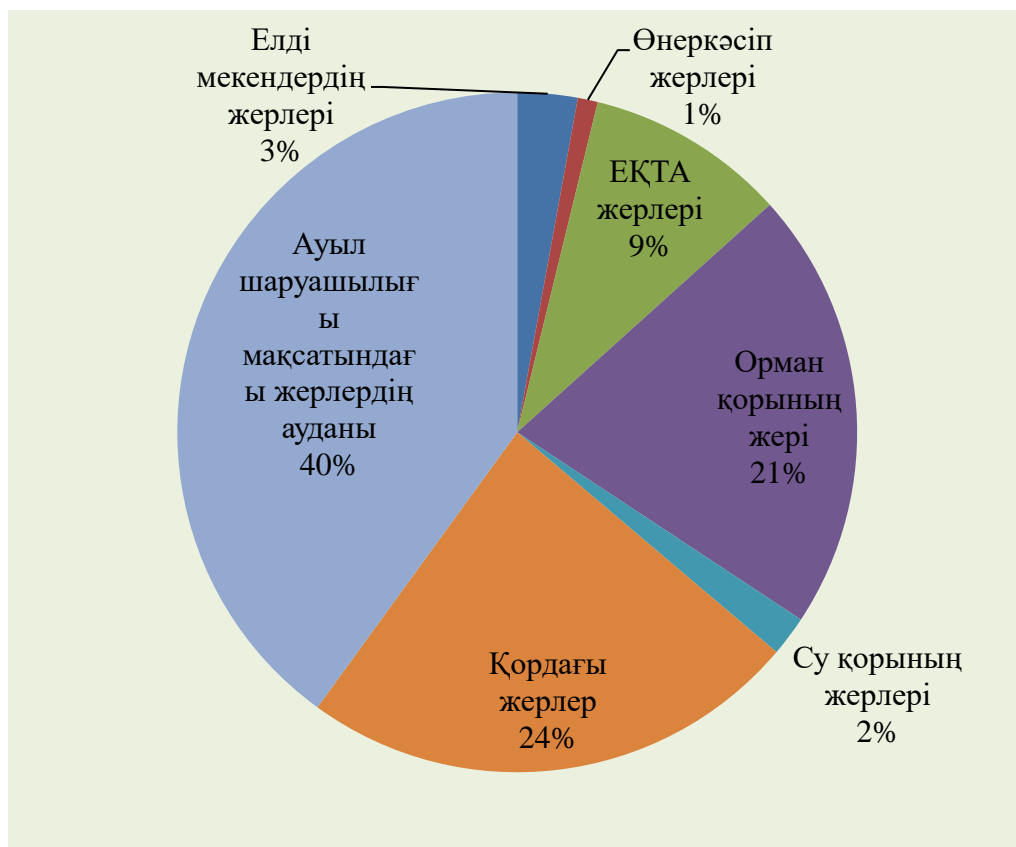
Елді мекендердің дамуы көбінесе жер ресурстарын пайдалану деңгейіне байланысты. Оларды ұтымды пайдалану қажеттілігі жердің халық шаруашылығының барлық салаларында және әсіресе елді мекендерде атқаратын рөліне байланысты[4].

Қазіргі уақытта ауылдық елді мекендердің дамуының тән тенденциялары мыналар болып табылады: - табиғи егістік және жемшөп алқаптары есебінен олардың алаңын ұлғайту; - ауыл тұрғындарына меншікке жер учаскелерін беру, өмір бойы мұрагерлік иелену, пайдалану, жалға беру; - азаматтарға жеке қосалқы шаруашылықтың, жеке тұрғын үй құрылысының, бау-бақша шаруашылығының қажеттіліктері үшін берілетін жер алаңын ұлғайту, бау-бақша, мал шаруашылығы.

Цифрландыру жағдайында жер елді мекендерін пайдалану тиімділігін арттыру жер ресурстарын ұтымды пайдалану жөніндегі шаралардың жалпы жүйесінде жүзеге асырылуға тиіс. Жер ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғауды ұйымдастыру, табиғи ландшафттарды жақсарту қазіргі жерге орналастырудың мазмұнын құрайды.

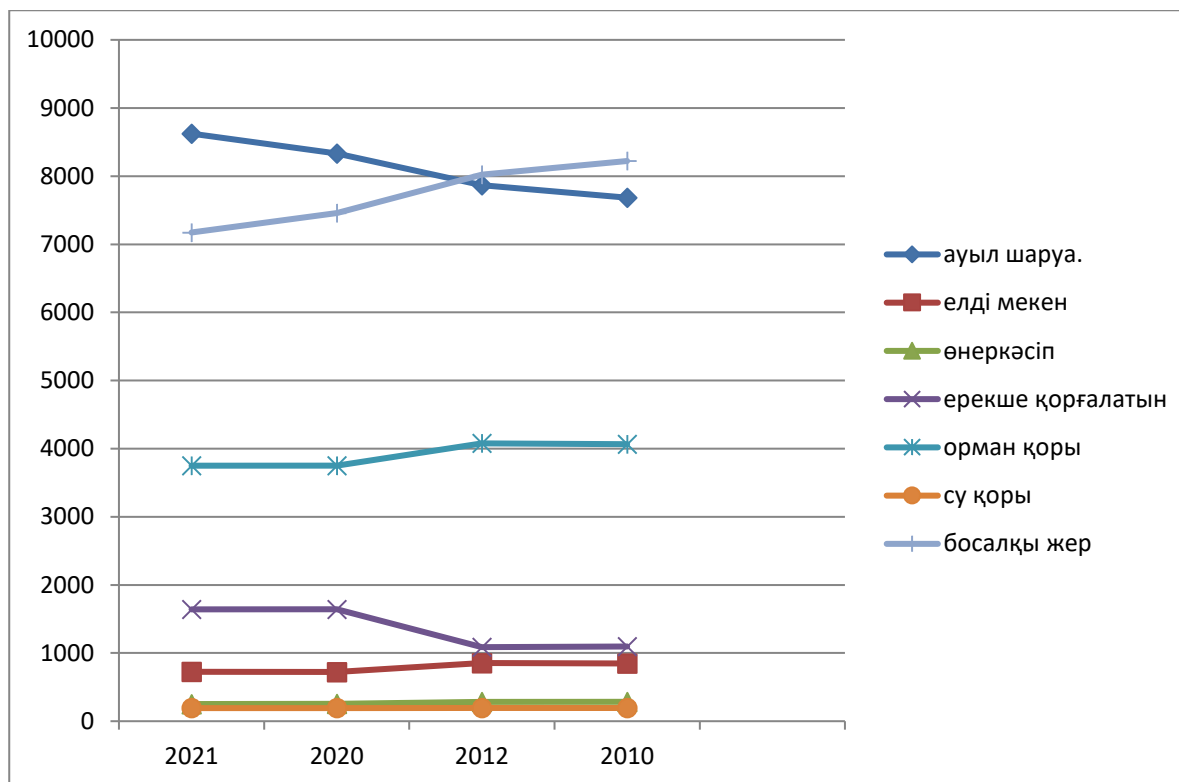
Алматы облысы — Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысындағы әкімшілік бөлігі. Жерінің аумағы 105,3 мың км<sup>2</sup>.

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің ауданы 4,2 млн. га құрайды, оның ішінде егістік-457,8 мың га, 1-суретте көрсетілгендей ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің оның ішінде суармалы – 239,6 мың га, көпжылдық екпелер – 18,8 мың га, тыңайған жерлер – 55,3 мың га, шабындықтар – 63,1 мың га, жайылымдар-3,5 млн. га қамтиды[5].



**Сурет 1** - Алматы облысының жер қоры мөлшері, 2023 жылдың 1 қарашасындағы мәлімет бойынша.

Жер туралы есепте көрсетілгендей, Алматы облысының жер қоры сурет бойынша 2010 және 2012 жылдарға қарағанда 2020 жылғы өзгерістер келтірілген. 2-Суретте көрсетілгендей барлық санаттар бойынша өзгерістер анықталды. Жалпы 2021 жылғы жер есебі бойынша Алматы облысында 22354,9 мың га жер көлемі бар, соның 37 % ауылшаруашылық мақсатындағы жерлер. Алматы облысында ауылшаруашылық мақсатындағы жердің көлемін ұлғайту мақсатында пайдаланбай жатқан жерлерді немесе нысаналы мақсатына сәйкес пайдаланбаған жерлерді анықтауға мүмкіндік беретін жерлерді түгендеу жұмыстары жүргізілуде[6].

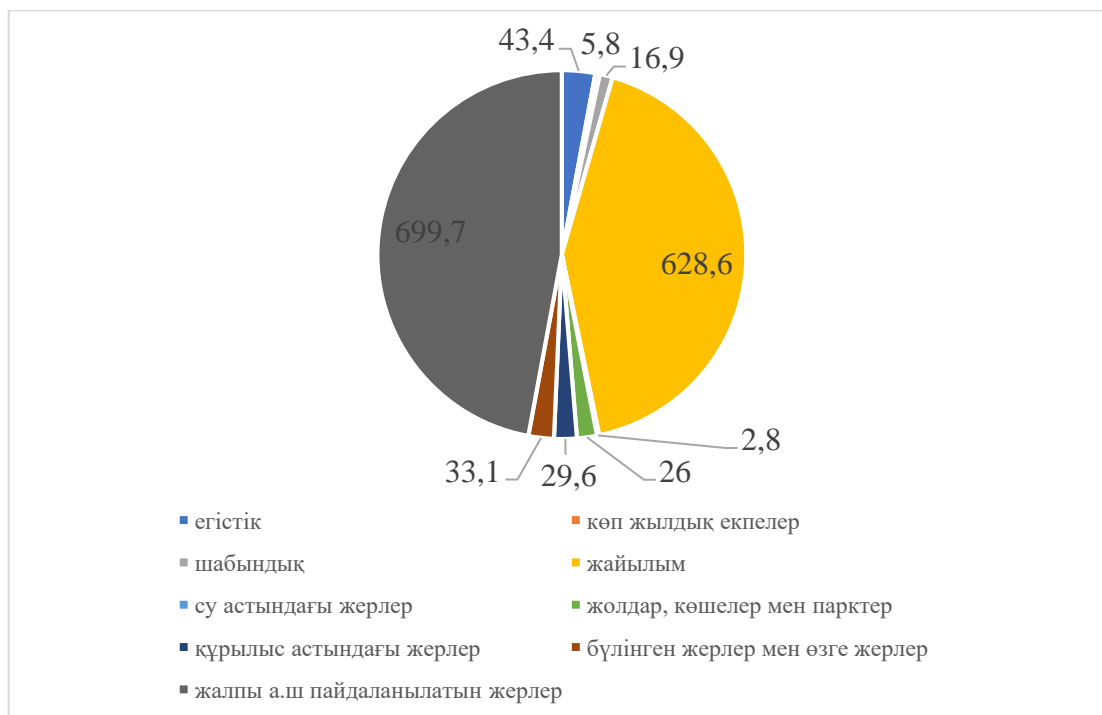


**Сурет 2 - Алматы облысы жер қорының 2010,2021 жылдар аралығындағы жер қорының динамикасы.**

Облыстың шаруашылық жүргізуші субъектілерінің саны 41 150 (оның ішінде шаруа қожалықтары – 39 836, АҚ,ЖШС – 1119, өндірістік кооперативтер – 108, ҒЗИ, мекемелер мен оқу орындары – 27, қосалқы басқа кәсіпорындар - 17, басқа мемлекеттік кәсіпорындар құрайды[7].

Жер санаттары бойынша келесідей ауыл шаруашылығы нысанындағы жерлер 486,613 мың гектар, елді мекен жерлері 29,710 мың гектар, өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтажына арналған жер және ауыл шаруашылығына арналған өзге де жерлер -2,295 мың гектар, орман қорының жерлері 765,397 мың гектар, су қорының жерлері 1,153 мың гектар, босалқы жер қоры 1 014,903 мың гектар. Қалаларды, кенттерді, ауылдар мен басқа да қоныстарды дамыту үшін берілген жер учаскелері елді мекендер жерінің санатына жатады. Елді мекендердің жері өзге әкімшілік-аумақтық құрылымдардың жерінен қаланың шегі, кенттің шегі, ауылдық елді мекеннің шегі арқылы шектеледі [8].

2020 жылғы 1 қарашадағы жағдай бойынша елді мекендердің жері Республикада 23,8 млн. гектар, оның ішінде суретте көрсетілгендей 2,2 млн қалалар мен кенттердің жері болса, ауылдық елді мекендер - 21,6 млн. гектарды құрайды. Ал, облыс бойынша қалалар мен кенттердің жері 40,8 мың.га болса, ауылдық елді мекендердің жері 754,3 мың.га. 2019 жылмен салыстырғанда 2020 жылы Алматы облысында елді мекендердің жерлері 8,4 мың гектарға азайды, ал Талғар ауданының елді мекендерінің шегін белгілеу кезінде 14,1 мың гектарға азайып, инвентаризация нәтижесінде 5,7 мың гектарға өсті. Сонымен қатар, елді мекен жерлерінің құрамына ауылшаруашылығына пайдаланылатын жерлер де кіреді.



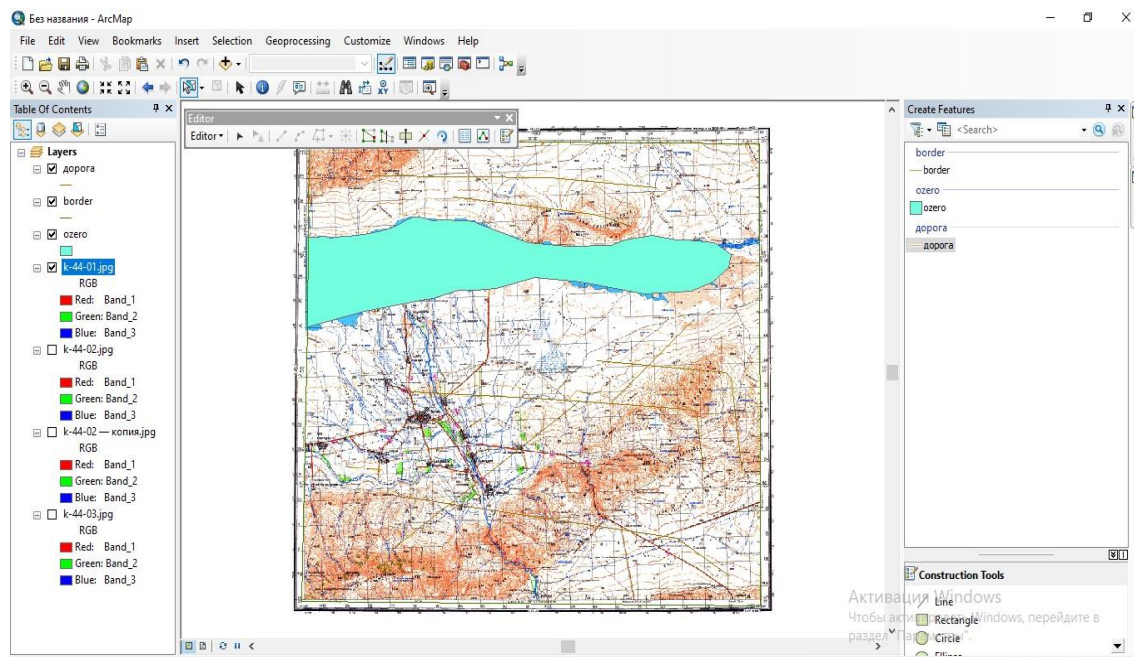
Сурет 3 - Елдімекен жерлерінің құрамы, мың га [9]

Суретте көрсетілгендей, елді мекен жерлерін белгілі функционалдық аймақтарға бөлу арқылы тиімді ұйымдастыруға болады.

ArcGIS географиялық объектілермен құбылыстарды көрсету үшін ГАЖ дамыған мәліметтерін пайдаланады, географиялық мәліметтерді құру және олармен жұмыс істеу үшін қажетті құрал жабдықтар жинағынан тұрады. ArcGIS жүйесі әртүрлі түсірістерді пайдалана отырып, сандық модель құруға бағытталған. ArcGIS бағдарламасы арқылы ғарыштан түсірілген суреттер мен жердің ситуациялық жоспарын біріктіре отырып елді мекеннің сандық картасын құруға болады. Ол үшін жаңа база құрып, қабаттарға әртүрлі нүктелік, сызықтық, полигоналдық қабаттарды орналастыру қажет [10].

Жол, су объектілерін, құрылыс объектілері мен шабындық, егістік жерлерді картада нақты көрсету арқылы жердің космостық суретін сандық карта арқылы көрсете аламыз. Жерді тұрақты пайдалану қағидаттарын сақтау ауыл шаруашылығының бәсекеге қабілеттілігінің өсуінің негізгі факторы болып табылады [11].





Сурет 4 - ArcGIS бағдарламасы арқылы елді мекен жерлерінің сандық бейнесін көрсету

ArcGIS бағдарламасы арқылы елді мекен жерлерін аймақтарға бөлуді көрсетуге болады. Жоспарланған аумақты аймақтарға бөлу.

Бөлінген аймақтарды пайдалану мақсаттары мен режимдерін анықтай отырып, аумақты мақсатына қарай бөлу функционалды аймақтарға бөлу деп аталады. Ауыл шаруашылығындағы негізгі ұсыныстардың бірі-аумақтарды аймақтарға бөлу және оларды кезең-кезеңімен пайдалану. Аймақтардың әрқайсысының белгілі бір пайдалану уақыты болуы керек, сонымен қатар оған рұқсат етілген жүктемеден аспауы керек[12].

Алматы облысының аймағын біз:

-тұрғын үй құрылысы аймағы (тұрғын үй құрылысы аудандары мен кварталдары, мектеп және мектепке дейінгі мекемелер);

- қоғамдық (әкімшілік, қоғамдық-іскерлік) аймақ;

- рекреациялық аймақтар (жағажайлар, саябақтар, бульварлар, скверлер, т. б.);

- инженерлік және көліктік инфрақұрылым аймақтары;

- өнеркәсіптік және индустриялық аймақтар (өндірістік аймақтар, индустриялық парктер);

- арнайы мақсаттағы аймақтар (коммуналдық);

- режимдік аумақтар аймақтары (әскери объектілер аймақтары);

- санитарлық-қорғау және су қорғау аймақтары;

- резервтік аумақтар (қала құрылысы ресурстары) деп бөле аламыз.

Ауыл шаруашылығының орнықты дамуын қамтамасыз ету және өңірлік жер қатынастары органдарының рөлін күшейту жер ресурстарын басқаруды жүзеге асырудың тұжырымдамалық тәсілдерін жетілдіруді талап етеді[13]. Сол себепті жерді пайдалануды жоспарлауда елді мекен жерлерінің дұрыс ұйымдастырылуы белгілі бір тәсілдерді зерттей келе ең ұтымдысын пайдалануды көздейді.

### Қорытынды

Жерді ұтымды пайдалануды жоспарлау және ұйымдастыру әр түрлі кәсіпорындарға, ұйымдар мен фермерлік қожалықтарға жер беру арқылы жаңа жер пайдаланудың құрылуын, қолданыстағы жер пайдалануларды ретке келтіруді және ұтымды ұйымдастыруды, жердің орналасуындағы қолайсыздықтарды жоюды, жердің жекелеген түрлері арасындағы дұрыс

сандық және сапалық арақатынасты белгілеуді көздейтін жерді бөлуді жетілдіру мақсатында жүргізіледі.

Республиканың жер ресурстарын ұтымды және тиімді пайдалануға және қорғауға байланысты шараларды жүзеге асыру жерді жан-жақты зерделеу және республика ауқымында тиісті ақпарат алу қажеттілігін негіздейді. Елдің жер ресурстарының саны, жай-күйі және сапасы туралы ақпараттың болуы ғана маңызды емес, олардың әлеуетті мүмкіндіктері болуы қажет. Бұл өз кезегінде жерді табиғи ресурс және өндірістің негізгі құралы ретінде сапалы және сандық бағалау қажеттілігін объективті түрде анықтайды. Сондықтан жан-жақты есепке алудың бірыңғай жүйесін құру орын алады. Жаңа әдістемелерді қолдана отырып елді -мекен жерлерін тиімді пайдалану әрбір гектар жердің дұрыс және ұтымды пайдалануылуы өте маңызды болып табылады.

Елді мекен жерлерінің тиімді пайдаланылуы үшін әуеден түсірілген суреттерді ArcGIS бағдарламасына салып бұрынғы сурет форматтағы картаны алып, зонаға сәйкес кеңістікте байлап, әуесуретте көрсетілген ситуацияны картаға сызып шығу әдісі пайдаланылуға ұсынылған. Әуеден түсірілген суреттерді Sentinel 2, Google Earth Engine сайттары арқылы алуға болады.

Елді мекен жерлерін жоспарлау барысында Алматы облысының нақты ауданындағы халық саны, қала құраушы топ сияқты көрсеткіштер есепке алынады. Әрбір халықтың әлеуметтік қамтамасыздандырылуы мен қолайлы ортада өмір сүрілуі ескеріледі. Осындай жасалынған әдісті басқа аудандарда қолдану арқылы жерді тиімді пайдалана және ұтымды жоспарлай аламыз.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

- 1.Қазақстан Республикасының Президенті Қ-Ж.Қ.Тоқаевтың «Әділетті мемлекет. Біріккен ұлт. Өркендеген қоғам» 2022 жылдың 1 қыркүйегі.
- 2.Қазақстан Республикасының Жер Кодексі. – Алматы: Жеті Жарғы, 2003. –256 б.
3. Дюсенбеков З.Д. Проблемы рационального использования потенциала земельных ресурсов Республики Казахстан и его охраны // Земельные ресурсы Казахстана №5 (44), -С.4-10.
4. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2022 год. Астана, 2023,250 с.
5. Қала құрылысы жобаларын (елді мекендердің бас жоспарлары, егжей-тегжейлі жоспарлау жобалары мен құрылыс салу жобаларын) әзірлеу, келісу және бекіту қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрінің 2020 жылғы 30 қыркүйектегі № 505 бұйрығы <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2000021342>
6. Сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласында инжинирингтік қызметтер көрсету қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 3 ақпандағы № 71 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2015 жылы 6 наурызда № 10401 тіркелді.
7. Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ, Астана- 2019, ресми басылым
8. Межрегиональная схема территориального развития Алматинской агломерации. Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 мая 2016 года № 302
9. «Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве: учебное пособие» Пензенский государственный аграрный университет – 2021
10. Раклов В. П. "Географические информационные системы в тематической картографии": Учебное пособие для вузов. Издательство «Академический Проект» - 2020
11. Принципы устойчивого землепользования сельскохозяйственных земель Туркестанской области, Ермек Анарбаев, Гулсим Айтхожаева, Толеубек Пентаев, Ғани Бегарип, Айжан Жилдикбаева, 326-335 DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/33>
12. Применение данных дистанционного зондирования земли и анализа ndvi в восточно-казахстанской области Тимур Рафиков, Мөлдір Ерболқызы, Айжан Жилдикбаева 183-191 DOI: <https://doi.org/10.37884/1-2024/18>

13. Анарбаев, Е., Айтхожаева, Г., Пентаев, Т., Жилдикбаева, А., Бегарип, Г. (2023). Совершенствование критерия оценки эффективности устойчивого землепользования. *Izdenister Natigeler*, (2 (98), 362–368. <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>

### References

1. Қазақстан Республикасының Президенті Қ-ЗН.Қ.Тоқаевтың «Әділетті мемлекет. Біріккен ұлт. Өркендеген қоғам» 2022 жылдың 1 күркіжегі.
2. Қазақстан Республикасының ЗНер Кодексі. – Алматы: ЗНети ЗНарғы, 2003. –256 б.
3. Dyusenbekov Z.D. Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya potentsiala zemel'nykh resursov Respubliki Kazakhstan i ego okhrany // *Zemel'nye resursy Kazakhstana* №5 (44), -S.4-10.
4. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazakhstan za 2022 god. Astana, 2023,250 s.
5. Қала құрылысы жобаларын (елді мекендердің бас зһоспарлары, егзһей-тегзһейлі зһоспарлау жобалары мен құрылыс салу жобаларын) әзірлеу, келісу зһәне бекіту қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Индустрія зһәне инфрақұрылымдық даму министрлінің 2020 жылғы 30 күркіжктегі № 505 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2020 жылғы 30 күркіжкте № 21342 болып тіркелді.
6. Сәулет, қала құрылысы зһәне құрылыс қызметі саласында инжинирингтік қызметтер көрсету қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық эһкономика министрлінің 2015 жылғы 3 ақпандағы № 71 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2015 жылғы 6 наурызда № 10401 тіркелді.
7. Сәулет, қала құрылысы зһәне құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер ҚАЗАҚСТАН RESPUBLIKASYNYҒ EREZHELER ZHINAFY, Astana- 2019, ресми басылым
8. Mezhhregional'naya skhema territorial'nogo razvitiya Almatinskoy aglomeratsii. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 24 maya 2016 goda № 302
9. «Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве: учебное пособие» Пензенский государственный аграрный университет – 2021
10. Raklov V. P. "Geograficheskie informatsionnye sistemy v tematicheskoy kartografii": Uchebnoe posobie dlya vuzov. Izdatel'stvo «Akademicheskij Proekt» - 2020
11. Printsipy ustojchivogo zemlepol'zovaniya sel'skokhozyajstvennykh zemel' Turkestanskoy oblasti, Ermek Anarbaev, Gulsim Ajtkhozhaeva, Toleubek Pentaev, Fani Begarip, Ajzhan ZHildikbaeva, 326-335 DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/33>
12. Primenenie dannyx distantsionnogo zondirovaniya zemli i analiza ndvi v vostochno-kazakhstanskoy oblasti Timur Rafikov, Melder Erbolkyzy, Ajzhan ZHildikbaeva 183-191 DOI: <https://doi.org/10.37884/1-2024/18>
13. Анарбаев, Е., Айтхожаева, Г., Пентаев, Т., Жилдикбаева, А., Бегарип, Г. (2023). Совершенствование критерия оценки эффективности устойчивого землепользования. *Izdenister Natigeler*, (2 (98), 362–368. <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>

**М.С.Қалиева<sup>\*1</sup>, А.А.Қалмағамбетова<sup>2</sup>, Ф.Ұылдыз<sup>3</sup>**

<sup>\*1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [madina.kalieva.1997@mail.ru](mailto:madina.kalieva.1997@mail.ru)

<sup>2</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

<sup>3</sup> Технический университет Коньи, Республика Турция, [ferruhildiz@gmail.com](mailto:ferruhildiz@gmail.com)

## НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВАНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

### **Аннотация**

Статья направлена на изучение механизмов научно обоснованного подхода к планированию населенных пунктов для регионов Республики Казахстан с использованием новых технологий рационального использования земельных ресурсов, а также на анализ и определение его содержания и методов.

Руководство местными исполнительными органами, а также организациями и предприятиями областей Республики Казахстан, в том числе Алматинской области, научно обоснованным планированием населенных пунктов (сельских округов, городов, сел и т.д.), формированием архитектурно-планировочных объектов и пространственной организацией, благоустройством и озеленением населенных пунктов, транспортными системами и инженерным оборудованием вы можете использовать детали.

Рекомендации, представленные в процессе научных исследований по территориальному планированию населенных пунктов в Республике Казахстан, могут применяться в практической землеустроительной деятельности, в частности, для разработки схем территориального планирования сельских населенных пунктов.

Включение указанных в статье предложений в землеустроительную практику позволит более полно и объективно оценить выявленные и существующие территориальные резервы для улучшения обустройства и организации территории перспективных населенных пунктов при проведении землеустроительных работ.

Составлена теоретическая основа для создания цифровой карты рационального использования земли путем загрузки аэросъемочных изображений земель населенных пунктов из космоса и внесения на карту состояния земли. Предусмотрены предпосылки для эффективного использования цифровых карт не только на сельскохозяйственных землях, но и на землях этой категории.

**Ключевые слова:** населенный пункт, земельные ресурсы, рациональное использование земель, оценка земельных ресурсов, кадастровая оценка, планирование, цифровая карта

*M. Kaliyeva*<sup>\*1</sup>, *A. Kalmagambetova*<sup>2</sup> *F.Yildiz*<sup>3</sup>

<sup>\*1</sup> NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, [madina.kaliyeva.1997@mail.ru](mailto:madina.kaliyeva.1997@mail.ru)

<sup>2</sup> NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

<sup>3</sup> Konya Technical University, Republic of Turkey, [ferruhvildiz@gmail.com](mailto:ferruhvildiz@gmail.com)

## **A SCIENTIFICALLY BASED APPROACH TO PLANNING RATIONAL LAND USE IN HUMAN SETTLEMEN**

### **Abstract**

The article is aimed at studying the mechanisms of a scientifically based approach to planning settlements for the regions of the Republic of Kazakhstan using new technologies for the rational use of land resources, as well as analyzing and determining its content and methods.

The management of local executive bodies, as well as organizations and enterprises of the regions of the Republic of Kazakhstan, including the Almaty region, scientifically based planning of settlements (rural districts, cities, villages, etc.), the formation of architectural and planning objects and spatial organization, landscaping and landscaping of settlements, transport systems and engineering equipment, you can use the details.

The recommendations presented in the process of scientific research on the territorial planning of settlements in the Republic of Kazakhstan can be applied in practical land management activities, in particular, for the development of territorial planning schemes for rural settlements.

The inclusion of the proposals indicated in the article in land management practice will allow for a more complete and objective assessment of the identified and existing territorial reserves for

improving the arrangement and organization of the territory of promising settlements during land management works.

The creation of digital maps on the methodological basis of the effective use of the lands of settlements has been studied by studying the rational use of the lands of settlements using a new methodology, converting agricultural maps into digital format.

**Keywords:** locality, land resources, rational use of land, assessment of land resources, cadastral assessment, planning, digital map

МРНТИ 10.55.41

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/45>

*А.С. Атабек\*<sup>1</sup>, А.А. Шаймерденова<sup>1</sup>, Н.Р. Ауесбеков<sup>2</sup>, Д.С. Оналбаева<sup>1</sup>,  
Ж.К. Шокимова<sup>2</sup>, Ж.У. Нұралы<sup>2</sup> А.Янкава<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ,  
Алматы, Қазақстан;

e-mail: [aisonatabek@mail.ru](mailto:aisonatabek@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

<sup>2</sup> «М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті» КЕАҚ,  
Тараз, Қазақстан;

e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru); [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru); [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)

<sup>3</sup> Латвия жаратылыстану ғылымдары және технологиялар университеті,  
Елгава, Латвия; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

## ШУ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖЕРЛЕРІН АЙМАҚТАРҒА БӨЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

### *Аңдатпа*

Мақалада бағалау аймақтарының шекараларын белгілеуді және жер төлемінің базалық ставкалары үшін түзету коэффициенттерін әзірлеуді қоса алғанда, Шу қаласындағы жерлерді аймақтарға бөлу процесі сипатталады. Сондай-ақ осы қаланың жерлерін аймақтарға бөлудің егжей-тегжейлі схемасы әзірленді.

Қазақстан Республикасының елді мекендерінде жерді аймақтарға бөлу бағалау аймақтарының шекараларын айқындау және жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларын түзету мақсатында жүзеге асырылады. Қазақстанда аймақтарға бөлудің ерекшелігі оның тұрақты емес сипаты болып табылады: жер иеленушілер мен жер пайдаланушыларға жерді пайдаланғаны үшін жыл сайын жоғарылатылған да, төмендетілген де төлемдер белгіленуі мүмкін. Бұл ағымдағы нарықтық жағдайларға сәйкес келу және салық салудың әділдігін қамтамасыз ету үшін әрбір бес жыл сайын қайта құрастыру жүргізуді қажет етеді.

Жерді аймақтау жұмыстарын жүргізу мақсаты: елді мекендегі жер телімдерін кадастрлық бағалау үшін төлемақының базалық ставкаларына түзету коэффициенттерін анықтау.

Аумақтарды аймақтарға бөлу міндеттері:

- қалалар мен басқа да елді мекендерде есептік кварталдар бөлу;
- есептік орамдардың қиылыстарындағы аймақтардың шекараларын нақтылау;
- әр тоқсан үшін базалық салық салу тарифтеріне түзету коэффициенттерін айқындау;
- аймақтарға нөмірлер тағайындау;
- әртүрлі аймақтардағы жерлерге салық салудың базалық тарифтеріне түзету коэффициенттерін есептеу;
- аумақтарды кадастрлық бағалау мақсатында аймақтандыру картасын әзірлеу;
- елді мекендер үшін аймақтарға бөлу жобасын жасау.

Әзірленген аймақтандыру картасы жерге салық салудың неғұрлым әділ базалық тарифтерін белгілеуге көмектеседі, бұл жергілікті бюджеттердің қаржылық тұрақтылығын

арттырады және жерді пайдалану тиімділігін жақсартады. Түзету коэффициенттерін қолдану инженерлік-геологиялық жағдайлардан бастап элеуметтік және инфрақұрылымдық объектілердің қолжетімділігіне дейінгі жергілікті ерекшеліктерді ескеруге мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** Жерді аймақтарға бөлу, кадастрлық бағалау, түзету коэффициенттері, жер ресурстарын басқару, жерге салық салу, қала аумақтарын дамыту.

### ***Кіріспе***

Жерді аймақтарға бөлу жер ресурстарын басқарудың негізгі аспектісі болып табылады, әсіресе қалалық даму контекстінде. Бұл процесс аумақтарды неғұрлым ұтымды пайдалануға ықпал етіп қана қоймай, урбанизацияланған агломерациялардың экономикалық тиімділігі мен экологиялық орнықтылығын арттырады. Аймақтарға бөлудің маңызы урбанистік экспансия және жерді пайдаланудың қарқындылығы жағдайында әсіресе өседі, бұл Шу қаласын қоса алғанда, Қазақстанның көптеген аудандары үшін өзекті.

Жамбыл облысындағы Шу қаласы белсенді дамып келеді, бұл жерді аймақтарға бөлудің дәстүрлі тәсілдерін қайта қарауды қажет етеді. Стандартты әдістер қалалық инфрақұрылым мен элеуметтік-экономикалық ортада болып жатқан барлық өзгерістерді барабар түрде көрсете алмайды. Бұл мақалада кадастрлық бағалаудың дәлдігін жақсартатын және жерлерге неғұрлым әділ салық салуды қамтамасыз ететін аймақтандырудың қазіргі заманғы тәсілдері мен технологиялары баяндалады.

Аймақтарға бөлу процесі жер учаскелерін пайдалану санаттары бойынша бөлудің техникалық детальдарын талдауды ғана қамтымайды, сондай-ақ инфрақұрылымның қолжетімділігі, аудандардың экологиялық ахуалы, халықтың элеуметтік-экономикалық жағдайлары, сондай-ақ аумақтардың тарихи құндылығы сияқты көптеген басқа да аспектілерді ескереді. Мұндай тәсіл кешенді стратегияны және пәнаралық ынтымақтастықты талап етеді.

Осы зерттеу шеңберінде ГАЗ-технологияларды және Жерді қашықтықтан зондтау әдістерін пайдалануды қоса алғанда, деректерді жинау мен талдаудың озық әдістері қолданылады. Бұл аймақтардың шекаралары мен сипаттамаларын жоғары дәлдікпен айқындауға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл аймақтарға бөлу тетіктерін терең ғылыми түсінуге ықпал етіп қана қоймай, жер ресурстарын неғұрлым тиімді басқару үшін жергілікті билік орындарына практикалық ұсынымдар береді.

Осылайша, Шу қаласының жер аймақтарын зерттеу жобасы қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту және қалалық ресурстарды басқару тиімділігін арттыру үшін үлкен әлеуетке ие өзекті және маңызды мәселе болып табылады.

### ***Материалдар мен әдістер***

Қазақстан Республикасы Ақпарат және коммуникациялар министрінің 2018 жылғы 12 қарашадағы № 475 бұйрығына сәйкес елді мекендердің жерлерін аймақтарға бөлу коэффициентін есептеу рәсімі бірнеше кезеңді қамтиды. Бастапқыда қаланың, ауданның, кенттің немесе ауылдың аумағы жергілікті өкілді органдар бекіткен аймақтарға бөлу схемасына сәйкес бағалау учаскелеріне бөлінеді. Бұдан әрі, әрбір учаскедегі жылжымайтын мүліктің құны анықталады және осы факторлардың сандық мәнін қалыптастыратын факторлар талданады.

Осы факторлардың әрқайсысының бағалау учаскесіне әсерін анықтау түйінді кезең болып табылады. Факторлар бағалау учаскесіне шекараларды түзету және нақтылау үшін қолданылады. Әрбір бағаланатын учаске үшін аумақтың тиесілігі түпкілікті анықталады және елді мекеннің әртүрлі аймақтарындағы жердің экономикалық құнын көрсететін құндылық коэффициентінің есебі орындалады. Бұл процесс неғұрлым дәл және әділ салық салуды қамтамасыз етеді, сондай-ақ аумақтарды дамытуды жоспарлауға көмектеседі.

Жер учаскелерін аймақтарға бөлу кезінде аумақтың құндылығы мен функционалдық пайдаланылуына әсер ететін бірқатар маңызды факторларды ескеру маңызды. Олардың негізгілері:

1. Халықтың орталыққа қолжетімділігі - халықтың қаланың, ауданның немесе кенттің орталық бөліктеріне, сондай-ақ негізгі қызмет көрсету объектілеріне қолжетімділігінің қолайлылығын бағалау. Оған мектептер, ауруханалар, әкімшілік ғимараттар және басқа да маңызды объектілер кіруі мүмкін.

2. Инженерлік жабдық және абаттандыру - сумен жабдықтауды, кәрізді, электрмен жабдықтауды қоса алғанда, инженерлік қамтамасыз етудің орталықтандырылған жүйелерінің болуы және сапасы, сондай-ақ саябақтарды, скверлерді және қоғамдық кеңістіктерді қоса алғанда, аумақты абаттандыру деңгейі.

3. Көліктік қолжетімділік - жолдарды, көпірлерді, қоғамдық көлікті қоса алғанда, дамыған көлік инфрақұрылымының болуы, бұл қала немесе өңір бойынша орын ауыстырудың қолайлылығын қамтамасыз етеді.

4. Мәдени-тұрмыстық қызмет көрсетуді дамыту - өңірдегі мәдениет және тұрмыс саласындағы қызметтердің қолжетімділік деңгейі мен сапасы, оған театрлар, мұражайлар, кинотеатрлар, дүкендер, мейрамханалар және басқа да сервистер кіреді.

5. Ерекше құқықтық мәртебесі бар аймақтар - жерді пайдаланудың ерекше ережелері қолданылатын аймақтардың болуы, мысалы, табиғат қорғау аумақтары, тарихи аймақтар, қолжетімділігі шектеулі аймақтар.

6. Қоршаған ортаның жай-күйі - аумақтың экологиялық жай-күйі, оның ішінде ауа мен судың тазалығы, шу деңгейі, жасыл желектердің болуы, сондай-ақ ауданның санитарлық және микроклиматтық жай-күйі.

7. Инженерлік-геологиялық жағдайлар - құрылыс салу мүмкіндігіне әсер етуі мүмкін аумақтың геологиялық құрылысының ерекшеліктері, сондай-ақ жер сілкінісі, көшкін, су тасқыны сияқты табиғи немесе басқа да қиратушы әсерлерге ұшырау тәуекелінің дәрежесі.

Аталған факторлар әрбір есептік кварталдың аймақтау коэффициентін арттырады немесе кемітеді. Осы факторларды ескере аймақтау коэффициенті есептеледі және келесі формула бойынша анықталады:

$$K_{\text{айм}} = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 - K_5 - K_6 \quad (1)$$

Мұндағы:

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – жоғары әсердегі маңыздар тобы;

$K_5; K_6$  - төменгі әсердегі маңыздар тобы [2].

Қазақстан Республикасы бойынша аймаққа бөлу коэффициентін есептеу келтірілген формулаға сәйкес есептелінеді.

### ***Зерттеу нәтижелері***

Қазақстан Республикасының аумағын кадастрлық бөлудің бірлігі есептік кварталдар болып табылады. Есептік квартал жерді аймаудың объектісі боылып табылады. Шу қаласының есептік кварталдарының кадастрлық нөмірлер тізімі 1 – кестеде келтірілген.

Шу қаласындағы 16 есептік кварталдар бар, барлық есептік кварталдардың нысаналы мақсаты - елді мекен жерлері. Кестеге сәйкес 06 – Жамбыл облысының коды, 100 – Шу қаласының коды, 001 – есептік кварталдың коды [3].

**Кесте 1 - Шу қаласының есептік кварталдарының кадастрлық нөмірінің тізбесі**

№	Есептік кварталдардың кадастрлық нөмірі	Кадастрлық кварталдардың түзету коэффициентінің мәні
1	06-100-001	1,53
2	06-100-002	1,63
3	06-100-003	1,68
4	06-100-004	1,43
5	06-100-005	1,83
6	06-100-006	1,73

7	06-100-007	1,53
8	06-100-008	0,88
9	06-100-009	1,63
10	06-100-010	1,63
11	06-100-011	1,63
12	06-100-012	1,63
13	06-100-013	1,93
14	06-100-019	1,68
15	06-100-020	1,38
16	06-100-021	1,68

Шу қаласының есептік кварталдары бойынша жер телімдер төлемінің базалық ставкаларына енгізілген түзету коэффициенттері Қазақстан Республикасы Ақпарат және коммуникациялар министрінің 2018 жылғы 12 қарашадағы № 475 бұйрығымен бекітілген аймаққа бөлу коэффициентін есептеу әдістемесі негізінде есептелінді. Барлық 16 кадастрлық есептік квартал бойынша түзету коэффициенті анықталды.

Анықталған есептік кварталдардың түзету коэффициенттері зоналар бойынша біріктіріледі. Яғни, түзету коэффициенттері бір мәнге жуықталып, жиналып, өзара зоналарға бөлінеді. Түзету коэффициенттері максимум 2, минимум – 0,5 болуы қажет. Енді анықталған түзу коэффициенттерін зона бойынша топтастырылды (2 - кесте).

**Кесте 2** - Шу қаласының жерлерін аймақтаудағы түзету коэффициенттерін зоналар бойынша біріктіру

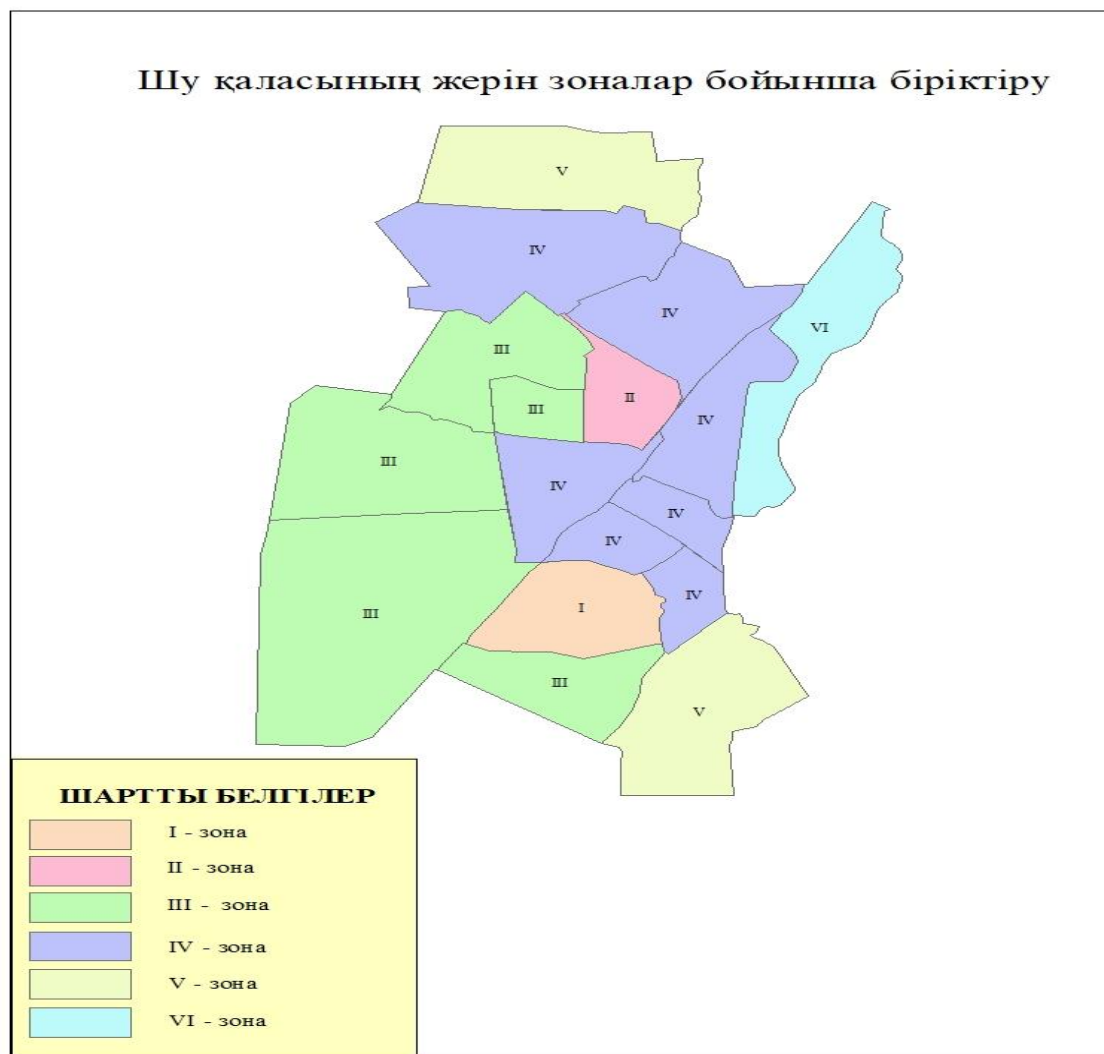
Кварталдың кадастрлық нөмірі	Зона нөмірі	1 м <sup>2</sup> жер құнына түзету коэффициенті
06-100-013	1	1,9 max
06-100-005	2	1,8
06-100-003, 06-100-004, 06-100-006, 06-100-019	3	1,7
06-100-001, 06-100-002, 06-100-007, 06-100-009, 06-100-010, 06-100-011, 06-100-012	4	1,63
06-100-020, 06-100-021	7	1,1
06-100-008	8	0,88 min

2 – кестеде Шу қаласының есептік кварталдардың түзету коэффициенттерін зоналар бойынша біріктірілді.

### ***Нәтижелерді талдау***

Шу қаласы бойынша барлығы 16 есептік кварталдарға зерттеу жасалды. Зерттеу барысында келесідей есептік кварталдар анықталды: 06-100-001, 06-100-002, 06-100-003, 06-100-004, 06-100-005, 06-100-006, 06-100-007, 06-100-008, 06-100-009, 06-100-010, 06-100-011, 06-100-012, 06-100-013, 06-100-019, 06-100-020, 06-100-021. Әр есептік квартал бойынша тұрғындардың қоғамдық орталыққа, жалпықалалық, аудандық қызмет көрсету объектілеріне қол жетімділігі; орталық инженерлік жабдықпен және аумақтың көркейтілуімен қамтамасыз етілгендігі, көліктік қол жетімділігі; халықтың мәдени – тұрмыстық қызмет көрсету саласының даму деңгейін; ерекше құқықтық мәртебесі бар аймақтардың болуын; қоршаған ортаның жай – күйін, санитарлық және микроклиматтық жағдайларын; құрылыстың инженерлік – геологиялық жағдайлары мен өзге де талқандаушы әсерлерге душар болу дәрежесі анықталынып, аймаққа бөлу коэффициенттері есептелінді. Аймаққа бөлу коэффициенттері 6 зонаға біріктіріліп, зоналардың кадастрлық картада шекараларын анықталып, Шу қаласы жерлерін аймақтарға бөлу схемасы сызылды (1 сурет).





**Сурет 1 - Шу қаласы жерлерін аймақтарға бөлу схемасы**

Шу қаласы жерлерін аймақтарға бөлу схемасы ГАЖ бағдарламасы арқылы дайындалды. Шу қаласындағы бойынша барлығы 16 есептік квартал болса, сол есептік кварталдардағы түзету коэффициенттері 6 зонаға (I, II, III, IV, V, VI) біріктірілді және сурет 1 сәйкес түс берілді.

### ***Қорытынды***

Шу қаласының аумақтарын аймақтарға бөлу жобасы бағалау аймақтарының шекараларын айқындауды және жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларын түзетуді қамтиды. Бұл деректер жер ресурстарын басқаруды ұйымдастыру, жер заңнамасы мәселелерін шешу, жерді жеке меншікке беру және жерді мемлекет қажеттілігі бойынша пайдалану, сату және сатып алу, жер учаскесінде зерттеулер жүргізуге рұқсат беру, сондай-ақ жердің пайдаланылуы мен сақталуын бақылау және жер қатынастарын реттеудің басқа да мәселелері үшін қажет.

Құжатта қаладағы ағымдағы экономикалық және әлеуметтік өзгерістерді көрсету үшін аймақтарға бөлу туралы деректерді ұдайы қайта қарау және жаңарту қажеттігі атап өтілген. Сондай-ақ ГАЖ (геоақпараттық жүйелер) және қашықтықтан зондтау сияқты қазіргі заманғы технологияларды пайдаланудың маңыздылығы атап өтіледі, бұл қала құрылысын жоспарлау және жер ресурстарын басқару процестерін едәуір жақсартады. Бұл технологиялар Шу қаласының неғұрлым тиімді және орнықты дамуына ықпал ете отырып, жер ресурстарын басқарудың дәлдігі мен тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

**Қолданылған әдебиттер тізімі:**

1. Қазақстан Республикасының Жер кодексі 2003 жылғы 20 маусымдағы №442 Кодексі. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442>
2. Аймаққа бөлу коэффициентін есептеу әдістемесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ақпарат және коммуникациялар министрінің 2018 жылғы 12 қарашадағы № 475 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017847>
3. Жер кадастры және мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі басқармасы. [МЖК ААЖ және ақпараттық қауіпсіздік департаменті \(aisgzk.kz\). https://aisgzk.kz/aisgzk/kz/](https://aisgzk.kz/aisgzk/kz/)
4. Адевале Г.А., Клэр Д., Ронан М. Жерді ұзақ мерзімді жалға беру пайдасына аргументтер: эмпирикалық әдебиетке шолу. Land 10 том, 3 шығарылым, 10.3390/топырақ10030238. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/3/238>
5. Ауыл шаруашылығы алқаптарының кадастрлық (бағалау) құнын айқындау үшін төлемақының (нормативтік бағаның) базалық ставкаларын есептеу әдістемесі. <https://bestprofi.com/document/2063150794?0>
6. Жер қатынастары саласында мемлекеттік қызметтер көрсету жөніндегі қағидаларды бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2020 жылғы 1 қазандағы № 301 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021366#z91>
7. М.К. Кашина, Е. Яновская, Г. Федоткина, А.А. Шаймерденова, М. Айтказина. Ауыл шаруашылығындағы орнықты даму мен жоспарлауға және ауыл шаруашылығы бизнесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға сандық егіншіліктің әсері. Скопус. Тұрақты даму және жоспарлау халықаралық журналы (ISSN1743761X - Canada-Scopus), 2022 ж., 17 (8), 2413-2420.
8. Қазақстан Республикасының Азаматтық Кодексі (жалпы бөлім) (05.01.2024 жылғы жағдай бойынша өзгерістермен және толықтырулармен). [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1006061](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1006061)
9. Zhildikbaeva A.N., Sabirova A.I., Pentaev T., Omarbekova A.D. Improving the agricultural land use system in the Republic of Kazakhstan. Journal of Environmental Management and Tourism, 2018, 9 (7), 1585-1592 беттер. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208208255>.
10. Миндрин А.С., Лепке О.Б., Корнеев А.Ф., Капитонов А.А. Ауыл шаруашылығы жерін пайдаланудағы жалдау қатынастарын реттеудің экономикалық тетігін жетілдіру. - М.: ВНИОПТУСХ, 2014. - 116 с. - 10, 86 с.
11. Витрянский В.В. Жалдау туралы жалпы ережелер (34-тарау, 606-625-бап) (РФ МК түсіндірмесі)//Шаруашылық және құқық, № 2, 1996. - С. 3-21.

**References**

1. Qazaqstan Respublikasynyń Jer kodeksi 2003 jylǵy 20 mausymdaǵy №442 Kodeksi. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000442>
2. Aımaqqa böliw kojefficientin esepkew Üdistemesin bekitw twraly Qazaqstan Respublikasy Aqparat jäne kommunikacıalar ministriń 2018 jylǵy 12 qarashadaǵy № 475 büyryǵy. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017847>
3. Jer kadastyry jäne memlekettik jer kadastyrynyń awtomattandyrylǵan aqparattyq jüesi basqarmasy. MJQ AAJ jäne aqparattyq qawipsizdik departamenti (aisgzk.kz). <https://aisgzk.kz/aisgzk/kz/>
4. Adevalı G.A., Kler D., Ronan M. Jerdi uzaq merzimdi jalǵa berw paydasyna argumentter: empirikalıq Üdebietke şolw. Land 10 tom, 3 şyǵarylym, 10.3390/jer10030238. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/3/238>
5. Aúyl şarwaşylyǵy alqaptarynyń kadastırlıq (baǵalaý) qwnyn aıqyndaw üşin tölemaqynyń (normativtik baǵanynyń) bazalyq stavkaların esepkew Üdistemesi. <https://bestprofi.com/document/2063150794?0>

6. Jer qatynastyry salasynda memlekettik qyzmetter körsyetw jönindegi qağıldardy bekitw twraly Qazaqstan Respublikasy Aýyl şarwaşylyғы ministriń 2020 jylғы 1 qazandaғы № 301 büyryғы. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021366#z91>
7. M.K. Kaşına, E. Ýanowskaýa, G. Fedotkina, A.A. Şaimerdenowa, M. Aıtказина. Aýyl şarwaşylyғындағы орниqtı damw men josparlawğa және аýyl şarwaşylyғы бизнесiniń bÜsekege qabiletiligin артtırwға sandıq eginşiliktiń Üseri. Skopus. Turaqtw damw және josparlaw halyqaralyq журналі (ISSN 1743761X - Canada-Scopus), 2022 j., 17 (8), 2413-2420.
8. Qazaqstan Respublikasynyń Azamattyq Kodeksi (jalpy bölim) (05.01.2024 jylғы jaғdaı boıyńşa өзgeristermen және tolyqtyrwlar). [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1006061](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1006061)
9. Zhildikbaeva A.N., SABIROWA A.I., Pentaev T., Omarbekowa A.D. Improving the agricultural land use system in the Republic of Kazakhstan. Journal of Environmental Management and Tourism, 2018, 9 (7), 1585-1592 bet. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208208255>.
10. Mindrin A.S., Leppke O.B., Korneev A.F., Kapitonov A.A. Aýyl şarwaşylyғы jerin paydalanwdaғы jaldaý qatynastyryn rettewdiń ekonomıkalyq tetigin jetildirw. - M.: VNIIOPTUSX, 2014. - 116 s. - 10, 86 s.
11. Vitryanskiı V.V. Jaldaý twraly jalpy erejeler (34-taraw, 606-625-bap) (RF MK tüsindirmesi)//Şarwaşylyq және qDZqıq, № 2, 1996. - S. 3-21.

*A.C. Атабек\*<sup>1</sup>, А.А. Шаймерденова<sup>1</sup>, Н.Р. Ауесбеков<sup>2</sup>, Д.С. Оналбаева<sup>1</sup>,  
Ж.К. Шокимова<sup>2</sup>, Ж.У. Нұралы<sup>2</sup> А.Янкава<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
Алматы, Казахстан;

*e-mail: [aisonatabek@mail.ru](mailto:aisonatabek@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)*

<sup>2</sup> НАО «Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати»,  
Тараз, Казахстан;

*e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru); [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru); [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)*

<sup>3</sup> Латвийский университет естественных наук и технологий, Елгава, Латвия  
*e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)*

## ОСОБЕННОСТИ ЗОНИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ГОРОДА ШУ

### *Аннотация*

В статье проведены работы по разделению территорий города Шу на зоны, определены границы оценочных зон и базовые ставки платежей для земельных участков, а также создана схема зонирования земель города Шу. Разделение земель на территории населенных пунктов проводится с целью определения границ оценочных зон и корректирующих коэффициентов к базовым ставкам платежей для земельных участков. В Республике Казахстан работы по зонированию земель не проводятся на регулярной основе. В связи с этим землепользователям и землевладельцам ежегодно устанавливаются избыточные или недостаточные платежи за землю. Поэтому каждые 5 лет необходимо проводить работы по зонированию земель в соответствии со спросом и рынком земли.

Цель работы по зонированию земель: определение корректирующих коэффициентов к базовым ставкам платежей для кадастровой оценки земельных участков в населенных пунктах.

Задачи зонирования земель:

- определение расчетных кварталов в населенных пунктах;
- уточнение границ зон на пересечениях расчетных кварталов;

- расчет корректирующих коэффициентов к базовым ставкам платежей для каждого расчетного квартала;
- присвоение номеров зонам;
- определение корректирующих коэффициентов к базовым ставкам платежей для земельных участков по зонам;
- создание схемы зонирования территории населенного пункта для целей кадастровой оценки земель;
- разработка проекта разделения земель населенного пункта на зоны.

Разработанная схема зонирования поможет определить более справедливые базовые ставки платежей за землю, что, в свою очередь, способствует улучшению финансовой стабильности местных бюджетов и повышению эффективности и рационального использования земли.

Кроме того, использование корректирующих коэффициентов к базовым ставкам платежей за землю позволяет учесть различные местные особенности — от инженерно-геологических условий до доступности общественных и инфраструктурных объектов. Это обеспечивает более точное и справедливое налогообложение, что является ключевым для открытого и эффективного управления земельными ресурсами.

**Ключевые слова:** Зонирование земель, кадастровая оценка, корректирующие коэффициенты, управление земельными ресурсами, налогообложение земли, развитие городских территорий.

*A.S. Atabek* <sup>\*1</sup>, *A.A. Shaimerdenova* <sup>1</sup>, *N.R. Auesbekov* <sup>2</sup>, *Onalbaeva D.S.* <sup>1</sup>, *J.K. Shokimova* <sup>2</sup>,  
*J.U. Nuraly* <sup>2</sup> *Anda Yankawa* <sup>3</sup>

<sup>1</sup> NAO "Kazakh National Agrarian Research University,"  
Almaty, Kazakhstan;

e-mail: [aisonatabek@mail.ru](mailto:aisonatabek@mail.ru); [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru); [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

<sup>2</sup> NJSC "Taraz Regional University named after M.Kh. Dulati,"  
Taraz, Kazakhstan;

e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru); [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru); [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)

<sup>3</sup> Latvian University of Science and Technology, Jelgava, Latvia  
e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

## FEATURES OF THE ZONING OF THE LANDS OF THE CITY OF SHU

### **Abstract**

This article addresses the zoning of the city of Shu into distinct areas, establishes the boundaries of appraisal zones and the base rates for land plot payments, and creates a zoning scheme for the lands of Shu city. Land division within settlements is carried out with the aim of determining the boundaries of appraisal zones and correcting coefficients for the base payment rates of land plots. In the Republic of Kazakhstan, zoning activities are not conducted on a regular basis. Consequently, land users and owners are annually subjected to either excessive or insufficient land payments. Therefore, it is necessary to carry out zoning activities every five years in accordance with market conditions.

The objective of the zoning activities is to determine the corrective coefficients for the base payment rates for the cadastral valuation of land plots in populated areas.

Tasks of land zoning include:

- Identifying calculation blocks within settlements;
- Clarifying the boundaries of zones at intersections of calculation blocks;
- Calculating corrective coefficients for the base payment rates for each calculation block;
- Assigning numbers to zones;
- Determining corrective coefficients for the base payment rates for land plots by zone;

- Creating a zoning scheme of the settlement area for the purpose of cadastral valuation of lands;
- Developing a project for dividing the land of the settlement into zones.

The developed zoning scheme will help to determine more equitable base payment rates for land, which in turn will contribute to improving the financial stability of local budgets and increasing the efficiency of land use. Furthermore, the use of corrective coefficients for the base payment rates for land allows for the consideration of various local characteristics—from engineering and geological conditions to the accessibility of public and infrastructural facilities. This ensures more accurate and fair taxation, which is crucial for open and effective management of land resources.

**Keywords:** Land zoning, cadastral valuation, corrective coefficients, land resource management, land taxation, urban area development.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ  
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

МРНТИ 68.85.39

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/46>

Д.Н.Оразахын<sup>1\*</sup> Т.Абилжанулы<sup>2</sup> О.А.Сауытов<sup>3</sup> Ф. Кумхала<sup>4</sup> Е. Б.Рахымбаев.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан, [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru), [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)  
<sup>2</sup> "Агроинженерия FӨО" ЖШС, Алматы қ., Қазақстан,  
[abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru)

<sup>3</sup> М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан  
Республикасы, [oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

<sup>4</sup> CULS Prague, Faculty of Engineering Head of Department of Agricultural Machines; Czech  
Republic [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

ЖҮГЕРІ САБАҚТАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖӘНЕ  
КОМБАЙННЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ

*Аңдатпа*

Жүгері собықтарының комбайн пышақтарына әсер етуін анықтау үшін далалық тәжірбие талдау жұмыстары жүргізілген болатын. Ең алдымен көкмайса балғын жүгері собығын өсіп тұрған орнынан орып жинаймыз. Орылған жүгері собықтарын ұзындығы және салмағы бойынша талдап, нақты өлшемдерін анықтаймыз. Сол анықталған нәтижелер бойынша жүгерінің собығын кесу күшін өлшеу үшін арнап жасалған аспаппен тәжірбие жұмыстары атқарылды. Болат білікке қондырылған шапқыш пышақ іспетті аспаппен кесу күшін айқындаймыз. Мұндағы  $F_2$  күші арқылы  $F_1$  күшті табамыз. Бұрынырақта орылып кептіру мақсатында жалға тасталған жоңышқаны  $1\text{ м}^2$  анықтап біркелкілігін есептейміз. Кепкен жоңышқаны жалдан алуда қарсы ұрғыш қатарынсыз ұсақталған массаға талдау жүргіземіз. Алынған әрбір өнімді пропорция әдісімен есептеп пайыздық көрсеткішін аламыз және нәтежиелерін кесте бетіне енгіземіз. Мал азығын дайындау комбайны бос жүріс кезінде тұрғанда оның қозғалыс механизмдерін тексереміз. Ол механизмдер шабу мен ұсақтау роторларының белгіленген жиілікте айналуын, машинаның басқа бөліктеріне кедергісіз қозғалуын қамтуы тиіс. Осыған орай зауыт аумағында арнайы дайындалған жасанды шөп шабуын жүргізу арқылы комбайнның жұмысы тексерістен өтті. Шаруа қожалықта кепкен жоңышқаға тәжірибелік зерттеу жұмысы әр қарсы ұрғыш үшін үш реттік қайталану арқылы жүргізілді. Жасалған әр талдау нәтижесі кестеге түсіріліді. Осы құрылған кесте арқылы қарсы ұрғыштар санына байланысты ұсақталу ірілігінің тиімділігін көрсететін график тұрғызылды.

**Кілт сөздер:** жем-шөп жинағыш комбайн, дефлектор, масса жылдамдығы, айдау диапазоны, жылдамдық

**Кіріспе**

Қазақстан Республикасы әлем бойынша жерінің үлкендігі жағынан тоғызыншы орында тұрғандығы анық ал осынша кең байтақ далалы жерде төрт түлік өсірумен шұғылдану қолайлы екендіктен ата-бабаларымыз мал шаруашылығымен айналысқандығы белгілі. Осы кезеңде елімізде ірі қараның басы он мыңнан, қой-ешкі басы жиырма бес мыңнан асқандығы анықталды. Әйткенменде төрт түлік өсіруді дұрыс жолға қойю және олардан өндірілетін мал өнімдерін тиімді пайдалану болашағымыз үшін маңызды. Жалпы алғанда малдан алынатын өнім өндірісін көтеру үшін алдымен толық роционалды аралас азықпен қамтамасыз ету қажет болады. Малды бордақылап семіртуде, сүт өндіретін шаруашылықтарда ұсақталған шөп түрлерін, құнарлы құрама жемді және сүрлемді араластыру әдісімен дайындайтындығы белгілі. Еліміздің көп бөлігінде аралас азық дайындау жұмысы шешімін таппаған өзекті

мәселе болып отырғандығы айқын. Жалпы жағдайда жем-шөп әртүрлі технологиялар бойынша дайындалғанымен ол өнімді қыс мезгілінде ұнтақтап-ұсақтау қиыншылық туғыздырады. Одан бөлек біздегі көптеген кіші және орта шаруа қожалықтарында сүрлемшөп пен құнарлы-құрама жем әзірленбейтіндігі анық. Осы себепті еліміздің негізгі бөлігінде мал бордақылап семірту, сүт өнімдерін өндіріп шығару нақты бір жолға қойылмай отыр. Ал енді осы мәселенің негізгі себебінің бірі әрі бірегейі елдегі кіші және орта шаруа қожалықтарда қолданыстағы мал азығын дайындайтын комбайындардың жетіспеушілігі. Шетелдік малға азық дайындайтын комбайындардың өнімділігі өте жоғары әрі олар үлкен қожалықтар үшін шығарылған. Сондықтан ол комбайындардың бағасы өте жоғары. Еліміздегі кішігірім шаруа қожалықтар оларды сатып алуға қаржылары жетпейді. Одан бөлек шетелдің мал азығын дайындайтын комбайындары азықтың ұсақталу ірілігін реттей алатын механизмдермен жарактандырылмаған. Осы таңда жасалып құрастырылып жатқан шетелдік малға азық дайындайтын комбайындардың осы секілді кемшіліктерін ескеріп отандық мал азығын шауып-жинайтын комбайнын жасап және олардың параметірлерін оңтайландыратын ғылыми заңдылықтарды табу күрделі мәселелердің негізгі шешімі болып табылады.

### ***Зерттеу әдістері***

Алынып отырған аналитикалық өрнектердің сенімділігін нақтылау мақсатында ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің физика-механикалық қасиеттерін анықтау әдістері қолданылды. Яғни, жүгері собықтарының негізгі физика-механикалық қасиеттері анықталды, олар жем массасының дефлектор бойымен және көлденеңінен қозғалу жылдамдығын анықтау кезінде есептеулер үшін қолданылды. Жүгері собықтарының физикалық-механикалық қасиеттерін анықтау кезінде тексерістен өткен аспаптар қолданылды.

### ***Нәтижелер мен ізденістер***

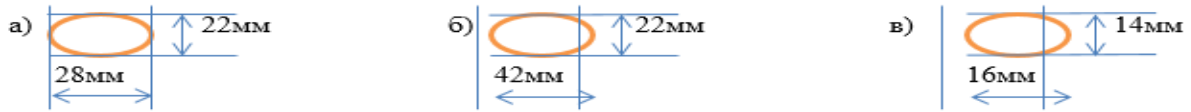
#### ***Жүгері собығын кесу күшін анықтау***

Қала маңындағы шаруа қожалықта өткізілген тәжірбиелік зерттеулердің қорытындысы келесі бөлімдерді қамтыды. Жүгерінің собығын бутанизациядан бұрын, көкмайса балғын кезінде орақпен орып жиналынды. Оның ұзындығы мен салмағы және де басқа өлшемдері анықталынды.

1. Жүгерінің салмағы:  $m_n = 1,8\text{м}$

ұзындығы :  $L = 2,7\text{м}$

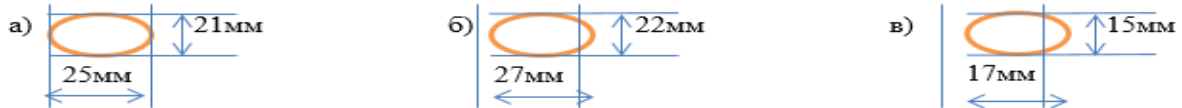
Шауып кесілуіне қарай әрбір бөліктерінің диаметрлері:



2. Жүгерінің салмағы:  $m_n = 1,24\text{м}$

ұзындығы :  $L = 1,26\text{м}$

Шауып кесілуіне қарай әрбір бөліктерінің диаметрлері:



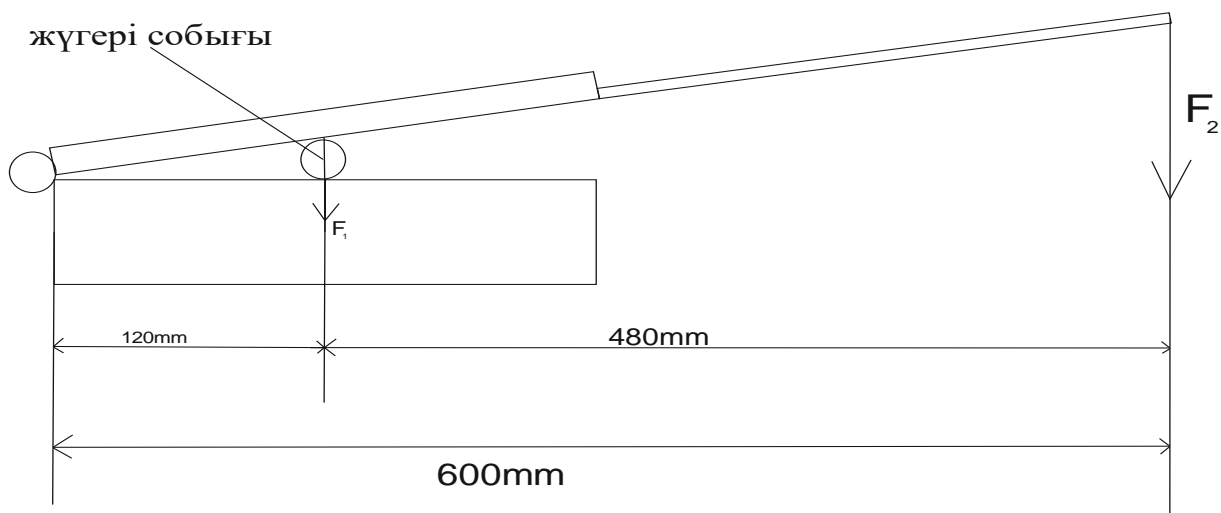
3. Жүгерінің салмағы:  $m_n = 1,2\text{м}$

ұзындығы :  $L = 1,2\text{м}$

Шауып кесілуіне қарай әрбір бөліктерінің диаметрлері:



Осы алынған өлшемдер арқылы жүгері сабағын кесу күшін өлшеуге арналған аспаппен тәжірбиелік жұмыстар орындалды. . Болат білікке қондырылған шапқыш пышақ іспетті аспаппен кесу күшін айқындаймыз. Осы аспаптың схемасы 1ші схемада көрсетілген. Мұндағы  $F_2$  күші арқылы  $F_1$  күшті табамыз. Тәжірбиелік зерттеу жұмыстары 1 суретте көрсетілгендей әдістермен жүргізілді.



1-схема жүгері кесу





**1-сурет жүгерінің сабағын кесу**

Тәжірбие жұмысының нәтижесі 1 кестеде көрсетілді.

$$F_1 \cdot R_1 = F_2 \cdot R_2$$

$$F_1 = \frac{F_2 \cdot R_2}{R_1}$$

**1-кесте жүгері сабағын кесу күші**

Тәжірбие реті №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_2$	3,1	2,9	3,9	3,4	3,6	4,1	3,6	3,1	2,8	2,6
$F_1$	15,5	14,5	19,5	17	18	20,5	18	15,5	14	13

**Мал азығын жинайтын комбайнның параметірлерін анықтауға арналған тәжірбие жұмыстары**

Қала маңындағы шаруа қожалықта өткізілген тәжірбиелік зерттеулердің қорытындысы келесі бөлімдерді қамтыды. Бұрынырақта орылып кептіру мақсатында жалға тасталған жоңышқаны 1м<sup>2</sup> анықтап біркелкілігін есептейміз.

Кепкен жоңышқаны жалдан алуда қарсы ұрғыш қатарынсыз ұсақталған массаға талдау жүргіземіз; (тара 6,1г)

$$x_1 = \frac{5070}{83.1} = 61.01$$

$$x_2 = \frac{1220}{83.1} = 14.6$$

$$x_3 = \frac{2020}{83.1} = 24.3$$

Алынған әрбір өнімді пропорция әдісімен есептеп пайыздық көрсеткішін аламыз және нәтежиелерін кесте бетіне енгіземіз (2-кесте)

**2-кесте**

мм	Талдау массасы (г)	Пайыздық үлесі (%)
0-30	56,8-6,1=50,7	61,01
30-60	18,3-6,1=12,2	14,6
60<	26,3-6,1=20,2	24,5
Жалпы	82,5	



**2-сурет.** Комбайнға тәжірбиелік зерттеу жұмыс барысы

Бұрынырақта орылып кептіру мақсатында жалға тасталған жоңышқаны 1м<sup>2</sup> анықтап біркелкілігін есептейміз. Кепкен жоңышқаны жалдан алуда қарсы ұрғыш қатарынсыз ұсақталған массаға талдау жүргіземіз; (тара 6,1г)

$$x_1 = \frac{4070}{61,9} = 65,7$$

$$x_2 = \frac{1040}{61,9} = 16,8$$

$$x_3 = \frac{1080}{61,9} = 17,4$$

Алынған әрбір өнімді пропорция әдісімен есептеп пайыздық көрсеткішін аламыз және нәтежиелерін кесте бетіне енгіземіз (3-кесте)

**3-кесте**

мм	Талдау массасы (г)	Пайыздық үлесі (%)
0-30	46,8-6,1=40,7	65,7
30-60	16,5-6,1=10,4	16,8
60<	16,9-6,1=10,8	17,4
Жалпы	61,9	



**3-сурет.** Комбайнның алдынан көрінісі

Бұрынырақта орылып кептіру мақсатында жалға тасталған жоңышқаны  $1\text{ м}^2$  анықтап біркелкілігін есептейміз.

Кепкен жоңышқаны жалдан алуда қарсы ұрғыш қатарынсыз ұсақталған массаға талдау жүргіземіз; (тара 6,1г)

$$x_1 = \frac{3170}{44,4} = 71,3$$

$$x_2 = \frac{460}{44,4} = 10,3$$

$$x_3 = \frac{810}{44,4} = 18,2$$

Алынған әрбір өнімді пропорция әдісімен есептеп пайыздық көрсеткішін аламыз және нәтежиелерін кесте бетіне енгіземіз (4-кесте)

**4-кесте**

мм	Талдау массасы (г)	Пайыздық үлесі (%)
----	--------------------	--------------------

0-30	37,8-6,1=31,7	71,3
30-60	10,7-6,1=4,6	10,3
60<	14,2-6,1=8,1	18,2
Жалпы	43,8	



**5-сурет.** Сүрлемге ұсақталынған жүгері собығы

Бұрынырақта орылып кептіру мақсатында жалға тасталған жоңышқаны 1м<sup>2</sup> анықтап біркелкілігін есептейміз.

Кепкен жоңышқаны жалдан алуда қарсы ұрғыш қатарынсыз ұсақталған массаға талдау жүргіземіз; (тара 6,1г)

$$x_1 = \frac{3610}{48,5} = 74,4$$

$$x_2 = \frac{510}{48,5} = 10,5$$

$$x_3 = \frac{730}{48,5} = 15,05$$

Алынған әрбір өнімді пропорция әдісімен есептеп пайыздық көрсеткішін аламыз және нәтежиелерін кесте бетіне енгіземіз (5-кесте)

мм	Талдау массасы (г)	Пайыздық үлесі (%)
0-30	42,2-6,1=36,1	74,4
30-60	11,2-6,1=5,1	10,5

60<	13,4-6,1=7,3	15,05
Жалпы	48,5	

**5-кесте**

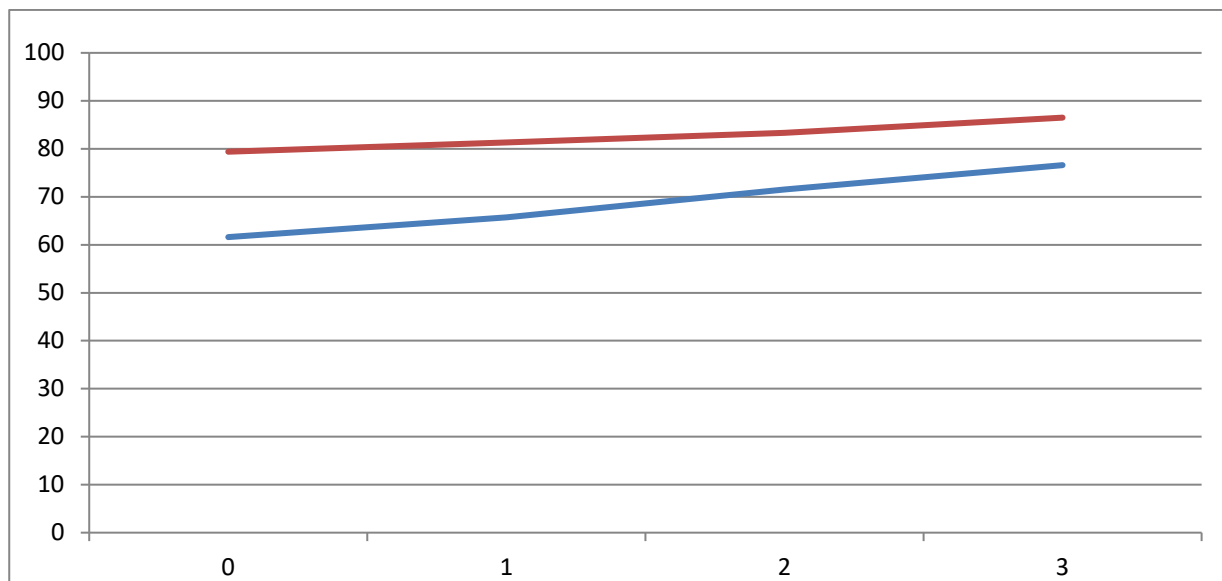


**6-сурет** отандық комбайнмен class комбайнның ұсақтау ірілгін салыстыру

Шаруа қожалықта кепкен жоңышқаға тәжірибелік зерттеу жұмысы әр қарсы ұрғыш үшін үш реттік қайталану арқылы жүргізілді. Жасалған әр талдау нәтижесі кестеге түсіріліді. Осы құрылған кесте арқылы қарсы ұрғыштар санына байланысты ұсақталу ірілігінің тиімділігін көрсететін график тұрғызылды.

**6-кесте**

	0	1	2	3
0-30	61,01	65,7	71,3	74,4
60 дейін	75,61	82,5	81,6	84,9
0-30	63,2	64,3	72,2	76,2
60дейін	81,4	83,2	84,1	87,2
0-30	60,6	64,5	70,6	75,8
60 дейін	81,3	81,9	84,3	87,4
$\varphi_{30}$	61,7	65,8	71,6	76,7
$\varphi_{60}$ дейін	79,5	81,4	83,4	86,6



**1-график**

— 30 мм дейін ұсақталудың талданған көрсеткіші

— 60 мм дейін ұсақталудың талданған көрсеткіші

-қарсы ұрғышсыз ұсақталудағы орташа шамасын есептеу формуласы төмендегідей жүргізілген болатын:

7-кесте

$n_1$	$\varphi_{30}$	$\varphi_c - \varphi_{30}$	$(\varphi_c - \varphi_{30})^2$
1	61.01	0.59	0.34
2	63.2	1.6	2.56
3	60.6	1	1
	$\Sigma = 184.8$ $\varphi_c = 61.6$		$\Sigma = 3.9$

$$\Sigma = 61.01 + 63.2 + 60.6 = 184.8$$

$$\varphi_c = \Sigma / n = \frac{184.8}{3} = 61.6$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\Sigma_i^n (\varphi_c - \varphi_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{3.9}{2}} = 1.3$$

### **Қорытынды**

1. Малға азық дайындайтын комбайндардың маңызды бөліктерін жаңартумен, солардың жұмысшы механизмдерінің параметрлерін негіздеумен шетелдік зерттеушілер шұғылданады. Біздің жағдайда комбайнның жұмысшы бөліктері мен ұсақтау барабандарын жетілдірдік.

2. Шапқыш және де ұнтақтау роторынан сондай-ақ ұнтақталған массаның шамасын реттеуді қамтыйтын құрылымнан тұратын жем-шөп жинап ұсақтайтын комбайнның құрылымдық-технологиялық схемасы әзірленіп дайындалды.

3. Жүргізілген теориялық зерттеу нәтижелерінде шапқыш роторы арқылы массаның шығу мөлшерін айқындау үшін аналитикалық өрнектер алынған болатын. Жылдамдықтың төмендеу барысында шығатын массалардың ұшып шығуына теориялық тәуелділігінің графигі тұрғызылды.

4. Жүргізілген теориялық зерттеулерде шапқыш пышақтар мен қарама-қарсы ұрғыш балғалардың аралық қадымына және қажет ететін фракцияның массасына қарай қарама-қарсы ұрғыш балғалар қатарларымен жарақталған ұнтақтағыштардағы ұнтақталған массаның орташа шамасын анықтау мақсатында аналитикалық өрнек алынған болатын. Эксперименттік зерттеулерде ұнтақтағышқа қарама-қарсы балғалардың 3 қатарын бекіткен уақытта

ұнтақталған массаның максималды шамасының массалық үлесіне жететіні көрініс берді, ұнтақтағыштың осы жұмысқа ұсақталған сабақтардың орташа шамасы анықталды.

### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Дет-лаф. А.А. 1973. Крс физика. – Москва: Высшая школа, 374 с.
2. Стрелков. С.П. Механик– Москва: Наука, 1976– 570
3. Справочник конструктор сельскох машины: 2 томах /под редакцей инжинер. Красниченков, А. В. – Том 1.– М, 1960.– 646 с .
4. Козлов В. М. Оптимизация процесса транспортировки измельченной массы в роторном кормоуборочном комбайне: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук.– Москва, 2005.–22 с.
5. [Электронный ресурс] URL: [https://www.selhoz-ufa02.ru/goods/124690026-kombayn\\_kormouborochny\\_pritsepnou\\_sterh\\_xd\\_2\\_](https://www.selhoz-ufa02.ru/goods/124690026-kombayn_kormouborochny_pritsepnou_sterh_xd_2_)
6. Марына А. А. Повышение эффективности процесса загрузки транспортных средств кормоуборочным комбайном путем оптимизации конструктивно–режимных параметров дефлектора: автореферат дисс. 0 На соискание ученой степени канд. техн. наук.– Саратов, 20007.–22 с.
7. Абилжанулы Т. Кормоприготовительные машины для крестьянских хозяйств и других агроформирований.– Астана: АО КазАТУ им С. Сейфуллина,2007. –201 с.
8. Тарг, С.М. 1986. Краткий курс теоретической механики. Москва: Высшая школа, 416 с.
9. Iskakov, R.M., Mamirbaeva, I.K., Gulyarenko, A.A., Silaev, M.Y., Gusev, A.S. 20022. Improved Hammers for Crushers in Feed Production. Russian Engineering Research, 42 (10) pp. 986–994.
10. Iskakov, R., Sugirbay, A. 2023. Technologies for the Rational Use of Animal Waste: A Review. Sustainability, 15(3): <https://doi.org/10.3390/su15032278>.
11. Abilzhanuly, T., Iskakov, R., Abilzhanov, D. and Darkhan, O. 2023. Determination of the Average Size of Preliminary Grinded Wet Feed Particles in Hammer Grinders. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(1 (121), 34–43. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.268519>.
12. Оразахын Д, Мал азығын жинауыш-ұсақтауышқа арналған жүгері сабағын шапқыш роторының параметрлерін негіздеу: PhD доктор академиялық дәрежесін алуға ұсынылған диссертация- Алматы 2024 496

### References

1. Detlaf, A.A. 1973. Kurs fiziki. – Moskva: Vysshaya shkola, 384 s
2. Strelkov S.P. Mechanics. – Moscow: Nauka, 1975. – 560 p. Iskakov, R., Sugirbay, A. 2023. Technologies for the Rational Use of Animal Waste: A Review. Sustainability, 15(3): <https://doi.org/10.3390/su15032278>.
3. Spravochnik konstruktora sel'skokhozyajstvennykh mashin: v dvukh tomakh /pod redaksiiej inzh. Krasnichenko A. V. – Tom 1.– M., 1960.– 656 s.
- Iskakov, R.M., Mamirbaeva, I.K., Gulyarenko, A.A., Silaev, M.Y., Gusev, A.S. 2022. Improved Hammers for Crushers in Feed Production. Russian Engineering Research, 42(10), pp. 987–992. <https://doi.org/10.3103/S1068798X22100124>.
4. Kozlov V. M. Optimizatsiya protsessa transportirovki izmel'chennoj massy v rotornom kormouborochnom kombajne: avtoref. diss. na soiskanie uchenoj stepeni kand. tekhn. nauk.– Moskva, 2005.–22 s.
5. [Electronic resource] URL: [https://www.selhoz-ufa02.ru/goods/124690026-kombayn\\_kormouborochny\\_pritsepnou\\_sterh\\_xd\\_2\\_0](https://www.selhoz-ufa02.ru/goods/124690026-kombayn_kormouborochny_pritsepnou_sterh_xd_2_0).
6. Maryna A. A. Povyshenie ehffektivnosti protsessa zagruzki transportnykh sredstv kormouborochnym kombajnom putem optimizatsii konstruktivno–rezhimnykh parametrov deflektora: avtoreferat diss. Na soiskanie uchenoj stepeni kand. tekhn. nauk.– Saratov, 2007.–22 s

7. Abilzhanuly T. Kormoprigotovitel'nye mashiny dlya krest'yanskikh khozyajstv i drugikh agroformirovaniy. – Astana: AO KazATU im S. Sejfullina, 2007. – 200 s.
8. Targ, S.M. 1986. Kratkij kurs teoreticheskoy mekhaniki. Moskva: Vysshaya shkola, 416 s.
9. Iskakov, R.M., Mamirbaeva, I.K., Gulyarenko, A.A., Silaev, M.Y., Gusev, A.S. 2022. Improved Hammers for Crushers in Feed Production. Russian Engineering Research, 42(10), pp. 987–992. <https://doi.org/10.3103/S1068798X22100124>.
10. Iskakov, R., Sugirbay, A. 2023. Technologies for the Rational Use of Animal Waste: A Review. Sustainability, 15(3): <https://doi.org/10.3390/su15032278>.
11. Abilzhanuly, T., Iskakov, R., Abilzhanov, D. and Darkhan, O. 2023. Determination of the Average Size of Preliminary Grinded Wet Feed Particles in Hammer Grinders. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(1(121)), 34–43. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.268519>.
12. Orazakhyn D, Mal azygyn zhinauysh-usaqtauyshqa arналган zhygeri sabagyn shapqysh rotorynyn parametrlerin negizdeu: PhD doktor akademiya lyq dәrezhesin aluga usynylgan dissertatsiya- Almaty 2024 49b

*Д.Н.Оразахын<sup>1\*</sup> Т.Абилжанулы<sup>2</sup> О.А.Сауытов<sup>3</sup> Ф.Кумхала<sup>4</sup> Е.Б.Рахымбаев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан, [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru), [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)

<sup>2</sup> ТОО «НПЦ Агроинженерии», г. Алматы, Казахстан, [abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru)

<sup>3</sup> Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Республика Казахстан, [oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

<sup>4</sup> CULS Прага, инженерный факультет, руководитель отдела сельскохозяйственных машин; Чехская Республика [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧАТКОВ И ПАРАМЕТРОВ КОМБАЙНА

### *Аннотация*

С целью определения влияния стеблей кукурузы на ножи комбайна был проведен экспериментальный анализ в условиях фермы. Сначала куммаиса собирали, срезая с места произрастания свежую кукурузу. Собранные стебли кукурузы анализировали по весу и длине и производили точные измерения. Экспериментальные работы проводились с устройством для измерения режущей способности початков кукурузы по установленным размерам. Его силу резания определяем с помощью устройства типа режущего ножа, установленного на железном валу. То есть здесь мы определяем силу  $F_1$  силой  $F_2$ . Однородность определяем путем расчета на  $1 \text{ м}^2$  люцерны, предварительно заготовленной для сушки. Анализ измельченной массы без встречно-отбойного ряда при уборке сухой люцерны. Вычисляем процент от каждой полученной суммы, используя соотношение, и заносим результат в таблицу. На холостом ходу комбайна проверяют механизмы его вращения. Они гарантировали, что косилочный и режущий роторы вращаются с заданной частотой и не затрагивают другие части машины. При этом работа комбайна была проверена при подборе стрижки искусственной травы на территории центра. Экспериментальные исследования на сухой люцерне проводились в хозяйстве в 3-х повторностях на каждую встречную лопатку. Результаты каждого анализа были сведены в таблицу. По этой же таблице построен график, показывающий эффективность дробления крупности в зависимости от количества встречных бит.

**Ключевые слова:** кормоуборочный комбайн, дефлектор, массовая скорость, диапазон перекачки, скорость.

*D.N.Orazakhyn<sup>1\*</sup> T.Abilzhanuly<sup>2</sup> O.A.Sayutov<sup>3</sup> F.Kumhala<sup>4</sup> Y.B.Rakhymbaev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> KazNARU, Almaty, Kazakhstan, [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru), [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)

<sup>2</sup> LLP «SPC of Agroengineering», Almaty, Kazakhstan, [abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru).



<sup>3</sup>Taraz Regional University named after. M.H. Dulati, Taraz, Republic of Kazakhstan,  
[oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

<sup>4</sup>CULS Prague, Faculty of Engineering Head of Department of Agricultural Machines; Czech  
Republic [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

## DETERMINATION OF THE PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF CORN EARLS AND PARAMETERS OF THE COMBINE

### *Abstract*

In order to determine the effect of corn stalks on combine blades, an experimental analysis was carried out under farm conditions. First, kummais was collected by cutting fresh corn from its growing area. The harvested corn stalks were analyzed for weight and length and accurate measurements were taken. Experimental work was carried out with a device for measuring the cutting ability of corn cobs according to established sizes. Its cutting force is determined using a device such as a cutting knife mounted on an iron shaft. That is, here we define the force F1 by the force F2. Uniformity is determined by calculating per 1 m<sup>2</sup> of alfalfa, previously prepared for drying. Analysis of crushed mass without a counter-cutting row when harvesting dry alfalfa. We calculate the percentage of each amount received using the ratio and enter the result in the table. When the combine is idling, its rotation mechanisms are checked. They ensured that the mowing and cutting rotors rotate at the specified frequency and without touching other parts of the machine. At the same time, the operation of the combine was checked during the selection of artificial grass cutting in the territory of the center. Experimental studies on dry alfalfa were carried out on the farm in 3 replicates for each oncoming blade. The results of each analysis were tabulated. Using the same table, a graph was constructed showing the efficiency of particle size crushing depending on the number of counter bits.

**Keywords:** forage harvester, deflector, mass speed, discharge range, speed

GTAXP 68.85.35

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/47>

Н.А.Умбеталиев<sup>\*1</sup>, К.Астанакулов<sup>2</sup>, К.Баймаханов<sup>3</sup>, М.С.Тойлыбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан  
Республикасы, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

<sup>2</sup>«Ташкент инженерлер және ирригация институты» Ташкент қ., Өзбекістан  
Республикасы, [kamil\\_uzmei@mail.ru](mailto:kamil_uzmei@mail.ru)

<sup>3</sup>« М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» Шымкент қ. Қазақстан  
Республикасы, [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

<sup>1</sup>Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан  
Республикасы, [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

## МАШ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

### *Аңдатпа*

Дәнді бұршақ дақылдарының (маш бұршақ) және олардың тұқымдарының белгілі физикалық-механикалық қасиеттері егінді жинау және тазалау үшін маңызды. Анықтау бойынша тәжірибелер қазіргі кезде көп мөлшерде өсірілетін маш Турон, Дурдона, Кахрабо және Радость сорттары бойынша белгілі әдістер бойынша жүргізілді және тәжірибелер барысында маш дәніндегі фракцияның мөлшері анықталды, сонымен қатар оның құрамындағы басқа қоспалар тұқымның ұзындығы, ені және қалыңдығы. Тұқымдық қоспалардағы таза тұқымдардың мөлшері 85-86%, сынған және бос тұқымдар шамамен 2%,

сонымен қатар басқа қоспалар 12-14% құрайды. Дүрдана маш бұршағы басқа сорттардың ішіндегі ең үлкені, оның орташа дәнінің ұзындығы 6,29 мм, ені 4,25 мм, қалыңдығы 3,96 мм. «Тұран» және «Кахрабо» сорттарының тұқымдары орташа өлшемді, тұқымдарының орташа ұзындығы 5,85 мм және 5,58 мм, ені 4,25 және 4,16 мм, қалыңдығы 3,68 мм және 3,96 мм. Ең кіші астық өлшемдері «Джой» сорттарына жатады, олардың өлшемдері сәйкесінше 4,58 мм, 3,46 мм және 3,60 мм деңгейінде анықталды. Зерттеулерге сәйкес, комбайнмен жиналған маш құрамында шамамен 11,1-11,4% басқа қоспалар, бос және сынған тұқымдар шамамен 1,9-3,4% құрайды және оларды қолданар алдында немесе жөнелту алдында бөлу керек. тұқымның көлеміне қарай фракцияларға бөлінеді.

**Кілт сөздер:** маш, бұршақ дақылдары, дән өлшемдері, дәндік қоспа, технология, процесс, сорттары.

### **Кіріспе**

Маш - экзотикалық дақыл ретінде әлемге танымал және оңтүстік-шығыс Азия мен Қиыр Шығыстың барлық халықтарының ұлттық тағамдарында қолданылады. Машты өсіру Оңтүстік Еуропада, Таяу Шығыста, Солтүстік Африкада кеңінен таралған. Бұл біздің планетамыздағы ең көне ауылшаруашылық дақылдарының бірі — археологиялық деректерге сүйенсек, 7000 жыл бұрын алтын бұршақты (маш бұршағын) өңдей бастаған!

Маш өсімдігінен дайындалған тағам адамға өте пайдалы болып саналады. Маш бұршақ (*Phaseolus aureus* Piper.) және соңғы классификация бойынша «*Vigna radiate*» (L Wilzek) бір жылдық шөптесін өсімдік, 5-6 мың жыл бұрын шаруашылықта мәдени өсімдік ретінде өсірілді. Оның отаны - оңтүстік-батыс Азия.

2001-2006 жылдары Қырым Агротехнологиялық университетінің (Симферополь қ.) базасында Қырым жағдайында әртүрлі бұршақ дақылдарын өсіру мүмкіндігі туралы зерттеулер жүргізілді. Бұл зерттеулерге алтын бұршақ (маш) да енгізілді. Сорттар Кеңес Одағында өсірілген (Победа 104 Тәжік 1) және Пәкістаннан әкелінген (Сархад халықтық селекциясының сорты), «Тұран» және «Кахрабо» сорттары Орта Азия аймақтарында өсіріледі және жігерлендіретіндей нәтижелер алынды.

Соңғы жылдары машқа славян елдерінде, ең алдымен, толыққанды ақуыз, дәрумен және минералды заттары жоғары құрамды диеталық азық-түлік ретінде көп сұраныстар байқалды.

ТМД елдерінің дүкен сөрелерінен көруге болатын Маш негізінен Орта Азиядан, Үндістаннан және Пәкістаннан әкелінеді.

Біздің ауыршаруашылық дақылдардың көпшілігі басқа аймақтарынан келген "қоныс аударушылар". Сондықтан Қазақстанның оңтүстігі Маша өсіруге қолайлы жердің бірі болып табылады және көршілес Өзбекстанда машты өсірудің оң тәжірибесі бар соны пайдалануға болады.

Маш бұршақ артықшылығына байланысты, жоғарыда айтылғандай, дүние жүзінде жыл санап өсуде. Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының (ФАО) мәліметтері бойынша әлемде жыл сайын 5,3 млн тонна маш өндіріледі [1]. Сонымен қатар, соңғы жылдары біздің елімізде Қазақстанда машөндіру өте баяу және экспорттау көлемі төмен болып тұр.

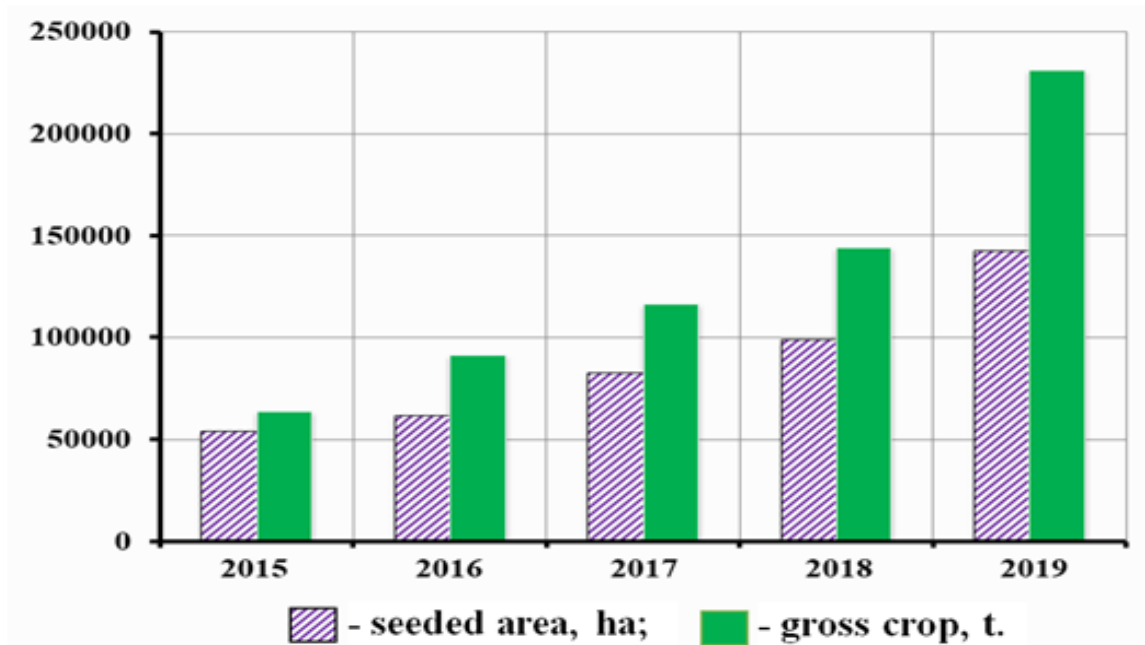
Оның негізгі себебі егетін жинайтын технологиялық процестерге техниканың болмауында.

Өзбекстан Орталық Азия елдері арасында маш өндіру және халықтың жылдық тұтынуы бойынша көшбасшы болып табылады. Жылына екі рет өнім алу үшін, сондай-ақ қайта отырғызу және топырақтың өнімділігін арттыру арқылы қосымша табыс алу үшін күзгі егін алқаптарының негізгі алқаптарында маш өсіріледі.

Зертеу жұмысының негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының оң түстік аймақтарында маш бұршақтарын өндіру технологиясын негіздеу және жинайтын техникалық құрылымдарын пайдалануын оңтайландыру.

### *Зерттеу материалдары мен әдістер*

Орталық Азия елдері арасында маш өндіру және халықтың жылдық тұтынуы бойынша Өзбекстан көшбасшы болып табылады. Жылына екі рет өнім алынады, сондай-ақ топыраққа отырғызу мерзімін сақтау арқылы өнімділігін арттыру қосымша табыс алу үшін күзгі негізгі егін алқаптарына маш өсіріледі (1-сурет).



Сурет –1. Маш бұршағын өсірудің ауданы және жалпы өнімі

Пісіп-жетілген дақылдарды екі фазалы әдіспен комбайндар мен түрлі бастырғыштар арқылы жинайды (2-сурет).

Базис көрсеткіштері бойынша тұқымды қоймаларда сақтау үшін тұқымды алдын ала тазартып, ылғалдылығын 14-15%-ға дейін төмендету қажет [2, 3].

Дәндік қоспадағы ылғалдылық негізінен басқа қоспалардың, атап айтқанда сабақ бөліктерінің, жапырақтардың, жетілмеген және ұсақталған тұқымдардың және ұсақ қосылыстардың ылғалдылығына байланысты артады.

Сонымен қатар, сорбенттің қасиеттері (ылғалды сіңіру қабілеті) жоғары деңгейде, сондықтан бастырылған бұршақты басқа қосылыстардан, әсіресе ылғалдылығы көп қосылыстардан тез бөлу керек [4].

Маштұқымдарын тазалау әдісі және машиналардың параметрлері мен жұмыс режимдерін негіздеу өңделетін материалдың күйіне, атап айтқанда тазартылатын тұқым қоспасының морфологиялық құрамына және тұқымның физикалық-механикалық қасиеттеріне тікелей байланысты. [5-17].



а) негізгі алқапта өсірілген дақыл; б) бидайды жинағаннан кейін өскен дақыл; в) «Касе-2166» комбайнымен егін жинау; г) Түркияда жасалған «ДЕМИРЕЛЛЕР» бастыру құрылғысымен жинау

**Сурет – 2.** Бұршақ тұқымдас дақылдарды жинаудың технологиялық процесі

Сондықтан дәнді маштұқымының ұсақталған қоспасының морфологиялық құрамы мен көлемін комбайндар мен түрлі бастыру құрылғылары арқылы зерттеу тәжірибелері жүргізілді.

Қолданыстағы стандартты ұсыныстарға сәйкес Case-2166 және Claas Dominator-130 комбайндарымен бастырылған маш тұқымдарының қоспасынан алынған сынамалар бойынша тәжірибелер жүргізілді.

Дәндер ұзындығы, ені және қалыңдығы сияқты өлшемдерімен сипатталады. Дәннің ұзындығы  $\ell$  - оның ең үлкен бойлық өлшемі, ені  $b$  - орташа көлденең өлшем, ал қалыңдығы  $\delta$  - ең кіші көлденең өлшем (3-сурет, а).

Маштұқымының көлемін анықтау бойынша тәжірибелер қазіргі таңда егін және шаруа қожалықтары өсіретін «Турон», «Дурдона», «Кахрабо» және «Джой» сорттарына белгіленген әдістер бойынша жүргізілді. Бұл жағдайда тұқымның ұзындығы, ені және қалыңдығы заманауи цифрлық калибрдің көмегімен өлшенді (3б-сурет).



а) тұқымның мөлшері; б) модерн мен бұршақ пюресін өлшеу процесі сандық калибр.

**Сурет – 3** Маш тұқымының өлшемдері және өлшеу процесі

Анықталған мәндер математикалық және статистикалық әдістермен өңделіп, олардың минималды ( $X_{min}$ ), орташа (Бар) және максималды ( $X_{max}$ ) мәндері, стандартты ауытқу ( $\pm \sigma$ ), өзгеру коэффициенті ( $V$ ) анықталды [18].

Анықталған мәндер математикалық және статистикалық әдістермен өңделіп, олардың минималды ( $X_{min}$ ), орташа (Бар) және максималды ( $X_{max}$ ) мәндері, стандартты ауытқу ( $\pm \sigma$ ), өзгеру коэффициенті ( $V$ ) анықталды [18].



1 – пюресімас бұршақ тұқымы, 2 - ұсақталған, борпылдақ және сынған тұқымдар, 3 – минералды қоспаларминералды қоспалар (кесек, тас), 4 сабақты үзінділер, 5 - ұсаққоспалар, 6- арамшөп тұқымдары.

**Сурет – 4.** Маш бұршақ қоспасының морфологиялық құрамы (бұршақ пюресі)

**Зерттеу нәтижелері және талдау**

Тұқымдық қоспаның әрбір құрамдас бөлігінің массасы өлшенді, мәндері математикалық және статистикалық өңделді және олардың қоспа құрамындағы үлесі анықталды (Кесте 1).

Тұқымдық қоспадағы құрамдас бөліктердің үлесін зерттеу кезінде Case-2166 комбайнында ұсақталған тұқымның мөлшері таза дәннің 86,7%, ұсақталған, борпылдақ және ұсақталған дәннің 1,9%, минералды қосылыстар 1,0%, сабақ фрагменттері 1,8% , майда. қоспалар 7,8%, арамшөптер тұқымдары 0,8%, таза тұқымдар құрамында 85,5% Claas «Доминатор-130» комбайнымен жиналған маштұқымдарының қоспасында, 3,4% ұсақталған, борпылдақ және ұсақталған тұқымдар, 1,1% минералды қоспалар, 1,7%. фрагменттері, 7,4% ұсақ қоспалар, арамшөп тұқымдары 0,9% шамасында байқалды.

**Кесте 1** - «Case-2166» және «Claas Dominator-130» комбайндарымен бастырылған маш қоспасының морфологиялық құрамы

Қоспалардың атауы	X, g	$\pm \sigma$ ,g	V, %	Per cent
Дән жинау комбайнымен“Кейс-2166” маш дәнін жинау				
Таза дән	867.4	3.64	0.42	86.7
Сынған майдаланған угітілген дән	18.7	0.63	3.4	1.9
Минеральды қоспалар	9.8	0.76	7.8	1.0
Арамшөп масағы	17.6	0.59	3.4	1.8

Майда қоспалар	78.2	0.71	0.91	7.8
Арамшөп дәні	8.3	0.66	7.9	0.8
Дән жинау комбайнымен «Клаас Доминатор-130» маш дәнін жинау				
Таза дән	854.7	2.79	3.3	85.5
Сынған майдаланған үгітілген	34.2	0.49	1.4	3.4
Минеральды қоспалар	10.6	0.89	8.4	1.1
Арамшөп масағы	16.7	1.28	7.7	1.7
Майда қоспалар	74.1	0.57	0.8	7.4
Арамшөп дәні	9.7	0.84	8.7	0.9

Тәжірибеде алынған нәтижелерге сәйкес, маш тұқымының мөлшері сорттарына байланысты өзгереді. Көлемі жағынан қарабұршақтан алынған «Дурдана» сортының тұқымы ең үлкен, тұқымның орташа ұзындығы 6,29мм, ені 4,25 мм, қалыңдығы 3,96 мм. Бұл нәтижелер эксперимент барысында байқалды (Кесте 2).

«Туран» және «Кахрабо» маш тұқымдары орташа өлшемді, орташа тұқым ұзындығы 5,85мм, 5,58 мм, ені 4,25 мм, 4,16 мм және қалыңдығы 3,68 мм және 3,96 мм.

Ең кішкентай тұқымдар «Джой» сортына жататын және сәйкесінше 4,58 мм, 3,46 мм және 3,60 мм болатыны анықталды.

**Кесте 2 – Маш бұршақ тұқымдарының өлшемдерінің көрсеткіштері**

Маш сорттары	Көрсеткіш және оның жиынтығы				
	$X_{max}$	$X_{min}$	$X_{ave}$	$\pm\sigma$	V, %
<b>Ұзындығы</b>					
Туран	7.39	4.26	5.85	0.54	9.77
Дурдана	7.42	5.16	6.29	0.58	10.77
Кахрабо	6.48	4.33	5.58	0.47	8.42
Радость	5.52	3.64	4.58	0.38	8.39
<b>Ені</b>					
Туран	4.63	3.47	4.05	0.21	5.99
Дурдана	4.87	3.62	4.25	0.33	8.04
Кахрабо	4.90	3.27	4.16	0.30	7.10
Радость	3.96	2.96	3.46	0.21	5.98
<b>Қалыңдығы</b>					
Туран	4.27	3.09	3.68	0.27	7.39
Дурдана	4.98	3.30	3.96	0.34	8.56
Кахрабо	4.84	3.31	3.99	0.29	7.29
Радость	4.19	3.01	3.60	0.25	7.29

Тәжірибеде алынған нәтижелер бойынша таза маш тұқымын тазартқанда тұқымдық қоспаның құрамында 85-86% таза тұқым, шамамен 2% сынған және бос тұқым және 12-14% басқа қоспалар болады.

Мөлшерінің өзгеруі. арамшөптер қоспасындағы ұсақ қоспалар 1%-ға жақын, ал ұсақталған, борпылдақ және сынған дәндер мен сабақ фрагменттерінің мөлшерінің өзгеруі орташа, минералды қосылыстар мен арамшөп тұқымдарының өзгеруі шамамен 8% және жоғары.

Маш тұқымын тазалайтын машинаны құрастырған кезде оның жұмыс бетін Маштұқымдарындағы басқа қоспалардың мөлшеріне және олардың өзгеруіне байланысты таңдау керек.

Сондай-ақ маш тұқымдарын фракцияларға бөлу кезінде тұқымдардың енін негізгі өлшем ретінде қарастырған жөн.

Бұл жағдайда елеуіш саңылауларының өлшемі маштұқымдары ені бойынша 2 фракцияға, атап айтқанда ені 3 мм-ге дейін және 3 мм-ден астам дәндерге бөлінетіндей болуы керек.

### **Қорытынды**

Зерттеулерге сәйкес, комбайнмен жиналған машқұрамында шамамен 11,1-11,4% басқа қоспалар, бос және сынған тұқымдар шамамен 1,9-3,4% болатын және оларды қолданар алдында бөлу немесе сатуға жіберу, сондай-ақ тұқымның мөлшеріне сәйкес фракцияларға бөлген жөн.

«Тұран» және «Кахрабо» сорттар үшін зерттеуде маша егудің оңтайлы уақыты біздің жағдайымызда тұқым себу тереңдігіндегі топырақ +12 ... + 14 ° С дейін қызған кез.

Маштың вегетациялық кезеңі «Тұран» және «Кахрабо» сорттары үшін 89-97 күн, Сархад сорттары үшін 107-116 күн болды. Барлық осы сорттар үшін қыркүйек айында, күзгі жаңбыр мен аяз басталғанға дейін машты жинау мүмкіндігі болды. Зерттеудің барлық жылдарында егін жақсы сапалы болды (ылғалдылық, 1000 тұқымның салмағы, дәндегі белок мөлшері бойынша).

Маша егудің оңтайлы схемасына жүргізілген зерттеулер 45 см жолдармен 1 гектарға 400-500 мың өнгіш тұқым себу керек екенін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстанның оңтүстік аймақтарында Алтын бұршақты (маш) өсіру технологиясы ұсынылды.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Рекомендации [www.fao.com/statistics/mung beans](http://www.fao.com/statistics/mung beans).
2. Астанакулов К. Д., Каримов Ю. З., Фозилов Г. Г., 2011 Механизация сельского хозяйства в Азии, Африке и Латинской Америке 42 (4) 37-40
3. Астанакулов К Д 2020 IOPConf. Серия: Материаловедение и инженерия 883 012151
4. Калимбетов Б.Е. Отчет НИР за 2018-2020 гг. «Интенсификация производства овощей путем реализации агротехнических мероприятий получения 3-х разового урожая овощебахчевых культур и разработка комплекса сельскохозяйственных машин и агрегатов для этой цели в условиях Южно-Казахстанской области» Шымкент, 2020
5. Тойлыбаев М.С, Умбеталиев Н.А.. “ SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS TO TILT THE CAMERA ADVANCED CLEANING SEEDS PASTURE PLANTS”.  
«Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты. Научный журнал. Алматы. «Агроуниверситет». №2.2022. с.
6. Хаухуот О., Хара М., Крайнер Б. Р., Брусевич Г. Х. и Соль Джей Б. 2000 Международная сельскохозяйственная инженерия: Журнал научных исследований и разработок CIGR II 1-14
7. Шимелис Э., Меаза М., Ракшит С. 2006 Международная сельскохозяйственная инженерия: Журнал CIGR. Рукопись VIII 1-19
8. Азадбахт М., Гаджарджази Э., Абди-Гаол Ф. Амири Э. 2015 Журнал CIGR Открытый доступ в 1-12
9. Хоштагаза М., Мехдизаде Р. 2006 Международная сельскохозяйственная инженерия: Журнал CIGR. Рукопись VIII 1-10
10. Симонян К., Эль-Окене А. М., Илджеп У. Д. 2007 Международная сельскохозяйственная инженерия: Рукопись журнала CIGR IX 1-15
11. Аджит К. М., Даниэль Э., Экефре Н. К., Паттанаик У. Дж, Арчи Л. У., Латимор М. 2017 Международная сельскохозяйственная инженерия: журнал CIGR 1-6
12. Авиара Н. А., Мамман Э., Умар Б. 2005 Биосистемная инженерия 92(3) 325-334

13. Айман Х., Амер Э., Мохаммед М. А., Мустафа Х. Абдул Р. О. 2010 Международный журнал сельскохозяйственной и биологической инженерии 3(4) 80-93
14. Сингх Х. Джей, Дипанкар Де, Саху П. К. 2014 Международная сельскохозяйственная инженерия: CIGR 1-5
15. Таваколи Н., Раджабипур А., Мохтасеби С. С. 2009 Международная сельскохозяйственная инженерия: CIGRXI 1-14
16. Чукву О., Орхевба Б. А. 2011 Журнал Сельскохозяйственные пищевые технологии 1(6) 68-72
17. Аджибола О. О., Они С. А., Авиара Н. А. 2004 Биосистемы. Инженерное дело 87(2) 179-190
18. Кобзарь А. И. 2006 Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. Москва: Физматлит, 816 (на русском языке)

### References

1. Rekomendatsii [www.fao.com/statistics/mung beans](http://www.fao.com/statistics/mung beans).
2. Astanakulov K. D, Karimov YU. Z, Fozilov G. G., 2011 Mekhanizatsiya sel'skogo khozyaystva v Azii, Afrike i Latinskoy Amerike 42 (4) 37-40
3. Astanakulov K D 2020 IOPConf. Seriya: Materialovedeniye i inzheneriya 883 012151
4. Kalimbetov B.Ye. Otchet NIR za 2018-2020 gg. «Intensifikatsiya proizvodstva ovoshchey putem realizatsii agrotekhnicheskikh meropriyatiy polucheniya 3-kh razovogo urozhaya ovoshchebakhchevykh kul'tur i razrabotka kompleksa sel'skokhozyaystvennykh mashin i agregatov dlya etoy tseli v usloviyakh Yuzhno-Kazakhstanskoy oblasti» Shymkent, 2020
5. Umbetaliyev N.A., Toylybayev M.S. “ SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS TO TILT THE CAMERA ADVANCED CLEANING SEEDS PASTURE PLANTS”. «Изденістер, нәтижелер - Исследования, результаты. Научный журнал. Алматы. «Агробиология». №2.2022. s.
6. Khaukhuot O., Khara M., Krayner B. R., Brusevits G. KH. i Sol' Dzhey B. 2000 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: Zhurnal nauchnykh issledovaniy i razrabotok CIGRII 1-14
7. Shimelis E., Meaza M., Rakshit S. 2006 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: Zhurnal CIGR. Rukopis' VIII 1-19
8. Azadbakht M., Gadzhardzhazi E., Abdi-Gaol F. Amiri E. 2015 Zhurnal CIGR Otkrytyy dostup v 1-12
9. Khoshtagaza M., Mekhdizade R. 2006 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: Zhurnal CIGR. Rukopis' VIII 1-10
10. Simonyan K., El'-Okene A. M., Ildzhep U. D. 2007 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: Rukopis' zhurnala CIGRIX 1-15
11. Adzhit K. M., Daniel' E., Ekefre N. K., Pattanaik U. Dzh, Archi L. U., Latimor M. 2017 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: zhurnal CIGR 1-6
12. Авиара Н. А., Мамман Э., Умар Б. 2005 Биосистемная инженерия 92(3) 325-334
13. Ayman KH., Amer E., Mokhammed M. A., Mustafa KH. Abdul R. O. 2010 Mezhdunarodnyy zhurnal sel'skokhozyaystvennoy i biologicheskoy inzhenerii 3(4) 80-93
14. Singh KH. Dzhey, Dipankar De, Sakhu P. K. 2014 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: CIGR 1-5
15. Tavakoli N., Radzhabipur A., Mokhtasebi S. S. 2009 Mezhdunarodnaya sel'skokhozyaystvennaya inzheneriya: CIGRXI 1-14
16. Chukvu O., Orkhevba B. A. 2011 Zhurnal Sel'skokhozyaystvennyye pishchevyye tekhnologii 1(6) 68-72
17. Adzhibola O. O., Oni S. A., Aviara N. A. 2004 Biosistemy. Inzhenernoye delo 87(2) 179-190
18. Kobzar' A. I. 2006 Prikladnaya matematicheskaya statistika. Dlya inzhenerov i nauchnykh rabotnikov. Moskva: Fizmatlit, 816 (na russkom yazyke)



**Н.А.Умбеталиев<sup>\*1</sup>, К.Астанакулов<sup>2</sup>, К.Баймаханов<sup>3</sup>, М.С.Тойлыбаев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г.Алматы, Республика Казахстан, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

<sup>2</sup>«Ташкентский институт инженеров и ирригации», г.Ташкент, Узбекистан,  
[kamil\\_uzmei@mail.ru](mailto:kamil_uzmei@mail.ru)

<sup>3</sup>«Южно Казахстанский университет имени М.Ауезова», г.Чимкент, Республика  
Казахстан, [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г.Алматы, Республика Казахстан, [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН МАША

### **Аннотация**

Некоторые физико-механические свойства зернобобовых культур (маша) и их семян имеют важное значение при уборке и очистке. Опыты по идентификации проводили по известным методикам на сортах маша Турон, Дурдона, Кахрабо и Радость, выращиваемых в больших количествах в настоящее время, и в ходе опытов определяли количество фракции в маше, а также других примесей в При этом определяли длину, ширину и толщину семени. Количество чистых семян в посевных смесях составляет 85-86 %, битых и рыхлых семян около 2 %, остальных смесей 12-14 %. Фасоль мунгДурдана самая крупная среди других сортов, ее средняя длина зерна 6,29 мм, ширина 4,25 мм, толщина 3,96 мм. Семена сортов «Турон» и «Кахрабо» среднего размера, средняя длина семян 5,85 мм и 5,58 мм, ширина 4,25 и 4,16 мм, толщина 3,68 мм и 3,96 мм. Наименьшие размеры зерен принадлежат сортам «Радость», размеры которых определены на уровне 4,58 мм, 3,46 мм и 3,60 мм соответственно. Согласно исследованиям, собранные комбайном бобы мунг содержат около 11,1-11,4% других примесей, рассыпные и битые семена около 1,9-3,4% и должны быть отделены перед использованием или отправкой.делят на фракции по размеру зерна.

**Ключевые слова:** маш, бобовые, крупность, зерновая смесь, технология, процесс, сорта.

***Umbetaliyev N.A.<sup>1\*</sup>, Astanakulov K<sup>2</sup>, Baimakhanov K.<sup>3</sup>, Toilybayev M.<sup>1</sup>***

<sup>1</sup>Kazakh national agrarian research university,Almaty, RepublicofKazakhstan,  
[nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

<sup>2</sup>"Tashkent Institute of Engineers and Irrigation" Tashkent city, Republic of Uzbekistan,  
[kamil\\_uzmei@mail.ru](mailto:kamil_uzmei@mail.ru)

<sup>3</sup>"South Kazakhstan University named after M. Auezov" Shymkent, RepublicofKazakhstan,  
[baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

<sup>1</sup>Kazakh national agrarian research university,Almaty, RepublicofKazakhstan,  
[meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

## STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MASHA SEEDS

### **Abstract**

Some physical and mechanical properties of leguminous crops (mung beans) and their seeds are important for harvesting and cleaning. Identification experiments were carried out according to well-known methods on mung bean varieties Turon, Durдона, Kahrabo and Joy, grown in large quantities at the present time, and during the experiments the amount of the fraction in the mung bean, as well as other impurities, was determined. At the same time, the length, width and thickness of the seed were determined. . The amount of clean seeds in seed mixtures is 85-86%, broken and loose seeds - about 2%, other mixtures - 12-14%. Durdana mung bean is the largest among other varieties,

its average grain length is 6.29 mm, width 4.25 mm, thickness 3.96 mm. Seeds of varieties "Turan" and "Kahrabo" are of medium size, the average length of seeds is 5.85 mm and 5.58 mm, width is 4.25 and 4.16 mm, thickness is 3.68 mm and 3.96 mm. The smallest grain sizes belong to the Radost varieties, the sizes of which are determined at the level of 4.58 mm, 3.46 mm and 3.60 mm, respectively. According to studies, harvested mung beans contain about 11.1-11.4% other impurities, loose and broken seeds about 1.9-3.4% and must be separated before use or shipping. divided into fractions according to grain size.

**Keywords:** mung, beans, grain size, grain mixture, technology, process, varieties.

МРНТИ 44.29.39

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/48>

С.А.Кешуов<sup>1</sup>, Г.Д.Турымбетова<sup>2</sup>, Н.И.Молдыбаева\*<sup>1</sup>, А.С.Талдыбаева<sup>1</sup>, С.Т. Демесова<sup>1</sup>,  
Е.С. Ержигитов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Алматы,  
Казахстан

[keshuov@mail.ru](mailto:keshuov@mail.ru), [moldybayeva78@mail.ru](mailto:moldybayeva78@mail.ru), [taldybaeva\\_aigul@mail.ru](mailto:taldybaeva_aigul@mail.ru),  
[saule.demesova@mail.ru](mailto:saule.demesova@mail.ru), [ergigitov.erken@mail.ru](mailto:ergigitov.erken@mail.ru)

<sup>2</sup>Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова, Шымкент, Казахстан  
[gulzuhra0110@mail.ru](mailto:gulzuhra0110@mail.ru)

## МАТРИЦА ПОИСКА РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

### Аннотация

Основной задачей при использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в автономных энергосистемах является оптимизация, проблема выявления закономерностей выбора систем автономного энергоснабжения объектов сельского хозяйства с использованием ВИЭ и на их основе повышения их энергетической эффективности. Эффективным инструментом, определения зон оптимального применения различных видов ВИЭ, является системный подход, который позволяет провести комплексный анализ объекта и строго систематизировать исследования, а также осуществить синтез, т.е. найти систему, оптимальную для заданных условий.

В данном исследовании рассматриваются вопросы выявления закономерности распределения зон оптимального использования ВИЭ, так же рассматривается метод системного анализа, который может быть применен в определении зон оптимального использования фотоэлектрической, ветроэнергетической, гидравлической и интегрированной электростанций автономного энергоснабжения объектов агропромышленного комплекса (АПК), а так же вопросы построения оптимальных систем автономного энергоснабжения объектов агропромышленного комплекса с использованием ВИЭ.

Для определения зон оптимального использования различных типов ВИЭ используется системный подход, позволяющий провести всесторонний анализ объекта, строго систематизировать исследования, и осуществляет синтез, то есть поиск оптимальной системы в заданных условиях. Учтен уровень функционально-структурного совершенства систем, произведенный путем оценки их внутренних характеристик при помощи функционально-структурного подхода с использованием структурного, функционального и функционально-структурного описания систем, каждое из которых порождает соответствующие виды моделей.

Исследования по выбору оптимальной системы автономного энергоснабжения с использованием ВИЭ имеют практическое значение, так как дают возможность минимизировать ошибки по выбору типов ВИЭ на стадии их проектирования.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, системный анализ, функциональный анализ, синтез оптимальной структуры системы.

### ***Введение***

Спрос на электроэнергию увеличивается из-за экспоненциального роста потребления в жилом, промышленном и транспортном секторах [1]. Истощение запасов ископаемого топлива и растущее беспокойство по поводу глобального потепления стимулировали использование ВИЭ [2,3]. По сравнению с одним источником, сочетание возобновляемых источников, таких как ветер и солнечная энергия, с резервными установками дает более надежное, экологически чистое и экономичное питание нагрузки [4]. Однако использование только устойчивых энергетических ресурсов не может гарантировать непрерывное энергоснабжение из-за их непредсказуемости и сильной зависимости от условий окружающей среды, а также от колебаний нагрузки [5,6]. Ввиду значимости экологических аспектов моделирование таких систем ВИЭ должно выполняться с наименьшими затратами и загрязнением окружающей среды [7]. При выборе систем ВИЭ, потребители сталкиваются с вопросом эффективности использования, критериями оценки их видов, потребители зачастую выбирают не самый выгодный тип систем ВИЭ или их сочетания. Перспективным направлением использования ВИЭ является АПК, районы не подключенные к сети, где часть электроэнергии по-прежнему вырабатывается дизельными генераторами, которые дороги в эксплуатации и ответственны за значительные выбросы углерода [8]. Электрификация таких изолированных регионов может быть обеспечена либо одним видом возобновляемой энергии, либо гибридной возобновляемой энергией, где солнечная фотоэлектрическая энергия в сочетании с ветровыми источниками энергии является сегодня наиболее используемой комбинацией из-за их взаимодополняемости [9].

Развитие животноводство –находится в числе приоритетов нашего государства, которая имеет большое значение для страны не только с экономической, но и с социальной точки зрения. В этих условиях как никогда актуален вопрос системного подхода в развитии казахстанского животноводства как отрасли сельского хозяйства. В настоящее время, с целью стимулирования АПК в Казахстане функционирует более 4500 малых и средних фермерских и крестьянских хозяйств, занятых животноводством [10].

Использование многих ВИЭ может повысить надежность системы и значительно снизить затраты на выработку энергии [11]. Следует отметить, что следует учитывать не только уровень надежности, но и инвестиционные затраты [12]. Главным приоритетом является оптимизация конфигурации системы для снижения затрат [13].

### ***Методы и материалы***

Системный подход к обоснованию зон эффективного применения различных видов ВИЭ.

Категории непрерывность, сложность и организационность являются основными принципами системного подхода. Принцип унификации системы подразумевает раздельное изучение конкретного объекта с учетом связи исследуемого объекта с другими объектами. Согласно принципу сложности, внутренние процессы системы рассматриваются как комплексно зависящие как от внешних, так и от внутренних факторов. Важным преимуществом системного подхода является то, что он не только выполняет анализ объектов, но и осуществляет синтез, тем самым находя оптимальную систему для заданных условий.

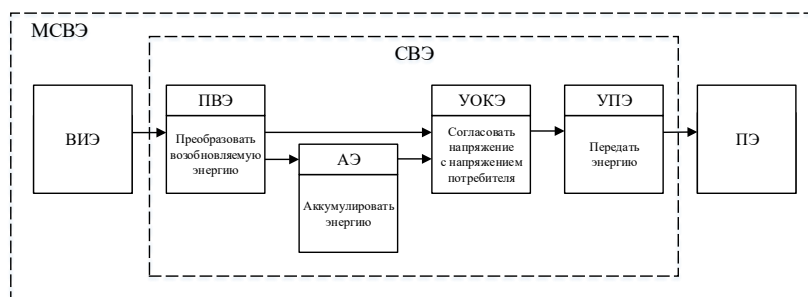
Система энергоснабжения с использованием ВИЭ представляет собой довольно сложную систему из натуральных и искусственных материалов, которая интегрирована путем выполнения множества задач. Согласно принципу целостности, границы исследуемого объекта определяются путем разделения его на три части, которые преобразуют, накапливают и обеспечивают энергией потребителя, эта система сама может рассматриваться как некоторая самостоятельная «система возобновляемого энергоснабжения» (СВЭ), далее система S, другие – ВИЭ и потребитель (технологическое устройство ТУ), как внешняя среда. Все вместе – «метасистема возобновляемого энергоснабжения» (МСВЭ).

Целью системы является преобразование энергии ВИЭ в электроэнергию и передача ее потребителю, и в соответствии с иерархией целей подчиняется цели метасистемы. Цель метасистемы – обеспечение потребителей электроэнергией без ущерба для окружающей среды.

Диаграмма функции СВЭ, совмещенная с ее схемой, составленная по принципам соответствия системы цели в составе метасистемы показана на рисунке 1.

Состав системы: 1) преобразователь возобновляемой энергии ПВЭ, 2) аккумулятора энергии АЭ, 3) устройства обеспечения необходимых качественных показателей энергии УОКЭ, 4) устройства передачи энергии УПЭ с соответствующими выполняемыми функциями.

Выделенная часть МСВЭ обладает всеми системообразующими признаками. Отличительной особенностью анализируемого объекта является полная детерминированность номенклатуры, количества элементов и связей внутри системы, а также основных связей с внешней средой, что способствует эффективному решению поставленной задачи.



**Рисунок 1** - Диаграмма функций СВЭ совмещенная с ее схемой

Система должна быть проанализирована во времени и пространстве. Анализируя систему в пространстве, определили ее границы и внешнюю среду, описывая ее во времени используем генеральный период жизненного цикла. Согласно, жизненный цикл системы понимается как последовательность процессов, описывающих состояние системы от стадии формулирования технических требований до стадии вывода из эксплуатации. Период жизненного цикла это целевое функционирование, состоящее из этапов транспортировки к месту применения, пуско-наладочных работ, использования по назначению, чередующегося с ним технического обслуживания и ремонта, хранения и модернизации. Самой важной в жизненном цикле является стадия использования, единственная в жизненном цикле, имеющая положительную экономическую эффективность.

Следовательно, для решения поставленной задачи, целесообразно различные типы систем передачи энергии сравнивать для отрезка времени, соответствующего стадии использования по назначению.

Исходя из вышеприведенного, поиск зон оптимального использования различных типов систем СВЭ базируется на следующих принципах и допущениях:

- объектом изучения является система, состоящая в общем случае из преобразователя возобновляемой энергии ПВЭ, аккумулятора энергии АЭ, устройства передачи энергии УПЭ и устройства управления УУ;
- цель системы – преобразование энергии ВИЭ в электроэнергию и доставка ее потребителю;

- сравнение видов системы производим для отрезка времени, соответствующего стадии использования по назначению.

Определение зон оптимального использования различных типов систем СВЭ сводится к синтезу оптимальной структуры системы. Обоснование исходных данных является первым этапом синтеза структуры системы. Факторы, влияющих на качество системы по признаку отношения к ней, разделили на три совокупности: внутренние, относящиеся непосредственно к системе, внешние, характеризующие окружающую среду, и ограничения на структуру и параметры системы. Внутренними факторами системы  $S$  выступают эксплуатационные свойства, выраженные вектором  $K = \langle K_э, C \rangle$  показателей качества системы, где  $K_э$  – эффективность системы, характеризующий качество выполнения системой цели функционирования,  $C$  – экономические свойства, характеризующие затраты, расходуемые на выполнение цели.

Эффективность является функцией показателей качества системы

$$K_э = f(K_n, K_T, K_{эH}, K_{эк}), \quad (1)$$

где  $K_n$  – надежность;  $K_T$  – технические показатели;  $K_{эH}$  – энергетические показатели;  $K_{эк}$  – экологические показатели.

Надежность системы представлена вероятностью безотказной работы  $p(t)$ ; техническим показателем - типоразмерный ряд  $T_p$ , определяющий выпускаемую промышленностью номенклатуру оборудования по мощности; энергетические показатели является к.п.д.  $\eta$ ; экологические показатели включают безвредность  $B_b$  и безопасность  $B_o$ . Тогда,  $K_n = \{p(t)\}$ ,  $K_T = \{T_p\}$ ,  $K_{эH} = \{\eta\}$ ,  $K_{эк} = \{B_b, B_o\}$ . Экономические свойства  $C$  характеризуем приведенными затратами, состоящими из затрат на амортизацию  $A$  и годовых текущих затрат, т.е. издержек производства  $I$

$$C = A + I \quad (2)$$

Чтобы проанализировать закономерности изменения показателей и упростить исследование, проводим синтез на основе нескольких отдельных показателей, представив их в виде комплексных показателей качества, принимая во внимание некоторые из оставшихся отдельных показателей, искусственно вводя другие показатели. Такими показателями являются надежность, к.п.д. и стоимость [14,15]. Показатели серии типоразмеров, эффективности и стоимости системы, например, учитывают использование системами СВЭ мощности большей, чем необходимо для редкого масштаба серии типоразмеров, что приводит к увеличению стоимости системы и снижению ее эффективности. Другие показатели - безвредность и безопасность сравниваемой системы определяется выполнением технических мероприятий, которые приводят к изменению надежности и увеличению затрат, т.е. рассматриваются по выбранным показателям [16, 17, 18]. Комплексные показатели надежность, к.п.д. и стоимость объединяют все 6 единичных показателей.

Тогда эффективность запишем как

$$K_э = f[p(t), \eta]. \quad (3)$$

Внешними факторами, влияющими на качество системы, являются условия эксплуатации

$$Y = \{Y_n, Y_b, Y_p\}, \quad (4)$$

где  $Y_n$  – условия использования;  $Y_b$  – дестабилизирующие воздействия;  $Y_p$  – режим работы.

Условия использования характеризуются показателем метасистемы, определяющим параметры объекта - потребляемой технологическим процессом мощностью  $P$ . Следовательно  $Y_n = \{P\}$ .

Дестабилизирующие воздействия включают совокупность факторов внешней среды, вызывающее отклонение показателей свойства надежности системы СВЭ от номинальных значений и приводящее к отказам оборудования, а также влияющее на устойчивость работы системы. Климатические условия относятся к первичному показателю этих воздействий. Режим работы системы — это график потребления энергии потребителем во времени.

Последняя группа факторов – ограничения  $O_S$ , накладываемые на структуру и параметры систем. Приняты следующие ограничения на структуру систем СВЭ: дискретное ограничение  $O_{SM}$  множества  $M_{CA}$  строго допустимых систем. Рассматриваемые виды систем – с использованием энергии солнца  $S_C$ , энергии ветра  $S_B$ , энергии потока воды  $S_V$ ; ограничение  $O_{SK}$  позволяющее в системах использовать только серийные оборудование и приборы; ограничение  $O_{SP}$  на мощность системы и расстояние, на которое передается энергия  $O_{SP} = \{P \leq P_{max}, L \leq L_{max}\}$ .

Тогда

$$O_S = \{O_{SM}, O_{SK}, O_{SP}\}. \quad (5)$$

Совокупность исходных данных возможно записать:  $D = \{CK_{\mathcal{E}}, Y, O_S\}$ . Символ  $CK_{\mathcal{E}}$  означает, что речь идет не о величине составляющих вектора  $K$ , а лишь о составе этого вектора.

В рассматриваемом случае, ввести обоснованный объективными методами результирующий показатель эффективности  $K_{\mathcal{E}}$ , являющийся известной функцией  $f(k \dots)$  показателей качества, не удастся. Поэтому, зависимость (3) была сформирована эвристическим методом, в частности, методом экспертных оценок в виде целевой функции.

$$\left. \begin{aligned} K_{\mathcal{E}} &= \sum_{i=1}^m C_{Bi} K_i; \\ K_i &= 1 - K_i / K_{i6}, \quad i = 1, m; \\ \sum_{i=1}^m C_{Bi} &= 1, \quad C_{Bi} > 0, \quad i = 1, m, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где  $K_i$  – единичный показатель качества;  $K_i$  и  $K_{i6}$  – численное значение показателя качества и его базисное значение;  $C_{Bi}$  – весовые коэффициенты или «веса» единичных показателей. Результаты обработки мнений экспертов даны в таблице 1.

**Таблица 1.** Результаты ранжирования показателей эффективности системы СВЭ.

Показатель	Надежность	к.п.д.
Ранг	1	2
«Вес»	0,751	0,249

Тогда, целевая (6) запишется как

$$K_{\mathcal{E}} = C_{B1} p(t) + C_{B2} \eta = 0,751p(t) + 0,249\eta. \quad (7)$$

Результаты ранжирования, дополнительно оцененные по степени согласованности, показывают, что показатель надежности обладает явным преимуществом перед показателем к.п.д., что соответствует сложившейся практике сравнительного анализа различных автономных систем электроснабжения.

Эксплуатационные свойства являются выходными параметрами системы. Для того, чтобы учесть при синтезе уровень функционально-структурного совершенства или организованности системы, необходимо оценить и внутренние характеристики самих систем путем использования функционально-структурного подхода.

При функционально-структурном подходе объект рассматривается не в его конкретной форме, а как совокупность функций. Поскольку функции реализуются лишь в структуре, абстрагируясь от связей системы с внешней средой, изучается структура системы, т.е. элементы и их взаимосвязи внутри системы.

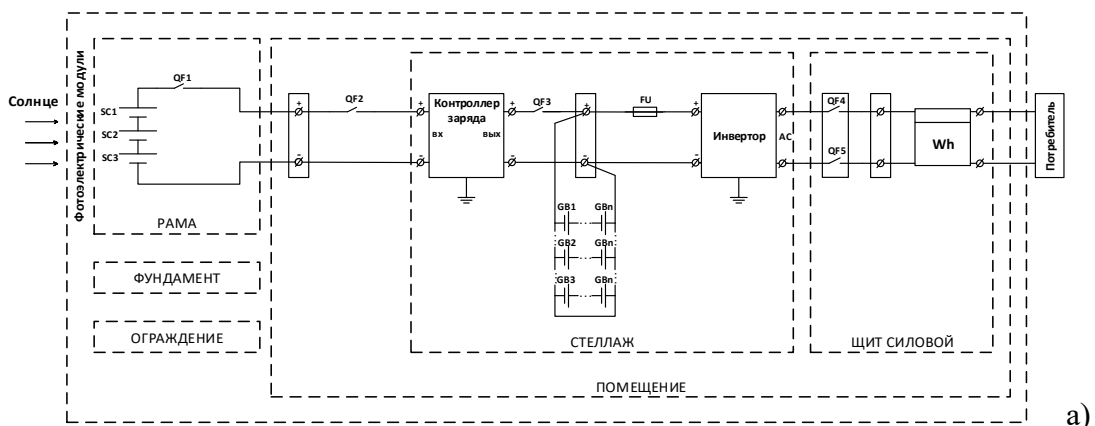
Для проведения функционально-структурного анализа систем, в соответствии с ограничением  $O_{SM}$  на их структуру, были предварительно рассмотрены устройство рассматриваемых систем [19,20,21].

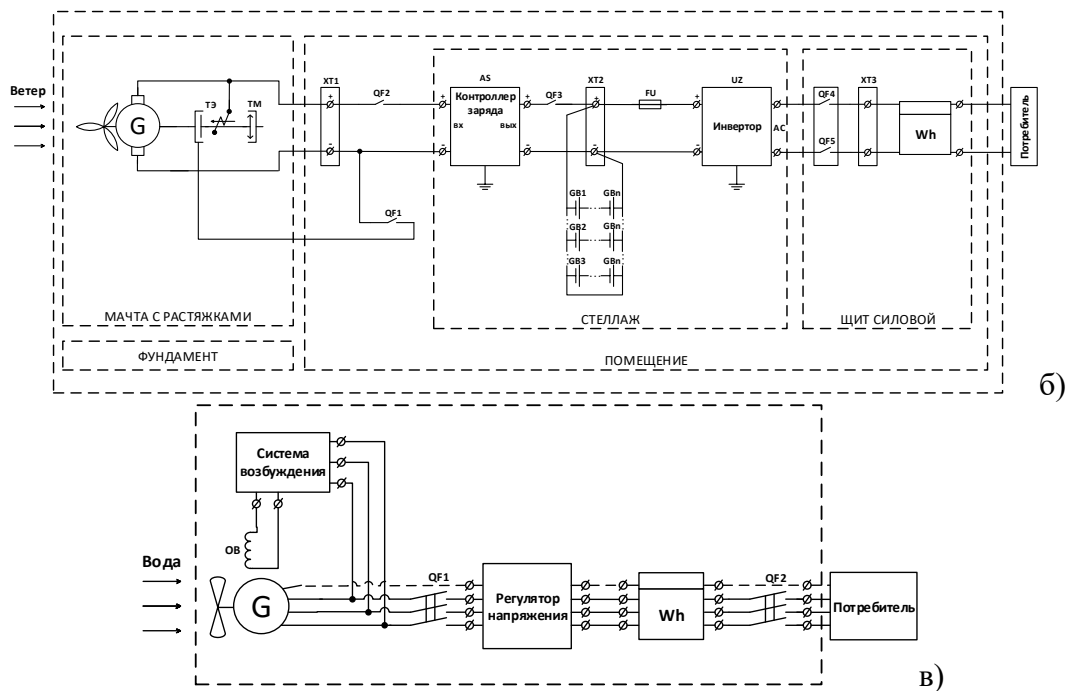
Система  $S_C$  представляет собой совокупность устройств для преобразования солнечной энергии и передачи полученной энергии потребителю с заданным качеством. Она состоит из солнечных элементов СЭ, аккумуляторных батарей АБ с контроллером заряда КЗ, инвертора постоянного тока в переменный ИТ, аппаратуры защиты электрооборудования АЗ, кабельной линии КЛ, автоматов QF1... QF5 осуществляющих отключение цепи и максимальную токовую защиту (рисунок 2 а).

Система  $S_B$  это совокупность устройств для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращающегося ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию и передачи полученной энергии потребителю с заданным качеством. Она состоит из аккумуляторных батарей АБ; ветрогенератора G; контроллера заряда КЗ; электрического тормоза предназначенного для замедления лопастей при сильных порывах ветра ТЭ; механического тормоза ТМ предназначен для торможения и/или стопорения ветрогенератора при монтаже или во время технического обслуживания; автоматических выключателей QF1...QF5 для защиты цепи от перегрузок и короткого замыкания; инвертора ИТ, который защищен плавким предохранителем FU; электросчетчик для учета электроэнергии Wh. (рисунок 2 б).

Система  $S_r$  - совокупность устройств для преобразования кинетической энергии воды и передачи полученной энергии потребителю с заданным качеством. Она состоит из устройства подвода воды к турбине ПВ, направляющего поток воды к гидротурбине ГТ. При этом кинетическая энергия потока воды преобразуется во вращательное движение вала гидротурбины, который соединен с валом генератора G. В качестве генератора используется трехфазный электродвигатель.

В генераторе вырабатывается трехфазный переменный ток. Система возбуждения СВ предназначена для питания обмотки возбуждения генератора, а также для поддержания напряжения на выводах генератора. Автоматический выключатель QF1 предназначен для защиты генератора от токов короткого замыкания и перегрузки. Электросчетчик Wh служит для учета электроэнергии, а автоматический выключатель QF2 предназначен для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки. (рисунок 2 в). Помимо перечисленных элементов системы содержат: огороженные площадки или мачту с растяжками для установки оборудования, стеллажи для приборов и оборудования, устройства, повышающие безопасность систем и некоторые другие элементы.





**Рисунок 2** – Принципиальные схемы систем СВЭ.

а) с использованием солнечной энергии; б) с использованием энергии ветра;  
 в) с использованием энергии потока воды.

Комплексный анализ приведенных систем передачи энергии и исследование их структуры и функций проводим путем представления их моделями, получаемыми с помощью различных методов описания. Воспользуемся структурным, функциональным и функционально-структурным описанием систем, каждое из которых порождает соответствующие виды моделей.

Структурное описание системы, ориентированное на материальное строение объекта, осуществим посредством графической структурной модели – упорядоченного изображения элементов системы и отношений между ними, дающего представление о материальных составляющих объекта, их основных взаимосвязях и уровнях иерархии. Структурная модель системы СВЭ с использованием солнечной энергии, энергии ветра и энергии потока воды составленных на основе их принципиальной схем. Структурная модель имеет вид связанного графа типа дерева, основанием которого являются комплексы преобразователя, например, солнечной энергии в электрическую, аккумулятора электрической энергии, инвертора постоянного тока в переменный, аппаратуры защиты электрооборудования, и кабельной линии.

Комплексы в свою очередь содержат комплекты солнечных элементов, конструкции для установки солнечных элементов и аккумуляторов. Комплекты однозначно распадаются на сборочные единицы или элементы: солнечные элементы, трекер, металлическая рама и другие.

Аккумуляторы, инвертор и защитная аппаратура должны находиться в изолированном помещении. Модель не содержит контуров и перекрестных связей между элементами различных уровней и представляет собой «скелет» системы со строгой и однозначной соподчиненностью материальных элементов, расположенных по уровням иерархии (комплексы – комплекты – сборочные единицы).

Количественно система СВЭ с использованием солнечной энергии состоит из 14, с использованием энергии ветра из 18 и с использованием энергии потока воды из 11 элементов. Дополнительные сведения о свойствах системы можно получить через динамические связи, которые происходят в процессе функционирования системы. Возможность изучения этих



свойств появляется при функциональном описании системы, т.е. логической формулировке и определении взаимосвязей функций.

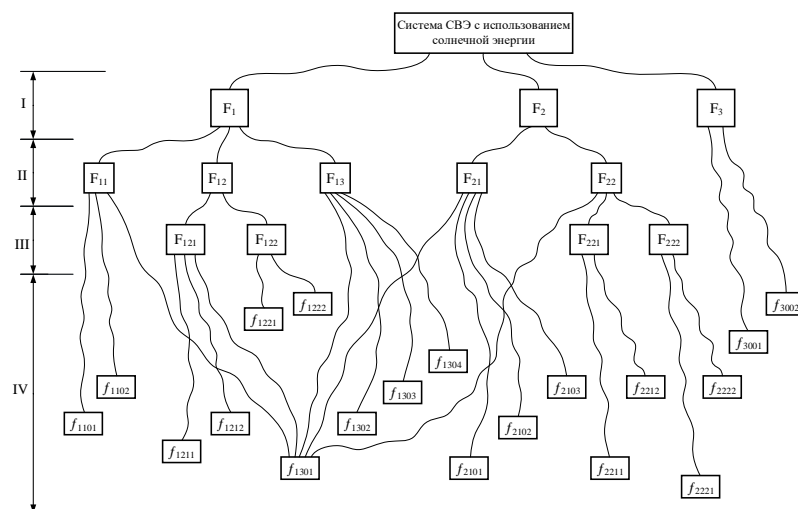
В нашем случае, для полного функционального описания системы, нужно использовать метод логической цепочки, основанный на постепенном раскрытии всей цепи последовательно связанных функций, характеризующих структуру анализируемого объекта. При этом логическое описание и систематизацию функций объекта выполнили на основе диаграммы функций, процедура построения которых обобщена в методике FAST (Functional Analysis System Technique).

Практическим инструментом определения взаимосвязи функций является повторяемая постановка двух основных вопросов «почему?» и «как?», которыми определяются непосредственно предшествующая и непосредственно последующая функция: –Необходимо обеспечить потребителя электроэнергией. – Как? – Передать к нему электрическую энергию переменного тока. – Как? – Инvertировать постоянный ток в переменный. – Как? – Преобразовать энергию солнца в энергию постоянного тока. – Как? – Снять энергию Солнца.

Правильность расположения функций критического пути проверяем, задавая вопрос «почему?» и двигаясь при этом в обратной последовательности: - Снять энергию Солнца. – Почему? – Чтобы преобразовать энергию солнца в энергию постоянного тока. – Почему? – Чтобы инvertировать постоянный ток в переменный, и т.д. Вопрос «когда» позволяет выявить вспомогательные функции, выполняемые одновременно с той или иной функцией критического пути или обусловленные ею.

Так, кроме выполнения основных функций, система вдоль всего критического пути, должна обеспечить безопасность и удобство обслуживания, для получения электрической энергии необходимо установить преобразователь и обеспечить его поворот вслед за Солнцем, для непрерывного получения переменного тока нужно обеспечить аккумулирование электрической энергии и защиту электрооборудования и т.д.

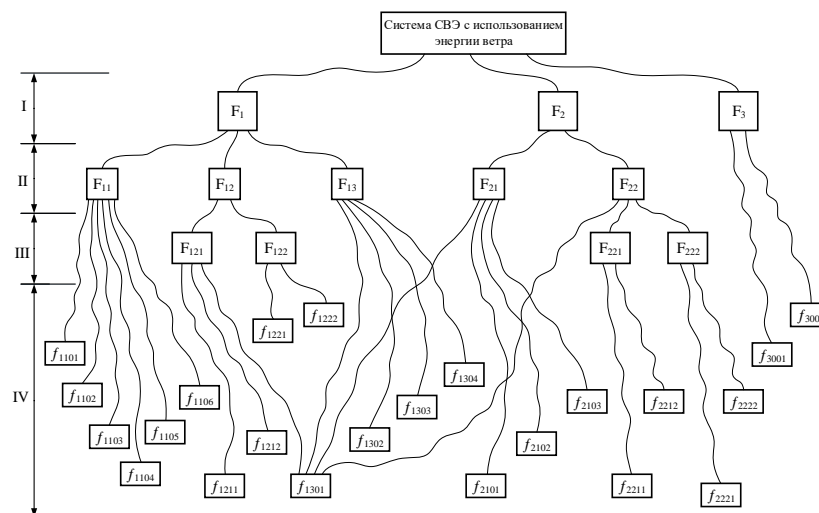
На основе структурных моделей и диаграмм функций строим функциональную модель системы СВЭ – логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций объекта. Функциональные модели систем даны на рисунках 3...5.



**Рисунок 3 – Функциональная модель системы СВЭ с использованием солнечной энергии**

F1 – обеспечить потребителя электрической энергией; F2 – обеспечить надежность электроснабжения; F3 – обеспечить безопасность эксплуатации; F11 – преобразовать энергию солнца в электрическую энергию; F12 – согласовать напряжение преобразователя с напряжением потребителя; F13 – передать электрическую энергию потребителю; F21 – защитить электрооборудование; F22 – обеспечить хранение электроэнергии; F121 – инvertировать постоянный ток в переменный; F122 – обеспечить качество напряжения; F221 – обеспечить работу аккумуляторных батарей; F222 – оптимизировать режим зарядки аккумуляторных батарей.

1-й уровень модели составляют главная функция системы, заключающаяся в обеспечении потребителя электрической энергией, и сопутствующие ей второстепенные функции – обеспечить надежность электроснабжения и безопасность эксплуатации. Последняя, является внешней.

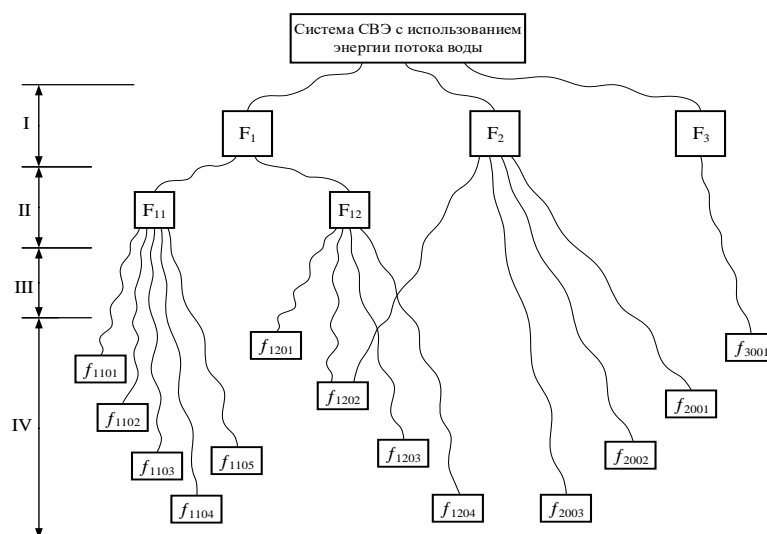


**Рисунок 4** – Функциональная модель системы СВЭ с использованием энергии ветра

F1 – обеспечить потребителя электрической энергией; F2 – обеспечить надежность электроснабжения; F3 – обеспечить безопасность эксплуатации; F11 – преобразовать энергию ветра в электрическую энергию; F12 – согласовать напряжение преобразователя с напряжением потребителя; F13 – передать электрическую энергию потребителю; F21 – защитить электрооборудование; F22 – обеспечить хранение электроэнергии; F121 – инвертировать постоянный ток в переменный; F122 – обеспечить качество напряжения; F221 – обеспечить работу аккумуляторных батарей; F222 – оптимизировать режим зарядки аккумуляторных батарей.

Функции, характеризующие последовательность преобразований и соответствующие принципу действия системы, определяют состав основных функций, входящих во II уровень модели.

Дифференциация основных функций на вспомогательные, происходит на III и IV уровнях.



**Рисунок 5** – Функциональная модель системы СВЭ с использованием энергии потока воды

F<sub>1</sub> – обеспечить потребителя электрической энергией; F<sub>2</sub> – обеспечить надежность электроснабжения; F<sub>3</sub> – обеспечить безопасность эксплуатации; F<sub>11</sub> – преобразовать энергию потока воды в электрическую энергию; F<sub>12</sub> – передать электрическую энергию потребителю.

Выявление связей между элементами системы осуществляем по матрицам связей «элемент-элемент» (рисунок 6...8), в которых явные контактные (физический контакт) связи отмечены буквой «ф», неявные корреляционные (косвенные воздействия) – «К».

Элементы, материальные носители	Солнечные элементы	Автоматический выключатель	Рама	Автоматический выключатель	Контроллер заряда	Автоматический выключатель	Аккумулятор	Плавкая вставка	Инвертор	Счетчик электроэнергии	Автоматический выключатель	Кабель	Защита и крепление кабеля	Электропровода
Солнечные элементы	Ф п (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)			к п (+)		к п (+)					Ф п (±)
① Автоматический выключатель	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)										Ф п (±)
Рама	Ф п (+)	Ф п (+)												
② Автоматический выключатель	Ф о (+)	Ф о (+)		Ф п (+)										Ф п (±)
Контроллер заряда	Ф о (+)	Ф о (+)		Ф о (+)	Ф п (+)	Ф с (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф с (+)					Ф п (±)
③ Автоматический выключатель				Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)					Ф п (±)
Аккумулятор	к о (+)			Ф с (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)					Ф п (±)
Плавкая вставка				Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)					Ф п (±)
Инвертор	к о (+)			Ф с (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (±)
Счетчик электроэнергии									Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (±)
④ Автоматический выключатель									Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (+)	Ф п (±)
Кабель									Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф о (+)	к п (±)
Защита и крепление кабеля												Ф п (+)		
Электропровода	Ф п (±)	Ф п (±)		Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	Ф п (±)	к п (±)		Ф п (±)

Рисунок 6 – Матрица связей элементов системы СВЭ с использованием солнечной энергии

Внутри каждой разновидности связей выделяем вредные (-), нейтральные (±), полезные (+), а также прямые «П», обратные «О» и выполнения функции согласования «С».

Элементы, материальные носители	Турбина	Генератор	Система возбуждения	Автоматический выключатель	Устройство подвода воды к турбине	Счетчик электроэнергии	Автоматический выключатель	Кабель	Защита и крепление кабеля	Электропровода
Турбина		Ф п (+)			Ф о (+)					
Генератор	Ф о (+)		Ф о (+)	Ф п (+)		Ф п (±)	Ф п (+)	Ф п (+)		Ф п (±)
Система возбуждения		Ф п (+)								Ф п (±)
① Автоматический выключатель		Ф о (+)				Ф п (+)				Ф п (±)
Устройство подвода воды к турбине	Ф п (+)									
Счетчик электроэнергии		Ф о (±)		Ф о (+)			Ф п (+)	Ф п (+)		Ф п (±)
② Автоматический выключатель		Ф о (+)				Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (+)		Ф п (±)
Кабель		Ф о (+)				Ф о (+)	Ф о (+)	Ф о (+)	Ф п (+)	Ф п (±)
Защита и крепление кабеля								Ф п (+)		
Электропровода		Ф о (±)	Ф о (±)	Ф о (±)		Ф о (±)	Ф о (±)	Ф о (±)	Ф о (±)	Ф п (±)

Рисунок 7 - Матрица связей элементов системы СВЭ с использованием энергии воды

Связи, находящиеся внутри рамок обведенных жирной линией, являются внутренними относящимися к данному комплекту оборудования (подсистеме), связи вне рамок – внешние, показывающие связи с другими комплектами.

Элементы, материальные носители	Ветроколесо	Генератор	Система возбуждения	Тормоз электрический	Тормоз механический	Электромагнитный пускатель	Мачта	Автоматический выключатель	Контроллер заряда	Автоматический выключатель	Аккумулятор	Плавкая вставка	Инвертор	Счетчик электроэнергии	Автоматический выключатель	Кабель	Защита и крепление кабеля	Электропровода
Ветроколесо	Фп (+)																	Фп (+)
Генератор	Фо (+)	Фп (+)																Фп (+)
Система возбуждения		Фп (+)	Фо (+)															Фп (+)
Тормоз электрический	Фп (+)	Фп (+)		Фо (+)														Фп (+)
Тормоз механический	Фп (+)	Фп (+)																Фп (+)
Электромагнитный пускатель		Фо (+)		Фп (+)														Фп (+)
Мачта	Фо (+)	Фп (+)																Фп (+)
Автоматический выключатель	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)					Фп (+)										Фп (+)
Контроллер заряда	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)					Фо (+)	Фп (+)	Фс (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фс (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Автоматический выключатель								Фо (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Аккумулятор	к о (+)							Фс (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Плавкая вставка								Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Инвертор	к о (+)							Фс (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Счетчик электроэнергии													Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)
Автоматический выключатель													Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фо (+)	Фп (+)
Кабель																		Фп (+)
Защита и крепление кабеля																		Фп (+)
Электропровода	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)					Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)	Фп (+)

Рисунок 8 - Матрица связей элементов системы СВЭ с использованием энергии ветра

**Результаты и обсуждение**

Функциональную организованность системы зависит от его соответствия принципам актуализации, сосредоточения, совместимости и гибкости. Для определения этих характеристик используют соответствующие коэффициенты, которые рассчитываются на основе анализа структурной, функциональной, функционально-структурной моделей, а также матрицы связей системы.

Коэффициент актуализации функций  $K_{aF}$ , элементов  $K_{aN}$  и связей  $K_{aC}$  определяют как

$$K_{aF} = \frac{F_{п}}{F_{об}}, \quad K_{aN} = \frac{N_{п}}{N_{об}}, \quad K_{aC} = \frac{C_{п}}{C_{об}}, \quad (7) \quad (8) \quad (9)$$

где  $F_{п}$  – необходимые (позитивные) функции;  $F_{об}$  – общее количество действительных функций;  $N_{п}$  – количество полезных (функциональных) элементов;  $N_{об}$  – общее количество элементов;  $C_{п}$  – количество полезных (функциональных) связей;  $C_{об}$  – общее число связей.

Коэффициенты функционального воплощения (концентрации) функции  $K_{кF}$ , элементов  $K_{кN}$  и связей  $K_{кC}$

$$K_{кF} = \frac{F_{осн}}{F_{об}}, \quad K_{кN} = \frac{N_{осн}}{N_{об}}, \quad K_{кC} = \frac{C_{вн}}{C_{вн} + C_{вн}}, \quad (10) \quad (11) \quad (12)$$

где  $F_{осн}$  – количество основных функций;  $N_{осн}$  – количество материальных носителей основных функций;  $C_{вн}$  и  $C_{вн}$  – соответственно количество внешних и внутренних связей.

Коэффициенты совместимости по функциям  $K_{сF}$ , материальным элементам  $K_{сN}$  и связям  $K_{сC}$

$$K_{сF} = 1 - \frac{F_c}{F_{об}}, \quad K_{сN} = 1 - \frac{N_c}{N_{об}}, \quad K_{сC} = 1 - \frac{C_c}{C_{об}}, \quad (13) \quad (14) \quad (15)$$

где  $F_c$  – число функций согласования (компенсации);  $N_c$  и  $C_c$  – соответственно количество элементов – посредников и связей, выполняющих функции согласования.

Коэффициент функциональных возможностей (широты)

$$K_{ш} = \frac{F_{осн} + F_p}{F_{осн}}, \quad (16)$$

где  $F_p$  – количество потенциальных функций.

Результаты расчетов по (7) ... (16), а также значения коэффициента функциональной организованности, найденные как среднее четырех предыдущих, для рассматриваемых систем приведены в таблице 4. При этом величины, входящие в формулы, соответственно для систем  $S_C$ ,  $S_B$  и  $S_\Gamma$ , составили = 19, = 19, = 13, = 13, = 26, = 38, = 12, = 6, = 23, = 15, = 5, = 2, = 2, = 0, = 23, = 23, = 17, = 17, = 30, = 58, = 3, = 12, = 28, = 30, = 5, = 3, = 2, = 0, = 13, = 13, = 11, = 11, = 11, = 18, = 8, = 6, = 11, = 7, = 2, = 0, = 0, = 0.

Зная коэффициент функциональной организованности системы  $k_{орг}$ , скорректированный показатель эффективности систем  $K'_э$  находим как

$$K'_э = \frac{K_э}{k_{орг}}. \tag{17}$$

**Таблица 2** – Коэффициенты функционально-структурного совершенства систем передачи энергии

СВЭ	Коэффициенты													Функциональн ой широты $k_{ш}$	Функциональн ой коэффициент
	Актуализации				Сосредоточение				Совместимости						
	Функций	Элементы	Связей $k_{ас}$	Среднее $k_a$	Функций $k_{сф}$	Элементов $k_{сн}$	Связей $k_{св}$	Среднее $k_{св}$	Функций $k_{сф}$	Элементов $k_{сн}$	Связей $k_{св}$	Среднее $k_{св}$			
$S_C$	1	1	0,68	0,89	0,63	0,46	0,60	0,57	0,74	0,85	0,95	0,84	1	0,77	
$S_B$	1	1	0,52	0,84	0,13	0,71	0,48	0,44	0,82	0,82	0,82	0,82	1	0,70	
$S_\Gamma$	1	1	0,61	0,87	0,62	0,54	0,61	0,59	0,85	1	1	0,95	1	0,85	

Функциональная организованность системы зависит от его соответствия принципам актуализации, сосредоточения, совместимости и гибкости. Для определения этих характеристик использованы соответствующие коэффициенты, которые рассчитаны на основе анализа структурной, функциональной, функционально-структурной моделей, а также матрицы связей системы.

Коэффициент актуализации функций  $K_{аФ}$ , элементов  $K_{аН}$  и связей  $K_{ас}$  определяют как

$$K_{аФ} = F_{п}/F_{об}, \quad K_{аН} = N_{п}/N_{об}, \quad K_{ас} = C_{п}/C_{об}, \tag{8} \tag{9} \tag{10}$$

где  $F_{п}$  – необходимые (позитивные) функции;  $F_{об}$  – общее количество действительных функций;  $N_{п}$  – количество полезных (функциональных) элементов;  $N_{об}$  – общее количество элементов;  $C_{п}$  – количество полезных (функциональных) связей;  $C_{об}$  – общее число связей.

Коэффициенты функционального воплощения (концентрации) функции  $K_{кФ}$ , элементов  $K_{кН}$  и связей  $K_{кС}$

$$K_{кФ} = F_{осн}/F_{об}, \quad K_{кН} = N_{осн}/N_{об}, \quad K_{кС} = C_{вш}/C_{вш} + C_{вн}, \tag{11} \tag{12} \tag{13}$$

где  $F_{осн}$  – количество основных функций;  $N_{осн}$  – количество материальных носителей основных функций;  $C_{вш}$  и  $C_{вн}$  – соответственно количество внешних и внутренних связей.

Коэффициенты совместимости по функциям  $K_{сФ}$ , материальным элементам  $K_{сН}$  и связям  $K_{сС}$

$$K_{сФ} = 1 - F_c/F_{об}, \quad K_{сН} = 1 - N_c/N_{об}, \quad K_{сС} = 1 - C_c/C_{об}, \tag{14} \tag{15} \tag{16}$$

где  $F_c$  – число функций согласования (компенсации);  $N_c$  и  $C_c$  – соответственно количество элементов – посредников и связей, выполняющих функции согласования.

Коэффициент функциональных возможностей (широты)

$$K_{ш} = \frac{F_{осн} + F_p}{F_{осн}}, \quad (17)$$

где  $F_p$  – количество потенциальных функций.

Коэффициент функциональной организованности  $k_{орг}$  каждой из рассматриваемых систем, найдем как среднее четырех вышеприведенных [19,20,21].

Зная коэффициент функциональной организованности системы, показатель эффективности систем  $K_э$  из (6) находим как

$$K_э = k_{орг} \sum_{i=1}^m C_{Vi} K_i. \quad (18)$$

### **Выводы**

Для определения зон оптимального применения различных видов ВИЭ, выбран метод системного анализа. Определены пространственные и временные границы исследуемого объекта.

Факторы, влияющие на качество системы, разделены на внутренние, внешние и ограничения на структуру и параметры системы. Внутренние факторы системы приведены к комплексным единичным показателям – вероятности безотказной работы, к.п.д., и приведенным затратам. Внешние факторы – к виду потребляемой энергии, мощности, климатическим условиям и режимам работы.

Эвристическим методом сформирована целевая функция показателя эффективности. На основе анализа структурной, функциональной, функционально-структурной моделей, а также матрицы связей систем оценена функциональная организованность систем СВЭ.

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы по программно-целевому финансированию по линии Министерства образования и науки Республики Казахстан по теме № BR05236498 "Разработка элементов и построение оптимальных систем автономного электроснабжения объектов агропромышленного комплекса с использованием возобновляемых источников энергии» на 2018-2020 годы по приоритетному направлению "Энергетика и машиностроение".

### **Список литературы:**

1. Kassem, Y.; Al Zoubi, R.; Gökçekeş, H. The Possibility of Generating Electricity Using Small-Scale Wind Turbines and Solar Photovoltaic Systems for Households in Northern Cyprus: A Comparative Study. *Environments* 2019, 6, 47. <https://doi.org/10.3390/environments6040047>
2. Matera, N.; Mazzeo, D.; Baglivo, C.; Congedo, P.M. Energy Independence of a Small Office Community Powered by Photovoltaic-Wind Hybrid Systems in Widely Different Climates. *Energies* 2023, 16, 3974. <https://doi.org/10.3390/en16103974>
3. Strielkowski, W.; Civin, L.; Tarkhanova, E.; Tvaronavičienė, M.; Petrenko, Y. Renewable Energy in the Sustainable Development of Electrical Power Sector: A Review. *Energies* 2021, 14, 8240. <https://doi.org/10.3390/en14248240>
4. Khamees, A.K.; Abdelaziz, A.Y.; Eskaros, M.R.; Attia, M.A.; Badr, A.O. The Mixture of Probability Distribution Functions for Wind and Photovoltaic Power Systems Using a Metaheuristic Method. *Processes* 2022, 10, 2446. <https://doi.org/10.3390/pr10112446>
5. Alturki, F.A.; Awwad, E.M. Sizing and Cost Minimization of Standalone Hybrid WT/PV/Biomass/Pump-Hydro Storage-Based Energy Systems. *Energies* 2021, 14, 489. <https://doi.org/10.3390/en14020489>
6. Bakht, M.P.; Salam, Z.; Gul, M.; Anjum, W.; Kamaruddin, M.A.; Khan, N.; Bukar, A.L. The Potential Role of Hybrid Renewable Energy System for Grid Intermittency Problem: A

- Techno-Economic Optimisation and Comparative Analysis. *Sustainability* 2022, 14, 14045. <https://doi.org/10.3390/su142114045>
7. Chowdhury, T.; Hasan, S.; Chowdhury, H.; Hasnat, A.; Rashedi, A.; Asyraf, M.R.M.; Hassan, M.Z.; Sait, S.M. Sizing of an Island Standalone Hybrid System Considering Economic and Environmental Parameters: A Case Study. *Energies* 2022, 15, 5940. <https://doi.org/10.3390/en15165940>
  8. Reuchlin, S.; Joshi, R.; Schmehl, R. Sizing of Hybrid Power Systems for Off-Grid Applications Using Airborne Wind Energy. *Energies* 2023, 16, 4036. <https://doi.org/10.3390/en16104036>
  9. Manusov, V.; Beryozkina, S.; Nazarov, M.; Safaraliev, M.; Zicmane, I.; Matrenin, P.; Ghulomzoda, A. Optimal Management of Energy Consumption in an Autonomous Power System Considering Alternative Energy Sources. *Mathematics* 2022, 10, 525. <https://doi.org/10.3390/math10030525>
  10. Eltamaly A.& Mohamed M. (2015). Sizing and techno-economic analysis of stand-alone hybrid photovoltaic/wind/diesel/battery power generation systems. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*. 7. 063128. 10.1063/1.4938154.
  11. Shao Z.& L. Kwok. (2016). An Overview of Research on Optimization of Integrated Solar/Wind Power Generation Systems. *World Journal of Engineering and Technology*. 04. 35-42. 10.4236/wjet.2016.43D005.
  12. Z. Wang *et al.*, "Study on the Optimal Configuration of a Wind-Solar-Battery-Fuel Cell System Based on a Regional Power Supply," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 47056-47068, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3064888.
  13. Akhtar I., Kirmani S. Reliability assessment of power systems considering renewable energy sources. *Materials Today: Proceedings*. 2021, 46, P.10593-10596, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.326>(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321004156>)
  14. Кешуов С.А. Надежность и зоны использования автономных систем электроприводов мобильных машин. Повышение надежности электрооборудования в системах электроснабжения; Межвуз. сборник №1. Под ред. Хомутова О.И.. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, 1992.-С.56-60.
  15. Кешуов С.А. Функциональный анализ: выявление, определение и классификация функций / Кузьмин А.М., Барышников А.А. // *Машиностроитель*. - 2001. - № 9. - С. 33.
  16. Кешуов С.А., Байсенова Г.С., Молдыбаева Н.И. Синтез структуры систем автономного энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии; *НАО Вестник АУЭС* изд. №51., Алматы, 2020.-С.27-40
  17. Кешуов, С. А., Михайлов, Л., Молдыбаева, Н.И. Выбор оптимального состава систем энергоснабжения объектов сельского хозяйства на основе возобновляемых источников энергии в условиях Алматинской области. *Вестник КазАТК*, 127(4), Алматы, 2023. 454–470.
  18. Справочник по гидротурбинам. Под ред. Н.Н. Ковалева. Л., ЛО «Машиностроение», 31984.- 498
  19. E-solarpower.ru. [https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-panel-sila-250vt/\(29.01.2022\)](https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-panel-sila-250vt/(29.01.2022))
  20. Best-energy.com.ua. [https://best-energy.com.ua/product/ups/ukraine-ups/multiplus-38028,\(29.01.2022\)](https://best-energy.com.ua/product/ups/ukraine-ups/multiplus-38028,(29.01.2022))

## References

1. Kassem, Y.; Al Zoubi, R.; Gökçekuş, H. The Possibility of Generating Electricity Using Small-Scale Wind Turbines and Solar Photovoltaic Systems for Households in Northern

- Cyprus: A Comparative Study. *Environments* 2019, 6, 47. <https://doi.org/10.3390/environments6040047>
2. Matera, N.; Mazzeo, D.; Baglivo, C.; Congedo, P.M. Energy Independence of a Small Office Community Powered by Photovoltaic-Wind Hybrid Systems in Widely Different Climates. *Energies* 2023, 16, 3974. <https://doi.org/10.3390/en16103974>
  3. Strielkowski, W.; Civin, L.; Tarkhanova, E.; Tvaronaviciene, M.; Petrenko, Y. Renewable Energy in the Sustainable Development of Electrical Power Sector: A Review. *Energies* 2021, 14, 8240. <https://doi.org/10.3390/en14248240>
  4. Khamees, A.K.; Abdelaziz, A.Y.; Eskaros, M.R.; Attia, M.A.; Badr, A.O. The Mixture of Probability Distribution Functions for Wind and Photovoltaic Power Systems Using a Metaheuristic Method. *Processes* 2022, 10, 2446. <https://doi.org/10.3390/pr10112446>
  5. Alturki, F.A.; Awwad, E.M. Sizing and Cost Minimization of Standalone Hybrid WT/PV/Biomass/Pump-Hydro Storage-Based Energy Systems. *Energies* 2021, 14, 489. <https://doi.org/10.3390/en14020489>
  6. Bakht, M.P.; Salam, Z.; Gul, M.; Anjum, W.; Kamaruddin, M.A.; Khan, N.; Bukar, A.L. The Potential Role of Hybrid Renewable Energy System for Grid Intermittency Problem: A Techno-Economic Optimisation and Comparative Analysis. *Sustainability* 2022, 14, 14045. <https://doi.org/10.3390/su142114045>
  7. Chowdhury, T.; Hasan, S.; Chowdhury, H.; Hasnat, A.; Rashedi, A.; Asyraf, M.R.M.; Hassan, M.Z.; Sait, S.M. Sizing of an Island Standalone Hybrid System Considering Economic and Environmental Parameters: A Case Study. *Energies* 2022, 15, 5940. <https://doi.org/10.3390/en15165940>
  8. Reuchlin, S.; Joshi, R.; Schmehl, R. Sizing of Hybrid Power Systems for Off-Grid Applications Using Airborne Wind Energy. *Energies* 2023, 16, 4036. <https://doi.org/10.3390/en16104036>
  9. Manusov, V.; Beryozkina, S.; Nazarov, M.; Safaraliev, M.; Zicmane, I.; Matrenin, P.; Ghulomzoda, A. Optimal Management of Energy Consumption in an Autonomous Power System Considering Alternative Energy Sources. *Mathematics* 2022, 10, 525. <https://doi.org/10.3390/math10030525>
  10. Eltamaly A.& Mohamed M. (2015). Sizing and techno-economic analysis of stand-alone hybrid photovoltaic/wind/diesel/battery power generation systems. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*. 7. 063128. 10.1063/1.4938154.
  11. Shao Z.& L. Kwok. (2016). An Overview of Research on Optimization of Integrated Solar/Wind Power Generation Systems. *World Journal of Engineering and Technology*. 04. 35-42. 10.4236/wjet.2016.43D005.
  12. Z. Wang *et al.*, "Study on the Optimal Configuration of a Wind-Solar-Battery-Fuel Cell System Based on a Regional Power Supply," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 47056-47068, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3064888.
  13. Akhtar I., Kirmani S. Reliability assessment of power systems considering renewable energy sources. *Materials Today: Proceedings*. 2021, 46, P.10593-10596, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.326> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321004156>)
  14. Keshuov S.A. Nadezhnost' i zony ispol'zovaniya avtonomnykh sistem ehlektroprivodov mobil'nykh mashin. Povyszenie nadezhnosti ehlektrooborudovaniya v sistemakh ehlektrosnabzheniya; Mezhevuz. sbornik №1. Pod red. KHomutova O.I. Altajskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im. I.I. Polzunova, Barnaul, 1992.-S.56-60.
  15. Keshuov S.A. Funktsional'nyj analiz: vyyavlenie, opredelenie i klassifikatsiya funktsij / Kuz'min A.M., Baryshnikov A.A. // *Mashinostroitel'*. - 2001. - № 9. - S. 33.
  16. Keshuov S.A., Bajsenova G.S., Moldybaeva N.I. Sintez struktury sistem avtonomnogo ehnergosnabzheniya na osnove vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii; NAO Vestnik AUEHS izd. №51., Almaty, 2020.-S.27-40



17. Keshuov, S. A., Mikhajlov, L., Moldybaeva, N.I. Vybor optimal'nogo sostava sistem ehnergosnabzheniya ob"ektov sel'skogo khozyajstva na osnove vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii v usloviyakh Almatinskoy oblasti. Vestnik KazATK, 127(4), Almaty, 2023. 454–470.
18. Spravochnik po gidroturbinam. Pod red. N.N. Kovaleva. L., LO «Mashinostroenie», 31984.-498
19. E-solarpower.ru. [https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-panel-sila-250vt/\(29.01.2022\)](https://e-solarpower.ru/solar/solar-panels/mono-panel/solnechnaya-panel-sila-250vt/(29.01.2022))
20. Best-energy.com.ua. [https://best-energy.com.ua/product/ups/ukraine-ups/multiplus-38028,\(29.01.2022\)](https://best-energy.com.ua/product/ups/ukraine-ups/multiplus-38028,(29.01.2022))

*С.А. Кешуов<sup>1</sup>, Г.Д. Турымбетова<sup>2</sup>, Н.И. Молдыбаева<sup>\*1</sup>, А.С. Талдыбаева,  
С.Т. Демесова<sup>1</sup>, Е.С. Ержигитов<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ Ұлттық Ағарлық Зерттеу Университет, Алматы, Қазақстан  
[keshuov@mail.ru](mailto:keshuov@mail.ru), [moldybayeva78@mail.ru](mailto:moldybayeva78@mail.ru), [taldybaeva\\_aigul@mail.ru](mailto:taldybaeva_aigul@mail.ru),  
[saule.demesova@mail.ru](mailto:saule.demesova@mail.ru), [ergigitov.erken@mail.ru](mailto:ergigitov.erken@mail.ru)*

*<sup>2</sup>М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан  
[gulzuhra0110@mail.ru](mailto:gulzuhra0110@mail.ru)*

## **ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ БАР АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДЕРДІ АВТОНОМДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ ҮШІН ШЕШІМ ІЗДЕУ МАТРИЦАСЫ**

### ***Андатпа***

Автономды энергия жүйелерінде жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК), пайдалану кезіндегі негізгі міндет - оңтайландыру, ЖЭК пайдалана отырып ауыл шаруашылығы нысандарын автономды энергиямен жабдықтау жүйелерін таңдау заңдылықтарын анықтау және олардың энергетикалық тиімділігін арттыру мәселесі болып табылады. ЖЭК-тің әртүрлі түрлерін оңтайлы қолдану аймақтарын анықтаудың тиімді құралы - бұл объекті нысанды жан-жақты талдауға және зерттеулерді қатаң жүйелеуге, сондай-ақ синтезді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жүйелік тәсіл, яғни, берілген жағдайлар үшін оңтайлы жүйені табу.

Бұл зерттеуде ЖЭК оңтайлы пайдалану аймақтарын бөлу заңдылығын анықтау мәселелері қарастырылады, сондай-ақ агроөнеркәсіптік кешен (АӨК) нысандарын автономды энергиямен жабдықтаудың фотоэлектрлік, жел энергетикасы, гидравликалық және интеграцияланған электр станцияларын оңтайлы пайдалану аймақтарын анықтауда қолдануға болатын жүйелік талдау әдісі, сондай-ақ ЖЭК пайдалана отырып, агроөнеркәсіптік кешен нысандарын дербес энергиямен жабдықтаудың оңтайлы жүйелерін құру мәселелері қарастырылады.

ЖЭК-тің әртүрлі түрлерін оңтайлы пайдалану аймақтарын анықтау үшін нысанды жан-жақты талдауға, зерттеулерді қатаң жүйелеуге мүмкіндік беретін жүйелік тәсіл қолданылады және синтезді жүзеге асырады, яғни берілген жағдайларда оңтайлы жүйені іздейді. Жүйелердің құрылымдық, функционалдық және функционалдық-құрылымдық сипаттамаларын қолдана отырып, олардың ішкі сипаттамаларын бағалау арқылы өндірілген жүйелердің функционалдық-құрылымдық жетілу деңгейі ескеріледі, олардың әрқайсысы модельдердің тиісті түрлерін тудырады.

ЖЭК-ті қолдана отырып, оңтайлы автономды энергиямен жабдықтау жүйесін таңдау бойынша зерттеулер практикалық маңызға ие, өйткені олар жобалау кезеңінде ЖЭК түрлерін таңдау бойынша қателерді азайтуға мүмкіндік береді.

***Түйін сөздер:*** жаңартылатын энергия көздері, жүйелік талдау, функционалдық талдау, жүйенің оңтайлы құрылымын синтездеу.

*S. Keshuov<sup>1</sup>, G. Turymbetova<sup>2</sup>, N. Moldybaeva\*<sup>1</sup>, A. Taldybayeva<sup>1</sup>  
S.T. Demessova<sup>1</sup>, Y. Yerzhigitov<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
keshuov@mail.ru, moldybaeva78@mail.ru, taldybaeva\_aigul@mail.ru,  
saule.demesova@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru*

*<sup>2</sup>South Kazakhstan University named after M. Auezov, Kazakhstan  
gulzuhra0110@mail.ru*

## **MATRIX OF SOLUTION SEARCH FOR AUTONOMOUS POWER SUPPLY SYSTEMS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEXES WITH RENEWABLE ENERGY SOURCES**

### **Abstract**

The main task when using renewable energy sources in autonomous energy systems is optimization, the problem of identifying patterns in the choice of autonomous energy supply systems for agricultural facilities using renewable energy sources and on their basis increasing their energy efficiency. An effective tool for determining the areas of optimal use of various types of renewable energy is a systematic approach that allows for a comprehensive analysis of the object and strictly systematize research, as well as to carry out synthesis, i.e. to find a system optimal for given conditions.

This study examines the issues of identifying patterns of distribution of zones of optimal use of renewable energy sources (RES), as well as a method of system analysis that can be applied in determining the zones of optimal use of photovoltaic, wind energy, hydraulic and integrated power plants of autonomous energy supply of agro-industrial complex (AIC) facilities, as well as the issues of building optimal systems of autonomous energy supply to agro-industrial facilities using RES.

To determine the zones of optimal use of various types of renewable energy, a systematic approach is used, which allows for a comprehensive analysis of the object, strictly systematize research, and carries out synthesis, that is, the search for the optimal system under specified conditions. The level of functional and structural perfection of systems is taken into account, produced by evaluating their internal characteristics using a functional and structural approach using structural, functional and functional-structural descriptions of systems, each of which generates appropriate types of models.

Research on the choice of an optimal autonomous energy supply system using renewable energy sources is of practical importance, as it makes it possible to minimize errors in choosing types of renewable energy sources at the design stage.

**Keywords:** renewable energy sources, system analysis, functional analysis, synthesis of optimal system structure.

**МРНТИ 68.85.29**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/49>

*A.S. Rzaliev\*, S.A. Nurgojaev, V.P. Goloborodko, D.K. Karmanov, S. Bekbosynov*

*<sup>1</sup>ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»  
Алматы, Республика Казахстан  
rzaliyev@mail.ru, spcae@yandex.kz, goloborodko-50@mail.ru, darhankk\_85@mail.ru,  
serik.bek@bk.ru*

## **КОМБИНИРОВАННОЕ ОРУДИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ЗАДЕЛКИ СИДЕРАТОВ В ПОЧВУ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА**

### *Аннотация*

Использование сидератов снизит потребность в минеральных удобрениях и предохранит почву от потерь гумуса и разрушения структуры. Отсутствие на рынке Казахстана специальных машин по измельчению и заделке сидератов в почву предопределило необходимость создания комбинированного орудия, обеспечивающего соответствующее агротребованиям качество измельчения и заделки сидератов в условиях сухих и твердых почв южной зоны Казахстана а также снижение затрат за счет совмещения операций технологического процесса.

Научная новизна исследований заключается в выборе и обосновании параметров рабочих органов комбинированного орудия, обеспечивающих необходимую по агротребованиям степень измельчения сидератов, рыхление твердой (до 2,5 МПа) и сухой почвы с заделкой не менее 60% сидератов на глубину до 20см.

Условия испытаний определялись согласно ГОСТ 20915-2011, функциональные показатели работы по ГОСТ 33687-2015 «Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Методы испытаний». Разработка оптимальной конструктивно-технологической схемы орудия проводилась на основании анализа технологий использования сидератов, выбора типа и обоснования параметров рабочих органов комбинированного орудия, результатов полевых испытаний макетного образца мульчирователя и образцов орудий с рабочими органами для рыхления почвы и заделки сидератов. На основании проработанной НИР разработана конструктивно-технологическая схема комбинированного орудия, изготовлен экспериментальный образец и проведены его предварительные испытания.

Комбинированное орудие создаст условия для использования сидератов в хозяйствах южной зоны республики, обеспечит экономический эффект за счет качественного выполнения и совмещения технологических операций по измельчению и заделке сидератов в почву.

**Ключевые слова:** измельчение сидератов, заделка сидератов в почву, комбинированное орудие, мульчирователь, заделывающие рабочие органы, параметры рабочих органов, лабораторно-полевые испытания, конструктивно-технологическая схема, экспериментальный образец, предварительные испытания.

### ***Введение***

В Казахстане, как и в других странах с развитым земледелием при интенсивной эксплуатации земельных ресурсов происходит деградация почв и снижение содержания в них гумуса из-за нарушения или отсутствия севооборотов, не соблюдения почвосберегающих технологий её обработки, изменений климата [1]. При возделывании сельскохозяйственных культур вынос питательных веществ с урожаем превышает их поступление с удобрениями и органическими остатками. Особое экологическое значение в данном случае имеет тот факт, что азот, фосфор, калий и другие питательные элементы в составе зеленого удобрения находятся в биологически связанной форме — в виде органического вещества, которое не вымывается и не загрязняет почву. Зелёное удобрение — источник органического вещества и азота в почве. Коэффициент использования азота зеленого удобрения выше, чем коэффициент при использовании навоза.

В южном регионе Республики при обилии тепла и света и продолжительном вегетационном периоде создаются благоприятные условия для возделывания сидератов. Использование сидератов позволит снизить потребность в минеральных удобрениях и наряду с применением других органических удобрений (навоз, солома), предохранить почву от потерь гумуса и разрушения структуры [2-5]

Одним из факторов, сдерживающих применение сидератов в качестве удобрений в республике Казахстан является отсутствие технических средств, качественно выполняющих операции по измельчению и заделке в почву сидератов [6-17]. Имеющиеся на рынке республики машины однооперационные, отдельно выполняющие операции по измельчению

и заделке в почву сидератов, что приводит к удорожанию технологического комплекса, который состоит из мульчирователя и чаще всего отвального плуга. Иногда используются дисковые почвообрабатывающие орудия, которые в условиях сухих и твердых почв южной зоны Казахстана обеспечивают низкое качество заделки сидератов. В результате раздельного выполнения операций увеличиваются энергозатраты, затягиваются сроки выполнения, ухудшается качество заделки сидератов, и как следствие, происходит потеря питательных веществ.

В настоящее время на рынке сельскохозяйственных машин имеются мульчирователи с пассивными рабочими органами, такие как тяжелый ножевой каток MaxiCut фирмы «Dalbo» (Дания) и дисковый мульчировщик ДМ-7х2 фирмы «БелАгромаш» (Беларусь), которые частично измельчают и заделывают сидераты в почву, однако качество выполнения технологических операций низкое и не соответствует агротребованиям. Кроме того, имеются мульчирователи с активными рабочими органами для измельчения пожнивных остатков и сидератов, такие как Leopard 280 фирмы «Talex» (Польша), TRL-B с катком фирмы «Rinieri» (Италия) и др. Благодаря ротору большого диаметра с удлиненными ножами, и высокой частотой оборотов они обеспечивают качественное измельчение сидератов.

После прохода этих мульчирователей, для заделки сидератов в почву необходимо использовать почвообрабатывающие орудия.

Отсутствие на рынке Казахстана комбинированных машин по измельчению и заделке сидератов в почву предопределило цель исследований.

### ***Цель исследований***

Создание комбинированного орудия, адаптированного к работе на почвах южной зоны Казахстана, обеспечивающего соответствующее агротребованиям качество измельчения и заделки сидератов а также снижение затрат на 20 - 25% за счет совмещения операций технологического процесса.

***Научная новизна исследований*** заключается в выборе и обосновании параметров рабочих органов комбинированного орудия, обеспечивающих необходимую по агротребованиям степень измельчения сидератов, рыхление твердой (до 2,5 МПа) и сухой почвы с заделкой не менее 60% сидератов на глубину до 20см.

### ***Методы и материалы***

Использованы классические положения теоретической механики, теории механизмов и машин, механики сплошной среды, земледельческой механики. Условия испытаний макетного и экспериментального образца проводились согласно ГОСТ 20915-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний». Межгосударственный стандарт.

Функциональные показатели работы макетного и экспериментального образца, бороны и плуга определялись по ГОСТ 33687-2015 «Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Методы испытаний». Межгосударственный стандарт; Степень измельчения сидератов устанавливалась замером их длины и подсчетом их количества на деланке площадью 1м<sup>2</sup>.

### ***Результаты и обсуждение***

Для выбора оптимальной конструктивно-технологической схемы был проведен анализ технологий применения сидератов.

В Казахстане применяются следующие технологии использования сидератов и технические средства для их осуществления:

1. Измельчение сидератов и использование их в виде мульчи на поверхности почвы [9]. Может быть рекомендовано в условиях богарного земледелия и в садоводстве для мульчирования приствольных кругов плодовых деревьев. Отрицательные стороны: смывание и сдувание с поверхности почвы питательных веществ.

2.Измельчение и заделка сидератов в почву на глубину 8-20см. Может быть рекомендована в условиях орошаемого и богарного земледелия. Положительные стороны: технология обеспечивает минерализацию органических веществ при мелкой заделке 8-16 см на почвах с достаточным количеством влаги и при глубокой заделке 16-25см на сухих почвах.

3.Заделка сидератов отвальными плугами на глубину 20-25 см является наиболее распространенной технологией. Отрицательные стороны: высокая энергоемкость, ухудшение агрофизических и воднофизических свойств почвы, образование глыб.

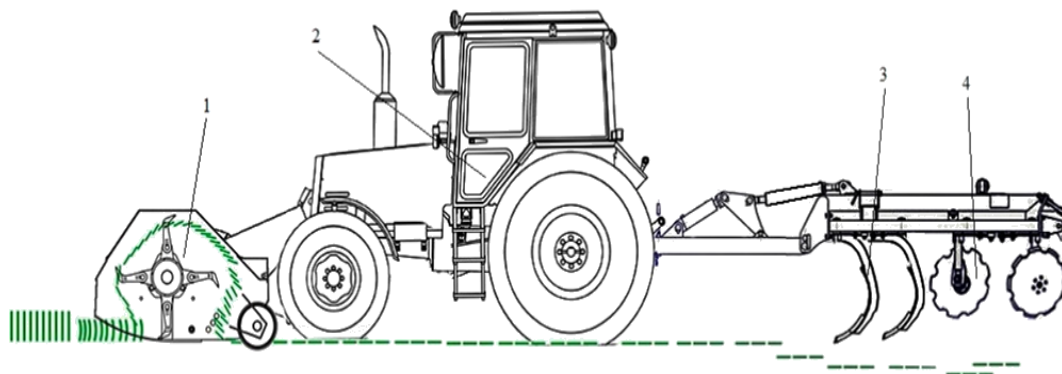
При выборе эффективной технологии использования сидератов в условиях южной зоны Казахстана надо учитывать следующее: наиболее интенсивно процесс их разложения протекает при оптимальной температуре 20-30 °С и влажности почвы 60-80% от ППВ. При увеличении или уменьшении данных показателей скорость разложения растительных остатков снижается.

В связи с этим при достаточном количестве влаги и оптимальных температурах вариант заделки сидератов на глубину до 16см является наиболее эффективным из-за сравнительно низких энергетических затрат и высокой скорости разложения растительных остатков.

На сухих почвах может быть эффективна глубокая до 20-25см заделка сидератов в ниже лежащие влажные слои.

Предлагаемое комбинированное орудие ОКС-2,2 состоит из мульчирователя, измельчающего растительные остатки и рабочих органов, заделывающих измельченные сидераты в почву. Мульчирователь имеет кожух и ротор с Г-образными ножами, устанавливается на передней навеске трактора, привод ротора осуществляется от ВОМ трактора (рис. 1). Комплектуется цилиндрическим катком для регулировки высоты среза, уплотнения скошенных и измельченных растительных остатков.

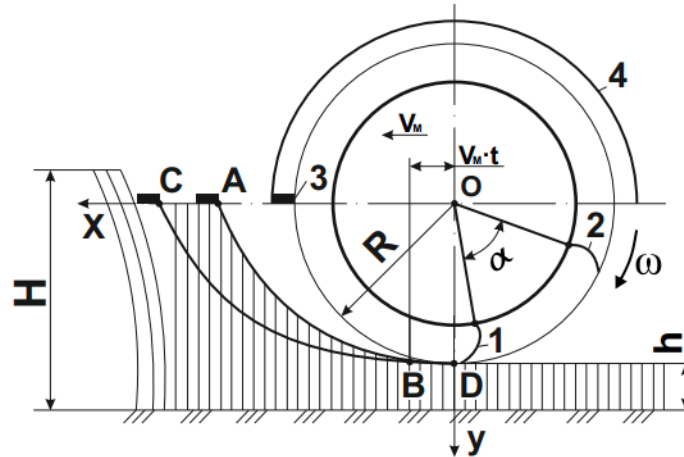
Рама с рыхлящими почву и заделывающими рабочими органами устанавливается на задней навеске трактора.



**Рисунок 1** - Схема комбинированного орудия ОКС-2,2

1-мульчирователь; 2-трактор; 3-чизельные рыхлители; 4-диски.

Зона измельчения сидератов мульчирователем находится между точкой нижнего положения кромки ножа и брусом режущего аппарата (рис. 2).



**Рисунок 2** – Схема измельчения сидератов лезвиями смежных ножей 1, 2  
1,2- ножи роторного измельчителя, 3 – противорежущая пластина, 4-кожух ротора

Корпус измельчителя 4 снабжен противорежущей пластиной 3. При радиусе ротора измельчителя  $R$  меньшем чем высота срезаемого стеблестоя  $H$  происходит безподпорный срез и измельчение прямостоящих стеблей, часть стеблей расположенных выше противорежущей пластины 3 попадают в зону воздействия последующих по ходу вращения ножей. Конец ножа 1 при измельчении будет перемещаться по траектории  $DA$ . Уравнение его движения в параметрическом форме будет иметь вид

$$X_1 = V_m t + R \sin \omega t;$$

$$Y_1 = R \cos \omega t. \quad (1)$$

где  $V_m$  - поступательная скорость машины;

$R$  - радиус ротора до кромки лезвия;

$\omega$  - угловая скорость ротора;

$t$  - текущее время процесса.

При этом лезвие ножа 2 опишет такую же траекторию  $BC$ , но смещенную на величину  $BD$ .

Уравнение конца ножа 2 будет иметь вид:

$$X_2 = V_m t + R \sin(\omega t - \alpha);$$

$$Y_2 = R \cos(\omega t - \alpha). \quad (2)$$

где  $\alpha$  - угол между смежными ножами.

Тем самым, рассматриваемый роторный рабочий орган обеспечивает высоту среза  $h$  при исходной высоте скашиваемой массы  $H$ .

При работе мульчирователя возможны повторные воздействия ножей на срезанные стебли. Степень измельчения будет определяться траекторией движения смежных ножей. Длина измельченных стеблей составляет  $l = Y_1 - Y_2$ .

Соотношение параметров мульчирователя выражается следующей зависимостью [18]:

$$\lambda S = \left(\frac{2\pi}{k}\right)R,$$

Где  $k$  - число ножей в плоскости вращения;

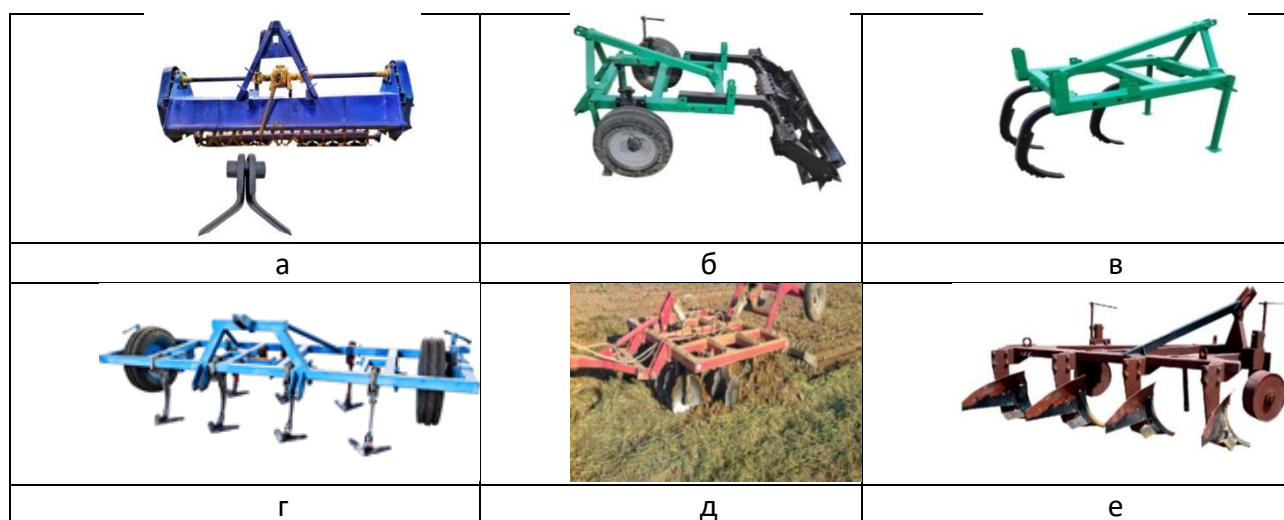
$\lambda$  - соотношение окружной скорости лезвия ножа и поступательной скорости движения мульчирователя ( $\lambda = R\omega/v$ );

$S$  – подача или перемещение ротора вдоль оси  $OX$  за время поворота на угол равный углу  $\alpha$  между смежными ножами.

Степень измельчения стебельной массы сидератов зависит от соотношения поступательной скорости движения агрегата, частоты вращения ротора (от параметра  $\lambda$ ), количества ножей к расположенных в одной плоскости на оси ротора. На основании расчетов заданная степень измельчения массы 10 см. будет достигнута при радиусе ротора  $R=300$  мм, в количестве ножей в одной плоскости  $k=4$ , частоте вращения ротора равном 1900 об/мин, поступательной скорости движения агрегата  $v=8$  км/ч.

При разработке комбинированного орудия необходимо было определить качество выполнения технологических операций мульчирующими, а также рыхлящими почву и заделывающими сидераты рабочими органами в полевых условиях. С этой целью был изготовлен и испытан макетный образец мульчирователя с активными рабочими органами, скашивающими и измельчающими сидераты и катком для их прикатывания (рисунок 3а) Испытывались: ножевой каток (рисунок 3б); орудие с рыхлительными рабочими органами типа Top Down фирмы Vaderstad (Швеция), обеспечивающими интенсивное перемешивание почвы и заделку измельченных сидератов (рисунок 3в); культиватор со стрельчатymi лапами шириной захвата 320 мм, углом крошения почвы 26-28°, рыхлящими почву с заделкой сидератов на глубину до 14см (рисунок 3г); борона с вырезными дисками, обрабатывающая почву на глубину до 18см (рисунок 3д), которая для улучшения качества крошения почвы и заделки сидератов работала по следу орудия с рыхлителями Top Down; отвальный плуг, запахивающий сидераты в почву на глубину 20см. (рисунок 3е).

Перечисленные выше орудия работали по фону измельченных мульчирователем сидератам.



**Рисунок 3** – Технические средства на полевых испытаниях: а – макетный образец мульчирователя; б - ножевой каток; в- орудие с рабочими органами Top Down; г – культиватор; д - дисковая борона; е –отвальный плуг ПБС-4

Лабораторно-полевые испытания проводились с 1 по 15 сентября 2022года на полях ТОО «КазНИИЗиР».

По агротехническим требованиям представленным ТОО КазНИИЗиР высота среза сидератов не должна превышать 10см. В измельченной массе отрезки стеблей длиной до 10см должны составлять не менее 70% и их длина не должна превышать 20см. Степень заделки сидератов должна составлять не менее 60%. Глубина заделки сидератов может колебаться от 8 до 20см в зависимости от наличия влаги в почве.

Определялись условия испытаний которые показали, что величины влажности, твердости и гребнистости поверхности почвы в период проведения лабораторно-полевых испытаний соответствовали средним многолетним данным региона.

Согласно полученным данным мульчирователь (рисунок 3а) обеспечил стабильную высоту среза сидератов 5,2см (коэффициент вариации 16,0%), Сортировка измельченной массы сидератов показала, что на соответствующую агротребованиям фракцию стеблей размером менее 10см приходится 40%.

Испытания ножевого катка (рисунок 3б), орудия с рыхлительными рабочими органами типа Top Down (рисунок 3в) культиватора рисунок 3г) степень измельчения, заделки сидератов и крошения почвы не соответствовала агротребованиям. Анализ полученных данных показывает, что плуг обеспечил максимальную степень заделки сидератов. При этом сидераты практически не измельчались. Качество обработки почвы было низким - наблюдалось образование и вынос глыб почвы на поверхность.

С целью обеспечения разноглубинной заделки сидератов и улучшения качества технологических операций испытывался вариант при котором после прохода по фону измельченных сидератов орудия с рыхлителями Top Down почва обрабатывалась бороной с вырезными дисками (рисунок 3д). Использование дисковых рабочих органов без предварительного рыхления почвы не представляется возможным поскольку затруднено их заглубление в почву по слою измельченных сидератов.

После прохода рыхлителей и бороны глубина заделки сидератов составила 20см. Степень их измельчения увеличилась по сравнению с фоном на 20%, степень заделки возрасла до 43,7%. Качество крошения почвы было удовлетворительным, содержание фракции размером менее 20мм составило 62,5%, а крупно комковатой фракции размером более 50мм снизилось до 5,3%.

При проведении испытаний рыхлители Top Down разуплотняли почву на глубину 20см не перемешивая ее и практически не обеспечивая крошение и заделку сидератов. Поэтому они могут быть заменены на чизельные рабочие органы, производящие аналогичное воздействие на почву. Положительной стороной работы орудия с чизельными рабочими органами будет низкая энергоемкость технологического процесса. Отсутствие отвалов для перемешивания почвы и прямая стойка чизельных рабочих органов обеспечат снижение тягового сопротивления. Разрыхленная почва по их следу позволит регулировать заглубление вырезных дисков бороны в интервале 8-22см.

В качестве контроля при проведении полевых испытаний измельченные сидераты заделывались по традиционной технологии отвальным плугом (рисунок 3е).

Результаты испытаний позволили установить, что перспективным является вариант при котором заделка в почву сидератов и ее рыхление будет осуществляться чизельными рабочими органами и вырезными дисками дисковой бороны.

Разработана конструктивно-технологическая схема экспериментального образца комбинированного орудия,

Для обоснования конструктивно-технологической схемы комбинированного орудия произведен расчет устойчивости МТА при работе и поворотах при двух кинематических схемах, включающих:

- тандемное соединение мульчирователя и рамы с почвообрабатывающими и заделывающими рабочими органами на задней навеске трактора;
- компоновку мульчирователя на передней навеске трактора и рамы с почвообрабатывающими и заделывающими рабочими органами на задней навеске.

Было установлено, что при первом варианте компоновки продольные размеры комбинированного орудия превышают допустимую величину, что ухудшает ее управляемость, качество проведения технологических операций и создает угрозу опрокидывания на поворотах. В связи с этим при разработке конструктивно-технологической схемы была принята компоновка с расположением мульчирователя на передней навеске



трактора, а рамы с почвообрабатывающими чизельными рабочими органами и заделывающими в почву сидераты дисками на задней навеске.

Для увеличения степени измельчения сидератов при проектировании экспериментального образца проведена доработка мульчирователя. Увеличено количество ножей, установлена противорежущая пластина на корпусе.

На основании проведенных НИР был изготовлен экспериментальный образец, и проведены его предварительные испытания. На рисунке 4 показан экспериментальный образец комбинированного орудия, а в таблице 1 приведены его основные технические характеристики



**Рисунок 4** – Экспериментальный образец комбинированного орудия.  
1-мульчирователь; 2 – чизельные рыхлители; 3-вырезные диски

Предварительные испытания макетного образца проводились с 1 июля по 15 августа 2023г в почвенно-климатических условиях характерных для юго-восточной зоны республики: Влажность почвы в слое 0-20см составляла 11,7%, высота сидератов достигала 80-100см. Твердость почвы была высокой и достигала в слое почвы 0-25см 2,5МПа.

**Таблица 1 - Основные технические характеристики экспериментального образца ОКС-2,2**

Наименование показателей	Показатели
Агрегируется с тракторами, класса	20-30кН
Ширина захвата, м	2,2
Рабочая скорость, км/ч	до 7
Транспортная скорость, км/ч.	до 15
Высота среза сидератов Г – образными ножами мульчирователя	до 10 см
Глубина рыхления почвы чизельными рабочими органами (угол крошения 26), см	14-20
Глубина обработки почвы дисковыми рабочими органами, см	14-20 см.
Степень измельчения сидератов. (процентное содержание фракции с длиной отрезков стебля до 10см)	не менее 70

В таблице 2 приведены функциональные показатели работы экспериментального образца во время предварительных испытаний.

**Таблица 2 – функциональные показатели комбинированного орудия**

Показатели	Агротребования и техническое задание	Результаты испытаний
Состав агрегата	Беларус 82 + комбинированное орудие	
Скорость движения агрегата, км/ч	8,0	7,5
Высота среза сидератов, см от поверхности почвы	до 10	6,5
Степень измельчения сидератов. Процентное содержание фракции с длиной отрезков стебля до 10см	не менее 70	72
Глубина заделки сидератов в почву, см:		
- установочная:	до 8-20	16
- фактическая:	-	15,5
Степень заделки сидератов в почву, %	не менее 60%	65,6
Крошение почвы, % по фракциям, мм		
>50	не более 10	3,2
50-20	нет данных	25,7
20-10	не менее 60	36,4
<10		34,7
Гребнистость поверхности поля, ± см	не более ±5	4,5

Предварительные испытания экспериментального образца показали, что мульчирователь после доработки обеспечивал соответствующую агротребованиям высоту (6,5см) скашивания сидератов и степень их измельчения (72%). При этом коэффициент вариации составлял 26,3%.

Вырезные диски при установочной глубине хода 16см заделывали 65,6 % сидератов на глубину 15,5см, что соответствует агротребованиям.

Результаты испытаний показали, что для обеспечения соответствующего агротребованиям и Т.З. качества заделки сидератов необходимо при проходе орудия создать разрыхленный слой почвы с удовлетворительной степенью крошения, глубина которого должна соответствовать глубине заделки сидератов. В результате после прохода орудия образовались комки почвы, размер которых не превышал 50мм.

Содержание мелкокомковатой фракции почвы размером менее 20мм, составляло 71 %, что обеспечило удовлетворительное качество заделки сидератов.

По результатам предварительных испытаний можно отметить, что экспериментальный образец комбинированного орудия для измельчения и заделки сидератов в почву работоспособен, поломок конструкций и сбоев в работе во время испытаний не наблюдалось. Качество проведения технологических операций по измельчению и заделке сидератов в почву, а также ее крошению соответствовало агротребованиям. Загрузка двигателя трактора агрегата соответствовала его тяговому классу. Эксплуатация комбинированного орудия безопасна.

Исследования по разработке комбинированного орудия по измельчению и заделке в почву сидератов, адаптированного к почвенно-климатическим условиям Юга Казахстана проводятся впервые. Аналогичные комбинированные орудия разработанные за рубежом обеспечивают качественную заделку сидератов на структурных почвах в условиях достаточного увлажнения. На твердых, слабоструктурных почвах южной зоны Казахстана их использование не дает положительных результатов. В связи с этим разработанное комбинированное орудие создаст условия для использования сидератов в хозяйствах Юга республики, обеспечит экономический эффект за счет снижения энергоемкости технологического процесса и качественного выполнения операций по их измельчению и заделке в почву.

### **Выводы**

Отсутствие на рынке Казахстана комбинированных машин по измельчению и заделке сидератов в почву предопределило необходимость создания комбинированного орудия, обеспечивающего соответствующее агротребованиям качество измельчения и заделки сидератов, а также снижение энергоемкости на 20 - 25% за счет совмещения операций технологического процесса.

Отличительная особенность и научная новизна исследований заключается в выборе и обосновании параметров рабочих органов комбинированного орудия, которые обеспечивают высокую степень измельчения сидератов для улучшения качества их заделки в почву, рыхление твердой (до 2,5 МПа) и сухой (влажность менее 10%) почвы с заделкой не менее 60% сидератов на глубину до 20см.

Было установлено, что:

-перспективным является компоновка мульчирователя на передней навеске трактора, а рыхлящих и заделывающих рабочих органов на его задней навеске;

-рыхление почвы и заделку сидератов целесообразно осуществлять чизельными рабочими органами и вырезными дисками диаметром 660 мм.

-разработана конструктивно-технологическая схема комбинированного орудия для изготовления его экспериментального образца, доработана конструкция мульчирователя.

-изготовлен экспериментальный образец и проведены его предварительные испытания, результаты которых показали, что экспериментальный образец комбинированного орудия для измельчения и заделки сидератов в почву работоспособен, поломок конструкций и сбоев в работе во время испытаний не наблюдалось. Качество проведения технологических операций по измельчению и заделке сидератов в почву, а также ее крошению соответствовало агротребованиям. Загрузка двигателя трактора агрегата соответствовала его тяговому классу.

### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках выполнения мероприятия «Разработка комбинированного орудия для измельчения и заделки сидератов в почву» НТП «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта»

Авторы благодарят всех сотрудников ТОО «НПЦАИ», принявших участие в выполнении НИОКР, проведении полевых испытаний, отборе и анализе почвенных и растительных образцов.

### **Список литературы**

1. Rzaliev A. Influence of tillage methods on food security and its agrophysical and water-physical properties [Text] / A. Rzaliev, V Goloborodko, Sh. Bekmuhametov, Z. Ospanbaev, A. Sembaeva // Food science and Technology – 2023. – №43 – P.1-9
2. Айтбаев Т.Е. Сохранение и повышение плодородия почвы при органическом овощеводстве в условиях юго-востока Казахстана [Текст] / Т.Е. Айтбаев, А.Т. Айтбаева, Б.А. Турегельдиев // Почвоведение и агрохимия – №3 – 2018. – С.9-19.
3. Григорук В.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане [Текст] / В.В. Григорук, Е.В. Климов // под общ. ред. Х.Муминджанова – Анкара, 2016. – 152 с.
4. Елешев, Р.Е. Применение минеральных удобрений и охрана окружающей среды: проблемная лекция [Текст] / Р.Е.Елешев.-Алма-Ата: КазСХИ, 1986.-15с
5. Сагитов А.О. Основные проблемы защиты и карантина растений в Казахстане / Аграрная наука-сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии – Алматы, 2009. – С. 343-350.
6. Аханов Ж.У. Почвенные ресурсы Казахстана, проблемы их рационального использования в сельском хозяйстве // Производство и применение минеральных удобрений в Казахстане. - Тараз, 2004. - С. 22-26.

7. Бобков С.И. Анализ способов заделки сидератов в почву для условий северного региона Казахстана: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rusnauka.com/46\\_PWMN\\_2015/Agricole/2\\_203117.doc.htm](http://www.rusnauka.com/46_PWMN_2015/Agricole/2_203117.doc.htm) (Дата обращения 09.04.2023).
8. Адаптивное земледелие на Среднем Урале: состояние, проблемы и пути их решения. Екатеринбург: Уральский НИИСХ, 2009. 340 с.
9. Зубарев Ю. Н., Мосин В. Н., Гундин О. С. Обработка, сидерация и агробиологические свойства почвы // Земледелие. 2004. № 6. С. 5-6.
10. Ильина Л. В., Ушаков Р. Н., Возняковская Ю. М., Аврова Н. П. Использование растительной биомассы для повышения плодородия почвы и продуктивности земледелия // Земледелие. 2006. № 2. С. 42-43.
11. Мингалев С. К. О биологизации земледелия Среднего Урала: мат. науч.-практ. конф. Екатеринбург: УрГСХА, 1998. С. 194-197.
12. Аграрный вестник Урала № 6 (136), 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: [www.avu.usasa.ru](http://www.avu.usasa.ru) (Дата обращения 09.04.2023).
13. Мингалев С. К., Лаптев В. Р. Влияние многолетних бобовых трав и способов их использования на урожайность культур севооборота // Аграрный вестник Урала, 2013. № 6. С. 4-10.
14. Шмидов Д.В., Лабух В.М. Технические средства для измельчения и заделки сидератов в почву. ФГ БОУ ВПО «Брянская ГСХА»
15. Спирин, А.П. Мульчирующая обработка почвы / А.П. Спирин. - М.: ВИМ. 2001. - С. 530.
16. Мажугин Е. И., Рубец С. Г., Борисов А. Л., Шаршунов В. А. Механико-технологические основы совершенствования косилок для мелиорированных земель и лугопастбищных угодий / [Текст] монография / Мажугин Е. И. и [др.] – Горки: БГСХА, 2017. – 247 с.
17. Шмидов Д.В., Лабух В.М. Технические средства для измельчения и заделки сидератов в почву. ФГ БОУ ВПО «Брянская ГСХА»
18. Презентация на тему: Основы расчета и проектирования машин для заготовки кормов [Электронный ресурс]. Mureza.com <https://ppt-online.org/455480> (дата обращения 11.04.2024).

### References

1. Rzaliev A. Influence of tillage methods on food security and its agrophysical and water-physical properties [Text] / A. Rzaliev, V Goloborodko, Sh. Bekmuhametov, Z. Ospanbaev, A. Sembaeva // Food science and Technology – 2023. – №43 – P.1-9.
2. Ajtbaev T.E. Sokhranenie i povyshenie plodorodiya pochvy pri organicheskom ovoshhevodstve v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana [Tekst] / T.E. Ajtbaev, A.T. Ajtbaeva, B.A. Turegel'diev // Pochvovedenie i agrokhimiya – №3 – 2018. – S.9-19.
3. Grigoruk V.V. Razvitie organicheskogo sel'skogo khozyajstva v mire i Kazakhstane [Tekst] / V.V. Grigoruk, E.V. Klimov // pod obshh. red. KH.Mumindzhanova – Ankara, 2016. – 152 s.
4. Eleshev, R.E. Primenenie mineral'nykh udobrenij i okhrana okruzhayushhej sredy: problemnaya lektsiya [Tekst] / R.E.Eleshev.-Alma-Ata: KazSKHI, 1986.-15s
5. Sagitov A.O. Osnovnye problemy zashhity i karantina rastenij v Kazakhstane / Ag-rarnaya nauka-sel'skokhozyai stvennomu proizvodstvu Kazakhstana, Sibiri i Mongolii – Al-maty, 2009. – S. 343-350.
6. Akhanov ZH.U. Pochvennye resursy Kazakhstana, problemy ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya v sel'skom khozyajstve // Proizvodstvo i primeneniye mineral'nykh udobrenii v Kazakhstane. - Taraz, 2004. - S. 22-26.
7. Bobkov S.I. Analiz sposobov zadelki sideratov v pochvu dlya uslovij severnogo regi-ona Kazakhstana: [Электронный ресурс]. URL:

- [http://www.rusnauka.com/46\\_PWMN\\_2015/Agricole/2\\_203117.doc.htm](http://www.rusnauka.com/46_PWMN_2015/Agricole/2_203117.doc.htm) (Data obrashheniya 09.04.2023).
8. Adaptivnoe zemledelie na Srednem Urale: sostoyanie, problemy i puti ikh resheniya. Ekaterinburg: Ural'skij NIISKH, 2009. 340 s.
  9. Zubarev YU. N., Mosin V. N., Gundin O. S. Obrabotka, sideratsiya i agrobiologicheskie svoystva pochvy // Zemledelie. 2004. № 6. S. 5-6.
  10. Il'ina L. V., Ushakov R. N., Voznyakovskaya YU. M., Avrova N. P. Ispol'zovanie rasti-tel'noj biomassy dlya povysheniya plodorodiya pochvy i produktivnosti zemledeliya // Zemledelie. 2006. № 2. S. 42-43.
  11. Mingalev S. K. O biologizatsii zemledeliya Srednego Urala: mat. nauch.-prakt. konf. Ekaterinburg: UrGSKHA, 1998. S. 194-197.
  12. Agrarnyj vestnik Urala № 6 (136), 2015 g. [EHlektronnyj resurs]. URL: [www.avu.usaca.ru](http://www.avu.usaca.ru) (Data obrashheniya 09.04.2023).
  13. Mingalev S. K., Laptev V. R. Vliyanie mnogoletnikh bobovykh trav i sposobov ikh ispol'zovaniya na urozhajnost' kul'tur sevooborota // Agrarnyj vestnik Urala, 2013. № 6. S. 4-10.
  14. Shmidov D.V., Labukh V.M. Tekhnicheskie sredstva dlya izmel'cheniya i zadelki sideratov v pochvu. FG BOU VPO «Bryanskaya GSKHA»
  15. Spirin, A.P. Mul'chiruyushhaya obrabotka pochvy / A.P. Spirin. - M.: VIM. 2001. - S. 530.
  16. Mazhugin E. I., Rubets S. G., Borisov A. L., SHarshunov V. A. Mekhaniko-tekhnologicheskie osnovy sovershenstvovaniya kosilok dlya meliorirovannykh zemel' i lugopastbishhnykh ugodij / [Tekst] monografiya / Mazhugin E. I. i [dr.] – Gorki: BGSKHA, 2017. – 247 s.
  17. Shmidov D.V., Labukh V.M. Tekhnicheskie sredstva dlya izmel'cheniya i zadelki sideratov v pochvu. FG BOU VPO «Bryanskaya GSKHA»
  18. Prezentatsiya na temu Osnovy rascheta i proektirovaniya mashin dlya zagotovki kormov [EHlektronnyj resurs]. Mypreza.com <https://ppt-online.org/455480> (data obrashheniya 11.04.2024).

*A.C. Рзалиев\*, С.А. Нургожаев, В.П. Голобородько, Д.К. Карманов, С.Бекбосынов*  
*«Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС. Алматы, Қазақстан,*  
*[rzaliyev@mail.ru](mailto:rzaliyev@mail.ru), [spcae@yandex.kz](mailto:spcae@yandex.kz), [goloborodko-50@mail.ru](mailto:goloborodko-50@mail.ru), [darhankk\\_85@mail.ru](mailto:darhankk_85@mail.ru),*  
*[serik.bek@bk.ru](mailto:serik.bek@bk.ru).*

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНДА ЖАСЫЛ КӨНДІ ҰНТАҚТАУ ЖӘНЕ ОНЫ ТОПЫРАҚҚА ЕНДІРУШІ КҮРДЕЛІ ҚҰРЫЛҒЫ**

### ***Аңдатпа***

Жасыл көнді пайдалану минералды тыңайтқыштарға деген қажеттілікті азайтады, топырақты гумусын жоғалтудан және құрылымын бұзылудан сақтайды. Қазақстан нарығында оңтүстік аймақта құрғақ және қатты топырақтар жағдайында жасыл көнді ұнтақтау мен оны топыраққа ендіру агроталаптарына сай сапаны, сондай-ақ, технологиялық процесстің операцияларын қатар орындауды іске асыру негізінде шығындарды азайтуды қамтамасыз ететін жасыл көнді ұнтақтау және топыраққа ендіруші күрделі машиналардың болмауы күрделі агрегатты жасау қажеттілігін тудырды.

Зерттеулердің ғылыми жаңалығы жасыл көнді топыраққа ендіру сапасын жақсарту мақсатында жоғары дәрежеде ұнтақтауды, қатты және құрғақ топырақты (2,5 МПа дейін) қопсытуды, 20 см тереңдікте жасыл көннің кем дегенде 60% енгізуін қамтамасыздандырушы күрделі машинаның жұмыстық бөлшектерінің параметрлерін таңдау және негіздеу болып табылады,

Құрылғыны сынау шарттары МЕМСТ 20915-2011, олардың жұмыстық функционалдық көрсеткіштері МЕМСТ 33687-2015 «Беткі қабатты өңдеуге арналған машиналар мен құралдар. Сынақ әдістері» сәйкес анықталды.

Құралғының оңтайлы құрылымдық-технологиялық схемасын әзірлеу жасыл көнді пайдалану технологияларын, күрделі құрылғының жұмыстық бөлшектерінің түрін таңдау және параметрлерін негіздеу, мульчалаушының және топырақты қопсыту және жасыл көнді енгізуші құрылғылардың макеттік үлгісін далалық сынау нәтижелерін талдау негізінде орындалды. Орындалған ҒЗЖ негізінде күрделі құрылғының құрылымдық -технологиялық схемасы әзірленді, тәжірибелік үлгісі дайындалды және оның алдын ала сынақтары жүргізілді.

Күрделі құрылғы республиканың оңтүстік аймағының шаруашылықтарында жасыл көнді пайдалануға жағдай жасайды, жасыл көнді ұнтақтау және оны топыраққа ендіру бойынша технологиялық операцияларды қатар және оларды сапалы орындау есебінен экономикалық тиімділікке қол жеткізеді.

**Түйінді сөздер:** жасыл көнді ұнтақтау, жасыл көнді топыраққа ендіру, күрделі құрылғы, мульчалаушы, ендіруші жұмыстық бөлшектер, жұмыстық бөлшектердің параметрлері, зертханалық-далалық сынақтар, құрылымдық-технологиялық схема, тәжірибелік үлгі, алдын ала сынақтар.

*A.S.Rzaliyev\**, *S.A.Nurgozhaev<sup>1</sup>*, *V.P.Goloborodko<sup>1</sup>*, *D.K. Karmanov<sup>1</sup>*, *S.Bekbossynov<sup>1</sup>*  
«Scientific production center of agricultural engineering» LLP. Almaty, Kazakhstan,  
[rzaliyev@mail.ru](mailto:rzaliyev@mail.ru), [spcae@yandex.kz](mailto:spcae@yandex.kz), [goloborodko-50@mail.ru](mailto:goloborodko-50@mail.ru), [darhankk\\_85@mail.ru](mailto:darhankk_85@mail.ru),  
[serik.bek@bk.ru](mailto:serik.bek@bk.ru).

## COMBINED TOOL FOR CRUSHING AND EMBEDDING SIDERATES IN THE SOIL IN THE SOUTHERN ZONE OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The use of siderates will reduce the need for mineral fertilizers and protect the soil from loss of humus and destruction of the structure. The absence of combined machines for grinding and embedding siderates in the soil on the market of Kazakhstan predetermined the need to create a combined tool that ensures the quality of grinding and embedding siderates corresponding to agricultural requirements in dry and hard soils of the southern zone of Kazakhstan, as well as cost reduction due to the combination of technological process operations.

The scientific novelty of the research lies in the selection and justification of the parameters of the working bodies of the combined machine, which will provide a high degree of grinding of siderates to improve the quality of their embedding in the soil, loosening of solid (up to 2.5 MPa) and dry soil with at least 60% of siderates embedded to a depth of 20 cm.

The test conditions of the tools were determined according to GOST 20915-2011. The functional performance of the tools were determined according to GOST 33687-2015 "Machines and tools for surface tillage. Test methods". Interstate Standard; The development of the optimal design and technological scheme of the tool was carried out on the basis of the analysis of technologies for the use of siderates, the selection of the type and justification of the parameters of the working bodies of the combined machine, the results of field tests of a mock-up sample of the mulcher and samples of tools with working bodies for loosening the soil and sealing siderates. Based on the research done, a design and technological scheme of the combined gun was developed, an experimental sample was made and its preliminary tests were carried out.

The combined tool will create conditions for the use of siderates in the farms of the southern zone of the republic, will provide an economic effect due to the high-quality performance and combination of technological operations for grinding and embedding siderates in the soil.

**Keywords:** crushing of siderates, embedding of siderates in the soil, combined tool, mulcher, sealing working bodies, parameters of working bodies, laboratory and field tests, design and technological scheme, experimental sample, preliminary tests.

С.З. Казакбаев<sup>1</sup>, Қ.П. Тәжен<sup>2\*</sup>, Д.С. Сейтжанов<sup>1</sup>, Т.Л. Аязбаев<sup>3</sup>, С.Озкая<sup>4</sup>, Л.А. Мамаева<sup>2</sup>,  
Д.Б. Жалелов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан  
[seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru), [dosim.seitzhanov@mail.ru](mailto:dosim.seitzhanov@mail.ru)

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан  
[paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru), [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru), [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru)

<sup>3</sup>Ш.Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты  
[ayazbaev.talgat@mail.ru](mailto:ayazbaev.talgat@mail.ru)

<sup>4</sup>Университет прикладных наук Испарты, Испарта, Турция  
[serkanozkaya@isparta.edu.tr](mailto:serkanozkaya@isparta.edu.tr)

## АЭРОГРАВИТАЦИОННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВ

### Аннотация

В статье особое внимание уделяется вопросам аэрогравитационной классификации зернопродуктов. На основе анализа существующих зерноочистительных машин предложена установка для аэрогравитационной классификации зернопродуктов, позволяющие повысить производительность и эффективность отделения легких примесей.

В зерновой смеси, содержащей от 5 до 10% сорной примеси, быстрее и в 2-3 раза эффективнее развиваются плесневые грибы, чем при засорённости 1%, интенсивность дыхания возрастает в 2-4 раза против исходной, энергия прорастания таких семян снижается на 6–12%. Снижение температуры хранения до 18-19% лишь удлиняет сроки появления признаков ухудшения качества засорённого зерна. Отмечено, что семена сорных растений скорее и сильнее поражаются плесневыми грибами, чем зёрна основной культуры.

Цель очистки зерна от примесей: обеспечить необходимое качество зерна. Повысить качество семенного зерна; улучшить условия хранения зерна; освободить транспортное средство от перевозки части мусора и, следовательно, снизить стоимость транспортировки зерна; обеспечить значительное снижение проникновения вредителей в зерновые запасы; создать более благоприятные условия сушки для круп; улучшение санитарно-гигиенических условий труда.

В работе исследуется процесс выделения легких примесей из зерновой массы. Результаты проведенных исследований показали высокий технологический эффект. В заключении приведены результаты испытаний и зависимости, полученные производственным путём.

**Ключевые слова:** аэрогравитационная классификация, очистка зерна от пыли и легких примесей, испытания опытно-промышленного образца, толщина слоя, степень очистки, угол наклона воздухораспределительной решетки, скорость воздушного потока в зоне классификации.

### Введение

Зерно, доставляемое на предприятие, принимающее зерно, включает в себя определенное количество семян сорняков, зерен других культур, органических и минеральных примесей, а также повреждения, дефекты и мелкие зерна основных культур. Наличие этих примесей в зерне ухудшает его качество, снижает пищевую ценность зерна, срок его хранения. Следовательно, одним из основных условий обеспечения количественной и качественной сохранности крупы является ее своевременная и эффективная очистка [1].

Содержание сорняков и зерновых примесей определяется в соответствии с ГОСТ13586.2-81. На многих предприятиях мойка зерна при приемке в поток не производится, и отдельные партии зерна хранятся в невытом состоянии. Одной из причин сложившейся

ситуации является недостаточная изученность влияния очистки на долговечность свежесобранного зерна при хранении. Зерно перерабатывающие предприятия в настоящее время получают 3-67% партий пшеницы с содержанием сорных примесей менее 76%, 18-24% партий содержат 3-5% сорных примесей, и только 4-8% партий зерна – более 5% [2,3].

Когда свежесобранное зерно с высоким содержанием примесей поступает на зерноперерабатывающие предприятия, предварительная очистка является одной из важнейших задач по обеспечению его сохранности. Выполнить эту операцию в кратчайшие сроки было невозможно из-за 2-х ситуаций. Во-первых, необходимо учитывать тот факт, что семена и вегетативные органы дикорастущих растений в свежесобранной зерновой смеси, благодаря своим биологическим свойствам, имеют более высокую влажность, скапливаются на определенных участках и могут вызвать само нагрев гнезда. Во-вторых, в работах [4] было установлено, что при хранении сырого зерна часть влаги из сорных примесей переходит в зерна основной культуры, что значительно повышает влажность. Как показывают результаты отдельных исследований и опыт компаний, сырое, свежесобранное зерно характеризуется низкой стойкостью к хранению по сравнению с очищенным зерном, даже при низком содержании примесей [5].

Известно, что масса свежесобранного зерна содержит значительное количество дробленых зерен, минеральных примесей, а также незрелых семян сорняков и их вегетативных органов, влажность которых достигает 30-60% [6].

Согласно исследованию С.Н. Beiley и А.М. Gurjar [7], увеличение скорости дыхания измельченных зерен обусловлено феноменом механической стимуляции клеток и высокой доступностью таких зерен для развития микроорганизмов.

В литературе [8] показано, что чем больше примесей в зерновой массе, тем больше в них присутствует микроорганизмов. Однако не все фракции примесей равномерно засеваются микроорганизмами. Прохождение через сито с диаметром отверстия 1 мм наиболее насыщено гниющими зёрнами, минералами и органическим мусором.

При зерновых массах, содержащих значительное количество битых и микроповрежденных зерен, создаются благоприятные условия для развития вредителей зерновых запасов [9].

Результаты исследований [10] показывают, что отправка свежесобранного зерна на элеваторный склад или силосохранилище без очистки значительно снижает стабильность при хранении, при прочих равных условиях. Итак, храните пшеницу при температуре 16,7°C с одинаковой влажностью зерна и семян сорняков, но если содержание сорных примесей разное, то в первые 10 дней пшеницу лучше хранить по качеству зерна.

Целью работы является расширение технологических возможностей «Аэрогравитационного классификатора», снижение удельных энергозатрат, повышение производительности и эффективности переработки зерна. Цель исследования изучить процесс аэрогравитационного сортирования зерновой смеси.

Задача научной работы-сохранение собранного урожая и доведение зернового материала до необходимого качества за счет удаления излишней влаги, семян других культур, дефектного зерна, примесей минерального и органического происхождения, получения семенного, продовольственного и фуражного зерна, соответствующего определенным нормативным требованиям, предусмотренными стандартами.

### ***Материалы и методы***

Процесс приёмки и транспортирования зерна на предприятиях хлебопродуктов сопровождается интенсивным выделением пыли и легких примесей в производственные помещения; при этом создается повышенная запыленность окружающей среды, ухудшаются санитарно-гигиенические условия труда, вызывает преждевременный износ технологического оборудования и взрывоопасность. Поэтому работы, направленные на уменьшение запыленности



окружающей среды, создание благоприятных условия работы последующих транспортно-технологических машин являются актуальными.

Серийные зерноочистительные машины нельзя использовать на линии приема из-за их громоздкости и низкой производительности по сравнению с высокопроизводительным транспортным оборудованием. Внедрение эффективной очистки зерна от легких примесей и пыли в линии приема легкой массы перед поступлением зерновой массы в производственный цех позволит снизить эксплуатационные расходы на прием и переработку и повысить долговечность зерна при хранении. Поэтому предложенную тему следует признать актуальной.

Гранулированная масса, содержащая различные зерновые примеси, снижает ее текучесть. В нем содержится много легких примесей (солома, шелуха, рисовая шелуха и т.д.). Так как при значительном содержании семян сорняков с цепкой и шероховатой поверхностью может быть потеряна текучесть. Л.А. Трисвятский [11] рекомендует загружать такие зерновые массы в силосы элеватора без предварительной обработки.

В работе [12] авторы отмечают, что собранные зерна пшеницы могут содержать до 0,3% пыли на общую массу зерна. Помимо снижения сохранности зерна, вызванного высоким содержанием в нем микроорганизмов, зерновая пыль при определенных условиях является одной из основных причин взрыво- и пожароопасности. Если концентрация пыли в рабочей зоне превысит 4мг/м, это окажет вредное воздействие на организм человека.

В результате очистки зерновой массы отделение высоко влажных примесей предотвращает увлажнение зерна, повышает его стойкость при хранении, снижает эксплуатационные расходы на послеуборочную обработку, повышает эффективность технического оборудования и обеспечивает безопасные условия труда.

### ***Задачи исследования***

1. Исследовать влияние равномерности подачи и распределения зерновой смеси по площади поперечного сечения пневмосепарирующего канала на эффективность процесса сепарирования.
2. Раскрыть взаимосвязи между выходными показателями процесса пневмосепарирования и конструктивно-эксплуатационными параметрами аэрогравитационного сепаратора.
3. Усовершенствовать конструкцию и режимы работы аэродинамического сепаратора с питающим устройством, обеспечивающие равномерность подачи и распределения зерновой смеси по площади поперечного сечения пневмосепарирующего канала.

***Объект исследования.*** Процесс очистки зернового материала в воздушном потоке пневмосепаратора. Исследование проводили с зерном сорта «Стекловидная 24», «Богарная 56», ячменя сорта «Байшешек». Процесс аэродинамического сепарирования осуществляли в воздушном потоке при скорости 10–15 м/с и различной продолжительности сепарирования в зависимости от крупности и массы пшеницы и ячменя.

***Предмет исследования.*** Взаимосвязь основных параметров процесса воздушного сепарирования зерновой смеси.

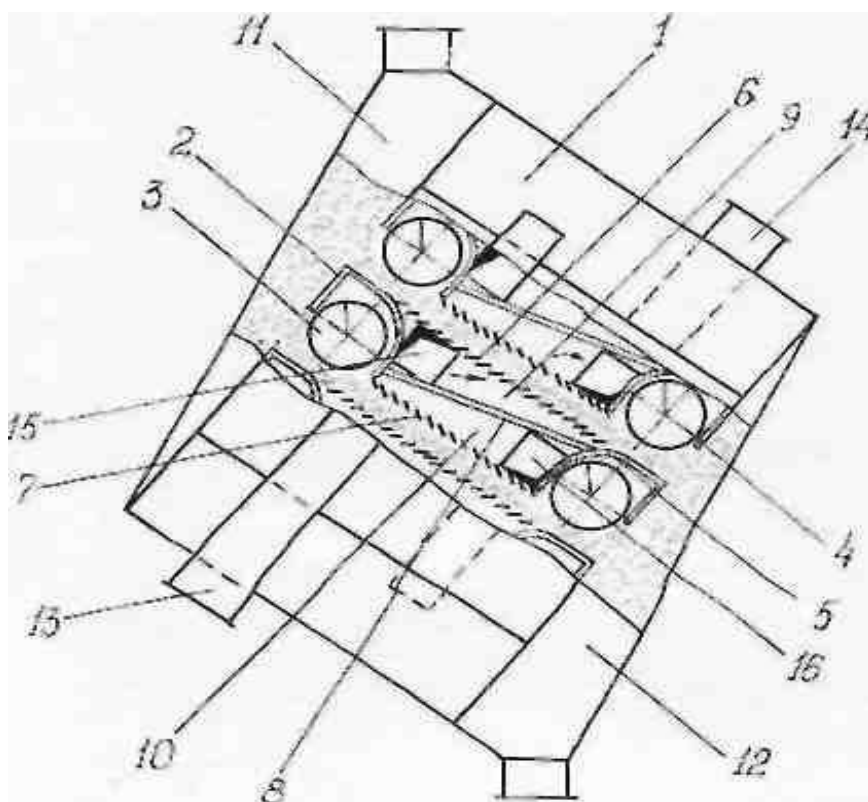
Установлено, чтобы повысить стойкость круп при хранении, создать благоприятные условия для последующих транспортных и технических операций, улучшить санитарно-гигиенические условия труда, необходимо проводить предварительную очистку круп на линиях их приема. Поэтому для очистки зерновых продуктов от примесей необходимо создавать устройства, надежные в эксплуатации, простые по конструкции и легкоинтегрируемые в линии приема транспортных коммуникаций [13,14,15,16, 17].

С целью повышения производительности и качества сепарации предложен аэрогравитационный классификатор, предназначенный в первую очередь для очистки зерна и гранулированных продуктов от легких примесей и пыли, который может быть использован на

предприятиях хлебопекарных систем в сельском хозяйстве, пищевой и других отраслях промышленности [18].

На рис.1 представлен предложенный аэрогравитационный классификатор.

Классификатор имеет корпус 1, внутри которого установлено наклонное распределительное приспособление, выполненное в виде расположенных друг под другом отдельных секций 2, каждая из которых состоит из установленных параллельно распределительного 3 и отводящего 4 шнеков и расположенной между ними камерой 5 ограниченной в верхней части распределительной решёткой 6, а в нижней части - жалюзийной решёткой 7, и разделённой по диагонали посредством перегородки 8 на две части 9 и 10, загрузочное 11 и разгрузочное 12 приспособления расположенные соответственно в верхней и нижней частях корпуса 1, нагнетающий 13 и всасывающий 14 воздухопроводы. В боковых стенках частей 9 и 10 камеры 5 выполнены окна 15 и 16. Окно 15 части 9 камеры 5 с распределительной решёткой 6 сообщено с нагнетающим 13 воздухопроводом, а окно 16 части 10 камеры 5 с жалюзийной решёткой 7 - всасывающим воздухопроводом 14.



**Рисунок 1.** Аэрогравитационный классификатор

Классификатор работает следующим образом: Продукт из загрузочного устройства 11 поступает в секцию 2 с помощью распределительных винтов 3, равномерным слоем поступает на распределительную решетку 6, перемещается по ней и подвергается воздействию потока воздуха по воздуховоду 13 через окно 15 в часть 5 распределительной решетки камера 9. В этом случае образуется проточный слой продукта, который через жалюзийную решетку 7 в участок 5 камеры 10 подвергается воздействию легких примесей воздухом, из которого он поступает в воздуховод 14. Очищенный продукт перемещается разгрузочным шнеком 4 к разгрузочному устройству 12. Диагональное разделение камеры 5 обеспечивает равномерность воздушного потока.

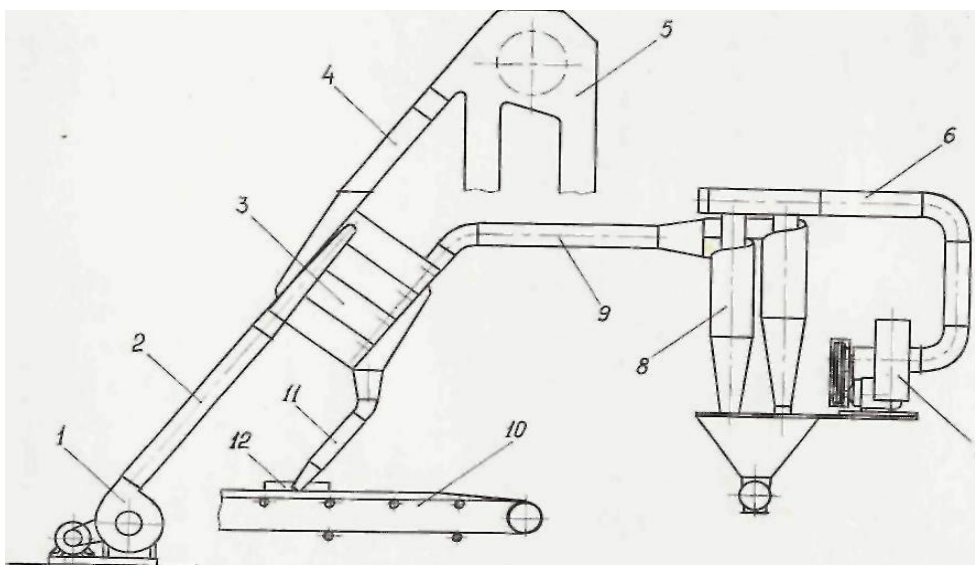
Предлагаемый классификатор может осуществлять не только очистку продукта от лёгкой примеси и пыли, но и сочетать её с предварительной подсушкой или охлаждением

продукта. В этом случае вместо воздуха подаётся агент сушки или охлаждения. Аэрогравитационный классификатор следует устанавливать в месте перевалки транспортных средств (например, ковшовых погрузчиков, ленточных конвейеров и т.д.). Это позволяет выполнять технические операции непосредственно во время приемки и транспортировки продукции. Будут снижены капитальные и эксплуатационные затраты на переработку продукта.

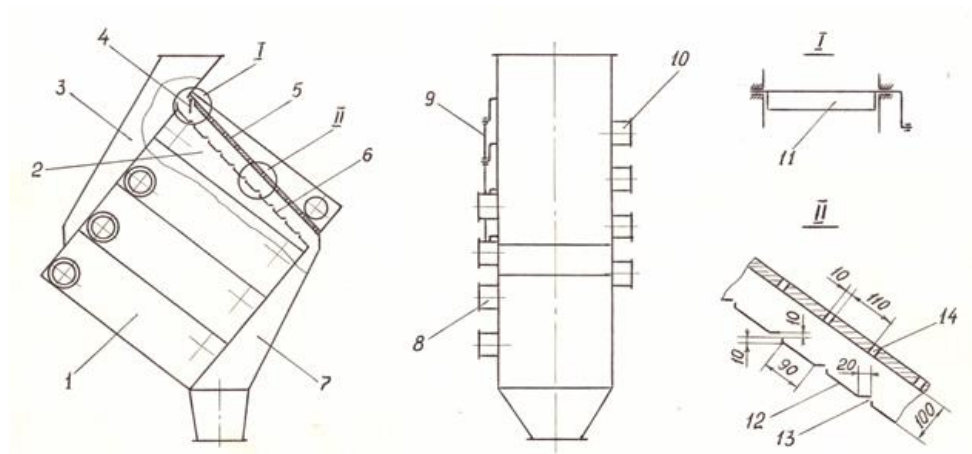
Следовательно, преимуществами предлагаемого аэрогравитационного классификатора являются высокая производительность и эффективность очистки легких примесей, а также сочетание транспортных операций с техническими.

На линии приема и переработке зерна Бурненского хлебоприемного предприятия был установлен и испытан опытно-промышленный образец аэрогравитационного классификатора. Аэрогравитационный классификатор установлен между головкой нории и ленточным конвейером.

Схема установки для аэрогравитационной классификации зернопродуктов показана на рисунке 2. Установка состоит из аэрогравитационного классификатора 3, всасывающего 7 и нагнетающего 1 вентиляторов типа ВЦП-6, системы воздухопроводов 2,6,9, загрузочного 4 и разгрузочного 11 продуктопроводов, батарейного циклона 8 типа 4 БЦШ - 450, нории 5 типа НЦГ-175 и ленточного конвейера 10. Подъемно - транспортное оборудование (ленточный конвейер и нория), установленные в линии приёма имело паспортную пропускную способность - 175 т/ч.



**Рисунок 2.** Установки для аэрогравитационной классификации зернопродуктов.



**Рисунок 3.** Аэрогравитационный классификатор

Опытно - промышленная установка для аэрогравитационной классификации зернопродуктов работает следующим образом. Зерно из головки норрии 5 (см.рис.2) поступает по продуктопроводу 4 в загрузочное приспособление аэрогравитационного классификатора 3 (см.рис.3). В аэрогравитационном классификаторе производится очистка зерна от пыли и лёгких примесей. Очищенный продукт через разгрузочное приспособление по продуктопроводу 11 поступает на конвейер 10. В секции аэрогравитационного классификатора нагнетали воздух вентилятором 1 по воздухопроводу 2. Выделившиеся лёгкие примеси и пыль из секции классификатора отсасывали вентилятором 7 в батарейный циклон 8 по воздухопроводу 9.

Продукт из разгрузочного приспособления 3 (см.рис.3) с помощью грузового клапана 4 поступает равномерным слоем на воздухораспределительную решетку 6 каждой секции 2. Зерно перемещается вниз по поверхности пластин 12 воздухораспределительной решётки 6, которые смонтированы последовательно так, что загнутые края между ними образуют щели 13 для нагнетания воздушного потока, а нижние его края служат трамплином для создания многократной аэрации зернового слоя. Воздушный поток, проходя через аэрированные слои продукта, создаёт псевдо оживление [10] и выносит на её поверхность лёгкие примеси, которые отсасываются через щели 14 всасывающих решёток 5 по всасывающему патрубку 10, воздухопроводу 9 в циклон - отделитель 8. Очищенный продукт с воздухораспределительной решётки поступает в разгрузочное приспособление 7.

### **Обсуждениеи результаты**

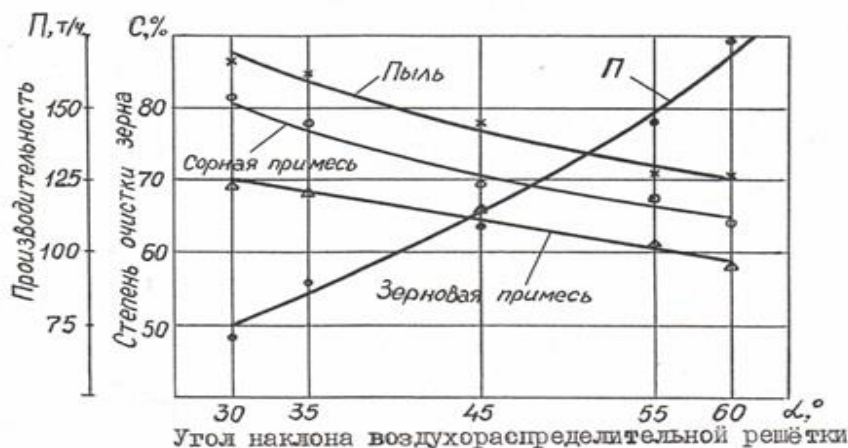
Испытание опытно-промышленного образца аэрогравитационного классификатора проводили по вышеизложенной методике [9]. Испытания проводили на пшенице средней чистоты, при этом содержание сорной примеси составляло 2-3%, а зерновой -3-5%. По влажности пшеница была средней сухости  $W=14,5-15\%$ .

Опытно-промышленные испытания проводили в два этапа. В первом этапе устанавливали толщину зернового слоя  $h_{сл}= 30\text{мм}$  и скорость воздушного потока в зоне классификации  $U_b=7,5$  м/с. При этом изменяли угол наклона воздухораспределительной решетки  $\alpha_p$  : 30,9°; 35°; 45°; 55°; 59,1°. Испытания для каждого угла наклона проводили в течение часа, определяя при этом пропускную способность в т/ч. Лабораторный анализ зерна до и после ее очистки проведен в ПТЛ Бурненского ХПП.

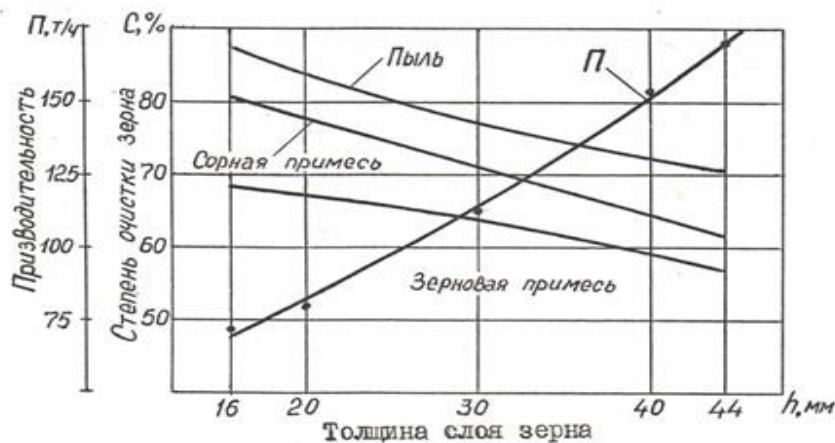
**Таблице 1.** Результаты степени очистки зерна от легких примесей

№	Угол наклона решетки $\alpha_p, ^\circ$	Степень очистки зерна, %			Производительность т/ч
		Пыль	Сорная примесь	Зерновая примесь	
1	30	87,3-87,5	81,1-81,2	70,3-70,5	73-75
2	35	84,7-84,9	77,6-77,8	68,1-68,3	91-93
3	45	77,0-77,2	71,1-71,3	65,4-65,6	110-112
4	55	72,4-72,5	66,8-66,9	61,0-61,2	145-147
5	60	70,3-70,5	65,2-65,3	58,7-58,8	178-178

Результаты испытаний показаны на графике рис.5. Как подтверждают опытно-промышленные испытания аэрогравитационного классификатора, что при установлении  $h_{сл}=30$  мм,  $U_B = 7,5$  м/с и уменьшении угла наклона воздухораспределительной решетки с  $59,1$  до  $30,9^\circ$  степень очистки зерна от легких примесей увеличивается: пыли с  $70,3$  до  $87,3\%$ , сорной примеси с  $65,2$  до  $81,1\%$ , а зерновой примеси с  $58,7$  до  $70,3\%$ . При этом пропускная способность классификатора понижается с  $178$  до  $73$  т/с. Такой процесс поясняется тем, что при уменьшении угла наклона воздухораспределительной решетки уменьшается и пропускная способность так как уменьшается и скорость перемещения зерна по воздухораспределительной решетке. Вследствие этого зерновая масса долго находится в классификационной зоне, дольше подвергается воздействию воздушного потока, очевидно поэтому выше эффект очистки зерна от легких примесей и пыли. Для повышения производительности классификатора при малых углах наклона решетки  $30,9 \dots 45^\circ$  с высокой степенью очистки  $71,1 \dots 87,3\%$  необходимо увеличить количество секций классификатора, что влечет дополнительные энергозатраты.



**Рисунок 4.** Зависимость П и С от  $\alpha_p$  при  $h=30$ мм и  $v_B=7,5$ м/с.



**Рисунок 5.** Зависимость  $P$  и  $C$  от  $h_{CA}$  при  $\alpha_p=45^\circ$  и  $v_B=7,5$  м/с.

Поэтому, учитывая эксплуатационные характеристики классификатора (производительность, потребляемая мощность, эффективность) рациональным углом наклона воздухораспределительной решетки является  $45^\circ$ .

Во втором этапе испытаний аэровитационного классификатора установлен угол наклона воздухораспределительной решетки  $\alpha_p=45^\circ$  и скорость воздушного потока в зоне калассификации  $U_B=7,5$  м/с. При этом изменяли толщину поступающего зернового слоя  $h_{сл}$ : 16 мм; 20 мм; 30 мм; 40 мм; 44 мм. Испытания для каждой толщины зернового слоя проводили в течении одного часа, определяя при этом пропускную способность классификатора (т/ч). На основе лабораторного анализа зерна до и после очистки определены степени очистки от легкой примеси.

**Таблице 2.** Результаты испытаний и вычислений отражены в таблице 2.

№ опытов	Толщина слоя зерна, мм $h_{сл}$	Степень очистки зерна, %			Пропускная способность т/ч
		Пыль	Сорная примесь	Зерновая примесь	
1	16	87,3	81,1	68,3	65
2	20	84,5	77,6	67,1	78
3	30	76,8	71,9	63,7	112
4	40	72,5	64,7	58,1	151
5	44	70,6	62,3	56,7	167

Результаты испытаний показаны на графике 6. Как подтверждают опытно-промышленные испытания аэрогравитационного классификатора, что при установлении  $\alpha_p=45^\circ$  и  $U_B=7,5$  м/с и уменьшении толщины зернового слоя в секциях классификатора с 44 мм до 16 мм, степень очистки зерна от легких примесей повышаются: пыли с 70,6 до 87,3%, сорной примеси с 62,3 до 81,1%, а зерновой примеси с 56,7 до 68,3%. При этом пропускная способность понижается с 167 т/ч до 65 т/ч. Очевидно, что при уменьшении толщины поступающего слоя зерна в секциях классификатора, уменьшается и пропускная способность. А для того, чтобы повысить производительность необходимо увеличить количество секций.

Повышение степени очистки зерна от пыли и легких примесей при уменьшений толщины зернового слоя обусловлена тем, что зерновой слой гравитационно перемещаясь по воздухораспределительной решетке, аэрируется от нижних отогнутых краев пластин, которые служат как бы трамплином и эффективно псевдооживаются от воздействия нагнетаемого через щели воздушного потока. При этом создается межзерновое пространство, что способствует эффективному выносу легких примесей и пыли не только с зерен на

поверхности, но находящихся в нижних слоях и внутри массы. Поэтому, учитывая эксплуатационные характеристики классификатора, оптимальной толщиной зерна для его очистки является слой в 30 мм.

Испытания опытно-промышленного образца аэрогравитационного классификатора при установлении  $h_{сл} = 30$  мм,  $\alpha_p = 45^\circ$  и  $U_B = 7,5$  м/с показали следующую степень очистки зерна от легких примесей: пыли 76,8-77%, сорной примеси 71,1-71,9%, зерновой примеси 63,7-65,4%, что значительно выше, чем у существующих пневмоочистительных устройств.

### **Выводы**

Таким образом, испытание опытно-промышленной модели аэрогравитационного классификатора подтвердило результаты проведенных исследований. Значения очистки зерна от легких примесей, полученные на опытной установке и пилотной установке-изготовителе, близки друг к другу.

Производственная проверка опытных промышленных образцов аэрогравитационного классификатора глубокой очистки показала более высокий технический эффект по сравнению с камерой пылеудаления, дуаспиратором (примерно в 1,5 раза). В результате производственного контроля было выявлено снижение запыленности склада и перевалочного пункта конвейера в 2,5-4,2 раза, и были достигнуты необходимые санитарные нормы ПДК=4 мг/м<sup>3</sup>.

### **Практической ценностью результатов научной деятельности являются:**

- предложены новые конструктивные решения при разработке «Аэрогравитационный классификатор»;
- раскрыты взаимосвязи между выходными показателями процесса пневмосепарирования и конструктивно-эксплуатационными параметрами аэрогравитационного сепаратора;
- усовершенствована и разработана новая конструкция «Аэрогравитационный классификатор»;
- обоснованы кинематические и конструктивные параметры «Аэрогравитационный классификатор» и Зернометателя-классификатора [19];
- экспериментально подтверждены эффективность очистки зерна от легких примесей способом разбрасывания зерна и равномерностью его распределения по площади поперечного сечения пневмосепарирующей камеры;
- оптимизированы технологические режимы процесса очистки зерна от легких примесей;
- разработаны исходные требования на экспериментальный образец «Аэрогравитационный классификатор»;
- конструктивные особенности предлагаемых разработок позволяют модернизировать существующие зерноочистительные пневмосепараторы [20];
- дано экономическое обоснование усовершенствованной конструкции «Аэрогравитационный классификатор»;

Использование «Аэрогравитационного классификатора» для предварительной очистки зерна перед сушилкой позволяет увеличить её производительность на 40%. Основой создания высокоэкономичных базовых машин предлагаемой системы глубокой обработки зерновых являются результаты многолетних исследований в НИЛ «Инновационная техника и технология послеуборочной обработки зерна» ИП «Казакбаев С.З» на основе которых разработаны физические и инженерные модели, которые и являются мощной базой для создания технических средств переработки, составляющие систему модульных компакт-агрегатов.

Главным преимуществом предлагаемой системы обработки-нормализации зерновых является универсальность, простота, экономичность и низкая металлоёмкость разработанных технических средств, новые экологически чистые, ресурсосберегающие технологии обработки зерновых и высокое качество получаемого зерна и, соответственно, продуктов его

последующей переработки. Совмещение перегрузочных операций и первичной переработки зернопродуктов на токах крестьянских и фермерских хозяйствах позволит: эффективно и своевременно производить очистку от примесей, сократить эксплуатационные расходы на приемку и обработку зерна, значительно снизить зараженность зерна вредителями хлебных запасов, создать благоприятные условия для сушки и хранения зерна.

**Благодарность** коллективу и руководству Бурненского хлебоприемного предприятия за содействие в испытании опытно-промышленного образца аэрогравитационного классификатора, за оказание услуг по проведению лабораторного анализа зерна до и после ее очистки. Так же благодарны коллективу КХ «Таукебаева Сауле» и ИП «Казакбаев С.З.» за участие в проведении испытания «Аэрогравитационного классификатора» и получении результатов научных исследований.

### Список литературы:

1. Кирпа Н.Я. Принципы и способы сепарирования зерновых масс / Н.Я. Кирпа // Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск, 2011. – № 4 (142). – С. 33–36.
2. Грачев Ю.А., Коваленко Н.В. Зерноочистительный пункт нового поколения // Вестник ЧГАА. 2009. Т. 54. С. 109–111.
3. Косилов Н.И. и др. Модернизация поточных линий для послеуборочной обработки зерна в Челябинской области // Достижения науки и техники в АПК. 2008. № 2. С. 3–8.
4. В.Ф. Федоренко. Машины и оборудование для послеуборочной обработки и хранения зерна и семян: кат. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010-92 с. ISBN 978-5-7367-0808-6.
5. Тарасенко А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян.-М.: Колос, 2008.-232 с.: ил. ISBN 978-5-9532-0458-3
6. Лукомская И.С. Определение функции затрат на доработку и хранение зерна // Вестник ЧГАА. 2012. Т. 61. С. 138–142.
7. Beiley C.H., Gurjar A.M. Respiration of cereal plants and grains. 2. Respiration of sprouted wheat. – J.Biol. Chem., 1980, vol. 44, p. 5-7.
8. Kramer H.A. Sampling of wheat, soybeans and corn transported in covered hopper cars.- U. S. D. A., Agr.Res.Sery.Spec.Rep., ARS 51-20, 1998.
9. Казакбаев С.З. Учебное пособие «Переработка зернопродуктов» Тараз «Формат-Принт» 2011, 173 с. (10, 8 п.л.) ISBN 978-601-7173-14-2.
10. Гортинский В.В., Демский А.Б., Борискин М.А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях 2-е изд. перераб. - М.: Колос, 1980, - 304 с.
11. Трисвятский Л.А., Мельник Б.Е. Технология приёма обработки, хранения зерна и продуктов его переработки. -М.; Колос, 1983, - 351 с.
12. Разворотнев А.С., Левачёв А.С., Дереновская В.Г. Содержание пыли в пшенице, поступающей на переработку. - Труды ВНИИЗ, 1982, вып. 99, с. 108 - 113.
13. Казакбаев, С.З. Устройство для очистки продуктов от легких примесей в пункте загрузки конвейра/ Казакбаев, С.З., Баубеков, С.Д., Сейтпанов, П.К., Казакбаев, А.С.// Патент РК №65463. 23.06.2009г.
14. Казакбаев, С.З. Устройство для очистки продуктов от легких примесей в пункте загрузки конвейра/ Казакбаев, С.З., Баубеков, С.Д., Сейтпанов, П.К., Казакбаев, А.С.// Инновационный патент № 23002 на изобретение от 19.08.2010г.
15. Казакбаев, С.З. Устройство для очистки продуктов от легких примесей в пункте загрузки конвейра/ Казакбаев, С.З., Баубеков, С.Д., Сейтпанов, П.К., Казакбаев, А.С.// Инновационный патент № 24082 на изобретение от 22.04.2011г.
16. Казакбаев, С.З. Пневматический классификатор продуктов в пункте разгрузки конвейра / Казакбаев, С.З., Баубеков, С.Д., Сейтпанов, П.К., Казакбаев, А.С.// инновационный патент № 240836 от 22.04.2011г.



17. У.М. Сагалбеков, М.Е. Байдалин, С.Е. Байдалина, А.О. Ахет, А.С. Байкен. Результаты возделывания многолетних кормовых трав в условиях Северного Казахстана / Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №4 (96)2022,ISSN 2304-3334
- 18.А.С. 1688938 (СССР) Аэрогравитационный классификатор/ Джамбулский технол. ин-т лёг. и пищ. пром-ти; авт.изобрет. Д.Д.Абделиев, Ф.Г.Зуев, С.З.Казахбаев.- Заявл.24.10.89.№4752929/03; Б.И.1991, №41.
19. Патент на полезную модель «Зернометатель-классификатор» №7292 от 28.09.2021. Дата регистрации в Государственном реестре полезных моделей Республики Казахстан 22.07.2022.
20. Kazakbaev, S. Z., Karymsakov, N. S., Karabalaev, K. A., & Seytzhonov, D. S. (2020). The technique. Innovative technologies of freshly harvested grain. International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science, 04 (84), 776-781. Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-84-136> Scopus ASCC: 1102. Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.04.84.13>.,SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS. ISRA. ISI (Dubai, UAE) = 1.582. РИНЦ (Russia) = 0.126. Philadelphia, USA 135. International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science. p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085. Year: 2021 Issue: 04 Volume: 96. Published: 13.04.2021 <http://T-Science.org>  
S.Z. Kazakbaev. Taraz Regional University named after M. Kh. Dulati. orcid - 0000-0002-7788-9035

### References

- 1.Karpov B.A. Tehnologiya posleýborochnoi obrabotki hraneniya zerna. [Technology of post-harvest processing of grain storage] -M.: Agropromizdat , 1987. - 288 s.
- 2.Alterman V.M. Sovershenstvovanie tehniky i tehnologiy separirovaniya zerna i zernoproduktyov. [Improving the technique and technology of separating grain and grain products] Trýdy VNIIZ, 1979, vyp. 91, s.3– 16.
- 3.Tesler L.A., Chirkov S.E., Alterman A.I. Sovershenstvovat tehniky i tehnologiy ochistki zerna. [o improve the technique and technology of grain purification. - Flour-elevator and feed industry]- Mýkomolno -eleva-tornaia i kombikormovaia promyshlennost, 1974, № 7, s.36 - 40
- 4.Klassen P.V. Issledovanie mehanizma ýnosa i klassifikatsiy chastits v apparatah s psevdoojijennym sloem. [Investigation of the mechanism of entrainment and classification of particles in devices with a fluidized bed]-Dis.kand.tehn.naýk -Moskva, 1970. - 160s.
5. Krasnopolasovskiy S. I. Obrabotka i hranenie svejeýbrannogo zerna. [Processing and storage of freshly harvested grain] - Ser.: Hranenie i pererabotka zerna, M.: TsINTI Goskomzaga SSSR, 1968, vyp.7. s. 11-17.
- 6.Agronomov E.A. Stoikost zerna, ýbrannogo kombinami pri ego hranenii. [Durability of grain harvested by combines during its storage] -V/kn.: VNI3, -rýdy, M. - D.: Snabkoopgiz, 1981,VYP. 3. - 40 s.
7. Beiley C.H., Gurjar A.M. Respiration of cereal plants and grains. 2. Respiration of sprouted wheat. – J.Biol. Chem., 1980, vol. 44, p. 5-7.
8. Kramer H.A. Sampling of wheat, soybeans and corn transported in covered hopper cars.- U. S. D. A., Agr.Res.Sery.Spec.Rep., ARS 51-20, 1998.
- 9.Telengator M.A., Ýkolov V.S., Kýzmin I.I. Obrabotka i hrane-nie semian, [Processing and storage of seeds]- M.: Kolos, 1980,- 272 s.
- 10.Gortinskii V.V., Demskii A.B., Boriskin M.A. Protsessy separirovaniya na zernopererabatyvaiúh predpriatiyah 2-e izd. pererab. [Separation processes at grain processing enterprises] - M.: Kolos, 1980, - 304 s.
- 11.Trisviatskii L.A., Melnik B.E. Tehnologiya priëma obrabotki, hraneniya zerna i produktyov ego pererabotki. [Technology of receiving processing, storage of grain and products of its processing] - M.; Kolos, 1983, - 351 s.
12. Razvorotnev A.S., Levachëv A.S., Derenovskaya V.G. Soderzhanie pyli v pshenitse, postýpaiúei na pererabotkú. [Dust content in wheat coming for processing. - Proceedings of VNIIZ] - Trýdy VNIIZ, 1982, vyp. 99, s. 108 - 113.

13. Kazahbaev, S.Z. Ыстроиство дlia ochіstкі prodýktov ot legkіh primesei v pýnkte zagrýzкі konveira [evice for cleaning products from light impurities at the loading point of the conveyor] / Kazahbaev, S.Z., Baýbekov, S.D., Seitpanov, P.K., Kazahbaev, A.S.// Patent RK №65463. 23.06.2009g.
14. Kazahbaev, S.Z. Ыстроиство дlia ochіstкі prodýktov ot legkіh primesei v pýnkte zagrýzкі konveira [Device for cleaning products from light impurities in the loading point of the conveyor] / Kazahbaev, S.Z., Baýbekov, S.D., Seitpanov, P.K., Kazahbaev, A.S.// Innovatsionnyı patent № 23002 na izobretenіe ot 19.08.2010g.
15. Kazahbaev, S.Z. Ыстроиство дlia ochіstкі prodýktov ot legkіh primesei v pýnkte zagrýzкі konveira [evice for cleaning products from light impurities at the loading point of the conveyor] / Kazahbaev, S.Z., Baýbekov, S.D., Seitpanov, P.K., Kazahbaev, A.S.// Innovatsionnyı patent № 24082 na izobretenіe ot 22.04.2011g.
16. Kazahbaev, S.Z. Pnevmatichesкі klassifikator prodýktov v pýnkte razgrýzкі konveira [Pneumatic classifier of products at the unloading point conveyor] / Kazahbaev, S.Z., Baýbekov, S.D., Seitpanov, P.K., Kazahbaev, A.S.// innovatsionnyı patent № 240836 ot 22.04.2011g.
17. .M. Sagalbekov, M.E. Baidalin, S.E. Baidalina, A.O. Akhet, A.S. Bayken. The results of the cultivation of many years of fodder in the conditions of the Northern Kazakhstan / Izdenister, natizheler – Research, results. No4(96)2022,ISSN 2304-3334
18. A.S. 1688938 (SSSR) Aerogravitatsionnyı klassifikator [rogravitational classifier]/ Djambýl-skıı tehnol. m-t lęg. ı pı. prom-tı; avt.izobret.D.D.Abdeliev, F.G.Zýev,S.Z.Kazahbaev.- Zaiavl.24.10.89.№4752929/03; B.I.1991, №41.
19. Patent na poleznuyu model' Zernometatel'-klassifikator» №7292 ot 28.09.2021. Data registratsii v Gosudarstvennom reestre poleznykh modelej Respubliki Kazakhstan 22.07.2022.
20. Kazakbaev, S. Z., Karymsakov, N. S., Karabalaev, K. A., & Seytghanov, D. S. (2020). The technique. Innovative technologies of freshly harvested grain. International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science, 04 (84), 776-781. Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-84-136> Scopus ASCC: 1102. Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.04.84.13>.,SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS. ISRA. ISI (Dubai, UAE) = 1.582. PИHЦ (Russia) = 0.126. Philadelphia, USA 135. International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science. p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085. Year: 2021 Issue: 04 Volume: 96. Published: 13.04.2021 <http://T-Science.org>
- S.Z. Kazakbaev. Taraz Regional University named after M. Kh. Dulati. orcid - 0000-0002-7788-9035

***С.З. Казакбаев<sup>1</sup>, Қ.П.Тәжен<sup>2</sup>, Д.С.Сейтжанов<sup>1</sup>, Т. Аязбаев<sup>3</sup>, С.Озкая<sup>4</sup>, Л.А.Мамаева<sup>2</sup>, Д.Б.Жалелов<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>*М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті., Тараз қ., Қазақстан*  
[seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru), [dosim.seitzhanov@mail.ru](mailto:dosim.seitzhanov@mail.ru)

<sup>2</sup>*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан*  
[paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru), [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru), [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru)

<sup>3</sup>*Ш.Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты*  
[ayazbaev.talgat@mail.ru](mailto:ayazbaev.talgat@mail.ru)

<sup>4</sup>*Испарта қолданбалы ғылымдар университеті, Испарта, Түркия*  
[serkanozkaya@isparta.edu.tr](mailto:serkanozkaya@isparta.edu.tr)

## **АСТЫҚ ӨНІМДЕРІНІҢ АЭРОГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ЖІКТЕЛУІ**

### ***Аннотация***

Мақалада астық өнімдерін аэрогравитациялық жіктеу мәселелеріне ерекше назар аударылады. Қолданыстағы астық тазалау машиналарын талдау негізінде жеңіл қоспаларды бөлудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін астық өнімдерін аэрогравитациялық жіктеуге арналған қондырғы ұсынылды.

Құрамында 5-тен 10% - ға дейін арамшөп қоспасы бар астық қоспасында зен саңырауқұлақтары 1% ластанғанға қарағанда тезірек және 2-3 есе тиімді дамиды, тыныс алу қарқындылығы бастапқы тұқымға қарағанда 2-4 есе артады, мұндай тұқымдардың өну энергиясы 6-12% төмендейді. Сақтау температурасының 18-19% дейін төмендеуі ласталған астық сапасының нашарлау белгілерінің пайда болу мерзімін ұзартады. Арамшөптердің тұқымдарына негізгі дақыл дәндеріне қарағанда зен саңырауқұлақтары көбірек әсер ететіні атап өтілді.

Астықты қоспалардан тазарту мақсаты: астықтың қажетті сапасын қамтамасыз ету. Тұқымдық астықтың сапасын арттыру; астықты сақтау жағдайларын жақсарту; көлік құралын қоқыстың бір бөлігін тасымалдаудан босату, демек, астықты тасымалдау құнын төмендету; зиянкестердің астық қорларына өнуін айтарлықтай төмендетуді қамтамасыз ету. Дәнді дақылдар үшін қолайлы кептіру жағдайларын жасау, санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын жақсарту.

Жұмыста астық массасынан жеңіл қоспаларды бөліп алу процесі зерттеледі. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері жоғары технологиялық әсерді көрсетті. Қорытындыда өндірістік жолмен алынған сынақтар мен тәуелділіктердің нәтижелері келтірілген.

**Түйін сөздер:** аэрогравитациялық жіктеу, астықты жеңіл қоспалар мен шаңнан тазарту, тәжірибелік-өнеркәсіптік үлгіні сынау, қабаттың қалыңдығы, тазарту дәрежесі, ауа тарату торының көлбеу бұрышы, калассификация аймағындағы ауа ағынының жылдамдығы.

*S.Z. Kazakbayev<sup>1</sup>, K.P.Tajen<sup>2</sup>, D.S.Seitzhanov<sup>1</sup>, T. Ayazbayev<sup>1</sup>, S. Ozkaya, L.A.Mamayeva<sup>2</sup>, D.B.Zhalelov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Taraz State University named after M. H. Dulati, Taraz, Kazakhstan  
seisen58@mail.ru, dosim.seitzhanov@mail.ru*

<sup>2</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
paizkanat\_1963@mail.ru, laura.mamaeva@mail.ru, dula\_219@mail.ru*

<sup>3</sup>*International Taraz Innovation Institute named after sh.Murtaza  
ayazbaev.talgat@mail.ru*

<sup>4</sup>*Isparta Applied Sciences University, Isparta, Turkey  
serkanozkaya@isparta.edu.tr*

## AEROGRAVITATIONAL CLASSIFICATION OF GRAIN PRODUCTS

### **Abstract**

The article pays special attention to the issues of aerogravitation classification of grain products. Based on the analysis of existing grain cleaning machines, an installation for aerogravitation classification of grain products is proposed, which allows to increase the efficiency of separation of light impurities.

In a grain mixture containing from 5 to 10% of the weed impurity, mold fungi develop faster and 2-3 times more efficiently than with a 1% contamination, respiration rate increases 2-4 times compared to the initial one, the germination energy of such seeds decreases by 6-12%. Reducing the storage temperature to 18-19% only lengthens the time for the appearance of signs of deterioration in the quality of clogged grain. It is noted that the seeds of weeds are more likely and more strongly affected by mold fungi than the grains of the main crop.

The purpose of grain purification from impurities is to ensure the necessary grain quality. Improve the quality of seed grain; improve grain storage conditions; free the vehicle from transporting part of the garbage and, consequently, reduce the cost of transporting grain; ensure a significant reduction in the penetration of pests into grain stocks. To create more favorable drying conditions for cereals. Improvement of sanitary and hygienic working conditions.

The paper investigates the process of separation of light impurities from the grain mass. The results of the conducted research showed a high technological effect. In conclusion, the test results and dependencies obtained by production are presented.

**Keywords:** aerogravitation classification, grain cleaning from light impurities and dust, tests of a prototype, layer thickness, degree of purification, angle of inclination of the air distribution grid, air flow velocity in the classification zone.

МРНТИ 68.39.43

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/51>

*И.М. Дауренова<sup>1,2\*</sup>, Д.М. Тойбазар<sup>1,2</sup>, А.Ж. Сапарғали<sup>3</sup>, М.Ж. Хазимов<sup>1,2</sup>, Б.М. Касымбаев<sup>1</sup>  
Б.Г. Чандра<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы

<sup>2</sup>Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Дукеева, Алматы

<sup>3</sup>Алматинский технологический университет, Алматы

<sup>4</sup>Государственный университет Фейетвилла, Северная Каролина

(e-mail: [indikow-88-kz@mail.ru](mailto:indikow-88-kz@mail.ru), [toibazar.d@gmail.com](mailto:toibazar.d@gmail.com), [S.a.zhandoskyzy@mail.ru](mailto:S.a.zhandoskyzy@mail.ru)  
[m.khazimov@aes.kz](mailto:m.khazimov@aes.kz), [bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto:bek_kasimbaev@mail.ru), [gbora@uncfsu.edu](mailto:gbora@uncfsu.edu))

## ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА ПЕРЕРАБОТКИ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ НА ПЕРГУ И ВОСКОВОЕ СЫРЬЕ В КАЗАХСТАНЕ

### Аннотация

В настоящей статье представлена ценность пчелиных продуктов в том числе перги для жизнедеятельности человека, которая содержит множество полезных веществ, таких как витамины, аминокислоты, и ферменты что делает ее ценным пищевым и лечебным продуктом. Рассмотрена технология переработки пчелиных сотов на пергу и восковое сырье включающая в себя использования специализированного оборудования выполняющие процессы в шести операциях. Операции входящие в рассматриваемой технологии классифицированы, как подготовительные, основные и заключительные. Рассматриваются виды перерабатываемого сырья, как перговые соты для получения пергового продукта в виде гранула и воска. Описываются особенности выполнения каждой технологической операции и конструкции установок, выполняющие технологический процесс переработки сырья. Для уменьшения затраты энергии употребляемые аппаратами входящие в линию переработки перговых сот переоборудовано устройство центробежной скарификации сотов. В самых энергоемких операциях, работающие продолжительное время, заменены новыми сушильными устройствами, потребляющими энергии солнца. Использование солнечной энергии для переработки перги представляет собой эффективное и экологически устойчивое решение в Казахстане из-за достаточной плотности солнечной энергии на удельную площадь поверхности. Сравнительная оценка потребления электрической энергии в существующей и предложенной технологии показали высокую эффективность собственной разработки.

**Ключевые слова:** перга, пчелиный воск, пчеловодство, технология, скарификация, сушильная установка, гелиосушилка

### Введение

В современных условиях возможным направлением экономического роста любого государства может стать развитие различных отраслей в том числе и пчеловодства. В процессе своей жизнедеятельности пчелы производят ряд ценнейших продуктов: маточное молочко, мед, пчелиный яд, воск, прополис, обножку, пергу и другие. Благодаря своему уникальному химическому составу пергу используют для лечения ряда заболеваний у людей: желудочно-кишечных расстройств, атеросклероза, сердечнососудистых заболеваний и других. [1].

Казахстан обладает большим потенциалом производства перги, так как при пост советском периоде занимал четвертое место по производству меда среди республик. Только на экспорт республика через Казпотребсоюз ежегодно отправляла **50 тыс. тонн** меда в такие страны, как Южная Корея, Япония, Китай, Германия [2]. Однако после распада советского союза объем производства продуктов пчеловодства упала в несколько раз. Причинами этого являются с изменением собственности и образование множество мелких частных хозяйств; отсутствие контроля и поддержка хозяйств со стороны государственного сектора. Основная продукция пчеловодов это ориентация на производство меда и в небольшом количестве другие продукты. Недостаток государственных стандартов и связи между наукой и производством может затруднять развитие индустрии пчеловодства и производства пчелиных продуктов [3]. Важно продвигать и поддерживать исследования в этой области, а также устанавливать стандарты качества для пчелиных продуктов, включая пергу и другие продукты[4]. Распространение знаний и передача инноваций от научного сообщества к практикующим пчеловодом может существенно повысить эффективность производства и качество продукции. Кроме того, для расширения ассортимента пчеловодческих продуктов и создания новых товаров на основе научных исследований может способствовать увеличению прибыли и разнообразию продуктов для предложения на рынке. Для дальнейшего развития пчеловодства необходимо научный подход по распространению знаний в этой области и увеличение наименований продуктов пчеловодства, которые принесут дополнительный прибыль товаропроизводителям. Одним из таких продуктов является перга, которая по стоимости с медом в десять раз дороже[5]. Однако отсутствие технических средств не позволяют производить такую ценную продукцию из-за сложности получения ручным способом.

Решение проблемы развития отрасли пчеловодства Казахстана на конкурентноспособный уровень возможно только путем технической модернизации механизированных средств, повышающих объем производства дорогостоящих пчеловодческих продуктов как перга и восковые материалы при переработки пчелиных сот. Повышение объема производства и увеличение наименования продуктов пчеловодства улучшат рентабельность предприятия.

Учитывая климатические условия Казахстана, где солнечная энергия является более доступной и эффективной, для замены традиционных видов энергии в теплообменных процессах. Так как на равнинной территории Казахстана изменение интенсивности возможной прямой солнечной радиации в среднем для января составляет от 110 МДж/м<sup>2</sup> до 210 МДж/м<sup>2</sup>, а в октябре от 290 МДж/м<sup>2</sup> до 390 МДж/м<sup>2</sup> [6]. Использование солнечной энергии для оборудования переработки перги в Казахстане позволяет сократить зависимость от традиционных источников энергии, для технологических процессов тепловой обработки перговых сот и гранулы перги.

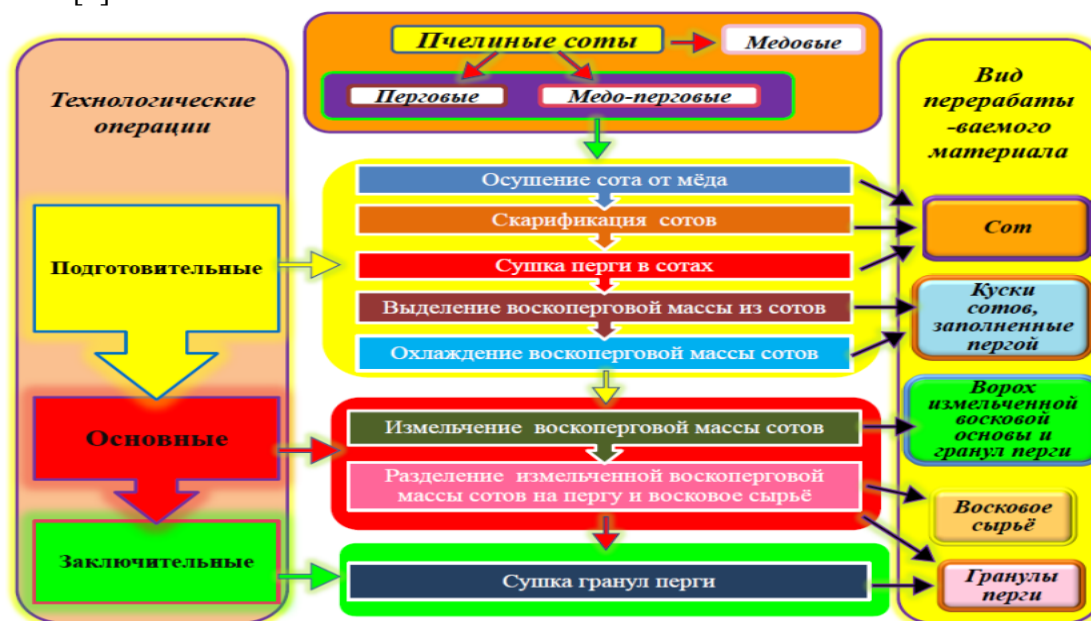
Поэтому целью предлагаемой работы является повышение продуктов пчеловодства в Казахстане путем использования механизированных средств переработки пчелиных сот на пергу и восковое сырье. Цель предусматривает решения задач: оценить состояние вопроса производства продуктов пчеловодства, в том числе перги; обосновать перечень технологических операций переработки пчелиных сот на пергу и восковое сырье; разработка конструктивно технологических схем технических средств переработки для интенсификации технологии получения перги и воскового материала из пчелиных сот; оценить эффективность предлагаемой технологии производства при использовании солнечной энергии.

### ***Методы и материалы***

Технологическая последовательность переработки пчелиных сотов на пергу и восковые сырье обычно включает следующие основные операции: сбор сотов, заготовка сотов, отделение перги, очистка перги, транспортировка и хранение, скарификация сотов и сушка перги, сушка гранул перги и обработка (рисунок 1) [7]. Процесс переработки пчелиных сотов на пергу и восковые сырье включает в себя отделение высушенной и охлажденной воскоперговой массы от рамок. Этот этап производится после того, как перга была извлечена

из сот и высушена до определенной степени. После этого высушенная перга с восковой примесью может быть отделена от рамок [8].

Для извлечения перги существуют следующие известные технологий: первая путем размачивания в воде сот, затем встряхиванием отделяют гранулы путем отцеживания и сушат; вторая технология осуществляется путем срезания ячеек с пергой до основания сотов, затем перемачивают с водой в результате воск всплывает как легкая масса, а перга оседает на дне посуды, затем отделив пергу подсушивают и заливают медом; третья технология предусматривает процесса сушки сот с гранулами и извлечение перговые гранулы из сот при помощи вакуума; четвертый способ получения перги достигается сушкой сот, охлаждением, измельчением и отделением при помощи воздуха воскового материала; последняя (пятая) технология включает операции замораживание и измельчение сот, затем отвеивание восковых материалов [9].



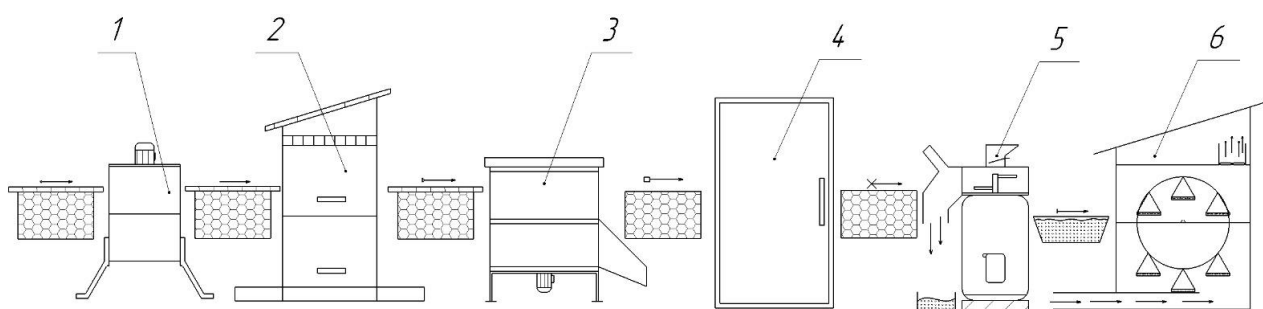
**Рисунок 1** – Схема технологического процесса промышленной переработки пчелиных сотов на пергу и восковые сырьё

Наиболее перспективной и единственно пригодной для использования в промышленных условиях является механизированная технология извлечения перги, разработанная сотрудниками Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева и НИИ пчеловодства РФ (В.И. Бронников, С.А. Стройков, под руководством профессора В.Ф. Некрашевича), которая включает в себя последовательное выполнение следующих операций: осушение сотов от меда, при необходимости скарификация; сушка естественная или искусственная для устранения липкостных свойств перги; отделение воскоперговой массы от рамок; охлаждение воскоперговой массы до необходимой температуры с целью придания восковой основе хрупких свойств; измельчение; пневмосепарация с разделением на пергу и восковое сырьё [10].

Однако несмотря на преимущества разработанной технологии потребность в них отсутствует за исключением отдельных машин. Это связано по следующими причинами: во-первых - технология включает перечень высокопроизводительных машин с высокими энергозатратами; во-вторых – в СНГ и в Казахстане после развала Союза с переходом на частные собственности образовавшиеся пчеловодческие компании не в состоянии обеспечить загрузку сырьем. Поэтому полный комплекс машин не является приемлемым в нынешних условиях [11].

В связи с этим для существующих мелких пчеловодческих предприятий в Казахском национальном аграрном исследовательском университете разработаны малогабаритные оборудования с применением нетрадиционных источников энергии при заготовке перги. Уменьшение энергозатрат, за счет применения не традиционных видов энергии, позволит уменьшить себестоимость пчелиных продукции, увеличить ассортимент продуктов и доходность. Предложенная схема технологического процесса получения перги из сотов представлена на рисунке 2.

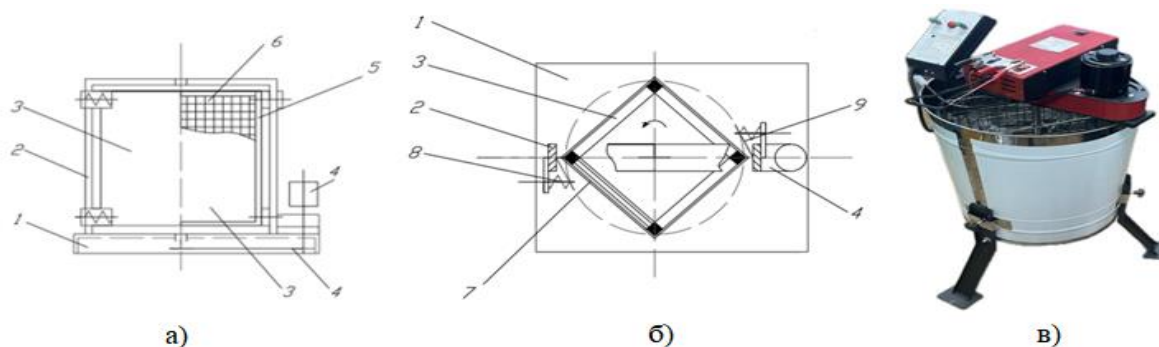
Перечень оборудования входящего в технологическую линию состоит из 6 установок, которые выполняют операции: скарификация сот на центробежном аппарате; сушка сот в гелиосушилке; отделение воскоперговой массы от рамок; охлаждение сот; извлечение гранул перги; сушка гранул перги на гелиосушилке. В 2-х операциях были изменены установки с использованием солнечной энергии в процессах сушки (сот и гранул) и реконструированы 2 установки для повышения выхода продукции (скарификация сот и извлечение гранул перги).



**Рисунок 2** – Схема технологического процесса получения перги из сотов

- 1 – центробежный скарификатор перговых сот; 2 – гелиосушилка для перговых сот;  
3 – отделение воскоперговой массы от рамок; 4 – охладитель перговых сот;  
5 – агрегат для извлечения перги; 6 – карусельная гелиосушилка гранула перги

В установке для скарификации перговых сот (рисунок 3) осуществлена реконструкция обычной кассетой медогонки с изменяемым углом установки крепежных решеток, позволяющая за счет центробежных сил увеличить гнездо гранул перги в воске. Также предусмотрено ударное действие на рамки сот для изменения направления инерционных сил гранулов.

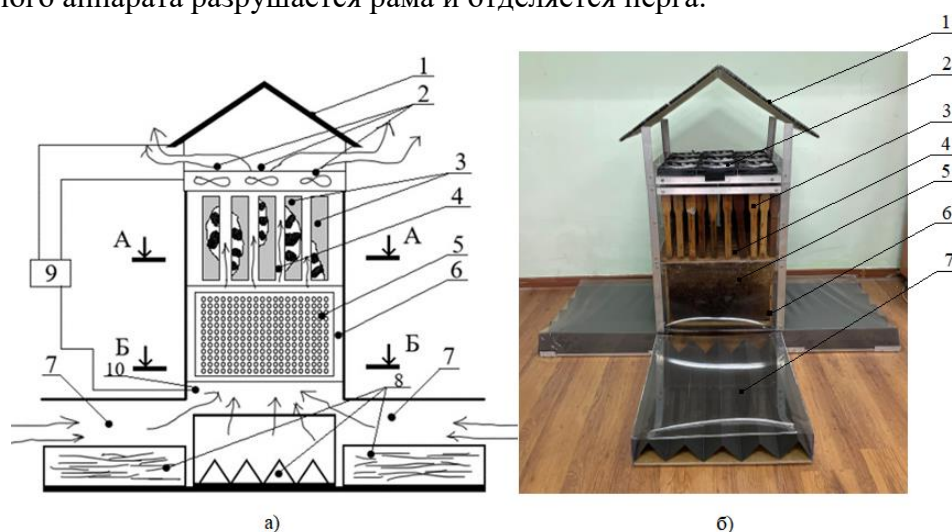


**Рисунок 3** – Установка для скарификации перговых сотов

- а) вид спереди; б) вид сверху; в) общий вид; 1 – основание скарификатора;  
2 – П-образной или Y-образной опоры; 3 – ротор; 4 – привод; 5 – хардинально  
установленные кассеты; 6 – рамки перговых сотов; 7 – изгибаемая в радиальном  
направлении полотно;  
8 – подпружиненные пружины; 9 – ударные элементы

Для сушки перги в сотах до влажности 14–15% была изготовлена гелиосушилка вертикально устанавливаемых перговых сот в один или несколько рядов (друг на друга в кассетах) в зависимости от начальной влажности. Существующая сушилка питалась от сети электричества, нагрев воздуха и его нагнетание осуществлялись с помощью электрической энергии. Разработанная гелиосушилка для перговых сот была снабжена солнечной панелью для выработки электричества приводящее воздух отсасывающего вентилятора и воздушнонагревательного коллектора (рисунок 4). Солнечная сушилка монтировалась в обычных ульевых корпусах и могла поддерживать температуру сушильного воздуха в пределах 40–42 °С.

Отделение высушенной воскоперговой массы от рамок соты обычно проводится с помощью специализированных инструментов, таких как пергорезка или нож для удаления воска. С помощью этих инструментов можно аккуратно разрезать или удалить восковую массу с рамок. Либо процесс может осуществляться в центробежном агрегате типа медогонки содержащая емкость с ротором, где устанавливаются перговые соты. За счет высокой энергии центробежного аппарата разрушается рама и отделяется перга.

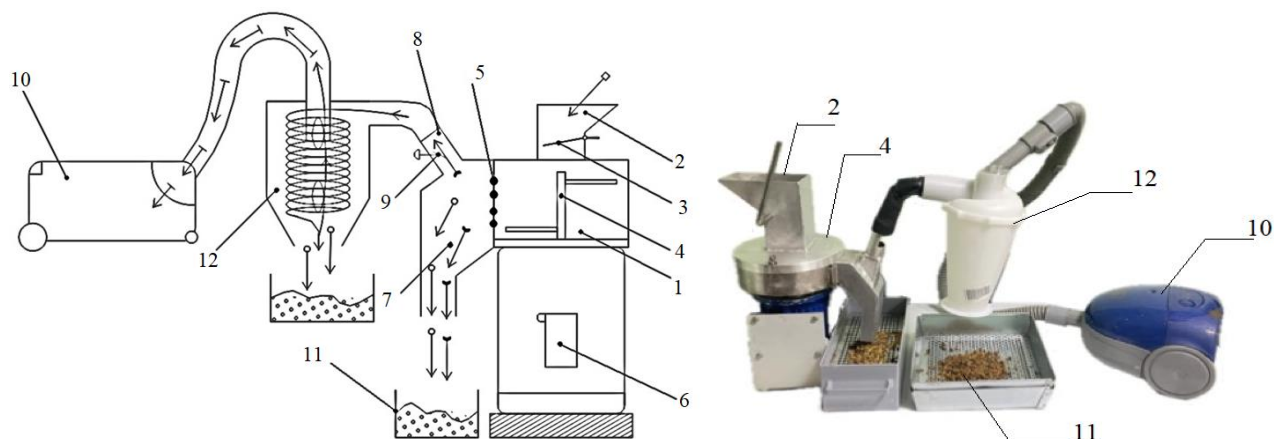


**Рисунок 4** – Солнечная сушильная установка для сушки перги в сотах

- 1 – солнечные панели для генерации электроэнергии; 2 – батареи для вентиляторов вытяжки;
- 3 – перговые соты в верхней камере; 4 – верхняя камера для размещения перговых сот;
- 5 – перговые соты в нижней камере; 6 – нижняя камера; 7 – солнечные коллекторы для нагрева воздуха; 8 – гофрированные экраны для поглощения солнечной энергии;
- 9 – контроллер для управления режимами работы; 10 – датчик температуры воздуха

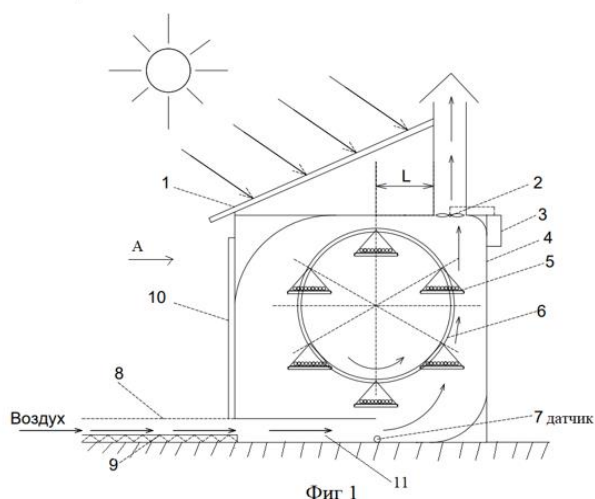
Освобождённые соты от рамы загружаются в холодильное устройство для создания хрупкости (до – 5 °С при выдержке 1 час). После охлаждения соты без рамы загружаются в аппарат для извлечения перги (рисунок 5). Существующий аппарат разрушает хрупкие куски сот (соты предварительно разрушаются на куски) и вращающимися роторными пальцами измельчает. При этом перга от воска отделяется и далее с помощью вакуума отсасывается воск, перга сепарируется. Недостатки данного аппарата, следующие: опасность травмы рук оператора при загрузке кусков сот, осуществляемой через открытый заборник; некачественное отделение и сепарирование перги. Эти недостатки устранены путем: реконструкции загрузочной горловины (увеличением размера горловины и введением механизма забора); установкой циклона на линии вакуумной магистрали воздуха.





**Рисунок 5** – Агрегат для извлечения перги из сотов АИП 10 с центрифугой

- 1 – рабочая камера; 2 – загрузочный бункер; 3 – автоматическая закрываемая заслонка;  
 4 – штифтовый измельчитель; 5 – сеточная решетка камеры; 6 – электродвигатель;  
 7 – съемный выгрузочный канал для измельченной воскоперговой массы; 8 – патрубков;  
 9 – заслонка; 10 – внешняя пневматическая система; 11 – приемная система с рассевом;  
 12 – центрифуга для отделения восковой массы от перги



**Рисунок 6** – Схема сушильной установки для гранул перги

- 1 – солнечная электропанель; 2 – вытяжной вентилятор; 3 – электронный блок управления;  
 4 – кожух для направления потока теплого воздуха; 5 – стеллажи с пергой;  
 6 – вращающиеся колеса, 7 – датчик температуры воздуха, 8 – прозрачная пленка,  
 9 – коллектор

### Результаты и обсуждение

Согласно полученным хронометрическим данным, составлена технологическая карта переработки сот на пергу и воск по-новому (таблицы 1) и существующему (таблицы 2) методам.

**Таблица 1** – Технологическая карта переработки пчелиных сотов на пергу и восковое сырьё предложенному методу

№ / №	Наименование операции	Технические характеристики аппаратов			Объем работы, кг	Количество аппаратов, шт.	Время выполнения	Общие энергетические затраты за указанный
		Марка (модель)	Мощность,	Производи				

			кВт	теп- лотность, кг/час			работ- ы, час.	объем работы, кВт·час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Скарификация перговых сот	Собственная разработка	0,12	6,0	3	1	1	0,12
2	Сушка перговых сот	Собственная разработка	0,225	6	3	1	3	0,675
3	Отделение воскоперговой массы от рамы	Ручной метод	0,120	3	3	1	1	0,120
4	Охлаждение воскоперговой массы	Бирюса 455 КХ	0,119	3	3	1	1	0,119
5	Измельчение воскоперговую массу сот и извлечение перги	Реконструированный АИП 10	1,75	3	3	1	0,5	0,875
6	Сушка гранул перги	Собственная разработка	0,120	1,8	2,4	1	6ч	0,72
<b>Итого:</b>								2,68

Удельная энергозатрата определяется как частное на объем работы:  $\Xi=2,68/3=0,89$  кВт·час/кг.

**Таблица 2** – Технологическая карта переработки пчелиных сот на пергу и восковое сырьё

№ / №	Наименование операции	Технические характеристики аппаратов			Объем работы, кг	Количество аппаратов, шт.	Время выполнения работы, час.	Общие энергетические затраты за указанный объем работы, кВт·час
		Марка (модель)	Мощность, кВт	Продуктивность, кг/час				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Скарификация центробежным скарификатором перговых сот	AK80	0.23	6	3	1	1	0,23

2	Сушка перги в сотах	СП40	0,5	6,0	3	1	3	1,5
3	Отделение центробежным отделителем воскоперговой массы от рамок	АК80	0,37	6	3	1	2	0,74
4	Охлаждение воскоперговой массы	Саратов	0,130	3	3	1	1	0,13
5	Измельчение воскоперговую массу сот и извлечение перги	АИП 10	1,75	3	3	1	0,5	0,875
6	Сушка гранул перги	СПП 20	2,0	3	3,24	1	6	12
<b>Итого:</b>								15,47

Аналогичным образом удельная энергозатрата определялась как частное на объем работы:  $\mathcal{E}=15,47/3=5,15$  кВт·час/кг.

По полученным данным технологических карт двух вариантов составлена сравнительная оценка удельных энергозатрат по операциям (таблица 3). Результаты сравнения удельных энергозатрат показывает, что предлагаемая технология переработки пчелиных сот на пергу составляет 2,68 кВт·час, а традиционной - 15,47 кВт·час технологией переработки пчелиных сот. Более энергоемкой операцией в традиционной технологии является сушка с использованием барабанного устройства которая требует значительных энергозатрат и кроме того может негативно сказываться на качестве продукта. т. е. гранулы перги при соударении с лопатками измельчаясь теряет товарный вид и происходит неравномерность сушки мелких и крупных частиц при одинаковом времени тепловой обработки и температуры сушки.

**Таблица 3** - Сравнительные данные удельных энергозатрат по операциям при переработке пчелиных сот на пергу и воск

Виды технологии	Собственные, кВт·час/кг	Традиционные, кВт·час/кг
Скарификация	0,04	0,07
Сушка перги в сотах	0,225	0,5
Отделение	0,04	0,24
Охлаждение	0,03	0,043
Измельчение	0,291	0,29
Сушка гранул перги	0,24	3,7

Таким образом значение удельной энергозатраты предлагаемой технологии составляет:  $15,47/3=5,15$  кВт·час. Разработка собственных устройств с применением солнечной энергии менее затратна, и гелиоустановка может работать автономно, без подключения к сети, это может существенно упростить процесс переработки и снизить затраты энергии. Причем, при расчете на энергопотребление предлагаемой технологии заготовки перги учтено получаемая энергия от солнца, используемая на привод вентиляторов для отсоса воздуха.

### **Результаты и обсуждение**

В условиях Казахстана плотность солнечной энергии составляет от 110 МДж/м<sup>2</sup> до 210 МДж/м<sup>2</sup>, а в октябре от 290 МДж/м<sup>2</sup> до 390 МДж/м<sup>2</sup>, что показывает достаточность для использования гелиотехнических средств малой механизации и электрификации. В результате сравнительной оценки энергозатрат предлагаемой и существующей технологий переработки пчелиных сот на пергу и восковое сырье затрата энергии по предложенному методу уменьшается на 80–90%. Это связано отсутствием потребления сетевой энергии в самых энергоемких оборудованных в предлагаемом варианте технологии на стадии операции сушки. Ранее используемых электронагревательных устройств для сушки перги были использованы гелиосушительные установки, работающие не традиционными источниками энергии. Предложенные гелиосушительные устройства в условиях Казахстана может работать в отдаленных участках, где отсутствует линии электропередач. Срок окупаемости гелиосушительных за один сезон может быть оправдан.

Задачей дальнейших исследований является обоснование параметров и режимов работы гелиосушительных устройств для различной производительности и подбор комплектующими готовыми материалами этих оборудований.

### **Выводы**

Недостаточный показатель потребления пчелиных продуктов населением Республики Казахстан связаны недостаточным объемом производства продуктов из-за низкого уровня развития отрасли и низкой производительности продуктов пчеловодческими хозяйствами.

Существующие технологии и технические средства производства для получения пчелиных продуктов в том числе и перги являются не приемлемым для пчеловодов республики из-за дороговизны оборудования потребления энергии.

Разработанная технология и технические средства с использованием солнечной энергии являются более приемлемыми из-за низкой затратой энергии и простотой конструкции, что позволит окупить себестоимость в течение одного сезона.

### **Список литературы**

1. Почему пчелы необходимы людям и планете: <https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/istoriya/pochemu-pchely-neobkhodimy-lyudyam-i-planete>
2. Медовые реки Казахстана <https://eldala.kz/specproekty/1609-medovye-reki-kazahstana>
3. Медовые проблемы пчеловоды СКО ищут рынки сбыта <https://www.inform.kz/ru/medovie-problemi-pchelovodi-sko-ishut-rinki-sbita-ce5a1e>
4. Технические условия Межгосударственный стандарт, Москва Стандартинформ 2013
5. Ахметова Л. Т., Гармонов С. Ю., Сибгатуллин Ж. Ж., Ахметова Р. Т., Сопин В. Ф., Зеваков И. В. Технологии извлечения перги из природного сырья с целью получения биологически активных продуктов// Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – Т. 20. - С. 184-190. 2011, в., с.184-190
6. Актинометрические данные как основа для оценки ресурсов солнечной энергий <https://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder26971/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%208.pdf>
7. Мамонов, Р.А. Технология заготовки и подготовки пчелиных сотов к промышленной переработке на пергу и восковое сырье / Р.А. Мамонов, Т.В. Торженнова // Вестник Рязанского ГАУ им. П.А. Костычева. – 2013. - № 2. - С. 30-33.
8. Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Хазимов М.Ж., Криконенко И.В., Ирина В.В., Торженнова Т.В., Особенности технологии и современные средства механизации переработки пчелиных сотов на пергу и восковое сырье. Пчеловодство Москва, 2020г.

9. Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Механизация промышленного способа получения перги В.Ф. Некрашевич, Хазимов М.Ж., Т.В. Торженова., Воробьева И.В., – Рязань, 2020. – 52с.
10. Мамонов Р.А., Афанасьев М.Ю., Свойства меда и сот, строительства сложного агрегата Пчеловодство., 2017 №7 с 39-41.
11. Орынтаева М.Д. Исабаева А.Ж., Аубәкиров М.Ж., Жиенгали А.А., КРУ имени А.Байтурсынұлы, г.Костанай, Республика Казахстан, Результаты маркетинговых исследований выбора покупателей меда и других продуктов пчеловодства среди жителей Костанайской области. Исследования, результаты. No1 (101) 2024, ISSN2304-3334, стр 5-13

### References

1. Why bees are necessary for people and the planet: <https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/istoriya/pochemu-pchely-neobkhodimy-lyudyam-i-planet>
2. Honey rivers of Kazakhstan <https://eldala.kz/specproekty/1609-medovye-reki-kazahstana>
3. Honey problems beekeepers of North Kazakhstan region are looking for markets <https://www.inform.kz/ru/medovie-problemi-pchelovodi-sko-ishut-rinki-sbita-ce5a1e>
4. Technical specifications Interstate standard, Moscow Standartinform 2013
5. Akhmetova L. T., Harmonov S. Yu., Sibgatullin Zh. Zh., Akhmetova R. T., Sopin V. F., Zevakov I. V. Technologies for extracting perga from natural raw materials in order to obtain biologically active products// Bulletin of the Kazan Technological University. – 2011. – vol. 20. - pp. 184-190. 2011, v., pp.184-190
6. Actinometric data as a basis for estimating solar energy resources <https://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder26971/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%208.pdf>
7. Mamonov, R.A. Technology of harvesting and preparation of honeycombs for industrial processing for perga and wax raw materials / R.A. Mamonov, T.V.
8. Nekrasevich V.F., Mamonov R.A., Khazimov M.Zh., Krikunenko I.V., Irina V.V., Torzhenova T.V., Features of technology and modern means of mechanization of processing of honeycombs for perga and wax raw materials. Beekeeping Moscow, 2020.
9. Nekrasevich V.F., Mamonov R.A., Mechanization of the industrial method for producing perga V.F. Nekrasevich, Khazimov M.Zh., T.V. Torzhenova., Vorobyova I.V., Ryazan, 2020. – 52с.
10. Mamonov R.A., Afanasyev M.Yu., Properties of honey and honeycombs, construction of a complex beekeeping unit., 2017 No.7 from 39-41.
11. Oryntaeva M.D. Isabaeva A.ZH., Aubәkirov M.ZH., ZHiengali A.A., KRU imeni A.Bajtursynұly, g.Kostanaj, Respublika Kazakhstan, Rezul'taty marketingovykh issledovaniy vybora pokupatelej meda i drugikh produktov pchelovodstva sredi zhitelej Kostanajskoj oblasti. Issledovaniya, rezul'taty. No1 (101) 2024, ISSN2304-3334, str 5-13

### Информация о финансировании

Данное исследование финансировалось Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант AP19679448 «Разработка интенсивной технологии переработки пчелиных сот на пергу и восковое сырье путем модернизации технических средств в условиях пчеловодческих хозяйств Казахстана»).

*И.М. Дауренова<sup>1,2</sup>, Д.М. Тойбазар<sup>1,2</sup>, А.Ж. Сапарғали<sup>3</sup>, М.Ж. Хазимов<sup>1,2</sup>,  
Б.М. Касымбаев<sup>1</sup>, Б.Г. Чандра<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан

<sup>1,2</sup> F. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ. Қазақстан

<sup>3</sup> Алматы технологиялық университеті, Алматы қ. Қазақстан

<sup>4</sup> Фейтвелл мемлекеттік университеті, Фейтвелл қ., АҚШ

(e-mail: indikow-88-kz@mail.ru, toibazar.d@gmail.com, S.a.zhandoskyzy@mail.ru, m.khazimov@aes.kz, bek\_kasimbaev@mail.ru, gbor@uncfsu.edu.)

## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АРА НАНЫНЫҢ ШИКІЗАТЫНА АРА ҰЯЛАРЫН ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада құрамында дәрумендер, аминқышқылдар, мен ферменттер көптеген пайдалы заттар бар, оны құнды тағамдық және емдік өнімге айналдыратын ара өнімдерінің, оның ішінде ара нанының адам өміріндегі құндылығы берілген. Араның бал ұяларын ара нанын балауыз шикізатына өңдеу технологиясы, оның ішінде алты операцияда процестерді дайындайтын процестерді орындайтын арнайы жабдықты пайдалану қарастырылған. Қарастырып отырған технологияға операциялар дайындық, негізгі және қорытынды болып жіктеледі. Түйіршіктер мен балауыз түріндегі ара наны өнімін алуға арналған ара нанының бал ұялары сияқты өңделген шикізат түрлері қарастырылды. Әрбір технологиялық операцияның ерекшеліктері және шикізатты өңдеудің технологиялық процесін жүзеге асыратын қондырғылардың конструкциясы сипатталған. Ара нанының ұясын өңдеу желісіне кіретін құрылғылардың энергия шығынын азайту үшін бал ұяларын орталықтан тепкіш скарификациялау құрылғысы қайта жабдықталды. Ең көп энергияны қажет ететін операцияларда ұзақ уақыт бойы жұмыс істейтіндер күн энергиясын тұтынатын жаңа кептіру құрылғыларына ауыстырылды. Ара нанын өңдеу жабдықтары үшін күн энергиясын пайдалану беттің нақты ауданына күн энергиясының жеткілікті тығыздығына байланысты Қазақстанда тиімді және экологиялық тұрақты шешім болып табылады. Қолданыстағы және ұсынылып отырған технология бойынша электр энергиясын тұтынуды салыстырмалы бағалау өзіміздің дамуымыздың жоғары тиімділігін көрсетті.

**Кілт сөздер:** ара наны, балауыз, ара шаруашылығы, технология, скарификация, кептіру қондырғысы, гелиосушилка.

***I.M.Daurenova<sup>1,2</sup>, D.M. Toibazar<sup>1,2</sup>, A.J. Sapargali<sup>3</sup>, M.Zh.Khazimov<sup>1,2</sup>,  
B.M. Kassymbaev<sup>1</sup>, B.G.Chandra<sup>4</sup>***

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research university, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Almaty Energo University after Gumarbek Daukeyev, Almaty Kazakhstan

<sup>3</sup>Almaty Technological University, Almaty Kazakhstan

<sup>4</sup>Fayetteville State University, Fayetteville, USA

(e-mail: indikow-88-kz@mail.ru, toibazar.d@gmail.com, S.a.zhandoskyzy@mail.ru, m.khazimov@aes.kz, bek\_kasimbaev@mail.ru, gbor@uncfsu.edu)

## EFFECTIVE TECHNOLOGIES AND MEANS OF PROCESSING BEE COMBS FOR PERGOVOE AND WAX RAW MATERIALS IN KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The present article presents the value off bee products, including bee bread (pollen), for human activity, which contains a plethora of beneficial substances such as vitamins, amino acids, and enzymes, making it a valuable food and medicinal product. The processing technology off bee cells into bee bread and beeswax raw materials is considered, including the use of specialized equipment performing processes in six operations. The operations included in the considered technology are classified as preparatory, main, and final. The types of raw materials to be processed, such as pollen bee cells, to obtain bee bread in the form of granules, and wax, are discussed. The features of each technological operation and design of installations performing the raw materials processing process

are described. To reduce energy consumption by equipment involved in the bee cell processing line, a device for centrifugal scarification of cells has been retrofitted. In the most energy-intensive operations, which operate for a long time, new drying devices consuming solar energy have been installed. The use of solar energy for bee bread processing equipment represents an efficient and environmentally sustainable solution in Kazakhstan due to the sufficient density of solar energy per unit surface area. Comparative assessment of electricity consumption in the existing and proposed technologies has shown the high efficiency of our own development.

**Keywords:** bee bred, beeswax, beekeeping, technology, scarification, drying unit, solar dryer

MPNТИ 55.57.33, 68.85.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/52>

С.О. Нукешев<sup>1</sup>, Х.К. Танбаев<sup>2\*</sup>, Г.С. Есжанов<sup>2</sup>, К.М. Тлеумбетов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана қ. Қазақстан.

[s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz), [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

<sup>2</sup>«Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті», Көкшетау қ. Қазақстан.

[khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz)\*, [gesjanov@shokan.edu.kz](mailto:gesjanov@shokan.edu.kz)

## ЖАРТЫ ШЕҢБЕР ПІШІНДІ САҢЫЛАУЛЫ ЖАЛПАҚ БҮРІККІШТІҢ СОҚҚЫ БЕТІ РАДИУСЫ ЖӘНЕ ОСЫ БЕТТЕГІ АҒЫННЫҢ ҚАЛЫҢДЫҒЫ

### Аңдатпа

Жұмыста сұйық минералды тыңайтқыштарды (СМТ) топырақ ішіне енгізуге арналған жарты шеңбер пішінді саңылауы бар жалпақ бүріккіштің соққы беті радиусы мен соққы бетінде қалыптасатын ағын қалыңдығын анықтаудың теориялық негіздері, оның есептік сұйықтық динамикасы бағдарламасымен (ЕСД) талдауы және эксперименттер нәтижелері келтірілген. Топырақ қуысының астында және өңдеу пышағының бүкіл ұзындығы бойлап бүрку жолағын қалыптастыратын жалпақ ағынды саптамаларды пайдалану СМТ-ны өңделген топырақпен (бөлшектерімен) жоғары тиімді араласу үдерісін қамтамасыз етіп, өсімдіктердің жетілуіне оң ықпал етеді. Бүріккіш сұйық минералды тыңайтқыштарды топыраққа астарлай енгізуге арналған болса да, ол беткейлік бүркуге, сондай-ақ ұшты табан соқамен қолдануға және ауаны ылғалдандыру, өрттің алдын алу сияқты басқа салаларда да қолдануға жарамды. Теориялық есептеулер негізінде анықталған қолданымды соққы беті радиусы 2,5–4 мм шамасында.  $D_s = 2,5$  мм тиімді саналады. Ағынның қалыңдығы саптаманың биіктігіне ( $h$ ) тәуелсіз екендігі және оның минимал мәнін анықтайтыны белгілі болды. Жалпы саптама биіктігі ағынның қалыңдығынан 2–3 есе артық болғаны дұрыс. Соққы бетінде бірқалыпты ағын қалыңдығы қамтамасыз етілген бүріккіште ғана бірқалыпты бүрку пайда болады.

**Кілт сөздер:** жалпақ бүріккіш, топыраққа астарлай енгізу, ағын қалыңдығы, минералды тыңайтқыштар, соққы беті, Ansys Fluent.

### Кіріспе

Елімізде дәнді және бұршақ дақылдарының орташа өнімділігі әлі де төмен. Мысалы 2021 жыл үшін бұл көрсеткіш 10,4 ц/га болды, бұл өткен маусымға (2020 жыл) қарағанда 19%-ға төмен. Оның ішінде бидайдың жылдық өнімділігі 21%-ға төмендеп, 9,3 ц/га құрады [1]. Аталған мәселеуі шешудің бір тәсілі – өсімдіктердің тамыр жүйесінің тұрақты дамуына қолайлы жағдай жасау үшін егістік жерлердің ылғалдылығын, минералды және қоректік заттарын арттыруға, сақтауға бағытталған топырақты өңдеу, мелиоранттарды енгізу бойынша жүйелі іс-шаралар жүргізу [2]. Ал мұндай шаралар өз кезегінде СМТ-ны топыраққа астарлай

енгізетін сапалы техникалық жабдықпен қамтуды талап етеді. Мұндай техникаларда негізгі атқарушы элемент бүріккіштер саналады.

Зерттеу барысында Bete Fog Nozzle, Inc., PNR Italia Srl, Spraying Systems Co., Lechler GmbH сияқты танымал брендтердің бүріккіш саптамаларын қарастырдық және олардың ізденіс гипотезасына сәйкес қолдануға жарамдылығы Solidworks Flow Simulation® көмегімен визуал талдау арқылы бағаланды. Олардың ішінде біздің гипотезаға қолданымды түрі – жалпақ бірқалыпты шашырататын бүріккіштер болып табылады. Қолданыстағы жалпақ бүріккіштердің негізгі кемшілігі олар қымбат, бірнеше құрама элементтерден тұрады, ауқымдық (биіктік, ені, ұзындығы) өлшемдері үлкен. Топыраққа астарлай енгізу талабынан келе, бүріккіштің биіктігі артқан сайын, ол орнатылатын топырақ өңдеуші пышақтың биіктігі артады, бұл жұмыс органының тарту кедергісінің артуына себеп болады.

Саптаманы параметрлеуге қатысты негізгі ғылыми сұрақтар бүрку үдерістеріне, ал бұл сұйықтық динамикасы және саптаманың геометриялық ерекшеліктерімен байланысты. Пішіні және өлшемдері әртүрлі бүріккіш саптамалар тамшыларға ыдырайтын үздіксіз ағын немесе сұйықтық үлдірін қалыптастырады. Мұнда бүрку бұрышы сұйықтықты бүрку үдерісінде маңызды параметр болып табылады [3-5]. Бұл саптаманың шығуындағы ағын өрісіне, осылайша одан әрі тамшылардың мөлшері мен жылдамдығына, кейін тамшылардың қажетті нысанаға жету мүмкіндігіне әсер етеді [6]. Өз кезегінде көлденең орналасқан соққы беті бар саптамаларда бүрку бұрышы, сұйықтық ағыны (үлдірі) қалыңдығы және жылдамдығы [7] осындай бүрку түзілу үдерістерін және жалпы қолданбалы зерттеулерде басты параметрлер болып табылады.

Біздің жағдайда, ұсынылған саптаманың соққы беті жарты шеңбер пішінге ие және өңдеу пышағының ізі бойымен топырақ асты қуысында өңделген (ылғалданған) жолақты (жолақты) қалыптастыруға қажетті бүрку бұрышын қамтамасыз етеді [8]. Шолулар көрсеткендей жарты шеңбер пішінді соққы беті бар жалпақ бүріккіштерде соққы беті радиусы мен сұйықтық ағыны қалыңдығын анықтау және талдау бойынша зерттеулер жеткіліксіз. Сондықтан бұл мәселеге кірісу үшін алдымен радиал (толық шеңберлі) беттерге қатысты теориялар зерттелді.

Көлденең орналасқан дөңгелек пішінде пластинаға соғылған су ағынын [9] *шектесу қабаты* теориясын қолдана отырып зерттеді. Оның зерттеулерінде сұйықтың жұқа ағынының қозғалысы мен сұйық үлдірдің пайда болу үдерісі динамикасын қарастыру арқылы аналитикалық түрде төрт аймаққа бөліп зерттелді. Сұйықтық үлдірінің қалыңдығын және дефлектордың (соққы бетінің) шетіндегі жылдамдықты анықтау үшін *еркін беттік ағын* теориясын қолдану [10] жұмысында баяндалған. Олар ұсынған модельдеу тәсілі біздің жағдайымызға барынша жақын. Бірақ олардың зерттеулерінде саптама мен пластина арасындағы алшақтықтың  $H$  мөлшері ескерілмеген.

Сонымен, соққы бетіндегі ағын мен бүркудің бірқалыптылығы осы беттегі ағын қалыңдығы бірқалыптылығына байланысты. **Зерттеудің негізгі мақсаты** есептік сұйықтық динамикасы (ЕСД) талдауларын қолдана отырып, жарты шеңбер пішінді соққы беті бар бүріккіш арқылы өтетін ағынның қалыптасуын және оның қалыңдығын зерттеу, бүрку бұрышына және бүрку бірқалыптылығына әсер ететін жағдайларды анықтау. Осы мақсатта көлденең жазықтыққа перпендикуляр түскен сұйықтық ағынының радиалды таралу теориялары талданып, шекаралық қабат пен үлдір (ағын) қалыңдығын болжауға арналған теңдеулердің Ansys Fluent-пен үйлесімділігі тексерілді.

### **Әдістер мен материалдар**

Бүріккіштің соққы беті радиусы мен осы беттегі сұйықтық ағыны қалыңдығын анықтауды теориялық негізі. Көлденең орналасқан дөңгелек пішінді соққы беті бар саптамада соққы бетіне соғылған сұйықтықтың радиал және осимметриялық ағыны келесі теңдеулермен сипатталады:



$$\frac{\partial(ru)}{\partial r} + \frac{\partial(r\omega)}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

$$u \left( \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \omega \left( \frac{\partial u}{\partial z} \right) = \nu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \quad (2)$$

мұндағы  $r$  – ағынның центрінен радиалды қашықтық,  $z$  – соққылық бет диаметрі,  $u$  және  $w$  – жылдамдықтың сәйкес компоненттері,  $\nu$  – кинематикалық тұтқырлық.

$$z = 0 \text{ болғанда, } u = w = 0 \quad (3)$$

$$z = h(r) \text{ кезде, } \frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad (4)$$

$$Q = 2\pi r \int_0^{h(r)} u \partial z \quad (5)$$

$u$  осьтік бағыттағы жылдамдық профилін еркін беттегі  $U(r)$  жылдамдық функциясы және  $f(\eta)$  ұқсастық шешімі ретінде қайта жазуға болады:

$$u = U(r)f(\eta) \quad (6)$$

$$\eta = \frac{z}{h(r)} \quad (7)$$

Зерттелетін жағдайға қатысты шарттар келесідей: соққы беті тұрақты (4), еркін беттегі ығысуға кернеуі елеусіз аз (7) және радиалды ось бойындағы ағын жылдамдығы тұрақты (6). Берілген радиалды бағыт бойынша ағынды (6) теңдеуді қайта жазуға болады:

$$Q = 2\pi r U h \int_0^1 f(\eta) d\eta \quad (8)$$

Сұйықтық қабатының қалыңдығы бойынша жылдамдық профилінен интеграл алу үшін [11, 484 б.] интегралдау әдісін қолданды:

$$\int_0^1 f(\eta) d\eta = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}c^2} \quad (9)$$

мұндағы  $c = 1,402$ -ге тең интегралдық тұрақты шама. Соңында, тұрақты ағын теңдеуі (9) келесідей қайта жазылуы мүмкін:

$$rUh = \frac{3\sqrt{3}c^2 Q}{4\pi^2} \quad (10)$$

Осылар негізінде радиал таралатын сұйық ағынының (үлдірінің) теориялық зерттеулерде алғашқы шектесу қабаты биіктігін және ағын қалыңдығын анықтау бойынша бірнеше ғалымдар [9-12] зерттеп, тәуелділіктерді ұсынған. Радиал қашықтық ( $r$ ) біздің қолданбалы зерттеуіміз үшін маңызды, өйткені ол соққы бетінің радиусын және бүрку жылдамдығы мен бұрышын анықтауды қамтамасыз етеді.

Пажи мен Галустов [13] ұсынған теңдеу бойынша қалыпты биіктікте таралу радиусын анықтауға болады:

$$R_{rc} = \left( \frac{9}{16\pi^2 k} \right)^{1/3} \left( \frac{Q^2 \rho}{\mu U_0} \right)^{1/3} \quad (11)$$

Бұл шашырау радиусы біздің жағдайдағы соққы беті радиусын шамалауға мүмкіндік береді.  $R_{rc}$  – тұйықталу радиусы (*closure radius*) деп аталады. Есеп шешімдері бойынша  $k = 1$  болғанда есептелген  $R_{rc} = 11,13075651$  мм, ал  $k = 4$  [14] болғанда  $R_{rc} = 7,011937216$  мм. Сонымен қатар олардың пікірінше жұқа ағын қабатының қалыңдығы ( $\delta_{fi}$ ) төмендейді және

белгілі бір  $R_{rc}$  қашықтықта ол шекара қабатының қалыңдығына ( $\delta_b$ ) айналады. Ал [15] жұмыста ұсынғаны бойынша бұл радиус:

$$r_o = 0.3155 \sqrt[3]{\frac{\alpha QR^2}{\nu}} \quad (12)$$

Есептеулерге сәйкес,  $h = 0,7$  мм болғанда  $r_o = 5,75105982$  мм және  $h = 0,3$  мм кезінде  $r_o = 4,792174405$  мм. Мұндағы  $h$  – саптама саңылауының биіктігі. Жалпы (11) және (12) теңдеулер біздің зерттеуіміз үшін соққы бетінің радиусының шамалық шегін анықтайды және ол  $r < r_o$  болады. Осы шектерді ескере отырып біздің зерттеуіміз үшін соққы бетінің шекті радиусы 6 мм шамасында таңдалуы мүмкін. Ал эксперименттік тексеру шегін 2–6 мм аралығында алуға болады.

Соққы бетіне ағынның тура түсуі (эсер ету) нәтижесінде пайда болатын радиалды кеңейетін сұйықтық (үлдірдің) қабатының  $h_{(r)}$  қалыңдығы *масса мен импульстің сақталу заңына* байланысты радиалды  $r$  қашықтығының жоғарылауымен азаяды [16]. Ағын шекаралық қабат типіне жатады және ол ағынның осіндегі тоқырау нүктесінен шашырағанға дейін артады. Уотсон ағынды төрт аймаққа бөлді, бірақ олар бір-біріне үздіксіз ауысады және сәйкесінше біздің зерттеуіміз үшін үшінші аймақтың шарттары қолайлырақ.  $h_{(r)}$  ағын қалыңдығын [9] келесідей тұжырымдады:

$$h_{(r)} = \frac{a^2}{2r} \quad (13)$$

мұндағы  $r$  – ағынның осінен қашықтық;  $a$  – соққыш ағынының радиусы.

Шынында да, жазықтықтағы сұйықтықтың  $h_{(r)}$  қалыңдығы аз және нәтижелер соққы беті геометриясымен байланысты қысқа ұзындық шамаларына сәйкес келеді. Радиалды шашырауда да, тұтқыр қабырға әсерлері де сұйық қабаттың қалыңдығын бақылайды және ол  $r = 1.43r_o$  дейін төмендейді, содан кейін артады.

Екінші ағын аймағында (яғни соққы бетінде) үлдірдің қалыңдығын ( $h_d$ ) анықтау үшін [10, 286 б.] келесі теңдеуді ұсынды:

$$h_{(r)} = \frac{r_o}{2r_d} + C_1 \cdot \left(\frac{7v_l}{V_j}\right)^{1/5} \cdot r_d^{4/5} \quad (14)$$

мұнда  $r_o$  – ағынның гидравликалық радиусы ( $r_o = d/2$ );  $v_l$  – сұйықтықтың кинематикалық тұтқырлығы;  $r_d$  – соққы бетінің радиусы ( $r_d = D_s/2$ );  $V_j$  – ағын жылдамдығы; және  $C_1 = 0,01659$ . Есептелген  $h_{(r)}$ ,  $r_d = 2,5$  мм ( $D_s = 5$  мм) болғанда 0,1–0,2 мм болды, ал  $r_d = 4$  мм ( $D_s = 8$  мм) болғанда ол 0,06–0,12 мм.

Радиал соққы бетіндегі сұйық ағыны қалыңдығы анықтау бойынша [15, 66.] зерттеулерінде  $h_{(r)}$  өрнегін екі әсердің: радиалды ағынның дисперсиясы және шекаралық қабаттың ығысу қалыңдығының қосындысы ретінде ұсынды. Бұл өрнек бүкіл ағын шекаралық қабаттың ішінде, яғни  $r \leq r_o$  болғанда жарамды:

$$h_{(r)} = \frac{R^2}{2r} + \left(1 - \frac{2\pi}{3\sqrt{3}c^2}\right) \delta \quad (15)$$

Сонда шекаралық қабат:

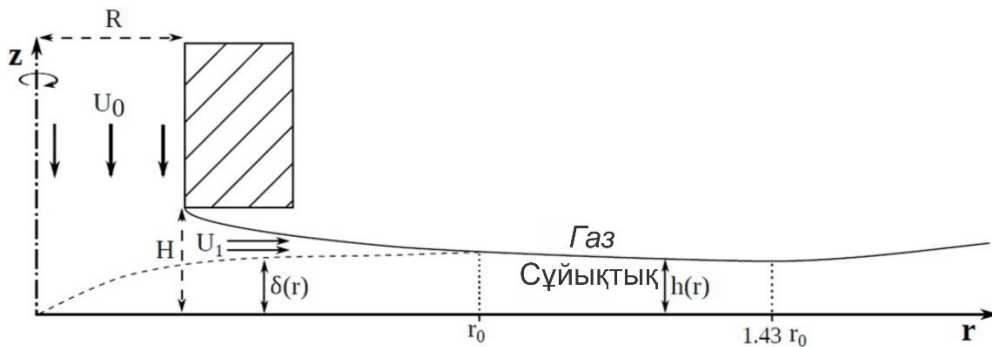
$$\delta = \sqrt{\frac{\sqrt{3}c^3 \nu r}{(\pi - c\sqrt{3})U_o}} \quad (16)$$

Де Коктың [15, 8 б.] зерттеуі саптама мен соққы беті арасындағы саңылау биіктігін  $H$  есепке алған және бұл біздің зерттеулерімізде қарастырылатын саңылау ерекшелігіне сай келеді (1-сурет).  $H$  саңылауы азайған кезде, сұйықтың шығу ауданы кіру ауданынан аз болуы мүмкін, бұл жұқа цилиндрлік тесіктен кейін таралатын негізгі ағын жылдамдығының жоғарылауына әкеледі. Сонымен қатар минимал  $h$ ,  $h_{(r)}$  биіктен шамамен 2–3 есе артық болғаны дұрыс.

1-суретте тік ағынның жұқа көлденең бетке соғу нәтижесінде пайда болатын радиалды ағынның жарты қимасы берілген. Онда,  $r$  – радиалды қашықтық,  $R$  – соққыш ағын радиусы,  $H$  – саптама мен соққы беті арасындағы қашықтық,  $U_o$  – тік (беру) ағынның орташа

жылдамдығы,  $U_1$  – негізгі радиал ағынның жылдамдығы,  $h(r)$  – сұйықтық үлдірдің қалыңдығы және  $\delta(r)$  – шекаралық қабаттың қалыңдығы. Ағынның бөлінуі саптаманың ішкі бұрышында жүреді, бұл ағынның тарылуына әкеледі, сондықтан нақты шығу ауданы кішірейеді. Ағынның негізгі жылдамдығы ағынның әсер ету аймағынан кейін кіру ауданындағы  $U_0$ -дан  $U_1$ -ге дейін өзгереді. Бұл жылдамдықтың жоғарылауы мұнда  $1/\alpha$  тең және  $\alpha$  төмендегі теңдеуімен анықталады:

$$\alpha = \frac{U_0}{U_1} = \frac{2HC_c}{R} \quad (17)$$



**1-сурет.** Тік ағынның жұқа көлденең бетке соғу нәтижесінде пайда болатын радиалды ағынның жарты қимасы [15]

Де Коктың тұжырымы бойынша сұйықтық қабатының биіктігі мен беткі жылдамдығын  $\alpha$  айнымалысын қосу арқылы теңдеулерді қайта жазуға болады.  $r \leq r_0$  болғанда, 14 және 15 теңдеулер келесідей өзгереді:

$$h(r) = \frac{\alpha R^2}{2r} + \left(1 - \frac{2\pi}{3\sqrt{3}c^2}\right) \delta \quad (18)$$

(18) формуланы (17) қою және Ansys Fluent<sup>®</sup> бағдарламасында қолдану үшін ықшамдалып нәтижесінде (17) формула келесі түрге енеді:

$$h(r) = \frac{U_0 R^2}{U_1 2r} \quad (19)$$

Талдаулар Ansys Fluent<sup>®</sup> нәтижелерін бағалайтын теңдеулерде  $Q$  (ағынның көлемдік жылдамдығы) немесе  $U_1$  (шығу жылдамдығы) сияқты шығыс параметрлері болуы керек екенін көрсетеді. Үлдір дефлекторлық пластинадан шыққан кездегі орташа жылдамдығын массаның сақталу заңын ескере отырып есептеуге болады және оның теңдеуін [10, 286 б.] ұсынған болатын. Ол формуланы кері түрлендіру арқылы  $h(r)$ -ді анықтаудың  $Q$  және  $U_1$  параметрлері сипатталған формуласы шығады:

$$h(r) = \frac{Q}{2\pi r_d U_1} \quad (20)$$

Теориялық зерттеулер негізінде радиал бүріккіш үшін анықталған, соққы бетіндегі ағын биіктігін табу формулаларының есептік сұйық динамикасы бағдарламасымен сәйкестігі және оның жарты шеңбер тәрізді саңылаулы бүріккіш үшін қолдануға жарамдылығын тексеру, қажетті түзетулер енгізу жүргізіледі.

Біз ұсынған бүріккіштегі саңылаудың пішіні жарты шеңбер болғандықтан, (19) және (20) теңдеулердің бөлгішіндегі 2-ні қысқарту орынды. Сонда:

$$h(r) = \frac{U_0 R^2}{U_1 r} \quad (21)$$

$$h(r) = \frac{Q}{\pi r_d U_1} \quad (22)$$

Теңдеулер келесі теңдік арқылы бақылануы мүмкін:

$$h(r) = \frac{Q}{U_1 l} \quad (23)$$

мұнда  $l$  – жарты шеңберлі соққы беті бар бүріккіштің шығу аймағындағы доға ұзындығы. Алайда, мұнда жылдамдық профилі әртүрлі болатындығын ескеру қажет. Беру жылдамдығы

төмендеген сайын ағын қалыңдығы артады, тіпті саңылау төбесіне жабысады, яғни бетке керілу әсері жүреді. Ал ағын қалыңдығы кіші болған сайын бүрку жылдамдығы да жоғары болады және ұсақ тамшылар пайда болады.

(21) теңдікті (22) формуламен барынша теңестіру үшін  $j$  – жұмыстық радиустарға байланысты толық шеңберлі және жарты шеңберлі соққы беттері (impact surface) арасындағы қатынас қажет болады. Сонда (21) формула келесідей өзгереді:

$$h_{(r)} = j \frac{U_0 R^2}{U_1 r} \quad (24)$$

Ал  $j$  қатынас келесідей анықталады:

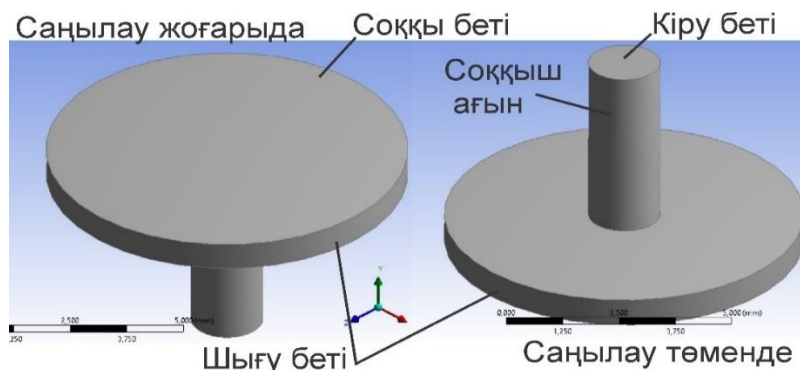
$$j = \frac{2r^2}{(R^2 + r^2)} \quad (25)$$

Сонымен жарты шеңбер пішінді ағынның қалыңдығын болжауға арналған екінші теңдеу:

$$h_{(r)} = \frac{2rU_0R^2}{(R^2+r^2)U_1} \quad (26)$$

Теориялық есептеулер кезінде анықталған сенімді  $h_{(r)}$  мәндері өз кезегінде  $h$ -тің мәніне тәуелді емес және ол  $h$ -тің минимал мәнін анықтауға көмектеседі. Ал бұл параметрдің мәні бүріккіштің құрылымдық биіктігін, өз кезегінде пышақтың қалыңдығын анықтауда маңызды, сонымен қатар ауысу тесігінің қажетті ауданын реттеуге көмектеседі.

**Есептік сұйық динамикасы (CFD) көмегімен талдаулар. Радиалды ағын облысымен есептеулер.** Есептік сұйық динамикасы көмегімен есептеулер Ansys Fluent® бағдарламасын қолданып орындалды. 2-суретте дөңгелек пішінде соққы беті бар толық шеңберлік саңылауы бар саптамада қалыптасатын ағынның облысы шашыратқыш саңылауы жоғары және төмен жағдайларда көрсетілген. Әсері зерттелетін негізгі геометриялық кіріс параметрлері 1-кестеде көрсетілген.



**2-сурет.** Дөңгелек пішінді соққы беті бар толық шеңберлік саңылауы бар саптамада қалыптасатын ағынның облысы

**1-кесте.** Негізгі геометриялық енгізу параметрлері

Параметрлер [23]	Параметрлер (Ansys workbench)	ID	Мәні, мм
$K$	Extrude2.FD1	P3	5
$rd$	Plane4.R16	P7	4
$h$	Extrude4.FD1	P9	0,7
$r$	ZXPlane.R5	P23	0,8

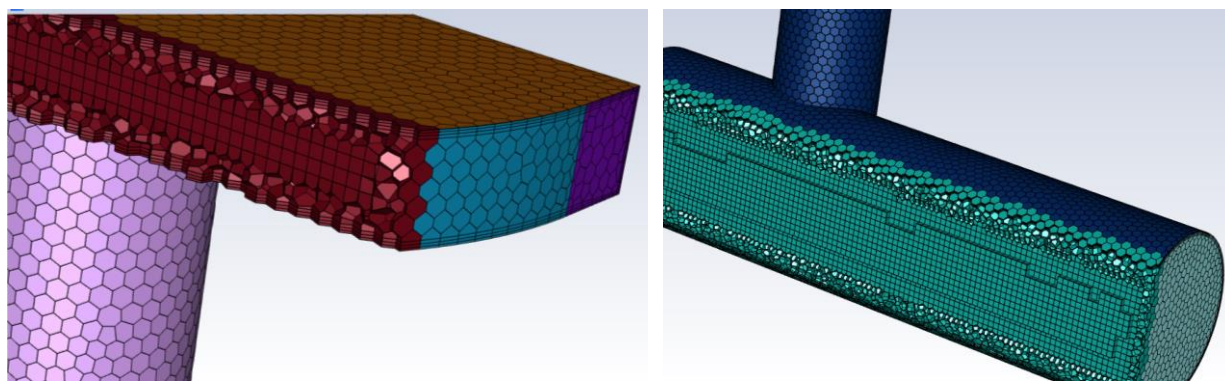
Шекаралық шарттар үшін *кіру* және *шығу* беттері, тұрақты әрі жабысқақ емес сипаттағы *соққы беті* мен *қабырға* тағайындалды. Кіруде тұрақты параметр болып, сұйықтың кіру жылдамдығы 6 м/с. Есептеулер кезінде беру жылдамдығы 3–9 м/с аралығында таңдалды.

Негізгі шығу параметрлері – қысым, шығу жылдамдығы (м/с). Есептеулерде қысым-жылдамдық жұптастыру (*pressure-velocity coupling*) әдісі, ал дәлдікті қамтамасыз ету үшін екінші ретті қарсы жел (*second-order upwind*) сұлбасы қолданылды. Көп қырлы (*polyhedral* немесе *polyhexcore*) торлау (*meshing*) әдісі қолданылды және 2 226 545 түйіні, 2 408 жиегі, 2 945 602 беті және 506 265 ұяшығы бар 3D торы пайдаланылды. Тордың орташа ортогональдық сипаттағы сапасы 0,24–0,38 шамасында болды. 3-суретте жарты шеңбер пішінде соққы беті бар ағын облысының тор құрылымы көрсетілген. Денелердің өзара байланысы үшін *тегіс ауысу* (*smooth-transition*) әдісі қолданылды. Есептеулер кезінде тұтқырлықты ескеру үшін стандартты *k-omega* моделі таңдалды [17, 18]. Ағын ортасы ретінде су пайдаланылды, тығыздығы 998,2 кг/м<sup>3</sup>, ал тұтқырлығы 0,001003 кг/м·с. 2-кестеде алғашқы есептеуден кейінге негізгі шығыс параметрлері көрсетілген. Бұл шарттар барша зерттелген нұсқаларға тиісті.

2-кесте. Негізгі шығыс параметрлері. Параметрлік қосымшадан үзінді. Ansys Fluent®

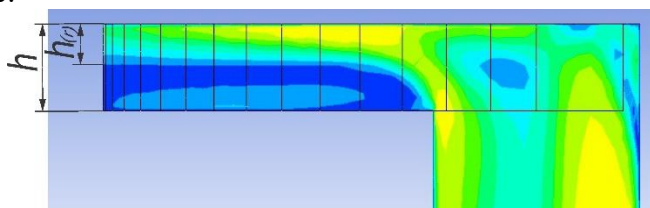
Output Parameters (Нәтиже параметрлер)	Parameter Name (Параметрлер атауы)	Value defined at first calculation (Алғашқы есептеуде алынған мәндер)	Unit (Өлшем бірлігі)
Fluent (with Fluent Meshing) (B1)			
P33	im-surf-area-op	50,262202	мм <sup>2</sup>
P34	vol-fl-rate-uot-op	-12042,717	мм <sup>3</sup> /с
P35	out-surf-area-op	17,592505	мм <sup>2</sup>
P36	mass-flow-rat-out-op	-0,01202104	кг/с
P37	area-weig-ava-out-op	-0,000123239	МПа
P38	im-surf-force-op	-2,27E-07	N
P39	uni-mas-wei-out-velo-op	0,76385903	
P40	mass-weig-ava-outl-op	2211,9706	мм/с
P41	area-ratio-op	-1,43E-07	
P43	max-out-veloc-op	3655,9081	мм/с
P44	ave-out-velo-radi-op	174,93817	мм/с
P45	ave-out-veloc-op	1323,9293	мм/с
P46	min-out-velos-op	35,93304	мм/с
P47	max-out-veloc-radi-op	2210,2368	мм/с
P48	sd-out-veloc-radi-op	623,58409	мм/с
P54	Eq. 15 h (22)	<b>0,131065788</b>	мм
P57	Eq. 31 h <sub>(r)</sub> (26)	<b>0,131294329</b>	мм

Мұнда Eq.15h және Eq. 31 h<sub>(r)</sub> үлдір қалыңдығын есептеуге арнап енгізілген теңдеулер. Соққы бетіндегі сұйық ағыны қалыңдығын талдау бойынша келесі параметрлерді қолдана отырып теңдеулердің мәндері алдын ала анықталды, сосын бағдарламамен сәйкестілігіне есептеулер жүргізілді:  $r_j = d/2 = 0.8$  мм;  $V_j = 6$  м/с;  $Q = 0,00001206372$  м<sup>3</sup>/с.  $Re = 9576$ . Есептік жағдайда анықталған нәтижелер сосын визуал алынған нәтижелермен салыстырылды және  $h_{(r)}$  мәнін анықтау бойынша формулалардың сәйкестілігі анықталады. Толық радиал бүрку бойынша тиісті формулалардың үйлесімділігі анықталған соң жарты шеңбер пішінді соққы беті бар жалпақ бүріккішпен де зерттеулер жүргізілді [19, 20].



**3-сурет.** Ағын облысының тор құрылымы

4-суретте модельденген сұйықтық ағыны бойынша  $h_{(r)}$  мәнін визуал өлшеу көрсетілген,  $h_{(r)} = 0,164$  мм. Соққы беті жарты шеңбер тәрізді болғанда ағын әдеттегі радиал шашырайтын ағынға ұқсамайды, өйткені бір жағы жабылып, ал ағын келесі ашық жаққа бағытталады. Бұл жағдайдан бірқалыпты шығу ағынын алу үшін саңылау және тік тесікке қатысты дұрыс геометрияны іздеу қажет. Бірқалыптылық саңылаудың геометриясына және өлшемдеріне байланысты. Сондықтан зерттеу үшін жарты шеңбер пішінді бүрку үшін алдымен соққы беті мен саңылаудың пішініне іздеу жүргізілді. Мұнда қарастырылатын геометрия және оның параметрлері Ansys Fluent® бағдарламасында, атап айтқанда модельдеу, торлау қосымшаларында және есептеулер кезінде дұрыс оқылуы шарт. Сонымен қатар, геометрия рұқсат етілген ауытқулар шегінде бүркудің бірқалыптылығын қамтамасыз етуі және өндіру үдерісіне оңай болуы тиіс.



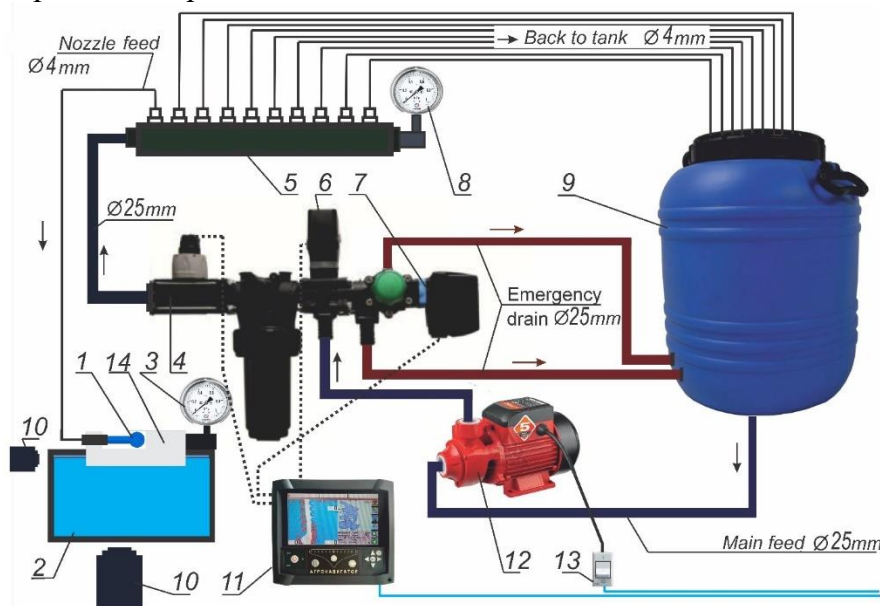
**4-сурет.** ЕСД есептеулермен алынған сұйықтық ағыны (жарты шеңбер пішінді нұсқа) қалыңдығы ( $h_{(r)}$ )

Бүріккіш бетінің геометриясы (саңылау тесігі) үздіксіз ұзын және жарты цилиндр пішінді болғандықтан шығу беті бірнеше тең бөліктерге – терезелерге ( $w$ ) бөлінді.

**Зертханалық эксперименттік аппарат.** 3D модельдеу және оңтайландыру есептеулерінен кейін саптамалар басып шығарылды және жұмысқа жарамдылығын тексеру үшін бірнеше эксперименттер жүргізілді. Тәжірибелер бүрку сапасының келесі сипаттамаларын анықтады: бүріккіштің толықтығы мен симметриялығы, беру бағытына перпендикулярлығы, біркелкілігі, бүрку бұрышы, құлау бұрышы, айқас бүрку және шығу жылдамдығының көрсеткіштері. Ағын облысын модельдеу кезінде алынған сұйықтық ағынының анықталған шашырау бұрыштары сосын эксперимент нәтижелерімен салыстырылды (шашырау бұрышының фотосуреттері). Көрнекі салыстыру, бұрыштық өлшемдерді алу үшін бейне және фото жазбалар жасалды, содан кейін бүрку параметрлері КОМПАС-3D®, CorelDRAW® сияқты бағдарламаларда жоғары дәлдікпен өлшенді.

5-суретте 10 шығу түтігі бар эксперименттік қондырғының схемасы көрсетілген. Эксперименттік қондырғыда СМТ-ны дифференциалдық әдіспен қолдану технологиясына арналған электронды құрылғылар да орнатылған. Бүріккіштер санын өзгертуге және шығу түтіктерін бұғаттау арқылы сұйықты беру қысымы режимдерін (9 режим) өзгертуге болады. Артық түтіктер су ыдысына бағытталады. Өлшеу панеліне бүрку бұрышын өлшеу үшін

сызғыш пен бұрыш өлшегіш орнатылған (14). Бейнекамералар тік алдынан және жоғарыдан (10) көрініс алуға мүмкіндік береді.



**5-сурет.** Тәжірибелік қондырғының схемасы

- 1 – тәжірибелік саптама; 2 – су жинайтын ыдыс (30 Л); 3 – түтік манометрі (0,6 Мпа); 4 – шығын өлшегіш; 5 – таратқыш; 6 – негізгі басқару клапаны; 7 – пропорционалды басқару клапаны; 8 – таратқыштағы манометрі (0,6 Мпа); 9 – резервуар (50 Л); 10 – бейнекамералар; 11 – борттық компьютер; 12 – беттік сорғы (400 квт, 35 Л/мин) 13 – қосқыш; 14 – өлшеу панелі

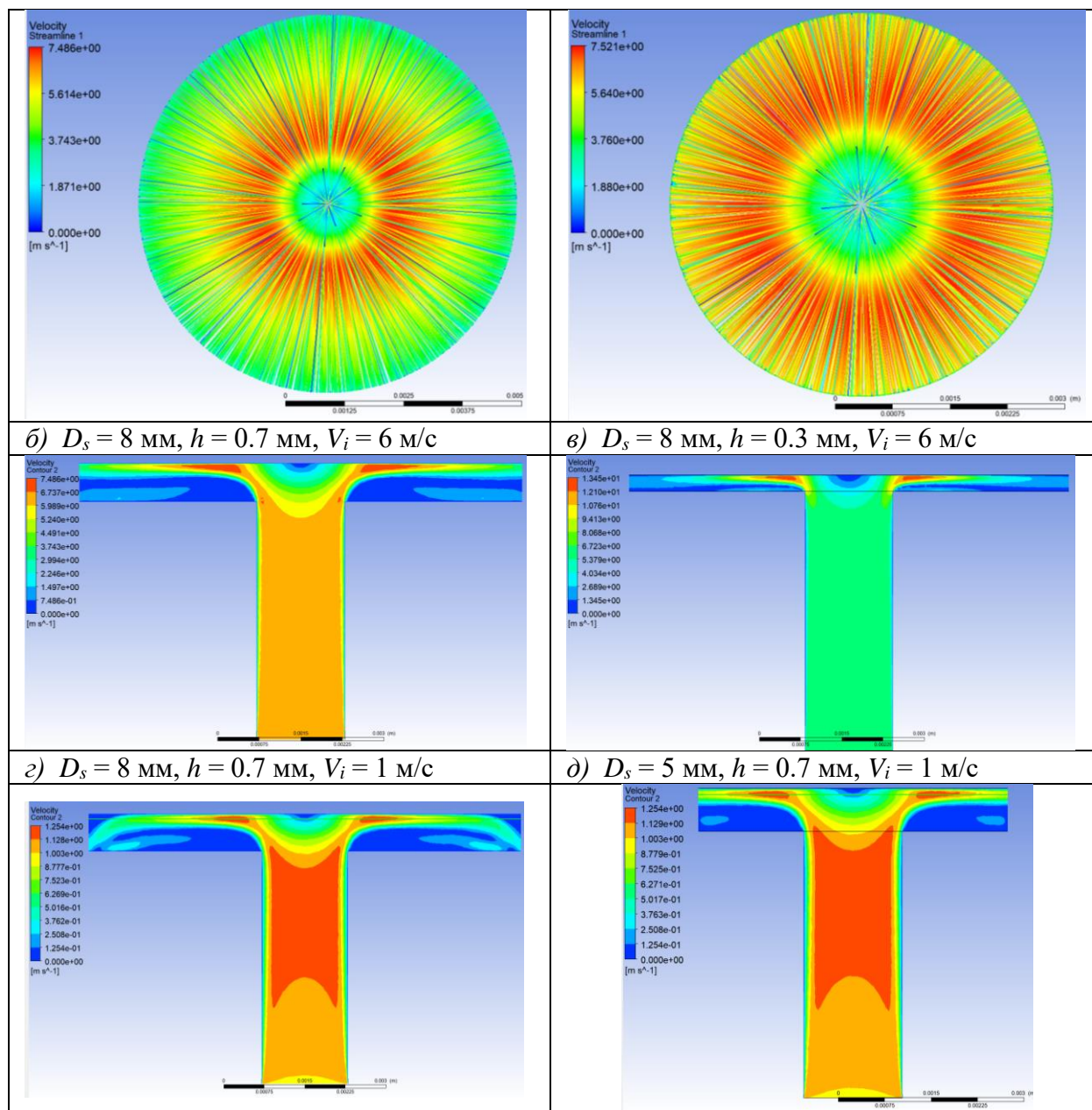
### *Зерттеу нәтижелері және талқылау*

**ЕСД-мен талдау нәтижелері.** Ағын қалыңдығын зерттеу пішіні толық дөңгелек және жарты шеңбер болған модельдерді салыстыру жолымен жүргізілді. Зерттелген саңылау пішіні дөңгелек болған бүріккіштердің параметрлері: 1)  $D_s = 8$  мм,  $h = 0,7$  мм; 2)  $D_s = 5$  мм,  $h = 0,7$  мм; 3)  $D_s = 8$  мм,  $h = 0,3$  мм; 4)  $D_s = 5$  мм,  $h = 0,3$  мм. Кіру жылдамдықтары:  $V_i = 6$  м/с және  $V_i = 1$  м/с. Олардың жылдамдық профилін беретін қимасы жасалып,  $h_d$  қалыңдықтың визуал мәні анықталды.

$D_s = 8$  мм (6а-сурет) және  $D_s = 5$  мм болған нұсқаларды салыстыру екі жағдайда да соққы бетіндегі жылдамдықтың радиалды ауысу қашықтықтары бар екенін көрсетеді, онда ағын жылдамдығы бірінші максимумға жетеді, содан кейін төмендейді.  $D_s = 5$  мм жағдайда бүрку жылдамдығы жоғары болады (6б-сурет), ал  $D_s = 8$  мм,  $h = 0,3$  мм,  $V_i = 6$  м/с болғанда ағын жылдамдығы профилі төрт аймақты құраса және соңғы, төртінші аймақта жылдамдық шамамен 2 м/с шамасында төмендейтінін көруге болады (6а, б-сурет).

Саңылау биіктігінің минималды биіктігін ескеру қажет. Саңылау биіктігі аз болса (0,3 мм) ағын үлкен кедергіге ұшырайды (6в-сурет) және шығыс жылдамдығы артады. Саңылау биіктігі үлкен болғанымен ол ешқашан толып ақпайды (6б-сурет). Өйткені ағын жылдамдығы және сұйықтық тұтқырлығына байланысты ол тиісті қалыңдығын сақтап ағады.  $D_s$ ,  $h$  және беру жылдамдығы ( $V_i$ ) сияқты параметрлердің шекті мәндері қолданылған бұл талдаудан олардың маңызды әсерін байқауға болады. Кіру жылдамдығы бүріккішке қатты әсер ететіні анық. Мұны  $V_i = 1$  м/с болған жағдайлардан көруге болады (6г-сурет), мұнда ағын дисктің сыртқы шеңберіне жақын аймақта төмен құлайды. Ал  $D_s = 5$  мм болғанда ол құлап үлгермейді (6д-сурет).

a) $D_s = 8$ мм, $h = 0.7$ мм, $V_i = 6$ м/с	ә) $D_s = 5$ мм, $h = 0.3$ мм, $V_i = 6$ м/с
--	--

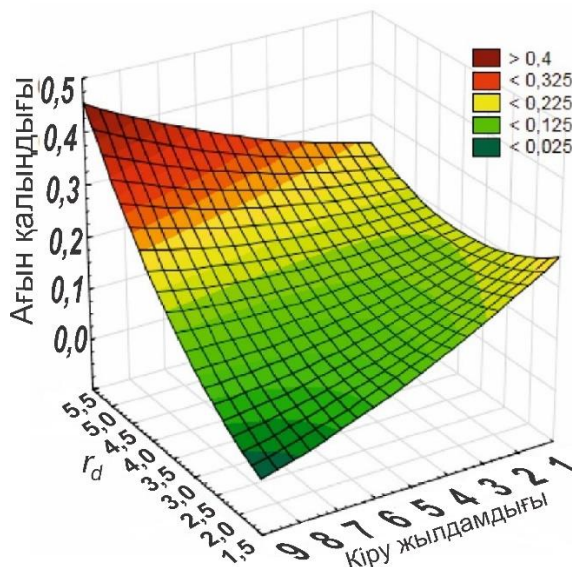


**6-сурет.** Жылдамдық профилімен берілген сұйықтық ағыны облысының үстінен көрінісі (а, в) және қималары (б-д)

Қалыңдығы әр түрлі бүріккіштер үшін анықталған мәндер (15) формула көмегімен бағдарламада есептелгенде  $h_{(r)}$  қалыңдықтың орташа мәні 0,1546 мм, ал (18) формуламен есептелгенде 0,1549 мм болды. ЕСД есептеп, сосын визуал өлшегенде  $h_d = 0,164$  мм шамасында болды. Визуал және есептік анықталған мәндер арасындағы ауытқу 5,5% құрады.

7-суретте кіру жылдамдығы  $V_i$  мен соққы беті радиусының  $r_d$  ағын қалыңдығына әсері көрсетілген. Көрініп тұрғандай жылдамдық төмендегенде және радиус артқанда қалыңдық та артады. Тиімді шамалар, 6–8 м/с беру жылдамдығымен, 2,5–4 мм соққы беті радиусында 0,1–0,2 мм ағын қалыңдығы болып тұр. Біздің гипотеза үшін ағын қалыңдығы 0,14–0,16 мм аралығында болғаны дұрыс. Теориялық тұрғыдан беру жылдамдығы артқанда ағын қалыңдығы төмендейді және ол тиімді мәнге дейін ғана.





$$h_{(r)} = 0,4624 - 0,1345x - 0,0674y + 0,0168x^2 + 0,0144xy + 0,0014y^2$$

**7-сурет.** Беру жылдамдығы мен соққы беті радиусының ағын қалыңдығына әсері

Келесі басқышта бүріккіштер жарты шеңбер пішінді ағын облысын моделдеу арқылы бағаланады. Таңдалған ағын облысы геометриясы бойынша параметрлік мәндер анықталып, (19) және (20) теңдеулердің қолдануға жарамдылығы тексерілді. Теориялық шолуда қарастырылған, белгілі теңдеулерді жарты шеңберлік пішінді есептеу кезінде қолдану нәтижелері 3-кестеде ұсынылған.

**3-кесте.** Есептеу нәтижелері

Шығу параметрлері			
Параметрлердің коды	Параметрлердің атауы	Мәндері	Өлшем бірлігі
P33	im-surf-area-op	26,706291	мм <sup>2</sup>
P34	vol-fl-rate-uot-op	-18824,241	мм <sup>3</sup> /с
P35	out-surf-area-op	8,7976559	мм <sup>2</sup>
P36	mass-flow-rat-out-op	-0,018790359	кг/с
P43	max-out-veloc-op	13174,082	мм/с
P54	Eq. 15 h(r) (19)	0,056853505	мм
P57	Eq. 31 h(r) (20)	0,056929963	мм

3-кестеден көріп тұрғандай, таңдалған теңдеулерді (19) және (20) қолдана отырып жарты шеңбер пішінді нұсқалар бойынша Ansys Fluent-те есептелген  $h_{(r)}$  мәндері, дөңгелек пішінді жағдайға қарағанда дерлік 2–3 есе төмен болды (P54 және P57 мәндер). Бұл теңдеулер  $h_{(r)}$  мәнін болжай алмағанын білдіреді.

Келесі есептеу кезінде қолданылған (21-23) және (26) формулалардың тиімділігі байқалды. Аталған формулаларды қолданып, ЕСД мен анықталған ағын қалыңдығы 0,11–0,14 мм және деректерді салыстыру кезіндегі есептеулерде қолданылуы мүмкін. Оңтайландырылған нұсқаларды қолданып анықталған  $h_{(r)}$  мәндері 8-суретте берілген. Мұнда P87 кодта (22) теңдеуі, P88 кодта (23) теңдеуі, P92 кодта (26) теңдеуі қолданылғын.

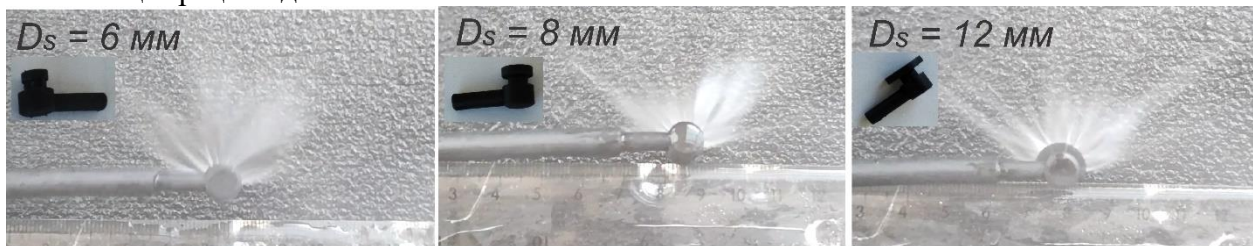
Name	P2- Extrude4. FD1	P4- Plane4.R 16	P8- Extrude1 2.FD4	p9- velocity Vi	P113- ZXPlane. R5	P115- Plane4.L1 8	P116- YZPlane. D4	P117- YZPlane. V5	P87- hd Eq1 28out	P88- hd Eq3 28 out	P92- hd Eq4 28 out	P110- eq2-op	P111- eq1-op	P112- End ratio U
Units	mm	mm	mm	mm s <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
DP 8	0,5	2,5	2	2000	0,8	0	2	0,4	0,1144574	0,13208748	0,126093494	1,091	0,563	0,516
DP 7	0,5	2,5	2	3000	0,8	0	2	0,4	0,1129317	0,13032674	0,123931751	1,080	0,623	0,576
DP 6	0,5	2,5	2	4000	0,8	0	2	0,4	0,1138891	0,13143159	0,12391866	1,037	0,669	0,645
DP 5	0,5	2,5	2	5000	0,8	0	2	0,4	0,1140876	0,13166073	0,12340796	1,018	0,615	0,604
DP 0 (Curr	0,5	2,5	2	6000	0,8	0	2	0,4	0,1134492	0,13092394	0,122348664	1,000	0,601	0,601
DP 1	0,5	2,5	2	7000	0,8	0	2	0,4	0,1134888	0,13096967	0,122438366	1,005	0,588	0,585
DP 2	0,5	2,5	2	8000	0,8	0	2	0,4	0,1142363	0,13183226	0,123056315	0,984	0,591	0,601
DP 3	0,5	2,5	2	9000	0,8	0	2	0,4	0,1130924	0,13051225	0,121906317	0,990	0,594	0,600
DP 4	0,5	2,5	2	10000	0,8	0	2	0,4	0,1128762	0,13026271	0,122288906	0,985	0,587	0,596

**8-сурет.** Ansys Fluent бағдарламасына есептеулерден үзінді

Мұнда ағын қалыңдықтары Ansys Fluent-те есептелген 124 жобалау нүктелерінің (құрылымдық нұсқалар) деректері бойынша анықталды. Беру жылдамдығы 5–8 м/с аралығында таңдалды. Байқалғандай (22) формула соққы бетіндегі, ал (26) ауысу терезесі маңайындағы ағын қалыңдығын айқындайды. Дегенмен бұл формулалардың тиімділігі турбулент ағынның бәсеңдеу дәрежесіне байланысты. Демек ағын бірқалыптылығына ағындағы турбуленттілік те әсер етеді. Оны бәсеңдету бүріккіштің геометриялық параметрлеріне тәуелді.

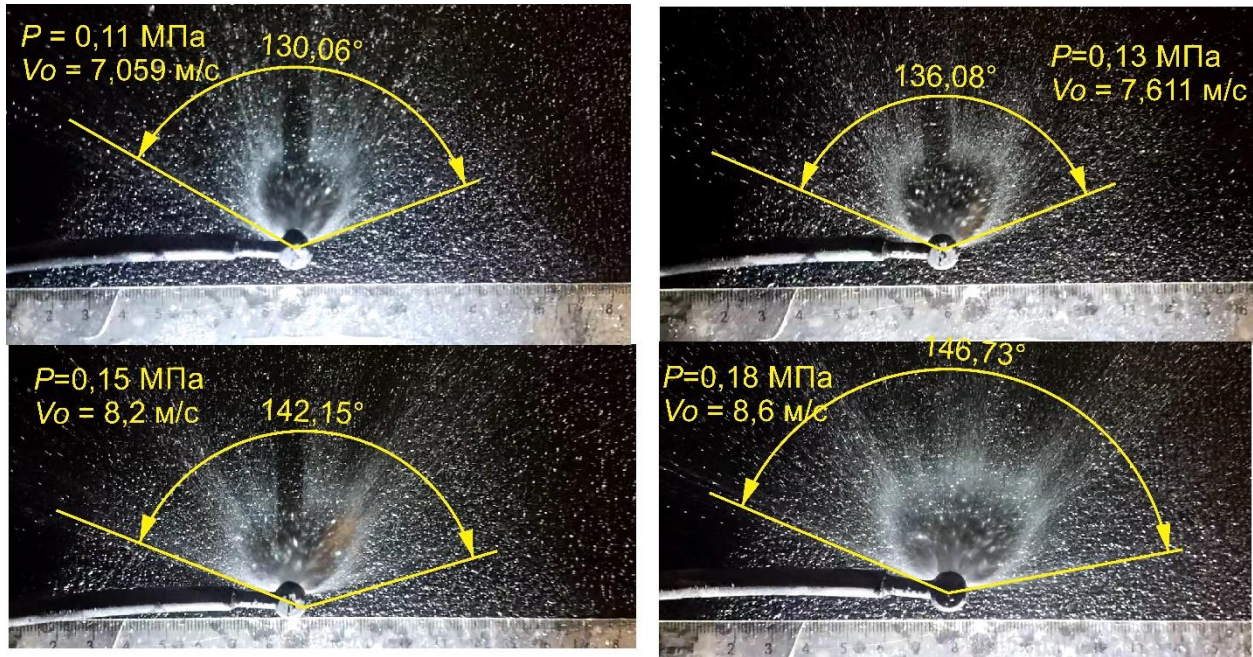
**Эксперимент нәтижелері**

Жалпы соққы бетінің радиусы бойынша бүрку сапасын тексеру  $D_s$  мәні 5 мм, 6 мм, 8 мм, 12 мм болған бүріккіштермен жүргізілді. 9-суретте  $D_s = 6$  мм,  $D_s = 8$  мм  $D_s = 12$  мм бүріккіштерді визуал салыстыру көрсетілген. Көрініп тұрғандай радиустың артуымен соққы бетіндегі ағынның жылдамдығы төмендеуі салдарынан, үш жағдайда да бүрку сапасы нашар. Демек ағын қалыңдығының мәндері біркелкі емес. Бұл жағдайға әрине бүріккіштегі ағында қалыптасатын турбуленттіліктің әсері көрініп тұр.  $D_s = 5$  мм болған бүріккіштерде бүрку сапасы жақсырақ болды.



**9-сурет.** Соққы бетінің диаметрі  $D_s = 6$  мм,  $D_s = 8$  мм  $D_s = 12$  мм бүріккіштерден қалыптасқан бүркулерді визуал салыстыру

10-суретте параметрлері  $h = 5$  мм,  $d_l = 1,2$  мм,  $d = 2$  мм болған бүріккіштерді тексеру кезінде түрлі беру жылдамдығына қатысты қалыптасқан бүрку пішіндері көрсетілген. Соққы бетінің диаметрі  $D_s = 5$  мм. Мұнда бүрку дерлік шеңбер пішінді сұйық үлдір, сосын тиісті бұрыш жасап қалыптасуда. Байқалғандай беттік керілу құбылысы үлдірдің жинақталуына және бұрыштың ықшамдалуына өз әсерін беріп тұр.



**10-сурет.**  $h = 5$  мм,  $d_l = 1,2$  мм,  $d = 2$  мм болған бүріккіштен түрлі беру жылдамдығына қатысты қалыптасқан бүрку пішіні

Зерттеудің **практикалық маңыздылығы** өсімдіктердің тез өнуіне ықпал ету үшін сұйық минералды тыңайтқыштар мен өңделген топырақтың (бөлшектерінің) жоғары тиімді араласу процесін қамтамасыз ету болып табылады. Сұйықтық  $140^\circ$ – $150^\circ$  бұрыш жасап бүркігенде ұзындығы 150 мм топырақ өңдеуші пышақ ізінде қалыптасатын топырақ асты қуысында өңделген жолақ қалыптастырады. Жалпы бұл мақсатта жарамды бүрку бұрышы шегі  $130^\circ$ – $170^\circ$ . Әрине ол агрегат жылдамдығымен реттелуі мүмкін. Бұл байланыс келесі зерттеулерде (далалық эксперименттер) қарастырылады.

Қолданылған формулалардың тиімділігін фундаментал тұрғыдан эксперименттік зерттеу үшін заманауи жоғары сезімтал құрылғылар талап етіледі.

### **Қорытынды**

Ағын қалыңдығын және тиімді соққы беті радиусын анықтау бойынша теориялық шолу жасалды, бар болған формулалардың Ansys Fluent® бағдарламасында қолданымдылығы тексерілді. Жарты шеңбер пішінді саңылауы бар жалпақ бүріккіштің соққы бетінде өтетін ағын қалыңдығын ЕСД көмегімен бағалау бойынша формулалар ұсынылды. Бұл әрине қолданбалық ғылымдар үшін жарамды болғанымен, іргелі ғылыми мақсатта терең зерттеуді талап етеді.

Жұмыста бүріккіштің соққы беті радиусы мен оның шектері анықталды. Есептеулерде анықталғандай соққы бетінің радиусы 2,5–4 мм аралығында қолданымды, ал тиімді  $D_s = 2,5$  мм эксперименттер көмегімен тексерілді.

Саңылау биіктігінің ( $h$ ) ағын қалыңдығына  $h(r)$  әсері төмен және қарастырылған теориялық шешімдер көмегінде анықталатын ағын қалыңдығының мәні ең кіші  $h$  мәнін анықтап беретіні нақтыланды.  $h$  мәні  $h(r)$ -ден 2–3 есе жоғары болғаны дұрыс. Соққы бетінде бірқалыпты ағын қалыңдығы қамтамасыз етілген бүріккіште ғана бірқалыпты бүрку пайда болады. Беру жылдамдығы артқанда ағын қалыңдығы азаяды. Соққы беті радиусы артқан сайын жылдамдық бәсеңдеп, ағын қалыңдығына кері әсер етеді.

### **Алғыс**

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды. Грант № AP19674514.

### Әдебиеттер тізімі

1. АПК-Информ // <https://www.apk-inform.com/ru/news>. 8.02.2022.
2. Nukeshev S., Eskhozhin K., Tokushev M. et al. Substantiation of the Parameters of the Central Distributor for Mineral Fertilizers // *International journal of Environmental & Science Education*. – 2016. – Vol. 11, №15. – P. 7932-7945.
3. Siebald H., Hensel O., Kaufmann H.H. et al. Spray nozzle function control using acoustics for agricultural applications // *Biosystems Engineering*. – 2020. – Vol. 197. – P. 149-155.
4. Aliverdi A., Borghei M. Spray coverage and biological efficacy of single, twin symmetrical, and twin asymmetrical flat fan nozzles // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2021. – Vol. 24, №2. – P. 92-96.
5. Makhnenko I., Elizabeth A., Fredericks S.A. et al. A review of liquid sheet breakup: Perspectives from agricultural sprays // *Journal of Aerosol Science*. – 2021. – Vol. 157. – P. 105805.
6. Fritz B., Hoffmann C., Czaczyk Z., Bagley W et al. Measurement and classification methods using the ASAE S572.1 reference nozzles // *Journal of Plant Protection Research*. – 2012. – Vol. 52. – P. 447-457.
7. Azuma T., Hoshino T., The Radial Flow of a Thin Liquid Film: 2nd Report, Liquid Film Thickness // *Bulletin of JSME*. – 1984. – Vol. 27, №234. –P. 2747-2754.
8. Tanbayev K., Nukeshev S., Engin T. et al. Flat spray nozzle for intra-soil application of liquid mineral fertilizers // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2023. Vol 26, №2. – P. 65-71.
9. Watson E. The radial spread of a liquid jet over a horizontal plane // *Journal of Fluid Mechanics*. – 1964. – Vol. 20, №3. – P. 481-499.
10. Wu D., Guillemain D., Marshall A.W. A modeling basis for predicting the initial sprinkler spray // *Fire Safety Journal*. – 2007. – Vol. 42. – P. 283-294.
11. Fritz B., Hoffmann C., Czaczyk Z., Bagley W et al. Measurement and classification methods using the ASAE S572.1 reference nozzles // *Journal of Plant Protection Research*. – 2012. – Vol. 52. – P. 447-457.
12. Schlichting H., Gersten K. Boundary-Layer Equations in Plane Flow; Plate Boundary Layer // In book: *Boundary-Layer Theory*. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2017. – P. 145-164.
13. Пажі Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкостей. – М.: Химия, 1984. – 256 с.
14. Белов И.А. Взаимодействие неравномерных потоков с преградами. – Л.: Машиностроение, 1983. – 144 с.
15. De Cock N., Massinon M. et al. Dynamics of a thin radial liquid flow // *Fire Safety Journal*. – 2016. – Vol. 83. – P. 1-8.
16. Clanet C., Villermaux E. Life of a smooth liquid sheet // *Journal of Fluid Mechanics*. – 2002. – Vol. 462. – P. 307-340.
17. Sanjai P.R. Jet Impingement on a Flat Plate with Different Plate Parameters // *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. – 2018. – Vol. 1, №6. – P. 49-51.
18. Sagot B., Antonini G., Christgen A. et al. Jet impingement heat transfer on a flat plate at a constant wall temperature. // *International Journal of Thermal Sciences*. – 2008. – Vol. 4. – P. 1610-1619.
19. Becze S., Vuscan G. Comparison study between two types of nozzles for a turbocharger balancing machine using Ansys software // *Matec Web of Conferences*. – 2019. – Vol. 299. – P. 04007-1-04007-6.
20. Wang J., Liang Q., Zeng T. et al. Drift Potential Characteristics of a Flat Fan Nozzle: A Numerical and Experimental Study // *Appl. Sci*. – 2022. – Vol. 12. – P. 6092-1-6092-16.

### References

1. APK-Inform // <https://www.apk-inform.com/ru/news>. 8.02.2022.
2. Nukeshev S., Eskhozhin K., Tokushev M. et al. Substantiation of the Parameters of the Central Distributor for Mineral Fertilizers // *International journal of Environmental & Science Education*. – 2016. – Vol. 11, №15. – P. 7932-7945.
3. Siebald H., Hensel O., Kaufmann H.H. et al. Spray nozzle function control using acoustics for agricultural applications // *Biosystems Engineering*. – 2020. – Vol. 197. – P. 149-155.
4. Aliverdi A., Borghei M. Spray coverage and biological efficacy of single, twin symmetrical, and twin asymmetrical flat fan nozzles // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2021. – Vol. 24, №2. – P. 92-96.
5. Makhnenko I., Elizabeth A., Fredericks S.A. et al. A review of liquid sheet breakup: Perspectives from agricultural sprays // *Journal of Aerosol Science*. – 2021. – Vol. 157. – P. 105805.
6. Fritz B., Hoffmann C., Czaczyk Z., Bagley W et al. Measurement and classification methods using the ASAE S572.1 reference nozzles // *Journal of Plant Protection Research*. – 2012. – Vol. 52. – P. 447-457.
7. Azuma T., Hoshino T., The Radial Flow of a Thin Liquid Film: 2nd Report, Liquid Film Thickness // *Bulletin of JSME*. – 1984. – Vol. 27, №234. –P. 2747-2754.
8. Tanbayev K., Nukeshev S., Engin T. et al. Flat spray nozzle for intra-soil application of liquid mineral fertilizers // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2023. Vol 26, №2. – P. 65-71.
9. Watson E. The radial spread of a liquid jet over a horizontal plane // *Journal of Fluid Mechanics*. – 1964. – Vol. 20, №3. – P. 481-499.
10. Wu D., Guillemin D., Marshall A.W. A modeling basis for predicting the initial sprinkler spray // *Fire Safety Journal*. – 2007. – Vol. 42. – P. 283-294.
11. Fritz B., Hoffmann C., Czaczyk Z., Bagley W et al. Measurement and classification methods using the ASAE S572.1 reference nozzles // *Journal of Plant Protection Research*. – 2012. – Vol. 52. – P. 447-457.
12. Schlichting H., Gersten K. *Boundary-Layer Equations in Plane Flow; Plate Boundary Layer* // In book: *Boundary-Layer Theory*. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2017. – P. 145-164.
13. Pazhi D.G., Galustov V.S. *Osnovy tehniki raspylivaniya zhidkostej*. – M.: Himija, 1984. – 256 s.
14. Belov I.A. *Vzaimodejstvie neravnomernyh potokov s pregradami*. – L.: Mashinostroenie, 1983. – 144 s.
15. De Cock N., Massinon M. et al. Dynamics of a thin radial liquid flow // *Fire Safety Journal*. – 2016. – Vol. 83. – P. 1-8.
16. Clanet C., Villermaux E. Life of a smooth liquid sheet // *Journal of Fluid Mechanics*. – 2002. – Vol. 462. – P. 307-340.
17. Sanjai P.R. Jet Impingement on a Flat Plate with Different Plate Parameters // *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. – 2018. – Vol. 1, №6. – P. 49-51.
18. Sagot B., Antonini G., Christgen A. et al. Jet impingement heat transfer on a flat plate at a constant wall temperature. // *International Journal of Thermal Sciences*. – 2008. – Vol. 4. – P. 1610-1619.
19. Becze S., Vuscan G. Comparison study between two types of nozzles for a turbocharger balancing machine using Ansys software // *Matec Web of Conferences*. – 2019. – Vol. 299. – P. 04007-1-04007-6.
20. Wang J., Liang Q., Zeng T. et al. Drift Potential Characteristics of a Flat Fan Nozzle: A Numerical and Experimental Study // *Appl. Sci*. – 2022. – Vol. 12. – P. 6092-1-6092-16.

*С.О. Нукешев<sup>1</sup>, Х.К. Танбаев<sup>2\*</sup>, Г.С. Есжанов<sup>2</sup>, К.М. Тлеумбетов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*«Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина»,  
г. Астана. Казахстан.*

[s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz), [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

<sup>2</sup>*«Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова» г. Кокшетау. Казахстан.*

[khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz)\*, [gesjanov@shokan.edu.kz](mailto:gesjanov@shokan.edu.kz)

## **РАДИУС УДАРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ТОЛЩИНА ПОТОКА НА УДАРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОГО РАСПЫЛИТЕЛЯ С ПОЛУКРУГЛОЙ ЩЕЛЬЮ**

### **Аннотация**

В работе приведены теоретические основы определения радиуса ударной поверхности и толщины потока, формирующегося на ударной поверхности плоского опрыскивателя с полукруглой щелью для внесения жидких минеральных удобрений в почву, его анализ с помощью средств вычислительной гидродинамики (CFD) и результаты экспериментов. Использование плоскоструйных форсунок, образующих полосу распыления под полостью почвы и по всей длине обрабатывающего ножа, обеспечивает высокоэффективный процесс смешивания жидких минеральных удобрений с обработанной почвой (частицами) и положительно способствует созреванию растений. Хотя опрыскиватель предназначен для внесения жидких минеральных удобрений в почву, он подходит также для поверхностного опрыскивания, использования с лапой и других промышленных целей, таких как увлажнение воздуха и предотвращение пожаров. Исходя из теоретических расчетов, радиус ударной поверхности распылителя составляет 2,5–4 мм.  $D_s = 2,5$  мм считается эффективным. Выявлено, что толщина потока не зависит от высоты щели ( $h$ ), но определяет его минимальное значение. Высота щели должна быть в 2–3 раза больше, чем толщины потока. Равномерное распыление происходит только в распылителе, где обеспечивается равномерная толщина потока на ударной поверхности.

**Ключевые слова:** плоский опрыскиватель, внутрипочвенное внесение, толщина потока, минеральные удобрения, ударная поверхность, Ansys Fluent.

*S.Nukeshev<sup>1</sup>, K.Tanbayev<sup>2</sup>, G.Yeszhanov<sup>2</sup>, K.Tleumbetov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*«S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana. Kazakhstan.*

[s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz), [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

<sup>2</sup>*«Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov», Kokshetau. Kazakhstan.*

[khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz)\*, [gesjanov@shokan.edu.kz](mailto:gesjanov@shokan.edu.kz)

## **IMPACT SURFACE RADIUS AND FLOW THICKNESS ON THE IMPACT SURFACE OF THE FLAT FAN NOZZLE WITH SEMICIRCULAR SLOT**

### **Abstract**

The paper presents the theoretical basis for determining the radius of the impact surface and the flow thickness formed on the impact surface of a flat fan sprayer with a semicircular slot for the intra-soil application of liquid mineral fertilizers, its analysis using means of computational fluid dynamics (CFD), and the results of experiments. The use of flat fan nozzles that form a spray band under the soil cavity and along the entire length of the tillage knife provides a highly efficient mixing process of liquid fertilizers with the treated soil (particles) and positively promotes plant maturation. Although the sprayer is designed to apply liquid mineral fertilizer into the soil, it is suitable for surface spraying, as well as for use with a point plow and other industrial purposes such as air humidification and fire prevention. Based on theoretical calculations, the applicable radius of the impact surface of the

sprayer are in range of 2.5–4 mm. The effective radius is  $D_s = 2.5$  mm. It was found that the flow thickness does not depend on the slot height ( $h$ ), however it determines minimum value of  $h$ . It is recommended that the slot height be 2-3 times the flow thickness. A uniform atomization occurs only if a uniform flow thickness is ensured on the impact surface.

**Keywords:** flat sprayer, intra-soil application, flow thickness, mineral fertilizers, impact surface, Ansys Fluent.

МРНТИ 70.27.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/53>

*А.С. Бердишев<sup>1</sup>, А.Е. Байболов\*<sup>2</sup>, З.З. Джумабаева<sup>1</sup>, Ж.А. Шымыр<sup>3</sup>, Г.А. Ахметканова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»  
Национального исследовательского университета, г.Ташкент, Узбекистан,  
[berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru), [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан,  
[asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz), [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>3</sup>Международный Таразский инновационный институт имени Шерхана Муртазы, г.Тараз,  
Казахстан, [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

## ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, НЕЙТРАЛИЗУЮЩЕЙ ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

### **Аннотация**

Данная научная статья посвящена обеспечению чистой питьевой водой сельскохозяйственных объектов и населения, и направлена на предложение оптимального научно-технического решения. Предлагается автономная система водоснабжения, использующая солнечную энергию, очищающую и обеззараживающую воду ультрафиолетовыми лучами. Для нейтрализации подземных вод создан специальный автономный ультрафиолетовый облучатель. Его основными элементами являются электромагнитный очиститель, ультрафиолетовая лампа и паяльная панель. Для эффективного использования солнечной энергии были протестированы 3 различных режима солнечной панели в зависимости от азимута солнца и угла его положения относительно горизонта. При этом было подтверждено, что наибольшая мощность получается в этом азимутальном направлении. Для подбора оптимальной дозы ультрафиолетового облучения воду активировали колифагом МС-2 – одним из наиболее устойчивых к дезинфекции микроорганизмов. В ходе эксперимента мелодии были идентифицированы. Минимальная доза 100% нейтрализации воды от первичной обработки взвешенных частиц электромагнитным очистителем составляет 111 МВт\*с/см<sup>2</sup>. Доза УФ-обеззараживания сырой воды составляет 135 МВт\*с/см<sup>2</sup>. После внедрения модельного устройства УФ-обеззараживания последующие периодические исследования проб воды подтвердили эффективность и надежность этой автономной системы очистки подземных вод.

**Ключевые слова:** Питьевая вода, автономная система водоснабжения, артезианский колодец, грунтовые воды, ультрафиолетовое излучение, очистка воды, дезинфекция.

### **Введение**

Невыгодная ситуация сложилась в сельской местности, где только треть сельского населения имеет доступ к безопасным системам централизованного водоснабжения и строительство новых экономически нецелесообразно. В связи с этим обеспечение

эпидемиологической безопасности питьевой воды для жителей сельских округов является одной из основных задач государства и научного сообщества страны [1,2,3].

В большинстве регионов сельское население использует подземные питьевые воды. Эти воды имеют более высокие органолептические, химические и бактериологические показатели, чем поверхностные воды [2].

Однако их качество не может в полной мере отвечать требованиям санитарно-эпидемиологической службы по микробиологической дезинфекции.

В настоящее время недостаточно изучены вопросы разработки устройств систем контроля источников УФ-излучения, позволяющих обеспечить обеззараживание и очистку воды с широкими возможностями практического использования, высокой эффективностью и надежностью [1,2,4,5].

Кроме того, большой научный и практический интерес представляет возможность использования солнечной энергии в качестве источника питания ультрафиолетовых ламп. В связи с этим актуальной задачей народного хозяйства является изучение возможности широкомасштабного практического использования единичных пространственных приборов и систем контроля ультрафиолетового излучения, позволяющих обеззараживать воду с высокой эффективностью, результативностью и высокой надежностью.

Еще одной важной проблемой сельской местности являются частые отключения и не симметрия напряжения централизованного электроснабжения, что заставляет людей искать альтернативные источники электроэнергии.

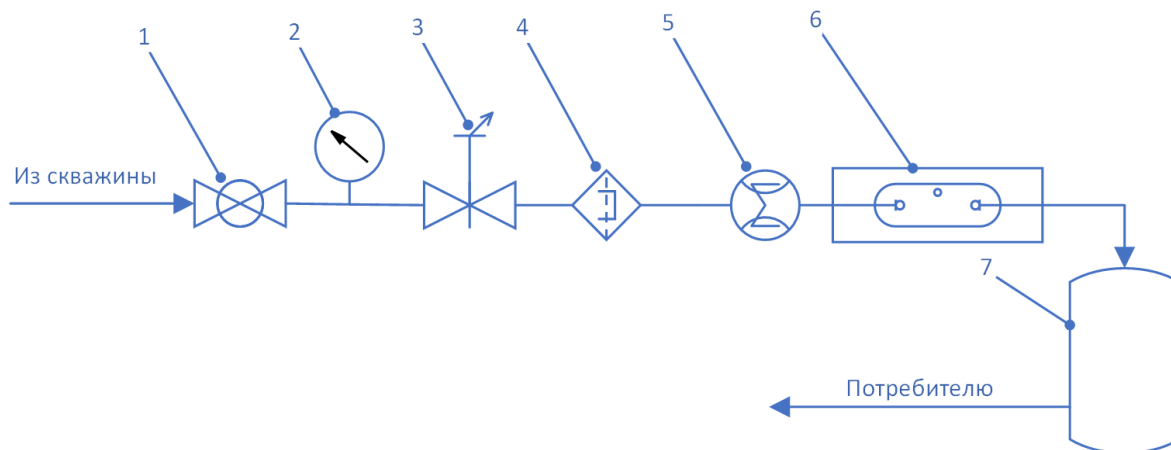
### ***Методы и материалы***

Одним из методов обеспечения эпидемиологически безопасной питьевой водой отдаленных сельских территорий является использование систем очистки воды на основе ультрафиолетового излучения с автономными источниками питания от солнечных батарей [1,2,6,7].

Использование солнечной энергии в системе энергоснабжения представляется актуальным. Однако суточная, месячная и годовая неравномерность солнечной радиации заставляет нас искать пути ее разумного использования. В частности, использование аккумуляторных батарей, регулирование энергии с помощью контроллеров, а также применение эффективных преобразователей энергии в цепях питания ультрафиолетовых ламп обеспечивают высокую надежность и эффективность автономной системы ультрафиолетового обеззараживания. В связи с этим актуальными задачами являются теоретические исследования и разработка систем ультрафиолетового обеззараживания подземных вод с технологически простой и высокоэффективной солнечной фотоэлектрической системой электропитания [2,3,6,8].

Цель исследований – разработать принципы совершенствования технологии обеззараживания подземных питьевых вод ультрафиолетовым излучением и обосновать автономную систему энергообеспечения источников ультрафиолетового излучения.





**Рисунок 1** – Технологическая схема автономного устройства для обеззараживания подземных вод

1-клапан подвода воды, 2-датчик давления, 3-электромагнитный клапан, 4-электромагнитный водоочиститель, 5-счетчик расхода воды, 6-камера с ультрафиолетовой лампой, 7-резервуар для хранения очищенной воды

Водоочиститель, оснащенный системой ультрафиолетового обеззараживания, предназначен для подключения к артезианским скважинам. Принцип работы системы описывается следующим образом:

1. Насосы, расположенные в артезианской скважине, подают воду к впускному клапану;
2. Специальный датчик всегда показывает давление воды;
3. Подача воды контролируется дистанционно с помощью электромагнитного клапана;
4. Вода очищается от взвешенных частиц с помощью электромагнитного очистителя;
5. Счетчик очищенной воды;
6. Камера, содержащая ультрафиолетовые лампы и очищающая воду от бактерий;
7. Резервуар для хранения очищенной воды.

На основе имитационной модели разработана первая версия автономной системы УФ-обеззараживания с использованием солнечных батарей.



**Рисунок 2** – Устройство для обеззараживания воды на основе ультрафиолетовых ламп.

В состав системы вошли следующие элементы [4,6,9]:

- УФ-лампа мощностью 30 Вт и 12 В;
  - четыре УФ-солнечные панели соединены параллельно и обеспечивают суммарную пиковую мощность 400 Вт;
  - три литий-ионных аккумулятора соединены параллельно, общей емкостью 160 Ач и напряжением 12 В;
  - контроллер управления К-200;
  - модель инвертора РП-500-3м
- Были зафиксированы следующие показатели системы:
- $I_{кт}$  – ток короткого замыкания;
  - $U_{си}$  – только рабочее напряжение;
  - $f$  – коэффициент заполнения солнечных элементов (QВ) вольт-амперная характеристика (ВАХ);
  - $\eta$  – эффективность QВ;
  - $W_{max}$  – максимальная мощность QВ;
  - $W_{опт}$  – Мощность QВ в оптимальной точке нагрузки.

### **Результаты и обсуждение**

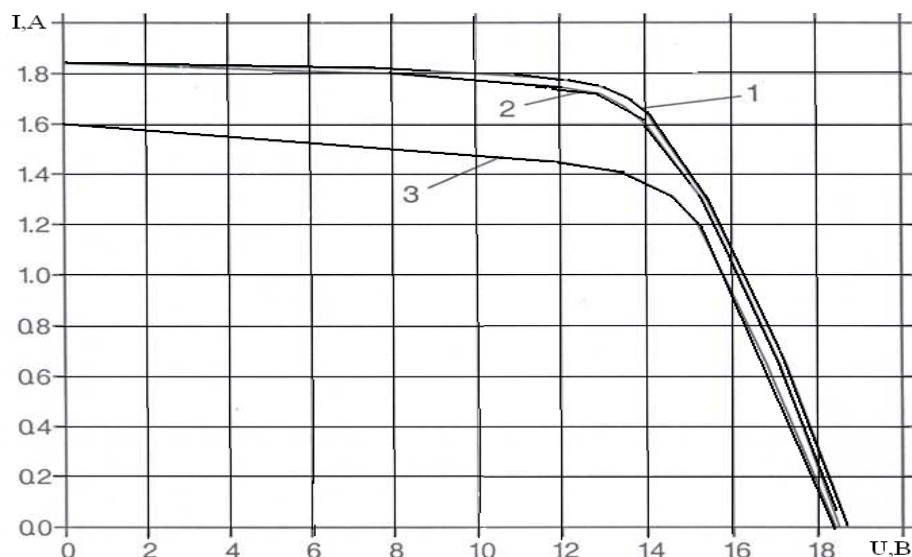
Измерения этих фотоэлектрических параметров, а также температурных характеристик солнечных элементов проводились под воздействием солнечного света. Процедура определения параметров включает контроль рабочей температуры панели, для чего использовались специальные терморезистивные пленочные датчики, размещенные на обратной стороне панели. Также параметры солнечных батарей в 3-х разных режимах определяются в зависимости от температуры воздуха в солнечный день и направления солнца:

- режим I: точная ориентация Солнца по азимуту и зениту (поверхность QВ строго перпендикулярна приходящему солнечному потоку);
- режим II: направление азимута на Солнце, но поверхность QВ находится под углом 42° к горизонту.
- режим III по азимуту на юг и поверхность QВ расположена под углом 42° относительно горизонта.

Характеристики солнечных элементов при регулировании второго режима были измерены 13 июля 2021 г. в 14:00 (табл. 1).

**Таблица 1** – Экспериментальные параметры солнечной панели в режиме 2

Параметры	Значение измерения
$E_0$ плотность потока солнечного излучения, Вт/М <sup>2</sup>	848
Температура панели QВ работа, °С	54,6
Температура воздуха: $T_x$ , °С	44
Температура воздуха за панелью $T'$ , °С	38
Ток короткого замыкания $I_{кт}$ , А	1,84
$U_{си}$ только рабочее напряжение,	18,7
Коэффициент заполнения ВАХ, $f$	0,67
Эффективность. солнечная батарея, % $\eta$	10,4
Максимальная мощность SB $W_{max}$ , Вт	34,4
В оптимальной точке загрузки SB мощность $W_{опт}$ , Вт	23,1
$KB_{инш}$ средняя рабочая температура панели, °С	54,6



**Рисунок 3** – Сравнение нагрузки VAX QV в режимах I, II и III

На рис. 3 представлен сравнительный анализ нагрузочных характеристик в трех положениях QV. хорошо видно, что кривые нагрузки 1 и 2 практически неотличимы друг от друга, что показывает эффективность использования одноосного (азимутального) наблюдения при установке солнечных батарей под углом к земной поверхности. Сравнение этих кривых подчеркивает положительный эффект отслеживания азимута, который помогает увеличить мощность QV и, следовательно, всей солнечной электростанции.

Кроме того, были проведены эксперименты с целью оценки изменения характеристик солнечных элементов в течение суток в направлении QV (азимут на юг, угол наклона к горизонту 42°). Проведенные эксперименты подтвердили высокие энергетические свойства солнечных элементов и была успешно проведена верификация имитационной модели. В заключение отметим, что эти SB представляют собой подходящий вариант для интеграции в интегрированную систему.

Разным бактериям и вирусам для их инактивации требуются разные дозы ультрафиолетового излучения.

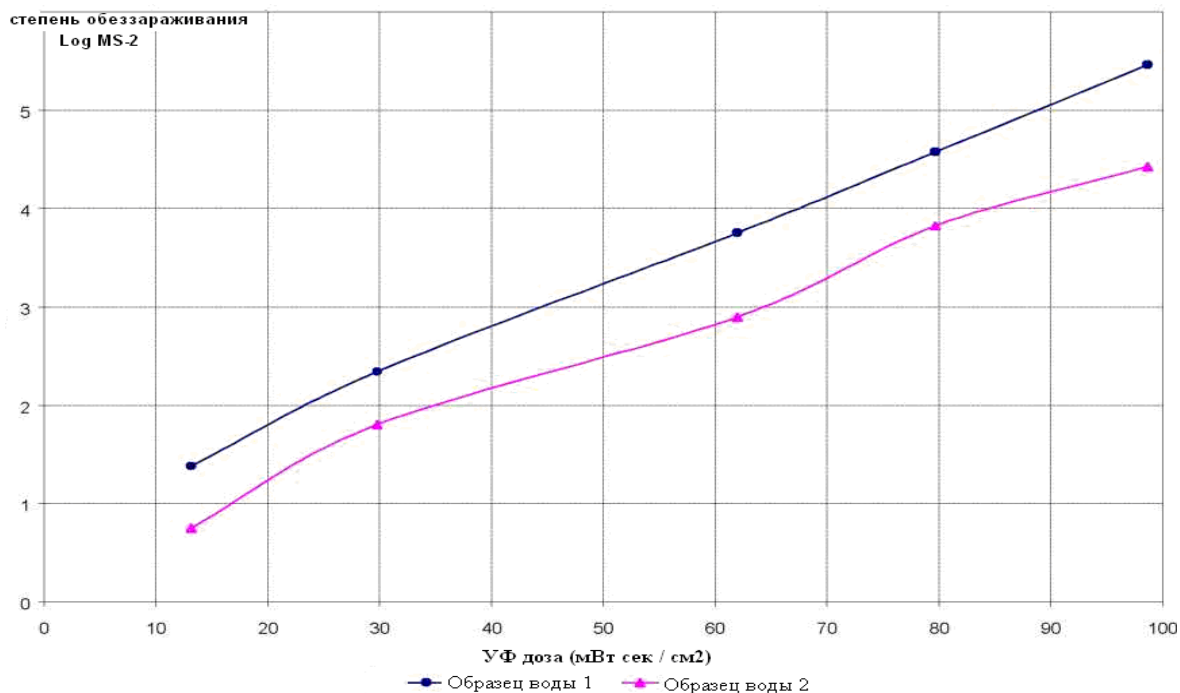
В связи с этим были отобраны две пробы через разные промежутки времени для корректировки интенсивности УФ-излучения.

Полученные пробы воды были отправлены в лабораторию Кибрайского районного отдела Ташкентского областного управления комитета санитарно-эпидемиологического благополучия и здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. Анализ показал, что доминирующим микроорганизмом является колифаг МС-2 [2,6,7].

Затем в лаборатории НИУ «ТИИИМСХ» для определения минимальной дозы ультрафиолетового излучения образцы воды подвергались воздействию ультрафиолетового излучения в различных дозах (табл. 2).

**Таблица 2** – Дозы, необходимые для инактивации МС 2 [10]

МС-2 Лог инактиватсяи	1-образец (МВт*с/см2)	2-образец (МВт *с / см2)
1	3.9	15.3
2	25.3	39.3
3	46.7	63.3
4	68	87.4
5	89.5	111.4
6	111.0	135.5



**Рисунок 4** – Минимальные дозы ультрафиолетового излучения, необходимые для инактивации.

Данные, представленные на рисунке 4, показывают минимальные дозы ультрафиолетового излучения, необходимые для инактивации. Особый интерес представляет вторая проба воды, требующая повышенной дозы УФ-излучения. Такая ситуация объясняется увеличением концентрации железа, превышающей рекомендованное значение (железо в данной пробе (0,45-0,65) мг/л. Тем не менее бактериологические показатели воды оставались в пределах установленных норм.

После внедрения модельного устройства УФ-обеззараживания последующие периодические исследования проб воды подтвердили эффективность и надежность этой автономной системы очистки подземных вод.

### **Выводы**

Для нейтрализации подземных вод создан специальный автономный ультрафиолетовый облучатель. Его основными элементами являются электромагнитный очиститель, ультрафиолетовая лампа и паяльная панель.

Для эффективного использования солнечной энергии были протестированы 3 различных режима солнечной панели в зависимости от азимута солнца и угла его положения относительно горизонта. При этом было подтверждено, что наибольшая мощность получается в этом азимутальном направлении.

Для подбора оптимальной дозы ультрафиолетового облучения воду активировали колифагом MS-2 – одним из наиболее устойчивых к дезинфекции микроорганизмов. В ходе эксперимента мелодии были идентифицированы. Минимальная доза 100% нейтрализации воды от первичной обработки взвешенных частиц электромагнитным очистителем составляет 111 МВт\*с/см². Доза УФ-обеззараживания сырой воды составляет 135 МВт\*с/см².

### **Список литературы**

1. Бердышев А.С., Ибрагимов М, Ли-Фан М. Способ обеззараживания воды / -опубл. в Расмий ахборотнома, – Ташкент, 1998. – №3 – С. 126-131.

2. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Study on the determination of the parameters of the electric purifier ICECAE 2021 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 939 (2021) 012023 doi:10.1088/1755-1315/939/1/012023
3. Bokiev, N. Nuralieva, S. Sulstonov, A. Botirov, and U. Kholiknazarov, "Diversification of energy supply to the agricultural sector in the conditions of Uzbekistan," in E3S Web of Conferences, 2021, vol. 264. doi: 10.1051/e3sconf/202126404022.
4. А.А.Турдибаев, Н.А. Айтбаев Обеззараживание питье-вой воды в электроразрядных реакторах с метал-лической загрузкой / Замонавий таълим тизимини ривожлантириш ва унга қаратилган креатив ғоялар, таклифлар ва ечимлар: мавзусидаги 24-сонли респу-блика илмий-амалий онлайн конференцияси. – Тош-кент, 2021. – Б. 94-97.
5. Berdishev A, Djumaboyeva Z 2020 Evaluation of the effectiveness of electromagnetic treatment of well water E3S Web of Conferences 209 07016.
6. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Electrotechnology of Increasing the Efficiency of Treatment of Drinking Water AIP Conference Proceedings, (2023) AIP Conference Proceedings, 2612, art. no. 020037, .
7. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Study on the traveling magnetic field water purifier ICECAE 2021 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 939 (2021) 012022 doi:10.1088/1755-1315/939/1/012022.
8. Бердышев А.С. Исследование воздействий электромагнитных полей на -процесс обеззараживания воды // Журнал «Вестник науки», Акмолинский сельскохозяйственный институт. – Акмола, 2006. – №4. –С. 311-313.
9. А.С. Бердишев, А.А.Турдибаев, Н.А. Айтбаев Обеззараживание жидкости методом электрогидравлического удара // "Ўзбекистонда фанлараро инновациялар ва илмий тадқиқотлар" журнали. – Тошкент, 2021. – Б. 176-186.
10. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Electrotechnology of Increasing the Efficiency of Treatment of Drinking Water AIP Conference Proceedings, (2023) AIP Conference Proceedings, 2612, art. no. 020037.

### References

1. Berdyshev A.S., Ibragimov M, Li-Fan M. Sposob obezzarazhivaniya vody / -opubl. v Rasmij akhborotnoma, – Tashkent, 1998. – №3 – S. 126-131.
2. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Study on the determination of the parameters of the electric purifier ICECAE 2021 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 939 (2021) 012023 doi:10.1088/1755-1315/939/1/012023
3. Bokiev, N. Nuralieva, S. Sulstonov, A. Botirov, and U. Kholiknazarov, "Diversification of energy supply to the agricultural sector in the conditions of Uzbekistan," in E3S Web of Conferences, 2021, vol. 264. doi: 10.1051/e3sconf/202126404022.
4. А.А.Турдибаев, Н.А. Айтбаев Обеззараживание питье-вой воды в электроразрядных реакторах с метал-лической загрузкой / Замонавий таълим тизимини ривожлантириш ва унга қаратилган креатив ғоялар, таклифлар ва ечимлар: мавзусидаги 24-сонли респу-блика илмий-амалий онлайн конференцияси. – Тошкент, 2021. – Б. 94-97.
5. Berdishev A, Djumaboyeva Z 2020 Evaluation of the effectiveness of electromagnetic treatment of well water E3S Web of Conferences 209 07016.
6. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Electrotechnology of Increasing the Efficiency of Treatment of Drinking Water AIP Conference Proceedings, (2023) AIP Conference Proceedings, 2612, art. no. 020037, .
7. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Study on the traveling magnetic field water purifier ICECAE 2021 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 939 (2021) 012022 doi:10.1088/1755-1315/939/1/012022.

8. Berdyshev A.S. Issledovanie vozdeystvij ehlektromagnitnykh polej na -procsess obezzarazhivaniya vody // ZHurnal «Vestnik nauki», Akmoliskij sel'khozyajstvennyj institut. – Akmola, 2006. – №4. –С. 311-313.
9. A.S. Berdishev, A.A.Turdibaev, N.A. Ajtbaev Obezzarazhivanie zhidkosti metodom ehlektrogidravlicheskogo udara // "Ўzbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar" zhurnali. – Toshkent, 2021. – B. 176-186.
10. A.S.Berdishev Z.Z.Djumabayeva A.A.Abdullaev A.Mussabekov Electrotechnology of Increasing the Efficiency of Treatment of Drinking Water AIP Conference Proceedings, (2023) AIP Conference Proceedings, 2612, art. no. 020037.

*А.С. Бердишев<sup>1</sup>, А.Е. Байболов<sup>\*2</sup>, З.З. Джумабаева<sup>1</sup>, Ж.А. Шымыр<sup>3</sup>, Г.А. Ахметканова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ұлттық зерттеу университетінің «Ташкент суару және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты», Ташкент қ., Өзбекстан, [berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru), [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, [asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz), [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>3</sup>Шерхан Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты, Тараз қ., Қазақстан, [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

## УЛЬТРАКҮЛГІН СӘУЛЕЛЕНУ АРҚЫЛЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫН БЕЙТАРАПТАНДЫРАТЫН АВТОНОМДЫ СУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ

### *Аңдатпа*

Бұл ғылыми мақала ауыл шаруашылығы объектілері мен халықты таза ауыз сумен қамтамасыз етуге арналған және оңтайлы ғылыми-техникалық шешімді ұсынуға бағытталған. Күн энергиясын, ультракүлгін сәулелермен тазартатын және дезинфекциялайтын суды пайдаланатын автономды су жүйесі ұсынылады. Жер асты суларын бейтараптандыру үшін арнайы автономды ультракүлгін сәулелендіргіш жасалды. Оның негізгі элементтері-электромагниттік тазартқыш, ультракүлгін шам және дәнекерлеу панелі. Күн энергиясын тиімді пайдалану үшін күн азимутына және оның көкжиекке қатысты орналасу бұрышына байланысты күн панелінің 3 түрлі режимі сыналды. Бұл ретте ең үлкен қуаттың осы азимуттық бағытта алынатыны расталды. Ультракүлгін сәулеленудің оңтайлы дозасын таңдау үшін су дезинфекцияға төзімді микроорганизмдердің бірі-MS – 2 колифагымен белсендірілді. Эксперимент барысында әуендер анықталды. Ілінген бөлшектерді электромагниттік тазартқышпен бастапқы өңдеуден суды 100% бейтараптандырудың минималды дозасы 111 МВт\*с/см<sup>2</sup> құрайды. Шикі суды УК-дезинфекциялау дозасы 135 МВт\*с/см<sup>2</sup> құрайды. Ультракүлгін сәулеленудің модельдік құрылғысы енгізілгеннен кейін, су сынамаларын кейінгі мерзімді зерттеулер осы автономды жер асты суларын тазарту жүйесінің тиімділігі мен сенімділігін растады.

**Кілттік сөздер:** ауыз су, автономды су жүйесі, артезиан құдығы, жер асты сулары, ультракүлгін сәуле, суды тазарту, дезинфекция.

*A.Berdishev<sup>1</sup>, A.Baibolov<sup>\*2</sup>, Z.Dzhumabaeva<sup>1</sup>, J.Shymyr<sup>3</sup>, G.Akhmetkanova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" of the National Research University, Tashkent, Uzbekistan, [berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru), [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz), [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

<sup>3</sup>International Taraz Innovation Institute named after Sher Khan Murtaza, Taraz, Kazakhstan, [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

## INVESTIGATION OF AN AUTONOMOUS WATER SUPPLY SYSTEM THAT NEUTRALIZES GROUNDWATER USING ULTRAVIOLET RADIATION

### *Abstract*

This scientific article is devoted to providing clean drinking water to agricultural facilities and the population, and is aimed at offering an optimal scientific and technical solution. An autonomous water supply system using solar energy, purifying and disinfecting water with ultraviolet rays is proposed. A special autonomous ultraviolet irradiator has been created to neutralize groundwater. Its main elements are an electromagnetic cleaner, an ultraviolet lamp and a soldering iron. For efficient use of solar energy, 3 different modes of the solar panel were tested, depending on the azimuth of the sun and the angle of its position relative to the horizon. At the same time, it was confirmed that the highest power is obtained in this azimuthal direction. To select the optimal dose of ultraviolet irradiation, the water was activated with coliphage MS-2, one of the most resistant microorganisms to disinfection. During the experiment, the melodies were identified. The minimum dose of 100% neutralization of water from the primary treatment of suspended particles with an electromagnetic cleaner is  $111 \text{ MBt} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ . The dose of UV disinfection of raw water is  $135 \text{ MW} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$ . After the introduction of a model UV disinfection device, subsequent periodic studies of water samples confirmed the effectiveness and reliability of this autonomous groundwater treatment system.

**Keywords:** Drinking water, autonomous water supply system, artesian well, groundwater, ultraviolet radiation, water purification, disinfection.

**АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ  
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**IRSTI 68.75.49**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/54>**

*Z.Zhaoqin, A.A.Kurbanbaeva*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic Of Kazakhstan*  
(E-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))

**FRANCHISING AS ONE OF THE TOOLS FOR ORGANIZING AND STRATEGIC  
BUSINESS DEVELOPMENT IN THE REGIONS**

*Abstract*

Franchising is an effective tool for supporting entrepreneurship in rural regions, providing an opportunity for local entrepreneurs to launch and successfully run their own business with minimal risks. In this article, we will look at the specifics of using franchising in rural areas, identify the advantages of this model for business development and analyze the challenges faced by entrepreneurs in rural regions when implementing franchise projects. Franchising, as a business model, is an effective mechanism for the development of entrepreneurship not only in large cities, but also in rural regions. This article examines the role and importance of franchising as a tool to support entrepreneurship in rural areas.

The peculiarities of rural regions, such as limited access to resources and services, low level of infrastructure and limited opportunities for independent business, make franchising especially attractive for entrepreneurs in rural areas. It provides the opportunity to launch a business based on a ready-made template that includes a proven business model, training and support from the franchisor, as well as access to a wide audience of consumers thanks to a well-known brand. One of the main advantages of franchising for rural entrepreneurs is the opportunity to receive a ready-made business concept and support from the franchisor. This allows you to reduce risks when opening a new enterprise, gain access to proven business practices and a brand, which is especially important in conditions of limited resources and low competitiveness of rural areas.

However, in addition to the advantages, rural entrepreneurs also face a number of challenges when implementing franchise projects. This includes limited availability of financing, insufficient infrastructure, difficulties in attracting qualified personnel and the specifics of the agricultural services market. In conclusion, franchising is an important tool for the development of entrepreneurship in rural regions, contributing to improving the standard of living of the local population and the development of the region's economy. However, in order to maximize the potential of franchising in rural areas, it is necessary to take into account the peculiarities and challenges of this market and provide appropriate support from the state and the business community. Nevertheless, the development of franchising in rural areas can become an engine of economic growth and improve the quality of life of the population.

**Keywords:** Franchising, entrepreneurship, rural regions, business support, economic development, infrastructure, branding, sustainable development, financing, qualified personnel.

***Introduction***

Rural areas are an important part of the economic structure of many countries, playing a key role in agricultural production and ensuring food security. However, despite their importance, they often face various economic and social challenges, such as limited access to financial resources, low infrastructure, and limited opportunities for entrepreneurship development.



Rural areas have always been the cornerstone of many countries' economic development. For centuries, they have played a key role in ensuring food security, providing resources for agriculture and maintaining a vital link between the city and the countryside. However, today's rural regions face new challenges, such as a declining population, job losses, and lack of access to financial resources.

In this context, franchising as a business model can become an effective tool for supporting entrepreneurship in rural areas. Franchising is an agreement between a franchisee and a franchisor, under which an entrepreneur receives the right to use a brand, business model, and support from the franchisor in exchange for certain payments or commissions.

Franchising, as a business model, is an interesting and promising solution for rural entrepreneurs. Franchising allows entrepreneurs in rural areas to use successful business models developed by brands and gain access to the necessary resources and support to successfully launch and grow their businesses.

One of the main advantages of franchising for rural entrepreneurs is the ability to launch a business based on a ready-made template, which minimizes risks and increases the probability of success. Through the use of a proven business model and support from the franchisor, entrepreneurs in rural areas can gain access to experience and resources that may not be available when starting a business on their own.

As well as franchising for rural entrepreneurs, it is an opportunity to minimize risks when starting a new business. Entrepreneurs receive a ready-made business plan, proven working methods and support from the franchisor, which reduces the likelihood of failure and increases the chances of success.

In addition, franchising also contributes to the development of infrastructure and improving the level of service in rural areas. Launching new franchised businesses can attract investment in infrastructure development and create new jobs, which contributes to economic growth and improves the quality of life of the local population.

However, despite its many advantages, franchising in rural areas also faces a number of challenges. These include limited access to financial resources, insufficient infrastructure development, and difficulties in attracting qualified personnel. These factors can complicate the process of launching and developing franchised businesses in rural areas and require a comprehensive approach by public and private organizations.

However, in addition to its many advantages, franchising also presents certain challenges and limitations, especially in rural areas. Limited access to financial resources, insufficient infrastructure development and difficulties in attracting qualified personnel can all become obstacles to the successful development of a franchise business in rural areas.

Nevertheless, the deliberate use of franchising as a tool to support entrepreneurship in rural areas can have significant positive consequences for the economic development of the region and improve the quality of life of its residents. In this article, we will look at various aspects of franchising in the context of rural regions, identify its advantages and limitations, and consider possible ways to improve its effectiveness in this context.

Thus, franchising is a promising tool for the development of entrepreneurship in rural regions, which can help improve the economic situation and improve the standard of living of the population. However, to maximize the potential of franchising in rural areas, it is necessary to take into account the specifics of this market and provide appropriate support from the state and the business community.

### ***Methods and materials***

Literature analysis: Scientific articles, books, reports, and publications related to franchising, entrepreneurship, and rural areas are analyzed. This method provided an overview of the existing theoretical and practical aspects of franchising and its application in rural areas.

Empirical research: Surveys and interviews were conducted with entrepreneurs and franchisees in rural areas to assess their experience and views on the use of franchising as a tool for

entrepreneurship. This made it possible to collect primary data on the real experience of entrepreneurs and assess the advantages and limitations of franchising in rural regions firsthand.

**Casestudy:** Specific cases of successful franchising enterprises operating in rural regions are studied. This allowed us to analyze specific examples of using franchising in rural areas, identify successful strategies and factors contributing to their success.

**Analysis of statistical data:** Statistical data on the development of entrepreneurship and rural regions are analyzed to identify trends and features of the use of franchising in these regions. This made it possible to assess the current state and potential of franchising development in rural regions based on objective data.

The combination of these methods allowed us to gain a comprehensive understanding of the role and significance of franchising as a tool for supporting entrepreneurship in rural regions, as well as to identify the main factors affecting its effectiveness and possible development paths.

### ***Results and discussion***

Franchising is a business model that allows entrepreneurs to use successful brands and business models to launch and grow their own businesses. It is one of the most effective tools for organizing and strategic business development in the regions. In this article, we will look at how franchising contributes to business development in the regions, its advantages and challenges.

Franchising plays an important role in the development of regional entrepreneurship, as it provides an opportunity for local entrepreneurs to use ready-made business models and brands that have already proven their effectiveness in the market. This contributes to the creation of new jobs and the development of the local economy, as franchised businesses often require local staff and purchases from local suppliers.

State support plays a key role in the successful development of franchising in the regions. Governments can provide various support tools, such as subsidies, tax breaks, training, and advice, to help local entrepreneurs successfully enter the franchise market and grow their businesses.

Franchising provides entrepreneurs with the opportunity to use a ready-made business format, which reduces the time and cost of developing and launching a new business. This is especially important for regional entrepreneurs, who often face limited resources and access to experts.

In addition, franchising provides access to a proven business model and brand, which increases the likelihood of business success in the regions. This makes franchising an attractive option for entrepreneurs looking to minimize risks and increase their chances of success.

One of the main advantages of franchising for regional entrepreneurs is access to a ready-made business model and support from the franchisor. This allows you to reduce the time required to launch a business and minimize the risks associated with its development. In addition, many franchise networks provide training and advice to their franchisees, which helps them grow their business and achieve success.

The introduction of modern technologies can also significantly increase the efficiency and competitiveness of franchised enterprises in the regions. The use of digital tools for process automation, inventory management, and marketing reduces costs and improves the quality of service, which contributes to increased profits and business growth.

However, despite its many advantages, franchising also faces challenges in the regions. Insufficient infrastructure, limited access to financial resources, and a lack of qualified personnel can hinder the successful development of franchised businesses.

However, the presence of a strong regional market and the potential for business growth make the regions an attractive place for franchising development. Thanks to an integrated approach to solving challenges and using modern technologies, franchising can become an important tool for organizing and strategically developing business in the regions.

However, franchising also faces a number of challenges in the regions, such as limited access to financial resources and qualified personnel, as well as weak infrastructure. To overcome these challenges, a comprehensive strategy is needed, including state support, development of

infrastructure and educational programs, as well as the creation of financial support mechanisms for regional entrepreneurs.

Establishing partnerships with local communities and organizations is an important aspect of successful franchising development in the regions. Cooperation with local businesses, educational institutions, and non-profit organizations can help create a favorable business environment and increase customer loyalty.

Finally, for successful franchising development in the regions, it is necessary to create suitable infrastructure, including the development of a transport network, access to communications and energy resources, as well as ensuring the availability of financial services for local entrepreneurs.

Franchising in Kazakhstan is actively developing due to the stable economic situation in the country and the desire of its residents for entrepreneurship. Over the last period, the turnover of companies operating under the franchise model has significantly increased, about 40 billion tenge at the national exchange rate.

However, it is impossible to single out a specific business sector that would be most in demand in Kazakhstan. Franchising is popular in education, food service, and retail. In recent months, there has also been an increased interest in public services.

Franchising in Kazakhstan can be classified into local and international. Local franchises have the advantage of adapting the business model to the mentality of the local population. While franchises with a foreign head office are also in demand, despite the difficulties of adaptation.

Difficulties in buying a franchise in Kazakhstan include analyzing the market for competition and demand, as well as the need to assess the possibility of attracting investment and assess regional characteristics.

In addition, it is important to consider both the advantages and disadvantages of acquiring foreign franchises. Among them - the possibility of restrictions in making independent decisions, differences in mentality and reputational risks.

Before making a decision to buy a franchise in Kazakhstan, it is necessary to carefully study the franchising company and its existing partners in the local market. The presence of existing branches and successful points of sale in the country will help to assess the viability of the business model and predict its success in the new environment.

Franchising in Kazakhstan is a dynamically developing form of business, which involves both local entrepreneurs and foreign companies. This type of entrepreneurship is becoming increasingly popular due to the growing economic stability in the country and the active interest in entrepreneurship among the population.

The total turnover of franchised enterprises in the agricultural sector of Kazakhstan has grown significantly over the past year, which indicates a growing interest in this form of business. The variety of areas in which franchised businesses operate underlines its versatility and adaptability to various sectors of the economy.

It is important to note two main types of franchising in Kazakhstan: local and foreign. Local franchises have certain advantages, such as a better understanding of the needs and preferences of the local population, which contributes to a more successful adaptation of the business model. On the other hand, franchises with a foreign head office often offer a wide range of proven business models and technologies.

Despite the growing interest in franchising in the country, there are a number of obstacles that potential franchisees face. This includes market analysis of competition and demand levels, assessment of investment costs and risks associated with adapting foreign business models to local conditions.

However, among the many challenges, there are also significant prospects for the development of franchising in Kazakhstan. The country is considered to be developing and dynamic, which creates a favorable environment for the growth of the franchise business. With the right approach and adequate risk assessment, franchising can become an effective tool for organizing and strategically developing business in the regions of Kazakhstan.

### **Conclusions**

Franchising is an effective tool for organizing and strategic business development in the regions. It allows entrepreneurs to use successful brands and business models to launch and grow their own businesses, minimizing risks and increasing the likelihood of success. However, to maximize the potential of franchising in the regions, it is necessary to address challenges such as limited access to resources and personnel, and develop innovative approaches to business development.

Franchising is an important tool for organizing and strategic business development in the regions. It contributes to the creation of new jobs, the development of the local economy and the improvement of the standard of living of the population. However, to maximize its potential in the regions, it is necessary to take into account the peculiarities of the local market and overcome the challenges faced by entrepreneurs in the regions.

Franchising is a powerful tool for organizing and strategic business development in the regions. It contributes to the creation of new jobs, the development of the local economy and the improvement of the standard of living of the population. However, to maximize its potential, it requires a comprehensive impact from the state, entrepreneurs and society as a whole. The development of franchising in the regions requires joint efforts to create a favorable business environment, support local entrepreneurs and develop infrastructure.

Consider the analysis of franchising as a tool for organizing and strategic business development in the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan:

Trends in the development of franchising in the agricultural sector: An analysis of the volume and dynamics of development of franchised enterprises in the agricultural sector of Kazakhstan will allow us to assess the current state of this market segment and its potential for further development.

Features of franchising in the agricultural sector: Studying the features of franchising in agriculture, such as types of enterprises, brands, business models and features of interaction with franchisors, will reveal the specifics of this market segment.

Advantages and limitations of franchising in the agricultural sector: An analysis of the advantages and limitations of franchising for agricultural entrepreneurs will help assess its effectiveness as a tool for organizing and strategic business development in the agricultural sector.

Trends in the use of modern technologies: Studying the level of application of modern technologies in agricultural franchising, such as digitalization, automation of production processes and data management, will help to assess the technological equipment of this market segment and its potential for growth and development.

State support and regulation: An analysis of existing programs and measures of state support for franchising in the agricultural sector, such as subsidies, loans, training and advice, as well as regulation of relations between franchisors and franchisees, will help to assess the impact of state policy on the development of this market segment.

### **References**

1. Heikkila, R., Madhusudan, T., Palosuo, I. (2018). Franchising in Kazakhstan: analysis of the current state and potential prospects. *Journal of Franchising*, 20(2), 45-60.
2. Johnson, M., Marks, D., Peterson, A. (2019). *Franchising: strategies and practices*. Moscow: Ekonomika Publishing House.
3. Kelly, D., Dow, D. (2017). *Successful franchising: from idea to implementation*. St. Petersburg: Piter.
4. Lepiste, D., Haryannen, M. (2016). Franchising as an international business strategy: theory and practice. *Journal of Strategic Management*, 25(4), 78-92.
5. Green, D., Davidson, H. (2018). *Marketing in franchising: strategies and tools*. London: Routledge.
6. Kazakhstan Franchise Association (2020). Official website. Available at: [link].
7. Kotler, F., Armstrong, G. (2019). *Marketing principles*. Moscow: Williams Publishing House.

8. Chesbrough, R., Cole, S. (2016). Franchising: creating and developing a successful network. St. Petersburg: Piter.
9. Jones, R. (2017). Franchising: a practical guide for entrepreneurs. Moscow: Alpina Publisher Publishing House.
10. Veit, R., Henry, S. (2018). Franchising: from idea to business. Moscow: Eksmo Publishing House. Lachman, D., Parker, R. (2020). Strategies for developing franchising in rural areas: challenges and opportunities. Journal of Agricultural Management, 15(2), 102-115.
11. Shakhnорвич, V., Belousov, A. (2019). Economic efficiency of franchising in the agricultural sector. Journal of Agribusiness, 7(1), 56-68.

**Ч. Чжаоцинъ, А.А. Курбанбаева**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*(E-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## **ФРАНЧАЙЗИНГ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ И СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА В РЕГИОНАХ**

### ***Аннотация***

Франчайзинг является эффективным инструментом поддержки предпринимательства в сельских регионах, предоставляя возможность местным предпринимателям запускать и успешно вести собственный бизнес при минимальных рисках. В данной статье мы рассмотрим особенности использования франчайзинга в сельской местности, выявим преимущества данной модели для развития бизнеса и проанализируем вызовы, с которыми сталкиваются предприниматели в сельских регионах при осуществлении франчайзинговых проектов.

Франчайзинг, как модель бизнеса, представляет собой эффективный механизм развития предпринимательства не только в крупных городах, но и в сельских регионах. В данной статье рассматривается роль и значение франчайзинга как инструмента поддержки предпринимательства в сельских районах.

Особенности сельских регионов, такие как ограниченный доступ к ресурсам и услугам, низкий уровень инфраструктуры и ограниченные возможности для самостоятельного бизнеса, делают франчайзинг особенно привлекательным для предпринимателей в сельской местности. Он предоставляет возможность запуска бизнеса на основе готового шаблона, включающего проверенную бизнес-модель, обучение и поддержку со стороны франчайзора, а также доступ к широкой аудитории потребителей благодаря известному бренду.

Одним из главных преимуществ франчайзинга для сельских предпринимателей является возможность получения готового бизнес-концепта и поддержки со стороны франчайзора. Это позволяет снизить риски при открытии нового предприятия, получить доступ к проверенным бизнес-практикам и бренду, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов и невысокой конкурентоспособности сельской местности.

Однако, помимо преимуществ, сельские предприниматели также сталкиваются с рядом вызовов при осуществлении франчайзинговых проектов. Это включает в себя ограниченную доступность финансирования, недостаточную развитость инфраструктуры, сложности в привлечении квалифицированных кадров и особенности рынка сельскохозяйственных услуг.

В заключение, франчайзинг является важным инструментом развития предпринимательства в сельских регионах, способствующим повышению уровня жизни местного населения и развитию экономики региона. Однако, для максимизации потенциала франчайзинга в сельской местности необходимо учитывать особенности и вызовы данного рынка и предоставлять соответствующую поддержку со стороны государства и бизнес-сообщества.

Тем не менее, развитие франчайзинга в сельских районах может стать двигателем экономического роста и улучшения качества жизни населения. Продуманная государственная поддержка, совместно с инициативами бизнес-сообщества, может способствовать масштабному распространению франчайзинговых моделей в сельской местности, создавая новые рабочие места, повышая уровень доходов и обеспечивая устойчивое развитие регионов.

**Ключевые слова:** Франчайзинг, предпринимательство, сельские регионы, поддержка бизнеса, развитие экономики, инфраструктура, брендинг, устойчивое развитие, финансирование, квалифицированные кадры.

**Ч. Чжаоцин, А.А. Құрбанбаева**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## **ФРАНЧАЙЗИНГ ӨНІРЛЕРДЕГІ БИЗНЕСТІ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ СТРАТЕГИЯЛЫҚ ДАМУ ТҰРАЛЫ БІР РЕТІНДЕ**

### **Аңдатпа**

Франчайзинг ауылдық өңірлердегі кәсіпкерлікті қолдаудың тиімді құралы болып табылады, бұл жергілікті кәсіпкерлерге ең аз тәуекелдермен өз бизнесін ашуға және табысты жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл мақалада біз ауылдық жерлерде Франчайзингті пайдалану ерекшеліктерін қарастырамыз, бизнесті дамыту үшін осы модельдің артықшылықтарын анықтаймыз және франчайзингтік жобаларды жүзеге асыру кезінде ауылдық аймақтардағы кәсіпкерлердің алдында тұрған қиындықтарды талдаймыз.

Франчайзинг бизнес моделі ретінде ірі қалаларда ғана емес, ауылдық өңірлерде де кәсіпкерлікті дамытудың тиімді тетігін білдіреді. Бұл мақалада франчайзингтің ауылдық жерлерде кәсіпкерлікті қолдау құралы ретіндегі рөлі мен маңызы қарастырылады.

Ресурстар мен қызметтерге қол жетімділіктің шектелуі, инфрақұрылымның төмен деңгейі және өзін-өзі басқаратын Бизнесінің шектеулі мүмкіндіктері сияқты ауылдық аймақтардың ерекшеліктері Франчайзингті ауылдық кәсіпкерлер үшін ерекше тартымды етеді. Ол дәлелденген бизнес үлгісін, Франчайзердің оқытуы мен қолдауын және танымал брендтің арқасында тұтынушылардың кең аудиториясына қол жеткізуді қамтитын дайын үлгі негізінде бизнесті бастау мүмкіндігін ұсынады. Ауыл кәсіпкерлері үшін франчайзингтің басты артықшылықтарының бірі-дайын бизнес-тұжырымдама алу және Франчайзердің қолдауы. Бұл жаңа кәсіпорын ашқан кезде тәуекелдерді азайтуға, дәлелденген бизнес-практикаларға және брендке қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе шектеулі ресурстар мен ауылдың бәсекеге қабілеттілігі төмен жағдайларда маңызды. Алайда, артықшылықтардан басқа, ауыл кәсіпкерлері Франчайзингті жүзеге асыру кезінде бірқатар қиындықтарға тап болады.

Қорытындылай келе, франчайзинг жергілікті халықтың өмір сүру деңгейін арттыруға және өңір экономикасын дамытуға ықпал ететін ауылдық өңірлерде кәсіпкерлікті дамытудың маңызды құралы болып табылады. Ауылдық жерлерде франчайзингтің әлеуетін барынша арттыру үшін осы нарықтың ерекшеліктері мен сын-тегеуріндерін ескеріп, мемлекет пен бизнес-қоғамдастық тарапынан тиісті қолдау көрсету қажет. Алайда, ауылдық жерлерде франчайзингтің дамуы экономикалық өсу мен халықтың өмір сүру сапасын жақсартудың қозғаушы күші бола алады. Ойластырылған мемлекеттік қолдау, бизнес-қоғамдастық бастамаларымен бірлесіп, жаңа жұмыс орындарын құру, кіріс деңгейін арттыру және өңірлердің тұрақты дамуын қамтамасыз ету арқылы ауылдық жерлерде франчайзингтік модельдердің кең таралуына ықпал ете алады.

**Түйінді сөздер:** Франчайзинг, кәсіпкерлік, ауылдық аймақтар, бизнесті қолдау, экономиканы дамыту, инфрақұрылым, брендтеу, тұрақты даму, қаржыландыру, біліктілік

*M.Chuan, A.Y. Kaiyrbayeva*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic of Kazakhstan*  
(E-mail: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))

## FACTORS INFLUENCING THE DECISION TO INVEST

### *Abstract*

Making an investment decision is an important stage for investors, entrepreneurs and companies seeking to optimize their investment portfolios and achieve financial goals. This article examines the main factors influencing the investment decision-making process. In particular, the economic, financial, political and social aspects that can influence the decision to invest in certain assets or projects are highlighted. In addition, methods of analysis and assessment of risks associated with investments are discussed, as well as portfolio management strategies to minimize potential losses and maximize income. Ultimately, the article is intended to help readers better understand the key aspects of investment decision-making and make informed investment decisions taking into account current economic and financial conditions.

Making an investment decision is a complex process that requires careful analysis of many factors. The main factors influencing the investment decision can be divided into several categories. The first and perhaps the most important factor is the economic component. Economic indicators such as GDP growth, inflation, unemployment, interest rates, etc. have a direct impact on investment decisions. For example, high inflation can reduce the real value of investments, while stable GDP growth can create a favorable environment for investment.

Financial factors also play an important role. This includes evaluating the financial performance of a company or project, such as return on investment, debt level, profitability, etc. Investors usually tend to choose investments with high return potential and low financial risks.

Political factors can also have a significant impact on investment decisions. Instability of the political situation, changes in legislation or government policy may create additional risks for investors. Social factors such as demographics, education, culture, and public opinion can also influence investment decisions. For example, changes in consumer preferences or behavioral trends may create new investment opportunities in certain industries or companies. It is important to note that each investor has their own unique goals, preferences and level of risk, which can also influence investment decisions. However, understanding the main factors influencing investing is key to making informed and successful investment decisions.

**Keywords:** Investment, decision, factors, economic indicators, financial indicators, political situation, social aspects, risks, demographics, consumer preferences.

### ***Introduction***

Nowadays, making investment decisions is a key element for many individual and corporate investors, as well as for financial institutions and government agencies. It involves evaluating various factors that can influence the success of the investment process. The study and analysis of these factors are necessary steps to ensure effective management of the investment portfolio and achieve the desired financial results.

In the modern world, investment decisions are made in a rapidly changing economic and political environment, as well as under the influence of various social and technological factors. These factors can be diverse and include financial indicators such as profitability and return on investment, political stability, inflation, interest rates, as well as social and environmental aspects, consumer preferences, technological innovations, and others.

One of the main factors influencing investment decisions is the financial viability of the investor and his investment goals. Investors strive to achieve a certain level of profitability or minimize risks, depending on their investment goals. It is also important to take into account the personal financial capabilities and risk tolerance of each investor when making investment decisions.

In addition, political and economic stability are key factors that can have a significant impact on investment decisions. Unstable political situations or economic crises can create uncertainty and threats to investment activity, while a stable and favorable environment can help attract investment and stimulate economic growth.

Thus, making investment decisions is a complex and multifaceted process that requires careful analysis and consideration of various factors. This article will discuss the main factors influencing investment decision-making, as well as their relationship and impact on the final results of investment.

In today's investment environment, it is also important to take into account social and environmental aspects. The pursuit of sustainable development and social responsibility requires taking into account factors related to the impact of investment on society and the environment. Investors are increasingly paying attention to companies' social and environmental programs, as well as their reputation and contribution to sustainable development.

In addition, technological innovation and digitalization are playing an increasingly important role in making investment decisions. The rapid development of technology creates new investment opportunities and changes the structure of markets. Investors should consider the potential of technological innovation and its impact on investment returns and risk.

Tax policy and the legal environment are also important factors influencing investment decisions. Tax incentives and incentives can increase the attractiveness of investments, while unstable or unfair tax policies, on the contrary, can scare off potential investors and negatively affect investment activity.

Thus, investment decisions depend on a variety of factors, including the investor's financial viability, investment objectives, political and economic stability, social and environmental aspects, technological innovation, tax policy, and the legal environment. Understanding and analyzing these factors allows investors to make informed and effective investment decisions, contributing to successful investment portfolio management and achieving the desired financial results.

In addition to the above factors, there are several other significant aspects that influence investment decisions. One of these factors is the macroeconomic environment. Investors pay attention to general trends in economic development, such as the level of inflation, unemployment, GDP growth, and other macroeconomic indicators. These factors can have a significant impact on investment results, so they are carefully analyzed before making decisions.

Another important aspect is the geopolitical situation. Investors take into account political stability and conflicts in the region, as well as international relations, as they can affect investment risks and returns. Unpredictable events, such as military conflicts or political crises, can cause instability in the market and lead to loss of capital.

Another important factor is the level of risk. Investors usually seek to diversify their portfolio to reduce the risk of losses. They choose investments with different levels of risk depending on their financial goals, time horizons, and investment strategies.

In addition, social trends and consumer preferences can also influence investment decisions. Investors take into account changes in consumer behavior and market trends when choosing investment properties. For example, a growing interest in green products may encourage more investment in renewable energy or green technologies.

In general, making investment decisions is a complex and multi-factorial process that requires analyzing a wide range of factors and assessing their impact on the potential return and risks of investments. Understanding and taking into account all these aspects allows investors to make informed decisions and achieve their investment goals.



### ***Methods and materials***

To study the factors that influence investment decisions, we analyzed the available literature, including scientific articles, books, reports of analytical agencies, and statistical data. The main research methods were:

**Literature review:** Scientific and applied publications devoted to the topic of investment and factors influencing investment decisions were analyzed. This approach allowed us to systematize the available information and highlight key aspects of the influence of various factors on the investment decision-making process.

**Qualitative research:** Conduct interviews and surveys with experienced investors and financial analysts to identify their opinions and experience regarding the factors they consider most important in making investment decisions. This allowed us to get an expert assessment and evaluate the real practices and strategies of investors.

**Statistical analysis:** The study of statistical data on financial markets, economic indicators and behavioral trends of investors. This included analysis of time series of securities, market indices, volatility indicators, as well as data on the returns and risks of various types of assets.

**Comparative analysis:** Comparing and analyzing different approaches to assessing factors influencing investment decisions in different countries, regions, and industries. This helped to identify common trends and differences in approaches to investing in different contexts.

**Mathematical methods of analysis:** Applying statistical and econometric methods to assess the relationships between various variables and factors that influence investment decisions. This made it possible to identify statistically significant dependencies and assess the strength of each factor's influence on investment decision-making.

**Peer reviews:** Conduct consultations and discussions with experts in the field of finance and investment to identify their points of view and recommendations on factors influencing investment decisions. This made it possible to take into account multiple points of view and expert assessments in the study.

**Case analysis:** The study of specific cases of investment decisions in order to identify successful and unsuccessful strategies, as well as highlight key factors that influenced the investment results. This made it possible to draw lessons from past experience and apply them to the analysis of factors influencing future investment decisions.

**Data systematization:** Collection, processing and systematization of data on various factors influencing investment decision-making, using modern information technologies and analytical tools. This made it possible to create a database containing information about various aspects of the investment process and factors that may affect it.

**Creating models:** Develop economic and financial models to assess the impact of various factors on investment decisions and predict their results. This allowed us to conduct a more in-depth analysis of the relationships between different variables and assess their impact on the investment process.

These research methods allowed us to gain a systematic understanding of the factors influencing investment decision-making, and to identify their importance and role in the investment process.

### ***Results and discussion***

The results of the study allow us to identify several key factors that have a significant impact on the decision-making process about investing.

First, one of the main factors is economic stability. Investors prefer to invest in countries and regions with a stable economic situation and predictable development prospects. Instability in the economy can create risks for investment and reduce the interest of potential investors.

Secondly, the political situation also has a significant impact on the decision to invest. Political instability, corruption, and unpredictable legislation can deter investors and reduce the volume of investment in certain regions.

The third important factor is market competition. High competition in the market can reduce the expected return on investment and increase risks for investors. Therefore, the level of competition and the degree of market concentration play an important role in making investment decisions.

Another significant factor is the innovation potential. Investors pay attention to the availability of innovative technologies, research centers and a favorable innovation environment in the region. The presence of innovative potential can be an additional incentive for investment.

Overall, the results of the study confirm the importance of analyzing various factors when making investment decisions. Taking into account the economic, political, market and innovation environment allows investors to make informed and effective investment decisions, minimizing risks and maximizing the return on their investments.

An additional factor influencing investment decisions is tax policy. High tax rates and uncertainty in tax legislation can significantly increase costs for investors and reduce the attractiveness of the investment environment.

Another important aspect is the reputation of the business environment. Investors evaluate the business reputation of a country or region, taking into account factors such as the level of corruption, property protection, and compliance with the rule of law. A positive business reputation can attract investment, while a negative reputation can scare off potential investors.

It is also necessary to take into account social factors when making investment decisions. This includes the level of education and skills of the workforce, infrastructure, access to healthcare and public safety. A high level of social development can improve the business climate and help attract investment.

Finally, geopolitical risks can also have a significant impact on investment decisions. For example, military conflicts, terrorist threats, or geopolitical tensions can create instability and business risks.

In discussing these results, it is important to note that successful investing requires a comprehensive analysis of all these factors, as well as taking into account their interaction. A critical understanding and understanding of the impact of each of these factors will help investors make informed and strategic decisions, ensuring sustainable growth and development of their investment portfolios.

### ***Conclusions***

An inference analysis of the factors that influence investment decisions confirms that successful investing requires taking into account many different aspects. First, economic factors, such as the stability of the macroeconomic environment, inflation indicators, and the level of interest rates, are of key importance to investors in determining their decisions on capital allocation. Second, political stability and the legislative environment also play a significant role, creating the basis for long-term investment strategies. Social and cultural factors, such as the level of education and skills of the workforce, as well as demographic trends, can also have a significant impact on investment decisions, determining the availability of labor resources and the potential market for goods and services.

Moreover, the reputation of the business environment and the geopolitical environment can create additional risks or opportunities for investors, influencing their investment decisions. However, it is important to note that all these factors are interrelated and can influence each other, creating complex dynamics that need to be considered when analyzing investment opportunities.

In general, understanding and evaluating all these factors, as well as their interrelationships, are key to making informed and strategic investment decisions. Investors should conduct a thorough analysis of risks and opportunities, taking into account both economic, social, political and geopolitical factors. Only such a comprehensive approach will allow them to minimize risks and achieve the desired results in their investment strategies.

In addition to the above factors, there are other aspects that should be considered when making investment decisions. For example, technological innovations and changes in the industrial landscape

can create both risks and opportunities for investors. Effective use of modern technologies can significantly increase the competitiveness of a business and attract additional investment. It is also important to take into account sectoral trends and market cyclicality, as certain industries may be more resilient or volatile depending on current conditions.

Particular attention should also be paid to the financial aspects of investing, including capital structure, financial planning, and tax implications. Effective financial management can significantly affect the results of investment projects and ensure their successful implementation.

In addition, the degree of risk and expected return are key parameters to consider when evaluating investment opportunities. Investors should strive to achieve an optimal balance between risk and return, based on their investment goals, financial situation and investment horizon.

Finally, it is important to note that making investment decisions is often a process involving elements of intuition, expertise, and data analysis. Investors should consider both qualitative and quantitative aspects in order to make informed and informed decisions that can provide them with a stable and profitable return on their investment.

### References

1. Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). Investments. McGraw
2. Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2013). Financial management: Theory & practice. Cengage Learning.
3. Damodaran, A. (2012). Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset. John Wiley & Sons.
4. Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2015). Essentials of corporate finance. McGraw-Hill Education.
5. Malkiel, B. G. (2015). A random walk down Wall Street: The time-tested strategy for successful investing. W. W. Norton & Company.
6. Sharpe, W. F., Alexander, G. J., & Bailey, J. V. (1999). Investments. Prentice Hall.
7. Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2014). Principles of managerial finance. Pearson.
8. Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2014). Modern portfolio theory and investment analysis. John Wiley & Sons.
9. Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2016). Principles of corporate finance. McGraw-Hill Education.
10. Fabozzi, F. J., & Markowitz, H. M. (2011). The theory and practice of investment management. John Wiley & Sons.

*М. Чуань, А.Е.Кайырбаева*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*(E-mail: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))*

### **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ОБ ИНВЕСТИРОВАНИИ**

#### *Аннотация*

Принятие решения об инвестировании важный этап для инвесторов, предпринимателей и компаний, стремящихся оптимизировать свои инвестиционные портфели и достичь финансовых целей. В данной статье рассматриваются основные факторы, оказывающие влияние на процесс принятия решения об инвестировании. В частности, освещаются экономические, финансовые, политические и социальные аспекты, которые могут влиять на решение инвестировать средства в определенные активы или проекты. Кроме того, обсуждаются методы анализа и оценки рисков, связанных с инвестициями, а также стратегии

управления портфелем для минимизации потенциальных потерь и максимизации доходов. В конечном итоге, статья призвана помочь читателям лучше понять ключевые аспекты принятия решений об инвестировании и принять обоснованные инвестиционные решения с учетом современных экономических и финансовых условий.

Принятие решения об инвестировании является сложным процессом, который требует внимательного анализа множества факторов. Основные факторы, влияющие на принятие решения об инвестировании, могут быть разделены на несколько категорий.

Первым и, пожалуй, наиболее важным фактором является экономическая составляющая. Экономические показатели, такие как рост ВВП, уровень инфляции, безработицы, процентные ставки и т. д., имеют прямое влияние на инвестиционные решения. Например, высокий уровень инфляции может снизить реальную стоимость инвестиций, тогда как стабильный рост ВВП может создать благоприятную среду для инвестирования.

Финансовые факторы также играют важную роль. Это включает в себя оценку финансовых показателей компании или проекта, таких как доходность инвестиций, уровень долга, рентабельность и т. д. Инвесторы обычно стремятся выбирать инвестиции с высоким потенциалом доходности и низкими финансовыми рисками.

Политические факторы также могут оказать значительное влияние на инвестиционные решения. Нестабильность политической ситуации, изменения в законодательстве или политике правительства могут создать дополнительные риски для инвесторов.

Социальные факторы, такие как демография, образование, культура и общественное мнение, также могут влиять на принятие решений об инвестировании. Например, изменения в потребительских предпочтениях или поведенческих тенденциях могут создавать новые возможности для инвестиций в определенные отрасли или компании.

Важно отметить, что каждый инвестор имеет свои уникальные цели, предпочтения и уровень риска, которые также могут влиять на принятие инвестиционных решений. Тем не менее, понимание основных факторов, влияющих на инвестирование, является ключевым для принятия обоснованных и успешных инвестиционных решений.

**Ключевые слова:** Инвестирование, решение, факторы, экономические показатели, финансовые показатели, политическая ситуация, социальные аспекты, риски, демография, потребительские предпочтения.

***М. Чуань, А.Е.Кайырбаева***

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))*

## **ИНВЕСТИЦИЯЛАУ ТУРАЛЫ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУҒА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР**

### ***Аңдатпа***

Инвестициялау туралы шешім қабылдау инвестициялық портфельдерін оңтайландыруға және қаржылық мақсаттарға жетуге ұмтылатын инвесторлар, кәсіпкерлер және компаниялар үшін маңызды кезең болып табылады. Бұл мақалада инвестициялау туралы шешім қабылдау процесіне әсер ететін негізгі факторлар қарастырылады. Атап айтқанда, белгілі бір активтерге немесе жобаларға қаражат салу туралы шешімге әсер етуі мүмкін экономикалық, қаржылық, саяси және әлеуметтік аспектілер қамтылған. Сонымен қатар, инвестицияларға байланысты тәуекелдерді талдау және бағалау әдістері, сондай-ақ ықтимал шығындарды азайту және кірісті ұлғайту үшін портфельді басқару стратегиялары талқыланады. Сайып келгенде, мақала оқырмандарға инвестициялау туралы шешім қабылдаудың негізгі аспектілерін жақсырақ түсінуге және заманауи экономикалық және

қаржылық жағдайларды ескере отырып, негізделген инвестициялық шешімдер қабылдауға көмектесуге арналған.

Инвестициялау туралы шешім қабылдау көптеген факторларды мұқият талдауды қажет ететін күрделі процесс. Инвестициялау туралы шешім қабылдауға әсер ететін негізгі факторларды бірнеше санатқа бөлуге болады. Бірінші және, мүмкін, ең маңызды фактор-экономикалық компонент. ЖІӨ-нің өсуі, инфляция деңгейі, жұмыссыздық, пайыздық мөлшерлемелер және т.б. сияқты экономикалық көрсеткіштер инвестициялық шешімдерге тікелей әсер етеді. Мысалы, инфляцияның жоғары деңгейі инвестицияның нақты құнын төмендетуі мүмкін, ал ЖІӨ-нің тұрақты өсуі инвестициялауға қолайлы жағдай туғызуы мүмкін.

Саяси факторлар инвестициялық шешімдерге де айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Саяси жағдайдың тұрақсыздығы, заңнамадағы немесе үкімет саясатындағы өзгерістер инвесторлар үшін қосымша тәуекелдер тудыруы мүмкін. Инвестициялау туралы шешім қабылдауға демография, білім, мәдениет және қоғамдық пікір сияқты әлеуметтік факторлар да әсер етуі мүмкін. Мысалы, тұтынушылардың қалауы немесе мінез-құлық тенденцияларындағы өзгерістер белгілі бір салаларға немесе компанияларға инвестициялау үшін жаңа мүмкіндіктер тудыруы мүмкін. Әрбір инвестордың инвестициялық шешімдер қабылдауға әсер етуі мүмкін өзіндік ерекше мақсаттары, қалауы және тәуекел деңгейі бар екенін ескеру маңызды. Дегенмен, инвестициялауға әсер ететін негізгі факторларды түсіну негізделген және табысты инвестициялық шешімдер қабылдаудың кілті болып табылады.

**Түйінді сөздер:** инвестициялау, шешім, факторлар, экономикалық көрсеткіштер, қаржылық көрсеткіштер, саяси жағдай, әлеуметтік аспектілер, тәуекелдер, демография, тұтынушылардың қалауы.

IRSTI 68.75.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/56>

*L.Haibin, G.M.Rahimzhanova*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic of Kazakhstan*  
(E-mail: [415505669@qq.com](mailto:415505669@qq.com), [gaukhar-muratkyzy@mail.ru](mailto:gaukhar-muratkyzy@mail.ru))

## **STRATEGIC APPROACHES TO CORPORATE GOVERNANCE: PROSPECTS FOR ENSURING ECONOMIC SECURITY**

### *Abstract*

Strategic approaches to corporate governance play a key role in ensuring the economic security of organizations in the modern business environment. This article provides an overview of strategic approaches to corporate governance and their prospects in the context of ensuring economic security.

Initially, the essence of corporate governance is considered as a management system within an organization aimed at achieving strategic goals and protecting the interests of all stakeholders. Then strategic approaches are analyzed, such as creating value for shareholders, stakeholder management, risk management and strategic planning, and their impact on the formation of economic security of the enterprise.

The article also examines the prospects for applying strategic approaches to corporate governance to ensure economic security. In particular, the possibilities of creating long-term value through effective asset and resource management, as well as strategic alignment of interests of all stakeholders of the organization are discussed. The importance of implementing a risk management system to minimize threats and maximize opportunities in today's dynamic environment is also emphasized.

Research shows that the modern economic environment is becoming increasingly complex and volatile, which requires companies to actively adapt behavior and strategic management. In this context, corporate governance plays an important role in ensuring the stability and sustainability of the business, as well as its protection from external and internal threats.

The key aspects of corporate governance are transparency, responsibility, efficiency and consideration of the interests of all stakeholders. Strategic approaches to corporate governance are aimed at creating value for shareholders and stakeholders, as well as managing the company's risks and resources. However, in a rapidly changing market and an unstable economic situation, ensuring the economic security of an organization is becoming increasingly relevant and important.

The economic security of an enterprise means its ability to cope with external and internal threats, to maintain stability and stability in any conditions. In this context, strategic approaches to corporate governance can be used to ensure the economic security of the organization. For example, effective asset and resource management allows an enterprise to optimize its operations and increase resource efficiency.

Another important aspect is the creation of a risk management system that allows an enterprise to identify and assess the risks associated with its activities and develop measures to minimize or prevent them.

Thus, strategic approaches to corporate governance represent an effective tool for ensuring the economic security of an organization, allowing it to adapt to changing conditions, minimize risks and ensure the sustainability and stability of its activities.

**Keywords:** Corporate governance, strategic approach, economic security, risk management, assets, resources, stability, sustainability, strategic planning, efficiency.

### ***Introduction***

Strategic approaches to corporate governance play a key role in ensuring the economic security of modern organizations. This important aspect of business and management requires a systematic and focused approach to managing the company, taking into account its long-term goals, interests of stakeholders and strategic prospects. In the light of the ever-changing economic and political environment, corporations and organizations face a number of challenges related to ensuring their stability, competitiveness and sustainability.

Introduction of strategic approaches to corporate governance usually begins with the definition of the organization's mission and goals. The mission statement expresses the main purpose of the company's existence and its value orientations, and the goals define the specific results that the company strives to achieve. Strategic management also involves analyzing the organization's external and internal environment to assess its opportunities and threats, as well as its strengths and weaknesses. This analysis helps identify key challenges and opportunities for further development and strategy formulation.

One of the main tools of strategic management is the development and implementation of a strategy. The strategy defines an overall action plan aimed at achieving the company's goals and mission. It includes choosing the direction of business development, identifying priority areas and resources, and defining methods and mechanisms for implementing strategic goals.

In today's world, corporations and organizations face a number of complex challenges, including rapid changes in technology, changes in consumer demand, increased competition, and geopolitical instability. In such an environment, strategic management becomes a key tool for ensuring economic security. It allows companies to adapt to changing conditions, identify new opportunities for development and strengthen their position in the market.

Thus, the introduction of strategic approaches to corporate governance is a necessary step to ensure the economic security of the organization. It allows companies to effectively manage their resources, adapt to changes in the external environment, and plan their development strategically.

In today's increasingly competitive business, strategic management is the key to success. Effective strategic management not only helps companies survive in a volatile economic

environment, but also enables them to succeed and become market leaders. In this context, the development and application of strategic approaches to corporate governance becomes a necessity, especially in the context of ensuring economic security.

One of the key aspects of strategic management is risk management. Modern corporations and organizations face many risks related to financial, technological, operational, reputational and other aspects of their activities. Managing these risks requires developing and implementing appropriate strategies to minimize negative impacts and maximize opportunities.

Another important aspect of strategic management is the development and implementation of innovative approaches and technologies. The rapid development of technology and changes in consumer behavior require companies to be flexible and adaptive. Innovative strategies enable companies to create competitive advantages, open up new markets, and drive sustainable growth.

Human resource development is also an important aspect. Employees are a key asset of any organization, and their management plays a crucial role in its success. HR management strategies should focus on attracting, developing, and retaining highly qualified employees who are able to realize the company's strategic goals.

Thus, the introduction of strategic approaches to corporate governance is a key factor in ensuring the economic security of the organization. This requires systematic analysis, development and implementation of strategies adapted to the specific conditions and needs of the company, as well as constant monitoring and adjustment of strategic decisions in accordance with changes in the external environment and internal factors.

### ***Methods and materials***

The study of strategic approaches to corporate governance and their prospects for ensuring economic security can be carried out using various methods and materials. Here are some methods and approaches that can be applied:

**Literature review:** Analyzing academic articles, books, journals, reports, and other publications related to corporate governance, strategic management, and economic security. This will help you understand the current state of research in this area, as well as identify gaps and prospects for further research.

**Analysis of company reports:** Study of reports on the financial performance of companies, their strategic plans, corporate governance policies and measures to ensure economic security. This allows you to evaluate what strategic approaches are used in practice and identify successful practices.

**Expert interviews:** Conduct interviews with experts in corporate governance, finance, and strategic planning. Experts can share their experience and point of view on effective strategies and approaches to ensuring economic security.

**Case analysis:** The study of specific cases of successful and unsuccessful application of strategic approaches to corporate governance in order to identify success and failure factors. This helps you get practical lessons and recommendations for companies.

**Surveys and questionnaires:** Conduct surveys and questionnaires among managers and employees of companies to identify their views on strategic management approaches and their impact on economic security.

**Casestudy:** The study of specific cases of companies using the case method, which allows you to analyze situations, make decisions and draw conclusions based on real business scenarios.

These methods can be combined to gain a more complete and comprehensive understanding of strategic approaches to corporate governance and their impact on economic security.

### ***Results and discussion***

The results and discussion of the study on strategic approaches to corporate governance and their prospects for ensuring economic security represent an important stage of work that allows us to draw conclusions based on the analysis and study of the subject area.

Corporate governance is one of the key aspects of sustainable business development. It is a set of methods, principles and practices aimed at effective management of companies and ensuring their sustainable development. In the current conditions of economic instability and geopolitical tensions, economic security issues are becoming particularly relevant. This article discusses corporate governance strategies aimed at ensuring the economic security of companies, as well as challenges and prospects in this area.

**Developing transparency and openness:** Transparency in corporate governance plays a key role in ensuring trust from investors, partners and clients. Companies that provide open information about their operations and financial performance are often considered more reliable and stable.

**Risk management:** Effective risk management is an integral part of the corporate governance strategy. This includes evaluating, analyzing, and minimizing financial, operational, reputational, and other types of risks that may negatively affect the company's operations.

**Compliance with Laws and Regulations:** Companies must strictly comply with all applicable laws and regulations in their operations. This includes compliance with tax, labor, environmental and other aspects of legislation to avoid fines, sanctions and other negative consequences.

**Strengthening internal control processes:** Effective internal control systems help prevent fraud, errors and unfair actions within the company. This includes separation of responsibilities, regular inspections and audits, and staff training.

**Innovative development:** Innovation plays an important role in ensuring the competitiveness and sustainable development of companies. Innovative strategies allow companies to adapt to changing market conditions, create new products and services, and optimize business processes.

**Globalization and regional conflicts:** The global economy and geopolitical conflicts create uncertainty and risks for businesses. Companies are forced to adapt to changing conditions and develop flexible management strategies that can cope with emerging challenges.

**Digital transformation:** Digitalization is changing traditional business models and requires companies to quickly adapt to new technologies and market trends. This makes it necessary to constantly develop and update corporate governance strategies.

**Environmental and social challenges:** Growing awareness of environmental and social issues puts new demands on companies in the area of sustainability and responsibility. Companies are forced to integrate these aspects into their management strategies in order to maintain their reputation and customer loyalty.

In the course of the study, the following results were revealed:

**Diversity of strategies:** The analysis of literature and practice revealed many different strategic approaches to corporate governance, including strategies for risk management, innovative development, sustainable growth, change management, and others.

**Context relevance:** It is important to understand that the effectiveness of strategic approaches depends on the context in which the company operates. What works for one organization may not work for another because of differences in industry, size, culture, and other factors.

**Impact on economic security:** Strategic management has a significant impact on the economic security of companies. Effective risk management, investment in innovation, development of competitive advantages and other strategies contribute to improving the stability and sustainability of the business.

**Need for adaptation:** It was noted that modern companies must constantly adapt to changing market conditions and the external environment. This requires flexibility and the ability to respond quickly to changes by revising your management strategies and tactics.

**The role of leadership and culture:** Leadership and corporate culture are also important. Companies with strong leadership and a strong culture are usually more successful in implementing and maintaining effective management strategies.

Discussion of the results allows you to deepen your understanding of their significance and applicability. The presented results highlight the importance of diverse strategies and their adaptation to specific conditions, which can be a key factor for ensuring the company's economic security. In



addition, the discussion highlights areas for further research and development of practical recommendations for improving strategic management in modern companies.

**Flexibility and responsiveness:** In a rapidly changing business environment, flexibility and the ability to respond quickly to change are key aspects of successful corporate governance. Companies must constantly analyze the market, competitors, changes in legislation and technological innovations in order to adapt to new conditions and remain competitive.

**Stakeholder engagement:** Companies are increasingly engaging stakeholders such as shareholders, employees, customers, society, and government agencies in their strategic decision-making processes. Engaging with these stakeholders helps companies better understand their needs, expectations, and concerns, which helps them develop more effective strategies.

**Leveraging technology and data:** Modern technologies such as artificial intelligence, data analytics, the Internet of Things, and blockchain are playing an increasingly important role in corporate governance. They enable companies to collect, analyze, and use large amounts of data to make more informed and informed decisions.

**Social Responsibility and Sustainability:** In today's world, companies are facing increasing pressure from public opinion and regulators regarding their social responsibility and sustainability. Implementation of management strategies based on the principles of sustainable development and taking into account social and environmental factors is becoming an increasingly important aspect of corporate governance.

**Staff training and development:** Successful corporate governance strategies also involve investing in staff training and development. Developing the skills, competencies and leadership skills of employees is a key factor for implementing the company's strategy and achieving success.

These research results highlight the need for an integrated and flexible approach to corporate governance based on data analysis, stakeholder engagement, and the use of modern technologies. Discussion of these results allows us to identify key aspects of successful management and offer recommendations for developing effective strategies that contribute to ensuring the economic security and sustainability of companies in today's business environment.

### ***Conclusions***

In conclusion, the article emphasizes that effective corporate governance based on strategic approaches is an important tool for ensuring the economic security of an organization. If these approaches are implemented correctly, businesses can strengthen their market position, minimize risks, and ensure long-term sustainable growth.

Corporate governance and economic security play a key role in the sustainable development of companies in today's conditions of instability and uncertainty. Developing effective management strategies, adapting to changing market conditions, and implementing innovative approaches helps companies maintain competitive advantages and ensure their economic security. Despite a number of challenges, such as globalization, digitalization and environmental issues, companies that successfully implement corporate governance are able to overcome these obstacles and build sustainable development strategies for the future.

### **References**

1. Clarke, T., & Branson, D. M. (2012). Corporate governance and firm organization: Microfoundations and structural forms. *Journal of Corporate Governance*, 12(2), 146-163.
2. Monks, R. A., & Minow, N. (2011). *Corporate governance*. John Wiley & Sons.
3. Mallin, C. (2013). *Corporate governance*. Oxford University Press.
4. Tricker, B. (2015). *Corporate governance: Principles, policies, and practices*. Oxford University Press.
5. Yermack, D. (2012). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7-31.

6. Shleifer, A., & Vishny, R. W. (2015). A survey of corporate governance. *The Journal of Finance*, 52(2), 737-783.
7. Cadbury, A. (2012). *Corporate governance and chairmanship: A personal view*. Oxford University Press.
8. Mallin, C., & Saadouni, B. (2013). *Corporate governance and sustainability challenges: The role of leadership, innovation, and technology*. Springer.
9. Goergen, M., & Renneboog, L. (2011). Corporate governance and financial performance: A synthesis of the literature. *Journal of Corporate Finance*, 17(3), 326-348.
10. Hillman, A. J., & Dalziel, T. (2003). Boards of directors and firm performance: Integrating agency and resource dependence perspectives. *Academy of management review*, 28(3), 383-396.

**Л.Хайбинь, Г.М.Рахимжанова**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*(E-mail: 415505669@qq.com, gaukhar-muratkyzy@mail.ru)*

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОРПОРАТИВНОМУ УПРАВЛЕНИЮ: ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### ***Аннотация***

Стратегические подходы к корпоративному управлению играют ключевую роль в обеспечении экономической безопасности организаций в современной бизнес-среде. Эта статья представляет обзор стратегических подходов к корпоративному управлению и их перспективы в контексте обеспечения экономической безопасности.

Первоначально рассматривается сущность корпоративного управления как системы управления внутри организации, направленной на достижение стратегических целей и защиту интересов всех заинтересованных сторон. Затем анализируются стратегические подходы, такие как создание ценностей для акционеров, стейкхолдерское управление, управление рисками и стратегическое планирование, их влияние на формирование экономической безопасности предприятия.

Статья также рассматривает перспективы применения стратегических подходов к корпоративному управлению для обеспечения экономической безопасности. В частности, обсуждаются возможности создания долгосрочной стоимости через эффективное управление активами и ресурсами, а также стратегическое выравнивание интересов всех заинтересованных сторон организации. Также подчеркивается важность внедрения системы управления рисками для минимизации угроз и максимизации возможностей в современной динамичной среде.

Исследования показывают, что современная экономическая среда становится все более сложной и изменчивой, что требует от компаний активного адаптивного поведения и стратегического управления. В этом контексте корпоративное управление играет важную роль в обеспечении стабильности и устойчивости бизнеса, а также его защиты от внешних и внутренних угроз.

Ключевыми аспектами корпоративного управления являются прозрачность, ответственность, эффективность и учет интересов всех заинтересованных сторон. Стратегические подходы к корпоративному управлению направлены на создание ценности для акционеров и стейкхолдеров, а также на управление рисками и ресурсами компании.

Однако, в условиях быстро меняющегося рынка и нестабильной экономической ситуации, обеспечение экономической безопасности организации становится все более актуальным и важным. Экономическая безопасность предприятия означает его способность справиться с внешними и внутренними угрозами, сохранить стабильность и устойчивость в любых условиях.

В этом контексте стратегические подходы к корпоративному управлению могут быть использованы для обеспечения экономической безопасности организации. Например, эффективное управление активами и ресурсами позволяет предприятию оптимизировать свою деятельность и повысить эффективность использования ресурсов. Стратегическое планирование позволяет компании выявить угрозы и возможности, разработать стратегии и тактики для их управления и использования в своих интересах.

Также важным аспектом является создание системы управления рисками, которая позволяет предприятию определить и оценить риски, связанные с его деятельностью, и разработать меры по их минимизации или предотвращению.

Таким образом, стратегические подходы к корпоративному управлению представляют собой эффективный инструмент для обеспечения экономической безопасности организации, позволяя ей адаптироваться к изменяющимся условиям, минимизировать риски и обеспечить устойчивость и стабильность своей деятельности.

**Ключевые слова:** Корпоративное управление, стратегический подход, экономическая безопасность, риск-менеджмент, активы, ресурсы, стабильность, устойчивость, стратегическое планирование, эффективность.

*Л.Хайбинь, Г.М.Рахимжанова*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [415505669@qq.com](mailto:415505669@qq.com), [gaukhar-muratkyzy@mail.ru](mailto:gaukhar-muratkyzy@mail.ru))*

## **КОРПОРАТИВТІК БАСҚАРУДЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ: ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ**

### ***Аңдатпа***

Корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері қазіргі бизнес ортасында ұйымдардың экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл мақалада экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету контекстінде корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері мен олардың перспективаларына шолу жасалады.

Бастапқыда корпоративтік басқарудың мәні стратегиялық мақсаттарға жетуге және барлық мүдделі тараптардың мүдделерін қорғауға бағытталған ұйым ішіндегі басқару жүйесі ретінде қарастырылады. Содан кейін акционерлер үшін құндылықтар құру, стейкхолдерлерді басқару, тәуекелдерді басқару және стратегиялық жоспарлау, олардың кәсіпорынның экономикалық қауіпсіздігін қалыптастыруға әсері сияқты стратегиялық тәсілдер талданады.

Мақала сонымен қатар экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдерін қолдану перспективаларын қарастырады.

Зерттеулер көрсеткендей, қазіргі экономикалық орта барған сайын күрделі және өзгермелі болып келеді, бұл компаниялардан белсенді бейімделгіш мінез-құлық пен стратегиялық басқаруды талап етеді. Бұл тұрғыда корпоративтік басқару бизнестің тұрақтылығы мен тұрақтылығын қамтамасыз етуде, сондай-ақ оны сыртқы және ішкі қауіптерден қорғауда маңызды рөл атқарады.

Корпоративтік басқарудың негізгі аспектілері ашықтық, жауапкершілік, тиімділік және барлық мүдделі тараптардың мүдделерін ескеру болып табылады. Корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері акционерлер мен стейкхолдерлер үшін құндылық құруға, сондай-ақ компанияның тәуекелдері мен ресурстарын басқаруға бағытталған.

Алайда, тез өзгертін нарық пен тұрақсыз экономикалық жағдайында ұйымның экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету барған сайын өзекті және маңызды бола түсуде. Кәсіпорынның экономикалық қауіпсіздігі, оның сыртқы және ішкі қауіп-қатерлермен күресу, кез-келген жағдайда тұрақтылық пен тұрақтылықты сақтау қабілетін білдіреді.

Бұл тұрғыда ұйымның экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдерін қолдануға болады. Мысалы, активтер мен ресурстарды тиімді басқару кәсіпорынға өз қызметін оңтайландыруға және ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Стратегиялық жоспарлау компанияға қауіптер мен мүмкіндіктерді анықтауға, оларды басқару және өз пайдасына пайдалану стратегиялары мен тактикаларын жасауға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, маңызды аспект-бұл кәсіпорынға өз қызметімен байланысты тәуекелдерді анықтауға және бағалауға және оларды азайту немесе алдын-алу шараларын жасауға мүмкіндік беретін тәуекелдерді басқару жүйесін құру.

Осылайша, корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері ұйымның өзгермелі жағдайларға бейімделуіне, тәуекелдерді азайтуға және өз қызметінің тұрақтылығы мен тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің тиімді құралы болып табылады.

**Түйінді сөздер:** Корпоративтік басқару, стратегиялық тәсіл, экономикалық қауіпсіздік, тәуекелдерді басқару, активтер, ресурстар, тұрақтылық, Стратегиялық жоспарлау, тиімділік.

IRSTI 68.75.01

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/57>

*L.Xuegao, A.Y.Kaiyrbayeva*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic of Kazakhstan*  
(E-mail: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))

## **THE ROLE OF INNOVATIONS IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN KAZAKHSTAN**

### *Abstract*

Agriculture plays a key role in the economy of Kazakhstan, and its effectiveness directly affects the well-being of the population and the development of the country as a whole. In today's rapidly changing world, the introduction of innovative technologies is becoming necessary to increase the productivity and competitiveness of the agricultural sector. This abstract examines the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. Agriculture is an important sector of Kazakhstan's economy, determining not only the country's food security, but also its economic development. In today's rapidly changing world, it faces a number of challenges, such as changing climatic conditions, environmental threats, limited resources and competition in global markets. To effectively overcome these challenges, it is necessary to actively introduce innovative technologies in agriculture.

The purpose of this work is to analyze the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. At the beginning of the study, the current state of the country's agricultural sector is considered, its main problems and challenges are identified. Then, the importance of innovations in agriculture is analyzed in detail, their impact on increasing productivity, improving product quality, reducing costs and minimizing negative environmental impacts.

The first part analyzes the current state of Kazakhstan's agricultural sector and its challenges, including changing climatic conditions, limited resources and competition in global markets. Then the importance of innovations in agriculture is considered, their role in increasing productivity, reducing costs, improving product quality and reducing negative environmental impacts.

Further, specific innovative technologies used in agriculture in Kazakhstan are discussed, such as modern irrigation methods, the use of biotechnologies, digitalization of production, as well as the

use of modern agricultural machinery and equipment. Examples of successful implementation of innovations on Kazakh farms and enterprises are considered in detail. Finally, the conclusions emphasize the importance of innovations in agriculture in Kazakhstan for achieving sustainable development, improving the lives of rural residents and increasing competitiveness in the global market. Recommendations are proposed for further development of the innovative potential of the agricultural sector in order to maximize its efficiency and sustainability. In conclusion, conclusions are drawn about the importance of innovations for agriculture in Kazakhstan as a tool for achieving sustainable development. Recommendations are formulated for the further development of the innovative potential of the agricultural sector, taking into account its special features.

**Keywords:** Kazakhstan, innovation, agriculture, efficiency, increased production, sustainable development, technologies, modern methods, development of the agricultural sector.

### ***Introduction***

Agriculture plays an important role in the economy of Kazakhstan, being one of the main sectors of the country. In this regard, improving the efficiency of agricultural production is becoming a key task for ensuring food security, sustainable development and improving the standard of living of the population. In this context, the role of innovation in agriculture is becoming increasingly important.

In recent decades, there has been an increasingly rapid development of agricultural production, due to both internal and external factors, such as changes in climatic conditions, population growth, changes in global market trends and technological progress.

Over the years, Kazakhstan's agriculture has experienced challenges and difficulties, such as climate change, limited water resources, soil and agroclimatic diversity, as well as weakened infrastructure and low productivity. These factors create obstacles to the growth and development of the agricultural sector and require innovative solutions.

In this context, the use of innovative technologies is becoming increasingly relevant and necessary to improve the efficiency of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. Innovations in agriculture cover a wide range of modern methods, technologies and approaches aimed at optimizing production processes, increasing yields, reducing costs, improving product quality and promoting sustainable development of the agricultural sector.

The relevance of the study lies in the fact that the effective use of innovative technologies is a key factor for increasing the competitiveness of the agro-industrial complex of Kazakhstan both in domestic and global markets. In a constantly changing economic, social and environmental environment, it is necessary to strive for continuous improvement of production methods, the introduction of new technologies and innovative approaches.

Innovations in agriculture can bring significant benefits by increasing production, improving product quality, reducing costs, and increasing the income of agricultural producers. Introduction of innovations includes the use of new technologies, management methods, means of mechanization, as well as the development of new plant varieties and animal breeds adapted to local conditions.

One of the examples of successful application of innovations in Kazakhstan's agriculture is the introduction of modern irrigation systems and water-saving technologies, which allows increasing the yield and efficiency of water resources use. Innovative fertilization and crop protection methods that help reduce the use of chemicals and protect the environment also contribute significantly to improving productivity.

For further development of Kazakhstan's agriculture, it is necessary to activate innovative processes in various fields. This includes the development and introduction of new varieties and hybrids of agricultural crops, the development of modern agricultural techniques, the introduction of information technology and digitalization of agriculture, as well as support for innovative start-ups and research in the field of agriculture.

Introduction of innovations in Kazakhstan's agriculture plays a key role in improving its efficiency and sustainability. The development of innovative agriculture contributes to increasing the

level of productivity, improving the quality of products, reducing production costs and increasing the income of agricultural producers. This also contributes to strengthening Kazakhstan's position in the global agricultural market and ensuring the country's food security.

Given global challenges such as climate change, reduced availability of natural resources, and a growing global population, it is important to continue investing in innovation and modern technologies in agriculture. This will help create a sustainable and competitive agricultural industry that can effectively respond to the challenges of the future.

This article will discuss the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. In particular, it will analyze the introduction of innovative technologies and methods in various areas of agriculture, as well as assess their impact on increasing productivity and improving working conditions of agricultural workers. Examples of successful application of innovations in Kazakhstan's agriculture will also be considered and key directions for the development of innovative agriculture in the future will be identified.

The purpose of this article is to provide a comprehensive overview of the role of innovations in Kazakhstan's agriculture and identify their importance for improving the efficiency and sustainability of this industry in the country. In addition, the article aims to draw attention to the need to invest in innovation in agriculture and encourage further research and development in this area.

### ***Methods and materials***

To study the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan, a comprehensive approach was used, which includes the following methods and materials:

**Analysis of literature sources:** Scientific articles, books, reports and publications devoted to the role of innovation in agriculture are analyzed. This method helped to identify current trends, problems and prospects for the development of innovative technologies in the agricultural sector of Kazakhstan.

**Empirical research:** Surveys and interviews were conducted with representatives of agricultural enterprises, agricultural technology companies, scientific institutions and government agencies to collect primary information about the current state and prospects for the development of innovations in agriculture.

**Statistical data:** Statistical data on the introduction of innovative technologies in agriculture in Kazakhstan, provided by the relevant statistical bodies and agencies, were used.

**Casestudy:** The analysis of successful cases of innovation implementation in Kazakhstan's agriculture was carried out, which made it possible to identify the main success factors and obstacles on this path.

**Modeling and forecasting method:** Modeling and forecasting methods are used to assess the potential results of introducing innovations in agriculture and their impact on production efficiency.

These methods and materials made it possible to conduct a comprehensive analysis of the role of innovations in Kazakhstan's agriculture and identify key factors influencing their successful implementation and further development. The results obtained can be used to develop strategies and programs to stimulate innovation in the agricultural sector of the country.

### ***Results and discussion***

Today, agriculture is not able to solve many problems on its own, such as meeting the needs of the market for products and being competitive at the global level. The inefficiency of agricultural science, the lag in innovation, and the lack of innovation infrastructure threaten the development of the agricultural sector. The state should actively support small innovative enterprises, providing them not only with financial support, but also creating conditions for the successful functioning of scientific organizations.

The results and discussion of the study on the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan represent a comprehensive analysis of the current state,

problems and prospects of this area. The main results and discussion resulting from the study are presented below: The study showed that in the conditions of the modern world market, Kazakhstan's agriculture faces a number of challenges, such as changing climatic conditions, deterioration of soil fertility, reduced water resources and increased competition in the market. Introduction of innovations in this sphere becomes a necessity for ensuring stable and efficient development of the agricultural sector.

The results of the study indicate a growing interest in innovation in Kazakhstan's agriculture. In recent years, there has been an increase in investment in the development and implementation of new technologies, such as digitalization, biotechnology, process automation, the use of drones, etc. These trends suggest that innovation plays a key role in improving the efficiency of agricultural production and its adaptation to changing conditions.

Advantages of innovation for the agricultural sector: Discussion of the results of the study allows us to highlight a number of advantages that innovations bring to the agriculture of Kazakhstan. These include improving labor productivity, optimizing the use of resources, increasing yields and product quality, reducing negative environmental impacts, and improving market competitiveness.

Problems and challenges of innovation implementation: Despite the prospects for the development of innovations in agriculture, the study identified a number of problems and challenges that may hinder their effective implementation. These challenges include high innovation costs, insufficient awareness and training of staff, difficulties in accessing funding, and limited resources for research and development.

Summarizing, the results of the study and discussion confirm the importance of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. However, to fully realize the potential of innovations, it is necessary to overcome problems and challenges, as well as create favorable conditions for their implementation and dissemination. It is important to pay attention to training and training of personnel, creating an enabling infrastructure and legal framework, and ensuring access to financing and support for innovative projects. Only in this way will agriculture be able to maximize the use of innovation for sustainable development and achieve competitiveness in the global market.

Thus, the results and discussion of this study emphasize the need for a systematic approach to the introduction of innovations in Kazakhstan's agriculture. Effective use of innovations in this area plays a key role in ensuring food security, improving the standard of living of the population and sustainable development of the country's economy.

Creating a system of comprehensive support for innovation activities for the development of agricultural production and increasing its competitiveness is a necessity. This should be done with the participation of public administration bodies, private businesses, financial and credit institutions, as well as public organizations at the national and regional levels. Individual efforts in this area are not sufficient, given the complexity and scale of the challenges facing the agro-industrial sector. The state should play a key role in creating favorable conditions for the development of innovation in agriculture.

Regional innovation policy plays an important role in solving agricultural problems. It is aimed at efficient use of resources, including land and water resources, as well as at creating favorable conditions for the development of the agro-industrial complex. The implementation of innovation policy should be based on attracting private investors and creating incentives for the development of innovations in agriculture.

It is important that the country's industrial and innovation policy is systematic and constantly adjusted in accordance with changes in the economic situation and development strategy. State management of scientific and technological progress and innovation activities should be effective and aimed at achieving concrete results in various sectors of the economy.

The development of industrial and innovation policy in Kazakhstan should be implemented through a systematic and long-term approach, which will be regulated depending on the current state of the economy, the structure of the scientific and technical sphere and the country's development

strategy for the corresponding periods. Assessment of the effectiveness of innovation policy should be objective and take into account the state's contribution to the scientific and technical sphere, as well as the effectiveness of managing scientific and technological progress.

According to experts, when implementing innovation policy, problems often arise related to corruption and rent-oriented behavior. This is reflected in the additional costs of obtaining various permits from officials and the threat of a decline in macroeconomic indicators. Often, rent becomes the goal of entrepreneurs, and this can lead to a change in legislation in their favor, which reduces the efficiency of the economy.

In the field of agricultural production, regional innovation policy faces the problem of insufficient development of strategies for implementing innovations. The main strategies are "building up", "transferring" and "borrowing" technologies, but their implementation requires a more effective organizational mechanism that would take into account the specifics of the agricultural sector and ensure the effective use of state support.

Thus, improving innovation policy in the agricultural sector requires not only developing strategies, but also improving implementation mechanisms to ensure efficient use of resources and support for innovation at all levels—from agricultural organizations to regional authorities.

### ***Conclusions***

Innovation plays a key role in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. The introduction of new technologies, management methods and approaches to the agro-industrial sector contributes to increasing productivity, reducing costs and improving product quality.

The development of innovation policy plays an important role in the successful modernization of the agricultural sector. It is necessary to create a system of innovation support at the state level, providing funding and infrastructure for the introduction of new technologies.

However, effective implementation of innovations requires comprehensive support, which includes not only financial assistance, but also training of agricultural workers, development of personnel programs and assistance in product marketing.

Overcoming the problems associated with corruption, rent-seeking behavior, and weak organizational mechanisms is also an important step towards successful innovation policies in agriculture.

Regional innovation policies should take into account the specifics of the agricultural sector and address its pressing problems, including improving the use of resources and providing support for agricultural enterprises.

The introduction of innovations also contributes to the sustainable development of agriculture, reducing its environmental impact and improving its adaptability to changing climatic conditions. For example, the use of modern irrigation and fertilizer methods can reduce the consumption of water and mineral fertilizers, which will have a positive impact on the environment.

Innovations in agriculture can also help diversify production and expand the range of agricultural products. This will increase the income of agricultural producers and make the sector more resilient to external economic fluctuations.

The role of innovation in agriculture is also important for the social development of rural areas. The introduction of new technologies can help create new jobs, improve the standard of living of rural residents and ensure access to quality food.

It is also necessary to pay attention to the development of innovative infrastructure in rural areas, as access to modern technologies and knowledge is a key factor for the successful integration of agricultural producers into the global economy.

Ultimately, innovation in agriculture is necessary to ensure the country's food security, increase its export potential, and improve the quality of life of rural residents. Therefore, investment in innovation should be considered as an important area of agricultural development in Kazakhstan.



In general, innovation plays a critical role in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan, and its development should be a priority for state and regional policy in the country.

### References

1. Aitken, E., & Czap, N. (2016). Socially desirable responding in agricultural innovation studies: A case study on farmer attitudes to GM crops. *Food Policy*, 59, 39-46.
2. Benyus, J. M. (2009). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
3. Fuglie, K. O., & Rada, N. (2013). Productivity growth and technology capital in the global agricultural economy. *Agricultural Economics*, 44(2), 139-150.
4. Giller, K. E., Tittonell, P., Rufino, M. C., van Wijk, M. T., Zingore, S., Mapfumo, P., ... & Wijk, M. S. V. (2011). Communicating complexity: Integrated assessment of trade-offs concerning soil fertility management within African farming systems to support innovation and development. *Agricultural Systems*, 104(2), 191-203.
5. Godfray, H. C., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818.
6. Hodgkin, T., Rana, R. B., Tuxill, J. D., Balma, D., Subedi, A., & Mar, I. (2007). Seed systems and crop genetic diversity in agroecosystems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 30(1), 83-107.
7. Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 849-860.
8. Morris, M. L., & Kelly, V. A. (2007). Making agricultural research work for small farmers in developing countries. *Agricultural Systems*, 92(1-3), 295-303.
9. Pretty, J. N., Toulmin, C., & Williams, S. (2011). Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 5-24.
10. Von Braun, J., & Meinzen-Dick, R. (2009). "Land grabbing" by foreign investors in developing countries: Risks and opportunities. *IFPRI Policy Brief*, 13, 1-7.

*Л. Сюегао, А.Е.Кайырбаева*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Республика Казахстан  
(E-mail: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))*

### **РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ**

#### *Аннотация*

Сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике Казахстана, и его эффективность напрямую влияет на благосостояние населения и развитие страны в целом. В условиях современного быстро меняющегося мира внедрение инновационных технологий становится необходимостью для повышения производительности и конкурентоспособности сельскохозяйственного сектора. Настоящая аннотация рассматривает роль инноваций в улучшении эффективности сельскохозяйственного производства в Казахстане. Сельское хозяйство является важным сектором экономики Казахстана, определяющим не только продовольственную безопасность страны, но и ее экономическое развитие.

В условиях современного быстро меняющегося мира сталкивается с рядом вызовов, таких как изменение климатических условий, угрозы экологии, ограниченные ресурсы и

конкуренция на мировых рынках. Для эффективного преодоления этих вызовов необходимо активно внедрять инновационные технологии в сельском хозяйстве.

Целью данной статьи является анализ роли инноваций в повышении эффективности сельскохозяйственного производства в Казахстане. В начале исследования рассматривается текущее состояние сельскохозяйственного сектора страны, выявляются его основные проблемы и вызовы. Затем подробно анализируется значение инноваций в сельском хозяйстве, их влияние на повышение производительности, улучшение качества продукции, снижение затрат и минимизацию отрицательного воздействия на окружающую среду.

Первая часть анализирует текущее состояние сельскохозяйственного сектора Казахстана и его вызовы, включая изменение климатических условий, ограниченные ресурсы и конкуренцию на мировых рынках. Затем рассматривается значение инноваций в сельском хозяйстве, их роль в увеличении производительности, снижении затрат, улучшении качества продукции и сокращении негативного воздействия на окружающую среду.

Далее обсуждаются конкретные инновационные технологии, применяемые в сельском хозяйстве Казахстана, такие как современные методы орошения, применение биотехнологий, цифровизация производства, а также использование современной сельскохозяйственной техники и оборудования. Подробно рассматриваются примеры успешной реализации инноваций на казахстанских фермах и предприятиях.

Наконец, выводы подчеркивают значимость инноваций в сельском хозяйстве Казахстана для достижения устойчивого развития, улучшения жизни сельских жителей и повышения конкурентоспособности на мировом рынке. Предложены рекомендации по дальнейшему развитию инновационного потенциала сельскохозяйственного сектора с целью максимизации его эффективности и устойчивости.

В заключении подводятся выводы о значимости инноваций для сельского хозяйства Казахстана как инструмента достижения устойчивого развития. Формулируются рекомендации по дальнейшему развитию инновационного потенциала сельскохозяйственного сектора с учетом его специфики и вызовов, стоящих перед ним в современных условиях.

**Ключевые слова:** Казахстан, инновации, сельское хозяйство, эффективность, повышение производства, устойчивое развитие, технологии, современные методы, развитие сельскохозяйственного сектора.

*Л.Сюегао, А.Е.Қайырбаева*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com), [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz))*

## **ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАРДЫҢ РӨЛІ**

### ***Аңдатпа***

Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасында шешуші рөл атқарады және оның тиімділігі халықтың әл-ауқатына және тұтастай алғанда елдің дамуына тікелей әсер етеді. Қазіргі жылдам өзгеріп жатқан әлем жағдайында инновациялық технологияларды енгізу ауыл шаруашылығы секторының өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін қажеттілікке айналуда. Осы аннотация Қазақстандағы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін жақсартудағы инновациялардың рөлін қарастырады.

Ауыл шаруашылығы еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін ғана емес, оның экономикалық дамуын да айқындайтын Қазақстан экономикасының маңызды секторы болып табылады. Қазіргі жылдам өзгеретін әлемде климаттың өзгеруі, экологияға төнетін қауіптер, шектеулі

ресурстар және әлемдік нарықтардағы бәсекелестік сияқты бірқатар қиындықтар туындайды. Осы сын-қатерлерді тиімді еңсеру үшін ауыл шаруашылығында инновациялық технологияларды белсенді енгізу қажет.

Бұл жұмыстың мақсаты Қазақстандағы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттырудағы инновациялардың рөлін талдау болып табылады. Зерттеудің басында елдің ауылшаруашылық секторының қазіргі жағдайы қарастырылады, оның негізгі проблемалары мен қиындықтары анықталады. Содан кейін ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығы, олардың өнімділікті арттыруға, өнім сапасын жақсартуға, шығындарды азайтуға және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға әсері егжей-тегжейлі талданады. БІРІНШІ БӨЛІМ Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторының ағымдағы жай-күйін және климаттық жағдайлардың өзгеруін, ресурстардың шектелуін және әлемдік нарықтардағы бәсекелестікті қоса алғанда, оның сын-тегеуріндерін талдайды. Содан кейін ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығы, олардың өнімділікті арттырудағы, шығындарды азайтудағы, өнім сапасын жақсартудағы және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтудағы рөлі қарастырылады.

Бұдан әрі Қазақстанның ауыл шаруашылығында қолданылатын суарудың заманауи әдістері, биотехнологияларды қолдану, өндірісті цифрландыру, сондай-ақ заманауи ауыл шаруашылығы техникасы мен жабдықтарын пайдалану сияқты нақты инновациялық технологиялар талқыланады. Қазақстандық фермалар мен кәсіпорындарда инновацияларды табысты іске асырудың мысалдары егжей-тегжейлі қарастырылады. Қорытындылай келе, тұжырымдар тұрақты дамуға қол жеткізу, ауыл тұрғындарының өмірін жақсарту және әлемдік нарықта бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін Қазақстанның ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығын көрсетеді. Ауыл шаруашылығы секторының тиімділігі мен тұрақтылығын барынша арттыру мақсатында оның инновациялық әлеуетін одан әрі дамыту жөнінде ұсынымдар ұсынылды. Қорытындыда тұрақты дамуға қол жеткізу құралы ретінде Қазақстанның ауыл шаруашылығы үшін инновациялардың маңыздылығы туралы қорытындылар шығарылады. Ауыл шаруашылығы секторының инновациялық әлеуетін оның мамандарын ескере отырып одан әрі дамыту бойынша ұсынымдар тұжырымдалады.

**Түйінді сөздер:** Қазақстан, инновация, ауыл шаруашылығы, тиімділік, өндірісті арттыру, орнықты даму, технологиялар, заманауи әдістер, ауыл шаруашылығы секторын дамыту.

IRSTI 68.75.47

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/58>

*L.Xiao, G.U. Akimbekova*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic Of Kazakhstan*  
*(E-mail: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com), [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru))*

## **METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

### *Abstract*

Agriculture plays a key role in the economy of Kazakhstan, and its effectiveness directly affects the well-being of the population and the development of the country as a whole. In today's rapidly changing world, the introduction of innovative technologies is becoming necessary to increase the productivity and competitiveness of the agricultural sector. This abstract examines the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. Agriculture is an important sector of Kazakhstan's economy, determining not only the country's food security, but also its economic development. In today's rapidly changing world, it faces a number of challenges, such

as changing climatic conditions, environmental threats, limited resources and competition in global markets. To effectively overcome these challenges, it is necessary to actively introduce innovative technologies in agriculture.

The purpose of this work is to analyze the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. At the beginning of the study, the current state of the country's agricultural sector is considered, its main problems and challenges are identified. Then, the importance of innovations in agriculture is analyzed in detail, their impact on increasing productivity, improving product quality, reducing costs and minimizing negative environmental impacts.

The first part analyzes the current state of Kazakhstan's agricultural sector and its challenges, including changing climatic conditions, limited resources and competition in global markets. Then the importance of innovations in agriculture is considered, their role in increasing productivity, reducing costs, improving product quality and reducing negative environmental impacts.

Further, specific innovative technologies used in agriculture in Kazakhstan are discussed, such as modern irrigation methods, the use of biotechnologies, digitalization of production, as well as the use of modern agricultural machinery and equipment. Examples of successful implementation of innovations on Kazakh farms and enterprises are considered in detail. Finally, the conclusions emphasize the importance of innovations in agriculture in Kazakhstan for achieving sustainable development, improving the lives of rural residents and increasing competitiveness in the global market. Recommendations are proposed for further development of the innovative potential of the agricultural sector in order to maximize its efficiency and sustainability. In conclusion, conclusions are drawn about the importance of innovations for agriculture in Kazakhstan as a tool for achieving sustainable development. Recommendations are formulated for the further development of the innovative potential of the agricultural sector, taking into account its special features.

**Keywords:** Kazakhstan, innovation, agriculture, efficiency, increased production, sustainable development, technologies, modern methods, development of the agricultural sector.

### ***Introduction***

Agriculture plays an important role in the economy of Kazakhstan, being one of the main sectors of the country. In this regard, improving the efficiency of agricultural production is becoming a key task for ensuring food security, sustainable development and improving the standard of living of the population. In this context, the role of innovation in agriculture is becoming increasingly important.

In recent decades, there has been an increasingly rapid development of agricultural production, due to both internal and external factors, such as changes in climatic conditions, population growth, changes in global market trends and technological progress.

Over the years, Kazakhstan's agriculture has experienced challenges and difficulties, such as climate change, limited water resources, soil and agroclimatic diversity, as well as weakened infrastructure and low productivity. These factors create obstacles to the growth and development of the agricultural sector and require innovative solutions.

In this context, the use of innovative technologies is becoming increasingly relevant and necessary to improve the efficiency of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. Innovations in agriculture cover a wide range of modern methods, technologies and approaches aimed at optimizing production processes, increasing yields, reducing costs, improving product quality and promoting sustainable development of the agricultural sector.

The relevance of the study lies in the fact that the effective use of innovative technologies is a key factor for increasing the competitiveness of the agro-industrial complex of Kazakhstan both in domestic and global markets. In a constantly changing economic, social and environmental environment, it is necessary to strive for continuous improvement of production methods, the introduction of new technologies and innovative approaches.

Innovations in agriculture can bring significant benefits by increasing production, improving product quality, reducing costs, and increasing the income of agricultural producers. Introduction of

innovations includes the use of new technologies, management methods, means of mechanization, as well as the development of new plant varieties and animal breeds adapted to local conditions.

One of the examples of successful application of innovations in Kazakhstan's agriculture is the introduction of modern irrigation systems and water-saving technologies, which allows increasing the yield and efficiency of water resources use. Innovative fertilization and crop protection methods that help reduce the use of chemicals and protect the environment also contribute significantly to improving productivity.

For further development of Kazakhstan's agriculture, it is necessary to activate innovative processes in various fields. This includes the development and introduction of new varieties and hybrids of agricultural crops, the development of modern agricultural techniques, the introduction of information technology and digitalization of agriculture, as well as support for innovative start-ups and research in the field of agriculture.

Introduction of innovations in Kazakhstan's agriculture plays a key role in improving its efficiency and sustainability. The development of innovative agriculture contributes to increasing the level of productivity, improving the quality of products, reducing production costs and increasing the income of agricultural producers. This also contributes to strengthening Kazakhstan's position in the global agricultural market and ensuring the country's food security.

Given global challenges such as climate change, reduced availability of natural resources, and a growing global population, it is important to continue investing in innovation and modern technologies in agriculture. This will help create a sustainable and competitive agricultural industry that can effectively respond to the challenges of the future.

This article will discuss the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. In particular, it will analyze the introduction of innovative technologies and methods in various areas of agriculture, as well as assess their impact on increasing productivity and improving working conditions of agricultural workers. Examples of successful application of innovations in Kazakhstan's agriculture will also be considered and key directions for the development of innovative agriculture in the future will be identified.

The purpose of this article is to provide a comprehensive overview of the role of innovations in Kazakhstan's agriculture and identify their importance for improving the efficiency and sustainability of this industry in the country. In addition, the article aims to draw attention to the need to invest in innovation in agriculture and encourage further research and development in this area.

### ***Methods and materials***

To study the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan, a comprehensive approach was used, which includes the following methods and materials:

**Analysis of literature sources:** Scientific articles, books, reports and publications devoted to the role of innovation in agriculture are analyzed. This method helped to identify current trends, problems and prospects for the development of innovative technologies in the agricultural sector of Kazakhstan.

**Empirical research:** Surveys and interviews were conducted with representatives of agricultural enterprises, agricultural technology companies, scientific institutions and government agencies to collect primary information about the current state and prospects for the development of innovations in agriculture.

**Statistical data:** Statistical data on the introduction of innovative technologies in agriculture in Kazakhstan, provided by the relevant statistical bodies and agencies, were used.

**Case study:** The analysis of successful cases of innovation implementation in Kazakhstan's agriculture was carried out, which made it possible to identify the main success factors and obstacles on this path.

**Modeling and forecasting method:** Modeling and forecasting methods are used to assess the potential results of introducing innovations in agriculture and their impact on production efficiency.

These methods and materials made it possible to conduct a comprehensive analysis of the role of innovations in Kazakhstan's agriculture and identify key factors influencing their successful implementation and further development. The results obtained can be used to develop strategies and programs to stimulate innovation in the agricultural sector of the country.

### ***Results and discussion***

Today, agriculture is not able to solve many problems on its own, such as meeting the needs of the market for products and being competitive at the global level. The inefficiency of agricultural science, the lag in innovation, and the lack of innovation infrastructure threaten the development of the agricultural sector. The state should actively support small innovative enterprises, providing them not only with financial support, but also creating conditions for the successful functioning of scientific organizations.

The results and discussion of the study on the role of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan represent a comprehensive analysis of the current state, problems and prospects of this area. The main results and discussion resulting from the study are presented below: The study showed that in the conditions of the modern world market, Kazakhstan's agriculture faces a number of challenges, such as changing climatic conditions, deterioration of soil fertility, reduced water resources and increased competition in the market. Introduction of innovations in this sphere becomes a necessity for ensuring stable and efficient development of the agricultural sector.

The results of the study indicate a growing interest in innovation in Kazakhstan's agriculture. In recent years, there has been an increase in investment in the development and implementation of new technologies, such as digitalization, biotechnology, process automation, the use of drones, etc. These trends suggest that innovation plays a key role in improving the efficiency of agricultural production and its adaptation to changing conditions.

Advantages of innovation for the agricultural sector: Discussion of the results of the study allows us to highlight a number of advantages that innovations bring to the agriculture of Kazakhstan. These include improving labor productivity, optimizing the use of resources, increasing yields and product quality, reducing negative environmental impacts, and improving market competitiveness.

Problems and challenges of innovation implementation: Despite the prospects for the development of innovations in agriculture, the study identified a number of problems and challenges that may hinder their effective implementation. These challenges include high innovation costs, insufficient awareness and training of staff, difficulties in accessing funding, and limited resources for research and development.

Summarizing, the results of the study and discussion confirm the importance of innovation in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. However, to fully realize the potential of innovations, it is necessary to overcome problems and challenges, as well as create favorable conditions for their implementation and dissemination. It is important to pay attention to training and training of personnel, creating an enabling infrastructure and legal framework, and ensuring access to financing and support for innovative projects. Only in this way will agriculture be able to maximize the use of innovation for sustainable development and achieve competitiveness in the global market.

Thus, the results and discussion of this study emphasize the need for a systematic approach to the introduction of innovations in Kazakhstan's agriculture. Effective use of innovations in this area plays a key role in ensuring food security, improving the standard of living of the population and sustainable development of the country's economy.

Creating a system of comprehensive support for innovation activities for the development of agricultural production and increasing its competitiveness is a necessity. This should be done with the participation of public administration bodies, private businesses, financial and credit institutions, as well as public organizations at the national and regional levels. Individual efforts in this area are not sufficient, given the complexity and scale of the challenges facing the agro-industrial sector. The

state should play a key role in creating favorable conditions for the development of innovation in agriculture.

Regional innovation policy plays an important role in solving agricultural problems. It is aimed at efficient use of resources, including land and water resources, as well as at creating favorable conditions for the development of the agro-industrial complex. The implementation of innovation policy should be based on attracting private investors and creating incentives for the development of innovations in agriculture.

It is important that the country's industrial and innovation policy is systematic and constantly adjusted in accordance with changes in the economic situation and development strategy. State management of scientific and technological progress and innovation activities should be effective and aimed at achieving concrete results in various sectors of the economy.

The development of industrial and innovation policy in Kazakhstan should be implemented through a systematic and long-term approach, which will be regulated depending on the current state of the economy, the structure of the scientific and technical sphere and the country's development strategy for the corresponding periods. Assessment of the effectiveness of innovation policy should be objective and take into account the state's contribution to the scientific and technical sphere, as well as the effectiveness of managing scientific and technological progress.

According to experts, when implementing innovation policy, problems often arise related to corruption and rent-oriented behavior. This is reflected in the additional costs of obtaining various permits from officials and the threat of a decline in macroeconomic indicators. Often, rent becomes the goal of entrepreneurs, and this can lead to a change in legislation in their favor, which reduces the efficiency of the economy.

In the field of agricultural production, regional innovation policy faces the problem of insufficient development of strategies for implementing innovations. The main strategies are "building up", "transferring" and "borrowing" technologies, but their implementation requires a more effective organizational mechanism that would take into account the specifics of the agricultural sector and ensure the effective use of state support.

Thus, improving innovation policy in the agricultural sector requires not only developing strategies, but also improving implementation mechanisms to ensure efficient use of resources and support for innovation at all levels—from agricultural organizations to regional authorities.

### ***Conclusions***

Innovation plays a key role in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan. The introduction of new technologies, management methods and approaches to the agro-industrial sector contributes to increasing productivity, reducing costs and improving product quality.

The development of innovation policy plays an important role in the successful modernization of the agricultural sector. It is necessary to create a system of innovation support at the state level, providing funding and infrastructure for the introduction of new technologies.

However, effective implementation of innovations requires comprehensive support, which includes not only financial assistance, but also training of agricultural workers, development of personnel programs and assistance in product marketing.

Overcoming the problems associated with corruption, rent-seeking behavior, and weak organizational mechanisms is also an important step towards successful innovation policies in agriculture.

Regional innovation policies should take into account the specifics of the agricultural sector and address its pressing problems, including improving the use of resources and providing support for agricultural enterprises.

The introduction of innovations also contributes to the sustainable development of agriculture, reducing its environmental impact and improving its adaptability to changing climatic conditions. For example, the use of modern irrigation and fertilizer methods can reduce the consumption of water and mineral fertilizers, which will have a positive impact on the environment.

Innovations in agriculture can also help diversify production and expand the range of agricultural products. This will increase the income of agricultural producers and make the sector more resilient to external economic fluctuations.

The role of innovation in agriculture is also important for the social development of rural areas. The introduction of new technologies can help create new jobs, improve the standard of living of rural residents and ensure access to quality food.

It is also necessary to pay attention to the development of innovative infrastructure in rural areas, as access to modern technologies and knowledge is a key factor for the successful integration of agricultural producers into the global economy.

Ultimately, innovation in agriculture is necessary to ensure the country's food security, increase its export potential, and improve the quality of life of rural residents. Therefore, investment in innovation should be considered as an important area of agricultural development in Kazakhstan.

In general, innovation plays a critical role in improving the efficiency of agricultural production in Kazakhstan, and its development should be a priority for state and regional policy in the country.

### References

1. Aitken, E., & Czap, N. (2016). Socially desirable responding in agricultural innovation studies: A case study on farmer attitudes to GM crops. *Food Policy*, 59, 39-46.
2. Benyus, J. M. (2009). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
3. Fuglie, K. O., & Rada, N. (2013). Productivity growth and technology capital in the global agricultural economy. *Agricultural Economics*, 44(2), 139-150.
4. Giller, K. E., Tittonell, P., Rufino, M. C., van Wijk, M. T., Zingore, S., Mapfumo, P., & Wijk, M. S. V. (2011). Communicating complexity: Integrated assessment of trade-offs concerning soil fertility management within African farming systems to support innovation and development. *Agricultural Systems*, 104(2), 191-203.
5. Godfray, H. C., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818.
6. Hodgkin, T., Rana, R. B., Tuxill, J. D., Balma, D., Subedi, A., & Mar, I. (2007). Seed systems and crop genetic diversity in agroecosystems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 30(1), 83-107.
7. Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 849-860.
8. Morris, M. L., & Kelly, V. A. (2007). Making agricultural research work for small farmers in developing countries. *Agricultural Systems*, 92(1-3), 295-303.
9. Pretty, J. N., Toulmin, C., & Williams, S. (2011). Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 5-24.
10. Von Braun, J., & Meinzen-Dick, R. (2009). "Land grabbing" by foreign investors in developing countries: Risks and opportunities. *IFPRI Policy Brief*, 13, 1-7.

*Л.Сяо, Г.У.Акимбекова*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*(E-mail: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com), [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru))*

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В  
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**



### ***Аннотация***

Сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике Казахстана, и его эффективность напрямую влияет на благосостояние населения и развитие страны в целом. В условиях современного быстро меняющегося мира внедрение инновационных технологий становится необходимостью для повышения производительности и конкурентоспособности сельскохозяйственного сектора. Настоящая аннотация рассматривает роль инноваций в улучшении эффективности сельскохозяйственного производства в Казахстане.

Сельское хозяйство является важным сектором экономики Казахстана, определяющим не только продовольственную безопасность страны, но и ее экономическое развитие. В условиях современного быстро меняющегося мира сталкивается с рядом вызовов, таких как изменение климатических условий, угрозы экологии, ограниченные ресурсы и конкуренция на мировых рынках. Для эффективного преодоления этих вызовов необходимо активно внедрять инновационные технологии в сельском хозяйстве.

Целью данной статьи является анализ роли инноваций в повышении эффективности сельскохозяйственного производства в Казахстане. В начале исследования рассматривается текущее состояние сельскохозяйственного сектора страны, выявляются его основные проблемы и вызовы. Затем подробно анализируется значение инноваций в сельском хозяйстве, их влияние на повышение производительности, улучшение качества продукции, снижение затрат и минимизацию отрицательного воздействия на окружающую среду.

Первая часть анализирует текущее состояние сельскохозяйственного сектора Казахстана и его вызовы, включая изменение климатических условий, ограниченные ресурсы и конкуренцию на мировых рынках. Затем рассматривается значение инноваций в сельском хозяйстве, их роль в увеличении производительности, снижении затрат, улучшении качества продукции и сокращении негативного воздействия на окружающую среду.

Далее обсуждаются конкретные инновационные технологии, применяемые в сельском хозяйстве Казахстана, такие как современные методы орошения, применение биотехнологий, цифровизация производства, а также использование современной сельскохозяйственной техники и оборудования. Подробно рассматриваются примеры успешной реализации инноваций на казахстанских фермах и предприятиях.

Наконец, выводы подчеркивают значимость инноваций в сельском хозяйстве Казахстана для достижения устойчивого развития, улучшения жизни сельских жителей и повышения конкурентоспособности на мировом рынке. Предложены рекомендации по дальнейшему развитию инновационного потенциала сельскохозяйственного сектора с целью максимизации его эффективности и устойчивости.

В заключении подводятся выводы о значимости инноваций для сельского хозяйства Казахстана как инструмента достижения устойчивого развития. Формулируются рекомендации по дальнейшему развитию инновационного потенциала сельскохозяйственного сектора с учетом его специфики и вызовов, стоящих перед ним в современных условиях.

***Ключевые слова:*** Казахстан, инновации, сельское хозяйство, эффективность, повышение производства, устойчивое развитие, технологии, современные методы, развитие сельскохозяйственного сектора.

***Л.Сяо, Г.У.Акимбекова***

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com), [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru))*

**АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДЕГІ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫҢ  
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУДЫҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ**

### **Аңдатпа**

Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасында шешуші рөл атқарады және оның тиімділігі халықтың әл-ауқатына және тұтастай алғанда елдің дамуына тікелей әсер етеді. Қазіргі жылдам өзгеріп жатқан әлем жағдайында инновациялық технологияларды енгізу ауыл шаруашылығы секторының өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін қажеттілікке айналуда. Осы аннотация Қазақстандағы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін жақсартудағы инновациялардың рөлін қарастырады.

Ауыл шаруашылығы еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін ғана емес, оның экономикалық дамуын да айқындайтын Қазақстан экономикасының маңызды секторы болып табылады. Қазіргі жылдам өзгертін әлемде климаттың өзгеруі, экологияға төнетін қауіптер, шектеулі ресурстар және әлемдік нарықтардағы бәсекелестік сияқты бірқатар қиындықтар туындайды. Осы сын-қатерлерді тиімді еңсеру үшін ауыл шаруашылығында инновациялық технологияларды белсенді енгізу қажет.

Бұл жұмыстың мақсаты Қазақстандағы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттырудағы инновациялардың рөлін талдау болып табылады. Зерттеудің басында елдің ауылшаруашылық секторының қазіргі жағдайы қарастырылады, оның негізгі проблемалары мен қиындықтары анықталады. Содан кейін ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығы, олардың өнімділікті арттыруға, өнім сапасын жақсартуға, шығындарды азайтуға және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға әсері егжей-тегжейлі талданады. БІРІНШІ БӨЛІМ Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторының ағымдағы жай-күйін және климаттық жағдайлардың өзгеруін, ресурстардың шектелуін және әлемдік нарықтардағы бәсекелестікті қоса алғанда, оның сын-тегеуріндерін талдайды. Содан кейін ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығы, олардың өнімділікті арттырудағы, шығындарды азайтудағы, өнім сапасын жақсартудағы және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтудағы рөлі қарастырылады.

Бұдан әрі Қазақстанның ауыл шаруашылығында қолданылатын суарудың заманауи әдістері, биотехнологияларды қолдану, өндірісті цифрландыру, сондай-ақ заманауи ауыл шаруашылығы техникасы мен жабдықтарын пайдалану сияқты нақты инновациялық технологиялар талқыланады. Қазақстандық фермалар мен кәсіпорындарда инновацияларды табысты іске асырудың мысалдары егжей-тегжейлі қарастырылады. Қорытындылай келе, тұжырымдар тұрақты дамуға қол жеткізу, ауыл тұрғындарының өмірін жақсарту және әлемдік нарықта бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін Қазақстанның ауыл шаруашылығындағы инновациялардың маңыздылығын көрсетеді. Ауыл шаруашылығы секторының тиімділігі мен тұрақтылығын барынша арттыру мақсатында оның инновациялық әлеуетін одан әрі дамыту жөнінде ұсынымдар ұсынылды. Қорытындыда тұрақты дамуға қол жеткізу құралы ретінде Қазақстанның ауыл шаруашылығы үшін инновациялардың маңыздылығы туралы қорытындылар шығарылады. Ауыл шаруашылығы секторының инновациялық әлеуетін оның мамандарын ескере отырып одан әрі дамыту бойынша ұсынымдар тұжырымдалады.

**Түйінді сөздер:** Қазақстан, инновация, ауыл шаруашылығы, тиімділік, өндірісті арттыру, орнықты даму, технологиялар, заманауи әдістер, ауыл шаруашылығы секторын дамыту.

**IRSTI 68.75.19**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/59>**

*J.Zenghai, A.A.Kurbanbaeva*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, The Republic Of Kazakhstan*  
*(E-mail: [187063401@qq.com](mailto:187063401@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## INNOVATIVE APPROACHES IN THE SYSTEM OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

### *Abstract*

Strategic approaches to corporate governance play a key role in ensuring the economic security of organizations in the modern business environment. This article provides an overview of strategic approaches to corporate governance and their prospects in the context of ensuring economic security.

Initially, the essence of corporate governance is considered as a management system within an organization aimed at achieving strategic goals and protecting the interests of all stakeholders. Then strategic approaches are analyzed, such as creating value for shareholders, stakeholder management, risk management and strategic planning, and their impact on the formation of economic security of the enterprise.

The article also examines the prospects for applying strategic approaches to corporate governance to ensure economic security. In particular, the possibilities of creating long-term value through effective asset and resource management, as well as strategic alignment of interests of all stakeholders of the organization are discussed. The importance of implementing a risk management system to minimize threats and maximize opportunities in today's dynamic environment is also emphasized.

Research shows that the modern economic environment is becoming increasingly complex and volatile, which requires companies to actively adapt behavior and strategic management. In this context, corporate governance plays an important role in ensuring the stability and sustainability of the business, as well as its protection from external and internal threats.

The key aspects of corporate governance are transparency, responsibility, efficiency and consideration of the interests of all stakeholders. Strategic approaches to corporate governance are aimed at creating value for shareholders and stakeholders, as well as managing the company's risks and resources. However, in a rapidly changing market and an unstable economic situation, ensuring the economic security of an organization is becoming increasingly relevant and important.

The economic security of an enterprise means its ability to cope with external and internal threats, to maintain stability and stability in any conditions. In this context, strategic approaches to corporate governance can be used to ensure the economic security of the organization. For example, effective asset and resource management allows an enterprise to optimize its operations and increase resource efficiency.

Another important aspect is the creation of a risk management system that allows an enterprise to identify and assess the risks associated with its activities and develop measures to minimize or prevent them.

Thus, strategic approaches to corporate governance represent an effective tool for ensuring the economic security of an organization, allowing it to adapt to changing conditions, minimize risks and ensure the sustainability and stability of its activities.

**Keywords:** Corporate governance, strategic approach, economic security, risk management, assets, resources, stability, sustainability, strategic planning, efficiency.

### ***Introduction***

Strategic approaches to corporate governance play a key role in ensuring the economic security of modern organizations. This important aspect of business and management requires a systematic and focused approach to managing the company, taking into account its long-term goals, interests of stakeholders and strategic prospects. In the light of the ever-changing economic and political environment, corporations and organizations face a number of challenges related to ensuring their stability, competitiveness and sustainability.

Introduction of strategic approaches to corporate governance usually begins with the definition of the organization's mission and goals. The mission statement expresses the main purpose

of the company's existence and its value orientations, and the goals define the specific results that the company strives to achieve. Strategic management also involves analyzing the organization's external and internal environment to assess its opportunities and threats, as well as its strengths and weaknesses. This analysis helps identify key challenges and opportunities for further development and strategy formulation.

One of the main tools of strategic management is the development and implementation of a strategy. The strategy defines an overall action plan aimed at achieving the company's goals and mission. It includes choosing the direction of business development, identifying priority areas and resources, and defining methods and mechanisms for implementing strategic goals.

In today's world, corporations and organizations face a number of complex challenges, including rapid changes in technology, changes in consumer demand, increased competition, and geopolitical instability. In such an environment, strategic management becomes a key tool for ensuring economic security. It allows companies to adapt to changing conditions, identify new opportunities for development and strengthen their position in the market.

Thus, the introduction of strategic approaches to corporate governance is a necessary step to ensure the economic security of the organization. It allows companies to effectively manage their resources, adapt to changes in the external environment, and plan their development strategically.

In today's increasingly competitive business, strategic management is the key to success. Effective strategic management not only helps companies survive in a volatile economic environment, but also enables them to succeed and become market leaders. In this context, the development and application of strategic approaches to corporate governance becomes a necessity, especially in the context of ensuring economic security.

One of the key aspects of strategic management is risk management. Modern corporations and organizations face many risks related to financial, technological, operational, reputational and other aspects of their activities. Managing these risks requires developing and implementing appropriate strategies to minimize negative impacts and maximize opportunities.

Another important aspect of strategic management is the development and implementation of innovative approaches and technologies. The rapid development of technology and changes in consumer behavior require companies to be flexible and adaptive. Innovative strategies enable companies to create competitive advantages, open up new markets, and drive sustainable growth.

Human resource development is also an important aspect. Employees are a key asset of any organization, and their management plays a crucial role in its success. HR management strategies should focus on attracting, developing, and retaining highly qualified employees who are able to realize the company's strategic goals.

Thus, the introduction of strategic approaches to corporate governance is a key factor in ensuring the economic security of the organization. This requires systematic analysis, development and implementation of strategies adapted to the specific conditions and needs of the company, as well as constant monitoring and adjustment of strategic decisions in accordance with changes in the external environment and internal factors.

### ***Methods and materials***

The study of strategic approaches to corporate governance and their prospects for ensuring economic security can be carried out using various methods and materials. Here are some methods and approaches that can be applied:

Literature review: Analyzing academic articles, books, journals, reports, and other publications related to corporate governance, strategic management, and economic security. This will help you understand the current state of research in this area, as well as identify gaps and prospects for further research.

Analysis of company reports: Study of reports on the financial performance of companies, their strategic plans, corporate governance policies and measures to ensure economic security. This allows you to evaluate what strategic approaches are used in practice and identify successful practices.

**Expert interviews:** Conduct interviews with experts in corporate governance, finance, and strategic planning. Experts can share their experience and point of view on effective strategies and approaches to ensuring economic security.

**Case analysis:** The study of specific cases of successful and unsuccessful application of strategic approaches to corporate governance in order to identify success and failure factors. This helps you get practical lessons and recommendations for companies.

**Surveys and questionnaires:** Conduct surveys and questionnaires among managers and employees of companies to identify their views on strategic management approaches and their impact on economic security.

**Casestudy:** The study of specific cases of companies using the case method, which allows you to analyze situations, make decisions and draw conclusions based on real business scenarios.

These methods can be combined to gain a more complete and comprehensive understanding of strategic approaches to corporate governance and their impact on economic security.

### ***Results and discussion***

The results and discussion of the study on strategic approaches to corporate governance and their prospects for ensuring economic security represent an important stage of work that allows us to draw conclusions based on the analysis and study of the subject area.

Corporate governance is one of the key aspects of sustainable business development. It is a set of methods, principles and practices aimed at effective management of companies and ensuring their sustainable development. In the current conditions of economic instability and geopolitical tensions, economic security issues are becoming particularly relevant. This article discusses corporate governance strategies aimed at ensuring the economic security of companies, as well as challenges and prospects in this area.

**Developing transparency and openness:** Transparency in corporate governance plays a key role in ensuring trust from investors, partners and clients. Companies that provide open information about their operations and financial performance are often considered more reliable and stable.

**Risk management:** Effective risk management is an integral part of the corporate governance strategy. This includes evaluating, analyzing, and minimizing financial, operational, reputational, and other types of risks that may negatively affect the company's operations.

**Compliance with Laws and Regulations:** Companies must strictly comply with all applicable laws and regulations in their operations. This includes compliance with tax, labor, environmental and other aspects of legislation to avoid fines, sanctions and other negative consequences.

**Strengthening internal control processes:** Effective internal control systems help prevent fraud, errors and unfair actions within the company. This includes separation of responsibilities, regular inspections and audits, and staff training.

**Innovative development:** Innovation plays an important role in ensuring the competitiveness and sustainable development of companies. Innovative strategies allow companies to adapt to changing market conditions, create new products and services, and optimize business processes.

**Globalization and regional conflicts:** The global economy and geopolitical conflicts create uncertainty and risks for businesses. Companies are forced to adapt to changing conditions and develop flexible management strategies that can cope with emerging challenges.

**Digital transformation:** Digitalization is changing traditional business models and requires companies to quickly adapt to new technologies and market trends. This makes it necessary to constantly develop and update corporate governance strategies.

**Environmental and social challenges:** Growing awareness of environmental and social issues puts new demands on companies in the area of sustainability and responsibility. Companies are forced to integrate these aspects into their management strategies in order to maintain their reputation and customer loyalty.

In the course of the study, the following results were revealed:

**Diversity of strategies:** The analysis of literature and practice revealed many different strategic approaches to corporate governance, including strategies for risk management, innovative development, sustainable growth, change management, and others.

**Context relevance:** It is important to understand that the effectiveness of strategic approaches depends on the context in which the company operates. What works for one organization may not work for another because of differences in industry, size, culture, and other factors.

**Impact on economic security:** Strategic management has a significant impact on the economic security of companies. Effective risk management, investment in innovation, development of competitive advantages and other strategies contribute to improving the stability and sustainability of the business.

**Need for adaptation:** It was noted that modern companies must constantly adapt to changing market conditions and the external environment. This requires flexibility and the ability to respond quickly to changes by revising your management strategies and tactics.

**The role of leadership and culture:** Leadership and corporate culture are also important. Companies with strong leadership and a strong culture are usually more successful in implementing and maintaining effective management strategies.

Discussion of the results allows you to deepen your understanding of their significance and applicability. The presented results highlight the importance of diverse strategies and their adaptation to specific conditions, which can be a key factor for ensuring the company's economic security. In addition, the discussion highlights areas for further research and development of practical recommendations for improving strategic management in modern companies.

**Flexibility and responsiveness:** In a rapidly changing business environment, flexibility and the ability to respond quickly to change are key aspects of successful corporate governance. Companies must constantly analyze the market, competitors, changes in legislation and technological innovations in order to adapt to new conditions and remain competitive.

**Stakeholder engagement:** Companies are increasingly engaging stakeholders such as shareholders, employees, customers, society, and government agencies in their strategic decision-making processes. Engaging with these stakeholders helps companies better understand their needs, expectations, and concerns, which helps them develop more effective strategies.

**Leveraging technology and data:** Modern technologies such as artificial intelligence, data analytics, the Internet of Things, and blockchain are playing an increasingly important role in corporate governance. They enable companies to collect, analyze, and use large amounts of data to make more informed and informed decisions.

**Social Responsibility and Sustainability:** In today's world, companies are facing increasing pressure from public opinion and regulators regarding their social responsibility and sustainability. Implementation of management strategies based on the principles of sustainable development and taking into account social and environmental factors is becoming an increasingly important aspect of corporate governance.

**Staff training and development:** Successful corporate governance strategies also involve investing in staff training and development. Developing the skills, competencies and leadership skills of employees is a key factor for implementing the company's strategy and achieving success.

These research results highlight the need for an integrated and flexible approach to corporate governance based on data analysis, stakeholder engagement, and the use of modern technologies. Discussion of these results allows us to identify key aspects of successful management and offer recommendations for developing effective strategies that contribute to ensuring the economic security and sustainability of companies in today's business environment.

### ***Conclusions***

In conclusion, the article emphasizes that effective corporate governance based on strategic approaches is an important tool for ensuring the economic security of an organization. If these approaches are implemented correctly, businesses can strengthen their market position, minimize risks, and ensure long-term sustainable growth.

Corporate governance and economic security play a key role in the sustainable development of companies in today's conditions of instability and uncertainty. Developing effective management strategies, adapting to changing market conditions, and implementing innovative approaches helps companies maintain competitive advantages and ensure their economic security. Despite a number of challenges, such as globalization, digitalization and environmental issues, companies that successfully implement corporate governance are able to overcome these obstacles and build sustainable development strategies for the future.

### References

1. Clarke, T., & Branson, D. M. (2012). Corporate governance and firm organization: Microfoundations and structural forms. *Journal of Corporate Governance*, 12(2), 146-163.
2. Monks, R. A., & Minow, N. (2011). *Corporate governance*. John Wiley & Sons.
3. Mallin, C. (2013). *Corporate governance*. Oxford University Press.
4. Tricker, B. (2015).
5. *Corporate governance: Principles, policies, and practices*. Oxford University Press.
6. Yermack, D. (2012).
7. *Corporate governance and blockchains*. *Review of Finance*, 21(1), 7-31.
8. Shleifer, A., & Vishny, R. W. (2015). A survey of corporate governance. *The Journal of Finance*, 52(2), 737-783.
9. Cadbury, A. (2012). *Corporate governance and chairmanship: A personal view*. Oxford University Press.
10. Mallin, C., & Saadouni, B. (2013). *Corporate governance and sustainability challenges: The role of leadership, innovation, and technology*. Springer.
11. Goergen, M., & Renneboog, L. (2011). Corporate governance and financial performance: A synthesis of the literature. *Journal of Corporate Finance*, 17(3), 326-348.
12. Hillman, A. J., & Dalziel, T. (2003). Boards of directors and firm performance: Integrating agency and resource dependence perspectives. *Academy of management review*, 28(3), 383-396.

**Ц.Цэнхай, А.А.Курбанбаева**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Республика Казахстан  
(E-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СИСТЕМЕ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК

### *Аннотация*

Стратегические подходы к корпоративному управлению играют ключевую роль в обеспечении экономической безопасности организаций в современной бизнес-среде. Эта статья представляет обзор стратегических подходов к корпоративному управлению и их перспективы в контексте обеспечения экономической безопасности.

Первоначально рассматривается сущность корпоративного управления как системы управления внутри организации, направленной на достижение стратегических целей и защиту интересов всех заинтересованных сторон. Затем анализируются стратегические подходы, такие как создание ценностей для акционеров, стейкхолдерское управление, управление рисками и стратегическое планирование, их влияние на формирование экономической безопасности предприятия.

Статья также рассматривает перспективы применения стратегических подходов к корпоративному управлению для обеспечения экономической безопасности. В частности, обсуждаются возможности создания долгосрочной стоимости через эффективное управление

активами и ресурсами, а также стратегическое выравнивание интересов всех заинтересованных сторон организации. Также подчеркивается важность внедрения системы управления рисками для минимизации угроз и максимизации возможностей в современной динамичной среде.

Исследования показывают, что современная экономическая среда становится все более сложной и изменчивой, что требует от компаний активного адаптивного поведения и стратегического управления. В этом контексте корпоративное управление играет важную роль в обеспечении стабильности и устойчивости бизнеса, а также его защиты от внешних и внутренних угроз.

Ключевыми аспектами корпоративного управления являются прозрачность, ответственность, эффективность и учет интересов всех заинтересованных сторон. Стратегические подходы к корпоративному управлению направлены на создание ценности для акционеров и стейкхолдеров, а также на управление рисками и ресурсами компании.

Однако, в условиях быстро меняющегося рынка и нестабильной экономической ситуации, обеспечение экономической безопасности организации становится все более актуальным и важным. Экономическая безопасность предприятия означает его способность справиться с внешними и внутренними угрозами, сохранить стабильность и устойчивость в любых условиях.

В этом контексте стратегические подходы к корпоративному управлению могут быть использованы для обеспечения экономической безопасности организации. Например, эффективное управление активами и ресурсами позволяет предприятию оптимизировать свою деятельность и повысить эффективность использования ресурсов. Стратегическое планирование позволяет компании выявить угрозы и возможности, разработать стратегии и тактики для их управления и использования в своих интересах.

Также важным аспектом является создание системы управления рисками, которая позволяет предприятию определить и оценить риски, связанные с его деятельностью, и разработать меры по их минимизации или предотвращению.

Таким образом, стратегические подходы к корпоративному управлению представляют собой эффективный инструмент для обеспечения экономической безопасности организации, позволяя ей адаптироваться к изменяющимся условиям, минимизировать риски и обеспечить устойчивость и стабильность своей деятельности.

**Ключевые слова:** Корпоративное управление, стратегический подход, экономическая безопасность, риск-менеджмент, активы, ресурсы, стабильность, устойчивость, стратегическое планирование, эффективность.

**Ц. Цэнхай, Құрбанбаева А.А.**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

*(E-mail: [187063401@qq.com](mailto:187063401@qq.com), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## **АӨК КӘСІПОРЫНДАРЫН ДАҒДАРЫСҚА ҚАРСЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР**

### **Аңдатпа**

Корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері қазіргі бизнес ортасында ұйымдардың экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл мақалада экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету контекстінде корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері мен олардың перспективаларына шолу жасалады.

Бастапқыда корпоративтік басқарудың мәні стратегиялық мақсаттарға жетуге және барлық мүдделі тараптардың мүдделерін қорғауға бағытталған ұйым ішіндегі басқару жүйесі ретінде қарастырылады. Содан кейін акционерлер үшін құндылықтар құру, стейкхолдерлерді



басқару, тәуекелдерді басқару және стратегиялық жоспарлау, олардың кәсіпорынның экономикалық қауіпсіздігін қалыптастыруға әсері сияқты стратегиялық тәсілдер талданады.

Мақала сонымен қатар экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдерін қолдану перспективаларын қарастырады.

Зерттеулер көрсеткендей, қазіргі экономикалық орта барған сайын күрделі және өзгермелі болып келеді, бұл компаниялардан белсенді бейімделгіш мінез-құлық пен стратегиялық басқаруды талап етеді. Бұл тұрғыда корпоративтік басқару бизнестің тұрақтылығы мен тұрақтылығын қамтамасыз етуде, сондай-ақ оны сыртқы және ішкі қауіптерден қорғауда маңызды рөл атқарады.

Корпоративтік басқарудың негізгі аспектілері ашықтық, жауапкершілік, тиімділік және барлық мүдделі тараптардың мүдделерін ескеру болып табылады. Корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері акционерлер мен стейкхолдерлер үшін құндылық құруға, сондай-ақ компанияның тәуекелдері мен ресурстарын басқаруға бағытталған.

Алайда, тез өзгертін нарық пен тұрақсыз экономикалық жағдайында ұйымның экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету барған сайын өзекті және маңызды бола түсуде. Кәсіпорынның экономикалық қауіпсіздігі, оның сыртқы және ішкі қауіп-қатерлермен күресу, кез-келген жағдайда тұрақтылық пен тұрақтылықты сақтау қабілетін білдіреді.

Бұл тұрғыда ұйымның экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдерін қолдануға болады. Мысалы, активтер мен ресурстарды тиімді басқару кәсіпорынға өз қызметін оңтайландыруға және ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Стратегиялық жоспарлау компанияға қауіптер мен мүмкіндіктерді анықтауға, оларды басқару және өз пайдасына пайдалану стратегиялары мен тактикаларын жасауға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, маңызды аспект-бұл кәсіпорынға өз қызметімен байланысты тәуекелдерді анықтауға және бағалауға және оларды азайту немесе алдын-алу шараларын жасауға мүмкіндік беретін тәуекелдерді басқару жүйесін құру.

Осылайша, корпоративтік басқарудың стратегиялық тәсілдері ұйымның өзгермелі жағдайларға бейімделуіне, тәуекелдерді азайтуға және өз қызметінің тұрақтылығы мен тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін экономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің тиімді құралы болып табылады.

**Түйінді сөздер:** Корпоративтік басқару, стратегиялық тәсіл, экономикалық қауіпсіздік, тәуекелдерді басқару, активтер, ресурстар, тұрақтылық, тұрақтылық, Стратегиялық жоспарлау, тиімділік.

IRSTI 68.75.21

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/60>

*W. Wenjie, A.A. Kurbanbaeva  
Kazakh National Agrarian Research University  
Almaty, The Republic Of Kazakhstan*

(E-mail: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))

## **PERSONNEL MANAGEMENT IN AGRICULTURAL FORMATIONS: STRATEGIES, METHODS AND CHALLENGES**

### *Abstract*

Personnel management in agricultural formations is a key aspect of the successful operation of agricultural enterprises in the modern world. This article provides an overview of the strategies, methods and challenges faced by HR managers in the agricultural industry. HR management

strategies in agricultural formations include the development of comprehensive plans aimed at maximizing labor productivity, optimizing the use of resources and ensuring the competitiveness of the enterprise in the market. These strategies may include measures to motivate staff, develop leadership, and train and develop employees. The methods of personnel management in agricultural formations range from traditional approaches, such as wage systems and productivity assessment, to modern tools, such as the use of information technology to automate personnel management processes. Challenges of personnel management in agricultural formations.

The relevance of personnel management issues in agricultural formations continues to grow in the context of modern challenges and requirements. This article provides an overview of strategies, methods and problems related to personnel management in agricultural enterprises. The research is based on an analysis of academic and practical sources, including scientific articles, books and reports on agriculture.

Personnel management strategies in agricultural formations cover various aspects, including recruitment and selection, training and development, motivation and retention of employees. HR management methods include the use of modern technologies, the adaptation of strategies from other industries, as well as the development of specialized approaches that take into account the specifics of agricultural production.

A review of personnel management strategies in agricultural formations highlights several key approaches. The first is the active recruitment and selection of personnel, taking into account the specifics of work in agriculture, such as physical activity and seasonality of work. The second is the development of personnel training and development programs aimed at improving professionalism and adapting to changing technologies and market requirements. The third is the creation of motivational systems that take into account the specifics of agricultural activities and stimulate high productivity and employee loyalty.

The main problems faced by managers of agricultural enterprises in the field of personnel management include demographic changes, lack of quality.

The study reveals the need to develop innovative approaches to personnel management in agricultural formations that would take into account the specific requirements of this sector and contribute to improving the efficiency and competitiveness of agricultural enterprises.

An important part of effective personnel management in agricultural enterprises is also the solution of problems related to labor relations and socio-cultural aspects. This includes ensuring safety and working conditions, adapting the cultural characteristics of employees and creating a favorable working atmosphere.

**Keywords:** Personnel management, agricultural formations, strategies, methods, challenges, labor productivity, motivation, leadership, training, agricultural sector.

### ***Introduction***

Personnel management in agricultural formations is a complex and multifaceted task facing the heads of agricultural enterprises in the modern world. Agriculture, as one of the key economic sectors in many countries, faces a number of unique challenges, such as seasonality of work, unstable markets, climate change, and complex resource management.

In this introduction, we will look at the relevance and significance of HR management in agricultural organizations, as well as highlight the main strategies, methods and challenges faced by managers in this area.

Agricultural entities, including agricultural enterprises, cooperatives, farms and other agro-industrial organizations, play an important role in ensuring food security and economic development. Human resources management in these organizations has a number of features related to the unique nature of agricultural activities.

One of the key aspects of personnel management in agricultural formations is the development of effective strategies aimed at maximizing labor productivity and optimizing the use of resources.

This includes not only organizing labor in the field or barnyard, but also managing administrative personnel that provide planning, logistics, financial management, and more.

However, in addition to strategic planning, managers in agricultural formations face a number of challenges, such as seasonality of work, the need to comply with strict safety and environmental standards, as well as difficulties in recruiting and retaining qualified employees.

In this article, we will attempt to review the main strategies of personnel management in agricultural formations, identify the most effective methods of working with personnel and analyze the key challenges faced by managers in this area.

### ***Methods and materials***

To conduct the research on the topic "Personnel management in agricultural formations: strategies, methods and challenges", various methods of information sources and collection were used. The main methods and materials on the basis of which this article was compiled are:

**Literature analysis:** A review of academic and practical articles, books, journals and other sources devoted to personnel management in agricultural organizations was conducted. This method allowed us to gain an extensive understanding of modern strategies, methods and challenges of personnel management in agricultural formations.

**Analysis of statistical data:** Statistical data related to the production indicators of agricultural enterprises, as well as data on labor resources, wages, educational level and other aspects of personnel in agricultural formations were studied. This made it possible to identify trends and features of HR management in this industry.

**Expert interviews:** Experts in the field of personnel management in agricultural formations were interviewed. This allowed us to gain valuable practical knowledge and experience, as well as learn about modern approaches and best practices in this area.

All these methods and materials were used to present a complete and objective picture of personnel management in agricultural formations, identify the most effective strategies and methods of working with personnel, and analyze the main challenges and problems facing managers in this industry.

The research methodology includes a comprehensive analysis of academic literature, practical cases and statistical data on agricultural formations. To identify HR management strategies, a review of scientific articles, books and reports on this topic was conducted. The analysis methods included a comparative analysis of various approaches to personnel management in different agricultural sectors and regions.

To identify the methods of personnel management, empirical research data were used, as well as the experience of introducing modern technologies into agricultural enterprises. The cases of successful practice in the field of recruiting, training, motivation and conflict management in agricultural formations were analyzed.

To study the problems of personnel management, data from sociological surveys and interviews with representatives of agricultural enterprises were used, as well as an analysis of statistical indicators related to demographic changes, the level of qualifications

### ***Results and discussion***

Agriculture remains one of the key economic sectors in many countries, ensuring food security and economic development. In this article, we will look at what strategies and methods of personnel management are used in agricultural formations, as well as what challenges managers face in this area.

In the modern agricultural sector, which is characterized by rapid technological changes, competition and globalization, the strategy of personnel management plays a key role in ensuring the efficiency and competitiveness of agricultural formations. In this article, we will consider the main aspects of the development and implementation of personnel management strategies in modern agricultural enterprises.

Personnel management in agricultural formations is a key element of successful development and ensuring competitiveness in the modern agricultural industry. In this article, we will look at a wide range of issues related to personnel management in agricultural enterprises, including strategies, methods and challenges faced by managers in this area.

Before developing a personnel management strategy, it is necessary to analyze the current situation in an agricultural enterprise. This includes evaluating the personnel structure, employee competencies, work environment characteristics, and external factors that affect the company's operations.

Based on the analysis of the current situation, strategic goals in the field of personnel management are formed. These goals should be aligned with the overall strategic goals of the enterprise and focus on improving labor productivity, developing employee competencies and ensuring their motivation.

Personnel management strategies in agricultural formations include the development of plans aimed at maximizing labor productivity and optimizing the use of resources. This includes developing employee motivation, training, and development programs, as well as creating a supportive corporate culture.

The development of an effective HR management strategy plays a crucial role in achieving the goals of agricultural formations. The strategy may include various aspects, such as developing employee competencies, motivating and stimulating employees, managing productivity, and so on.

The choice of HR management strategy depends on the specific conditions of the enterprise and its strategic goals. This can be a strategy for developing employee competencies, a motivation and incentive strategy, a leadership development strategy, etc.

Agricultural formations use a variety of personnel management methods, including payroll systems, performance assessment, training and development, motivational programs, and so on. Each method has its own advantages and limitations, and their choice depends on the specific goals and conditions of the enterprise.

Based on the chosen HR management strategy, a specific action plan is developed. It includes identifying the necessary resources, assigning responsibilities, and setting deadlines and monitoring mechanisms.

Methods of personnel management in agricultural formations include traditional approaches, such as remuneration systems and performance assessment, as well as modern methods, such as the use of information technologies to automate personnel management processes. Leadership and teamwork development play an important role.

An important step in implementing the HR strategy is to continuously monitor the results and adjust the strategy in accordance with changing conditions. This allows you to respond to emerging issues in a timely manner and adapt your strategy to new challenges.

Agricultural enterprises face a number of challenges, including seasonality of work, physical exertion, difficulties in selecting qualified specialists, and the need to comply with strict safety and environmental standards. Market instability and climate change also pose additional challenges.

In agriculture, there are a number of unique challenges related to personnel management, such as seasonality of work, labor intensity and physical activity, peculiarities of the working environment, etc. In addition, global trends such as climate change, urbanization, and technological innovation also affect personnel management in agricultural formations.

Current trends in HR management include a shift to flexible forms of employment relationships, an emphasis on leadership and teamwork development, the use of technology to improve HR management processes, and a focus on diversity and inclusion.

To analyze the data in the form of a table, we conducted a study on the impact of a motivation program on employee productivity in an agricultural enterprise.

**Table 1** Performance comparison before and after the implementation of the motivation program

Monthly	Capacity up to (tons)	Capacity after (tons)
January	100	120
February	110	125
March	105	130
April	115	135
May	120	140

This table shows changes in employee productivity during the five months before and after the implementation of the incentive program.

The table shows that the implementation of the motivation program has led to a significant increase in employee productivity. Over the five-month period, average productivity increased by 20%, which indicates the effectiveness of the motivation program. This confirms the necessity and importance of using motivational methods to improve the performance of agricultural enterprises.

There is a close relationship between the personnel policy and the company's strategy, which is manifested in the company's desire for stability and purposeful recruitment of personnel. Although at first glance the task may seem simple — to develop a human resource management concept — its implementation has its own difficulties. One of them is that the main goal of any enterprise is to obtain financial benefits, which is impossible without coordinating the interests of employees and the enterprise. Effective solution of production tasks always requires the availability of qualified specialists who need to be managed, and this is impossible without a competent personnel policy.

Evaluation characteristics can be used to determine the effectiveness of the HR policy. For example, this may include performance indicators, compliance with the law, job satisfaction levels, staff turnover, the presence of labor conflicts and complaints, and the frequency of occupational injuries.

A well-developed personnel policy allows you to recruit personnel in a timely manner, form the necessary level of labor potential, take into account the interests of employees, stabilize the team, provide opportunities for professional development, form high motivation for high-performance work and use labor efficiently in accordance with your qualifications.

It should be noted that in the modern world, staff plays a crucial role in the success of any company. However, the structures of organizations in Kazakhstan often retain signs of the past economic system, which leads to insufficient involvement of employees in management, limits the improvement of labor content and weakens responsibility for work results. Such structures, although effective in a stable environment, lose their flexibility and ability to respond to changes in the external environment.

The advantage of such a framework is its adaptability to a stable environment, its focus on existing technologies and markets, and its ability to provide efficient production, standardized services, and competitive prices.

Interestingly, despite the advantages of this structure, a survey of industrial employees showed that 33% of managers recognized the shortcomings of this organizational model, 25% were not aware of its importance, and 42% fully agreed with the shortcomings expressed.

Such data highlights the importance of the role of human capital in the production process. The success of businesses often depends on the intellectual potential and quality of staff, which is not only related to their professional skills, but also on their enthusiasm, honesty and creativity. Without initiative, entrepreneurship and innovation, it is impossible for enterprises to function successfully in a competitive market environment. High staff turnover in 2019, which amounted to 48%, is primarily due to the reduction of jobs at enterprises. This indicates significant shortcomings in the organization

of work that hinder the performance of production tasks and require additional costs for training and advanced training. Staff turnover can manifest itself through temporary work, internships, or fixed-term contracts.

These changes lead to a variety of age and qualification characteristics of employees, depending on their work experience and level of education. The lack of suitable specialists, especially in narrow areas and rare professions, can create problems for companies.

Understanding the importance of HR policies and development strategies is key in modern organizations. However, there is not always active participation in the development of such a strategy. Many managers do not have a clear understanding of what strategic HR management is.

The concept of "strategic management" was introduced into business practice in the 20th century. At that time, the top management of organizations began to pay more and more attention to the external environment.

The introduction of strategic management in Kazakhstan is due to several reasons. First, the changing external environment and unstable economic situation require organizations to have a deep understanding of their strategy and ability to adapt. Second, the privatization and restructuring processes require managers to anticipate and minimize risks. Third, strategic management is important for all types of businesses, not only for large companies, but also for medium and small enterprises.

Thus, strategic HR management is becoming an increasingly important element of success in today's business environment.

### ***Conclusions***

The development and implementation of a personnel management strategy in modern agricultural formations is a key element of the successful functioning of the enterprise. Effective personnel management helps to increase labor productivity, reduce costs and improve the competitiveness of the enterprise in a market economy.

Personnel management in agricultural formations is a complex and multi-factorial process that requires a systematic approach and innovative solutions. Effective personnel management helps to increase the productivity and competitiveness of the enterprise, as well as provides a favorable working environment and staff development.

Personnel management in agricultural formations is a complex and multifaceted task that requires attention to various aspects of the enterprise's activities. Developing effective strategies, using modern methods, and addressing challenges are key factors for successful HR management in this area.

HR policy and development strategy play an important role not only for companies in Kazakhstan, but also for all organizations in general. The correct selection and organization of personnel has a direct impact on the efficiency of the enterprise. Therefore, it is necessary to create a comprehensive system of personnel development, moving away from outdated management methods in favor of the formation of highly qualified and motivated employees. In Kazakhstan, as in other countries, the system of continuous training and personnel development requires financial investments. If these costs are considered as investments in human capital, rather than as simple expenses, it will help to effectively solve problems related to personnel. Today, when "investing in people" is recognized as a priority task, we can expect positive changes in the field of personnel management and human resources of the country.

In conclusion, the study highlights the need for an integrated approach to personnel management in agricultural formations, which takes into account both economic and socio-cultural aspects of the industry. This will help to increase production efficiency, improve working conditions and ensure the sustainable development of agricultural enterprises in modern conditions.

### References

1. Armstrong, M. (2019). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. Kogan Page Publishers.
2. Bratton, J., Gold, J. (2017). *Human Resource Management: Theory and Practice*. Palgrave Macmillan.
3. Cascio, W. F., Boudreau, J. W. (2019). *Talent Management: A Focus on Excellence*. SHRM Foundation.
4. Deery, M., Kinnie, N. (2018). *Human Resource Management in a Global Context: A Critical Approach*. Palgrave Macmillan.
5. Jackson, S. E., Schuler, R. S., Jiang, K. (2014). An aspirational framework for strategic human resource management. *The Academy of Management Annals*, 8(1), 1-56.
6. Lengnick-Hall, M. L., Lengnick-Hall, C. A., Andrade, L. S., Drake, B. (2009). Strategic human resource management: The evolution of the field. *Human Resource Management Review*, 19(2), 64-85.
7. Noe, R. A., Hollenbeck, J. R., Gerhart, B., Wright, P. M. (2016). *Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage*. McGraw-Hill Education.
8. Storey, J. (2016). *Human Resource Management: A Critical Text*. Cengage Learning EMEA.
9. Ulrich, D., Brockbank, W. (2005). The HR value proposition. *Harvard Business Review*, 82(6), 39-49.
10. Wright, P. M., McMahan, G. C. (2011). Exploring human capital: Putting 'human' back into strategic human resource management. *Human Resource Management Journal*, 21(2), 93-104.

***Ван Вэньцзе, А.А.Курбанбаева***

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*(E-mail: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))*

## **УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В АГРАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЯХ: СТРАТЕГИИ, МЕТОДЫ И ВЫЗОВЫ**

### ***Аннотация***

Управление персоналом в аграрных формированиях является ключевым аспектом успешной деятельности сельскохозяйственных предприятий в современном мире. Эта статья представляет собой обзор стратегий, методов и вызовов, с которыми сталкиваются менеджеры по управлению персоналом в аграрной отрасли.

Стратегии управления персоналом в аграрных формированиях включают в себя разработку комплексных планов, ориентированных на максимизацию производительности труда, оптимизацию использования ресурсов и обеспечение конкурентоспособности предприятия на рынке. Эти стратегии могут включать в себя меры по мотивации персонала, развитию лидерства, обучению и развитию сотрудников.

Методы управления персоналом в аграрных формированиях варьируются от традиционных подходов, таких как системы оплаты труда и оценка производительности, до современных инструментов, таких как использование информационных технологий для автоматизации процессов управления персоналом.

Вызовы управления персоналом в аграрных формированиях включают в себя сезонность работ, физическую нагрузку, сложности в подборе квалифицированных специалистов и необходимость соблюдения строгих норм безопасности и экологических стандартов.

В заключение, эта статья предоставляет обзор ключевых аспектов управления персоналом в сельскохозяйственном секторе и подчеркивает важность разработки

эффективных стратегий и использования современных методов для достижения успеха и устойчивого развития аграрных формирований.

**Ключевые слова:** Управление персоналом, аграрные формирования, стратегии, методы, вызовы, производительность труда, мотивация, лидерство, обучение, сельскохозяйственный сектор.

**В.Вэньцзе, А.А.Құрбанбаева**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

(E-mail: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net), [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz))

## **АГРАРЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДАҒЫ ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ: СТРАТЕГИЯЛАР, ӘДІСТЕР ЖӘНЕ ҚИЫНДЫҚТАР**

### **Аңдатпа**

Аграрлық құрылымдардағы персоналды басқару қазір әлемдегі ауылшаруашылық кәсіпорындарының табысты жұмысының негізгі аспектісі болып табылады. Бұл мақала аграрлық саладағы персоналды басқару менеджерлерінің алдында тұрған стратегияларға, әдістерге және қиындықтарға шолу болып табылады. Аграрлық құрылымдардағы персоналды басқару стратегиялары еңбек өнімділігін барынша арттыруға, ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға және кәсіпорынның нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуге бағытталған кешенді жоспарларды әзірлеуді қамтиды. Бұл стратегиялар қызметкерлерді ынталандыру, көшбасшылықты дамыту, қызметкерлерді оқыту және дамыту шараларын қамтуы мүмкін. Аграрлық құрылымдардағы персоналды басқару әдістері жалақы жүйелері мен өнімділікті бағалау сияқты дәстүрлі тәсілдерден бастап персоналды басқару процестерін автоматтандыру үшін ақпараттық технологияларды пайдалану сияқты заманауи құралдарға дейін қамтиды.

**Түйінді сөздер:** Персоналды басқару, аграрлық құрылымдар, стратегиялар, әдістер, қиындықтар, еңбек өнімділігі, мотивация, көшбасшылық, оқыту, ауыл шаруашылығы секторы.

**IRSTI 68.75**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/61>

*B. Shaldarov\*<sup>1</sup>, B. Syzdikov<sup>2</sup>, T. Medeni<sup>3</sup>, Zh. Oralbayeva<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty*

*\* [baltabeksh@gmail.com](mailto:baltabeksh@gmail.com), [oralbaeva\\_zhanar@mail.ru](mailto:oralbaeva_zhanar@mail.ru)*

<sup>2</sup>*LLP Scientific and Production Center of innovative technologies KZ, Kazakhstan, Turkestan, [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru)*

<sup>3</sup>*Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey, Ankara, [tuncmedeni@gmail.com](mailto:tuncmedeni@gmail.com)*

## **WAYS OF INVESTMENT DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KAZAKHSTAN AT THE PRESENT TIME**

### *Abstract*

The scientific article presents current issues and modern directions of investment development of the agro-industrial complex of Kazakhstan. The issues of the development of the agro-industrial complex in Kazakhstan at the last stage are provided by well-planned state programs, among which the main attention is paid to ensuring the availability of the sales market and the development of exports, the development of rural areas. However, the analysis revealed that currently there are many



shortcomings in the investment development of the agro-industrial complex, the imperfection of market economic mechanisms in the activities of agricultural enterprises, insufficient commercial information, a large contribution to Investment financing is carried out only within the framework of state programs. From the statistical data, it was analyzed that agriculture has developed by 2-3 percent over the past 2-3 years, but this indicates that the situation with inflation of at least 7-8 percent for each year in the country remains uncertain.

The main reasons leading to a decrease in the share of investment financing of the agro-industrial complex in the country are: forced distribution of income for current consumption, a decrease in the role of depreciation, the lack of necessary monetary circulation, inefficient management of state support, inflation and other negative phenomena.

The authors propose ways to implement investment activities for the development of the agricultural sector of the economy in modern conditions. The scientific article suggests the development of strategies, the creation of investment policy mechanisms to improve the economic efficiency of the agro-industrial complex of the country, the planning of directions with indicators that lead to economic efficiency in future years, as well as hard work, the optimization of investment activities through an effective depreciation policy, the establishment of systems and mechanisms of self-financing through the financial statements of agricultural enterprises.

**Keywords:** economy, agro-industrial complex, development strategy, state regulation, investment, investment financing, digitalization of industry, modernization, depreciation, financial accounting.

### ***Introduction***

In recent years, the development of Agro-Industrial Complex in Kazakhstan has been supported by well-planned government programs, the main focus of which is to ensure the availability of markets and the development of exports, rural development. In particular, in the Address by the President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev “New Opportunities for Development in Conditions of Fourth Agricultural Revolution” it was mentioned that the goal of the country's agro-industrial complex is to radically increase labor productivity and increase exports of processed agricultural products by at least 2.5 times over 5 years. In its turn, it has provided an important condition for the development of agro-business.

State programs aimed at developing agriculture, including the “Agro-business Mechanisms 2020” program; include a set of measures aimed at ensuring the competitiveness of domestic agricultural products and food security. However, the low level of labor productivity in the industry, the imperfection of the technologies used, and the small size of agricultural production did not allow it to develop on a large scale. [2]

Since 2020, we have switched to the implementation of digital technologies in line with the development of the global economy. Our country does not lag behind in the process of constant updating of information technologies and innovative ideas, and we work in step with the times. As part of the “Digital Kazakhstan” program in the country [3], we have moved towards digitalization and improving the efficiency of all industries. Under “State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex for 2017-2021” [4], we have begun implementing large-scale measures to develop agro-business.

Kazakhstan is an agro-industrial country where the main activity of the population is agriculture. Today, forty-three percent of the population lives in rural areas and the level of development of agricultural production depends not only on the standard of living of those who work here, but also on the standard of living of people associated with this market. The well-being of many Kazakhstanis is closely related to the level of development of agricultural production.

Kazakhstan is the largest grain power in the world. Grain areas grow high-gluten and high-gluten wheat varieties, which are in great demand in the world market. The area under cereals covers a total area of eighteen million hectares, of which twelve million hectares are for wheat, with a total yield of 600,000 tons. The accumulated experience of growing corn for grain provides a yield of eighty

hundredweight per hectare. In Kazakhstan, rice, buckwheat, rapeseed, soybeans, oats, cotton, sugar beets, many vegetables and fruits are grown in Kazakhstan.

The traditional branch of agriculture in the Republic of Kazakhstan is animal husbandry, which provides the population with food and light industry with raw materials. Kazakhstan annually produces up to 750 000 tons of meat, more than four and a half million tons of milk, about two and a half billion eggs and 30 000 tons of wool. In the northern regions of the republic, pig breeding and dairy cattle breeding prevail, in the southern regions - beef cattle breeding, sheep breeding, horse and camel breeding, in the western and eastern regions - meat and horse breeding.

According to the strategy "Kazakhstan 2050" in the agro-industrial complex, the main directions of the industry are to increase food security, the formation of an agricultural business, increase the competitiveness of domestic products and increase sales both in the domestic and foreign markets, reduce food imports, rural implementation of an effective system of state support for agricultural production.

In order to increase labor productivity in agriculture, use the export potential of the agro-industrial complex, the Government of Kazakhstan aims to attract foreign investment, provide investors with preferences in the form of return on investment, exemption from certain taxes, and the introduction of modern technologies through co-financing. Kazakhstan is introducing insurance mechanisms in case of adverse weather conditions to support agricultural producers. Here are the main areas supported by the state:

- \*Animal husbandry (large, breeding, dairy cattle, horses, camels, poultry);

- \*Crop production of cereals, melons, technical, fruits, vegetables.

- \*The main directions of processing of agricultural products.

Investment projects should provide for the creation of new industries, expansion and modernization of existing ones. In support of such investment projects within the framework of state programs, they receive an in-kind grant in the amount of no more than 30% of investments in fixed capital. In a supported investment project, the investor must build a new facility or upgrade an old one, the total investment must exceed the equivalent of 2 million MNU, or about 5 billion tenge (\$13 million in 2020). The priority investment project is exempt from paying import duties on equipment, components, raw materials for a period of 5 years. It is also exempt from VAT on the import of raw materials, as well as CIT, land tax and property tax. As a subsidy up to 30% of the cost of construction and installation works and the purchase of equipment, not excluding VAT and excises, provided for by the program of work for the project. Production and processing of meat, milk, wool is subsidized. In crop production, the production and processing of grain, beets, cotton, and sunflowers are subsidized. In order to increase crop yields, the state also subsidizes the use of fertilizers and pest control products. To stimulate the rapid renewal of the machine and tractor fleet, the state allocates subsidies for the purchase of agricultural machinery and provides soft loans. [5]

In Kazakhstan, the provision of livestock feed is being established. Based on the results of marketing research, over the past 3 years, the volume of livestock and feed production in Kazakhstan has grown at a moderate pace. The analysis shows that, despite the reduction of arable land allocated for fodder crops, the volume of production of feed for farm animals is increasing in the country.

Kazakhstan has large areas of agricultural land, including livestock. The main sources of fodder for livestock and poultry in the country are pastures, natural and sown hayfields, and arable land for growing fodder crops. The total sown area in Kazakhstan in 2019 amounted to 22 135,8 thousand hectares, of which forage crops account for about 15%.

**Table 1** – Arable land of the Republic of Kazakhstan, divided into food crops, thousand hectares

	2017	2018	2019
Sown area, thousand hectares	3382,3	3323,2	3277,2

Source: Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan.

The sown area of fodder crops in Kazakhstan in 2019 amounted to 3277,2 thousand hectares and decreased by 3.1% compared to 2017, while it should be noted that over the past three years there has been a steady decline in the sown area of fodder crops.

According to the Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, at the beginning of 2020, there were 7 436,4 thousand heads of cattle, 813,3 thousand heads of pigs, 19,155.7 thousand heads of sheep and goats, 2,852.3 thousand heads of horses, camels 216, 4 thousand heads, birds of all kinds, there were 45.0 million heads.

**Table 2** – Livestock in all categories of farms of the Republic of Kazakhstan as of January 1 (beginning of the year), thousand heads,

Year	Cattle	Sheep and goats	Pigs	Horses	Camels	Birds, million heads
2017	6 247,2	17 947,1	831,1	2 113,2	172,5	37,8
2018	6 764,2	18 329,0	815,1	2 415,7	193,1	39,9
2019	7 150,9	18 699,1	798,7	2 646,5	207,6	44,3
2020	7 436,4	19 155,7	813,3	2 852,3	216,4	45,0

Source: Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan.

As of January 1, 2020, the number of cattle in all categories of farms increased by 19.0% compared to the beginning of 2017 and amounted to 7,436.4 thousand heads, horses - by 35% and 2,852.3 thousand heads, camels - 25.5% and 216.4 thousand heads, sheep and goats - 6.7% and 19,155.7 thousand heads, birds - 19.1% and 45.0 million heads. At the beginning of 2020, the number of pigs decreased by 2.1% compared to the beginning of 2017 and amounted to 813.3 thousand heads.

As part of the development of the agricultural market, the sown area of Kazakhstan in the last 2020-2021 increased by 295.9 thousand hectares. About half of the sown area of food crops (48.4%) falls on 4 regions of the country: Akmola (11.1%), Kostanay (16.8%), North Kazakhstan (11.0%) and Pavlodar (9.6%).

50.7% of the area allocated for fodder crops is used by peasants, farms, 48.9% - by agricultural enterprises.

In Mangistau and Atyrau regions, as well as in the cities of Nur-Sultan, Almaty and Shymkent, there are practically no arable lands for this type of crop.

In addition, with the growth of arable land, the number of direct consumers of feed - farm animals - increased. For 4 years, the number of cattle increased by 19%, the number of horses - by 35%.

Despite the pandemic, there are positive trends in agriculture. According to statistics, the total volume of production (services) of agriculture, forestry and fisheries in January-July 2020 in the country amounted to 1,679.1 billion tenge, which is 2.5% higher than the same period last year. The growth in the production of agricultural, forestry and fisheries products in January-July 2020 led to

an increase in crop production by 2.1%, slaughter of livestock and poultry by 3.6%, raw cow's milk by 3%. All of the above trends observed in the agricultural sector, especially the fact that this market is a priority for the economy of Kazakhstan, require further development. [6-10]

However, these achievements are still low. Growth of 2-3% in recent years is not a matter of great pride, but the fact that the annual inflation rate in the country is 7-8% suggests that agro-business in the country is still at a low level. With this aim, in our article we send the necessary directions and recommendations for the development of agro-business:

- Scientists of Kazakhstan believe that it is necessary to develop principles and practical approaches to energy-efficient farming, which will lead to high yields, strictly adhering to the principles of aerospace farming, using elements of greening and biologization. These are new modern trends in attracting investment in agriculture by region.

The low level of grain yield was affected by organizational and economic factors, the main problem of which is the decrease in mechanization. The general shortage of agricultural machinery in the regions, the lack of funds from farms during the sowing period, the reduction in the use of fertilizers, herbicides, the increase in prices for industrial equipment, the growth of transport costs, as well as the sale of products indicate that the labor and production system is still poor. The solution of these issues, the introduction of effective methods and technologies will reduce harvesting costs, ensure adequate fertilizer application, as well as the correct production organization system. To do this, it is not enough to support the state program for covering costs, equipping with new modern equipment, it is necessary to establish new investments and the process of their effective use.

In developed countries with market economies, they are an important source of investment financing: they account for about 40% of all current and capital expenditures of enterprises carried out from extra-budgetary sources. According to the Statistics Agency of the Republic of Kazakhstan, today only 35-45% of investments in fixed assets are financed through depreciation, but their amount is not enough for investment. First of all, this is due to the lack of effective mechanisms for state control over the intended use of depreciation instruments. An important internal source of investment is the correct use of depreciation allowances, which can be used for direct investment in the amount of 50%, which in turn requires the correct organization of the financial accounting of agricultural enterprises. Proper financial reporting enables us to use a portion of this sinking fund for any investment purpose. Private investment opportunities for agricultural enterprises are limited. Here are the main reasons for the decline in the share of own investments: the forced distribution of income for current consumption, the reduced role of depreciation, the lack of the necessary cash flow, inefficient state support, inflation and other negative phenomena.

- When analyzing the tractor fleet until 2020, there is a tendency to reduce their number. The purchase of tractors by agricultural enterprises in 2020 will almost double compared to 2018; Purchases of grain harvesters, corn harvesters, potato harvesters, grain harvesters decreased by 3-4 times. The production of seeders, tractor plows, tractor harrows, tractor trailers has been reduced by a factor of three or more. The production of water baskets and irrigation machines and equipment has halved, which, in turn, indicates the inefficiency of investment programs and government support programs.

- In order to create an attractive investment activity, we need to implement the following forms of state support:

1. Development of strategies and mechanisms for investment policy in order to create favorable conditions for the effective development of the economy of the regions and the country as a whole;
2. Orientation, as well as careful work on the regulation of investment sectors and objects with indicators that will lead to their economic efficiency in the coming years;
3. The discipline of the effectiveness of tax optimization of investment activities, analysis of the contribution and impact of annual tax benefits on the development of agriculture and labor;
4. Facilitate the growth of foreign inflows through the provision of financial borrowing, the development of futures, lease financing operations and an effective credit policy;

5. Optimization of investment activity through the implementation of an effective depreciation policy, the creation of systems and mechanisms for self-financing through the financial reporting of agricultural enterprises.

Thus, assessing the investment climate in the agriculture of the regions and the development of investment activity in the region in recent years, it becomes clear that an in-depth analysis of the investment climate at the national and regional levels of foreign and domestic investment will be effective. Without analysis and regulation, without timely organization and with performance indicators, analysis always opens the way to development. In general, strategic development and methods for improving the investment climate in the country and its regions are required, which are not yet on the way to the proper organization of our country.

The investment potential of the agro-industrial complex is formed as a set of objective prerequisites for investment, depending on the availability of various industries and investment objects and their economic situation. In the development of investment potential, this is a quantitative characteristic that takes into account the main macroeconomic indicators of the industry, for example:

- \* mineral resource potential (provision of the main types of natural resources with balance reserves);

- \* labor potential (characterizes the presence of able-bodied population);

- \* production potential (total results of economic activity in the industry);

- \* consumer potential (total potential capacity of the region's population);

- \* financial potential (reflects the development and efficiency of the financial system);

- \* infrastructure potential (economic and geographical position of the region and infrastructure organization of the industry);

- \* institutional potential (degree of development of market economy institutions);

- \* innovative potential (the level of implementation of the achievements of scientific and technological progress in the industry).

The social factor must be taken into account when developing and analyzing investment potential. In the process of financing agricultural production. At present, the consequences of the global financial crisis, as well as the persistence of inflation in the country, in turn, affect the solvency of the population and inefficient investment management due to the depreciation of labor and money. Here, the wages of workers in the agricultural sector are significantly lower than in the economy as a whole. A normal life requires a significant increase in per capita income, which provides a modest increase in population and wage levels in the normal activity of a worker. Raising wages to the subsistence minimum, adjusting the financial turnover in agriculture to an efficient system is today a necessary condition for the effective use of labor resources in all sectors of the economy.

The government should continue to direct a significant portion of foreign loans to agriculture on concessional terms, especially through international banks. Important opportunities for strengthening require the activation of the role and activities of leasing, futures centers, and credit unions.

Thus, the solution of the issues of implementing the investment policy in agro-business, determining the main directions of investment and improving the efficiency of investments should be carried out taking into account a unified economic, financial, budgetary and social policy in the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. In its turn, it will ensure the economic growth of the Kazakh agro-industrial complex, the ability of successfully solving the problem of saturation and saturation of the market with domestic products.

### References

1 Address of the President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev to the people of Kazakhstan "New opportunities for development in the conditions of the Fourth Industrial Revolution", January 10, 2018.

2 Program "Agro-business 2020" for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2013-2020. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated February 18, 2013 N151.

3 State program "Digital Kazakhstan". Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017 N827.

4 State program for the development of the agro-industrial complex for 2017-2021. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 29, 2016 N894.

5 Zhamilya Syzdykova, Yerbolat Kekchebaev, Gulnara Zhakupova. <http://marketingcenter.kz/20/market-agriculture-kazakhstan.html>

6 Tilektes Yespolov. New digital directions of the agro-industrial complex, February, 2018.// [Electronic version] Availability: <https://egemen.kz/article/165062-agroonerkasiptinh-dganhatifrlly-baghyttary>.

7 Balabekova D.B., Imanbaev A.A. Actual directions for the effective development of the agro-industrial complex of Kazakhstan // Bulletin of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, No. 4 (74) 2019.

8 Zhumasheva T., Special economic zones for the development of agricultural production in Kazakhstan [Text] / S. T. Zhumasheva, B. V. Syzdykov, A. S. Abylkasym // problems of the agricultural market. – 2019.- No. 4. - 68-76 b.

9 Sahanova G.B. Prodovol'stvennaja bezopasnost' Kazahstana. Vestnik universiteta Turan. 2019 g., №1, str.47-53

10 V.N. Seitova, A.N. Isahmetova, A.B. Makhatova, R.Giese The status and the ways of rational use of production capacity of agricultural processing enterprises in the turkestan region // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of social and human sciences ISSN 2224-5294, Volume 6, Number 328 (2019), 5 – 10. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-5294.201>

**Б. Шалдаров<sup>\*1</sup>, Б. Сыздықов<sup>2</sup>, Т. Медени<sup>3</sup>, Ж. Оралбаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

\* [baltabeksh@gmail.com](mailto:baltabeksh@gmail.com), [oralbaeva\\_zhanar@mail.ru](mailto:oralbaeva_zhanar@mail.ru)

<sup>2</sup>KZ Инновациялық технологиялар ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Қазақстан, Түркістан қ., [beubit\\_uko@mail.ru](mailto:beubit_uko@mail.ru)

<sup>3</sup>Йылдырым Баязит университеті, Түркия, Анкара қ., [tuncmedeni@gmail.com](mailto:tuncmedeni@gmail.com)

## ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІН ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ДАМУДЫҢ ЖОЛДАРЫ

### **Аңдатпа**

Ғылыми мақалада Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін инвестициялық дамытудың қазіргі таңдағы бағыттары мен өзекті мәселелері берілді. Қазақстанда АӨК-ді дамыту мәселелері соңғы кезеңде жақсы жоспарланған мемлекеттік бағдарламалармен қамтамасыздандырылып отыр, солардың арасында басты назар – өткізу нарығының қолжетімділігін қамтамасыз ету және экспортты дамыту, ауыл аумақтарын дамыту. Алайда талдау барысында, қазіргі уақытта агроөнеркәсіптік кешенді инвестициялық дамытуда кемшіліктер көп, агро кәсіпорындар қызметтерінде нарықтық шаруашылық механизмдерінің жетілмеуі, коммерциялық ақпараттың жеткіліксіздігі, инвестициялық қаржыландыруда үлкен үлес тек ғана мемлекеттік бағдарламалар аясында жүргізіліп жатырғандығы анықталды. Статистикалық мәліметтерден ауыл шаруашылығы соңғы 2-3 жылдан бері 2-3 пайыздық даму үстінде екендігі сараланды, алайда бұл елімізде орын алып отырған әр жылғы кемі 7-8 пайыздық инфляция жағдайында жағдай мәз еместігін көрсетеді.

Елімізде АӨК инвестициялық қаржыландыру үлесінің төмендеуіне әкелетін негізгі себептер: кірісті ағымдағы тұтынуға мәжбүрлеп бөлу, амортизациялық аударымдар рөлінің төмендеуі, қажетті ақша айналымының болмауы, мемлекеттік қолдауды тиімді жүргізбеу, инфляция және басқа да жағымсыз құбылыстар теріс әсер етіп жатыр.

Авторлар тарапынан қазіргі жағдайда экономиканың аграрлық секторын дамыту бойынша инвестициялық қызметтерді жүзеге асырудың жолдары ұсынылды. Ғылыми мақалада еліміздің агроөнеркәсіп кешенінің экономикалық тиімділігін жоғарылату үшін инвестициялық саясаттың стратегияларын жасау, тетіктерін туындату, болашақ жылдар бойынша экономикалық тиімділікке әкелетін көрсеткіштермен бағыттарын жоспарлау, сонымен қатар жұмыс жасау, тиімді амортизациялық саясат жүргізу арқылы инвестициялық қызметті оңтайландыру, ауыл шаруашылық кәсіпорындардың қаржылық есебі арқылы өзін-өзі қаржыландыру жүйелері мен тетіктерін жолға қою ұсынылды.

**Кілтті сөздер:** экономика, агроөндіріс, агроөнеркәсіп кешені, даму стратегиясы, мемлекеттік реттеу, инвестиция, инвестициялық қаржыландыру, өнеркәсіпті цифрландыру, модернизацияландыру, амортизация, финансовый учет.

**Шалдаров Б.Б.<sup>\*1</sup>, Сыздықов Б.Ш.<sup>2</sup>, Медени Т.Д.<sup>3</sup>, Ж.З.Оралбаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы*  
*\* baltabeksh@gmail.com, oralbaeva\_zhanar@mail.ru*

<sup>2</sup> *ТОО Научно-производственный центр инновационных технологий КЗ, Қазақстан,*  
*Казахстан, г. Туркестан, beybit\_uko@mail.ru*

<sup>3</sup> *Университет Йылдырым Бязит, Турция, г. Анкара, tuncmedeni@gmail.com*

## **ПУТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАЗАХСТАНА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ**

### **Аннотация**

В научной статье даны актуальные вопросы и современные направления инвестиционного развития агропромышленного комплекса Казахстана. Вопросы развития АПК в Казахстане на последнем этапе обеспечиваются хорошо спланированными государственными программами, среди которых основное внимание уделяется обеспечению доступности рынка сбыта и развитию экспорта, развитию сельских территорий. Однако в ходе анализа было выявлено, что в настоящее время в инвестиционном развитии агропромышленного комплекса имеется много недостатков, несовершенство рыночных хозяйственных механизмов в деятельности агропредприятий, недостаточная коммерческая информация, большой вклад в инвестиционное финансирование ведется только в рамках государственных программ. Из статистических данных было проанализировано, что сельское хозяйство развивается на 2-3 процента за последние 2-3 года, однако это свидетельствует о том, что ситуация с инфляцией не менее 7-8 процентов за каждый год в стране остается неопределенной.

Основными причинами, приводящими к снижению доли инвестиционного финансирования АПК в стране, являются: принудительное распределение доходов на текущее потребление, снижение роли амортизационных отчислений, отсутствие необходимого денежного обращения, неэффективное ведение государственной поддержки, инфляция и другие негативные явления.

Авторами предложены пути осуществления инвестиционной деятельности по развитию аграрного сектора экономики в современных условиях. В научной статье предложены разработка стратегий, создание механизмов инвестиционной политики для повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса страны, планирование направлений с показателями, приводящими к экономической эффективности по будущим годам, а также жесткая работа, оптимизация инвестиционной деятельности путем проведения эффективной амортизационной политики, налаживание систем и механизмов самофинансирования через финансовую отчетность сельскохозяйственных предприятий.

**Ключевые слова:** экономика, агропромышленный комплекс, стратегия развития, государственное регулирование, инвестиция, инвестиционное финансирование, цифровизация промышленности, модернизация, амортизация, финансовый учет.

МРНТИ 65.31.13

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/62>

Қ.П.Тәжен<sup>1\*</sup>, С.З. Казакбаев<sup>2</sup>, Л.А.Мамаева<sup>1</sup>, Д.Б.Жалелов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050000, г.Алматы, [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru), [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru), [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru)

<sup>2</sup>Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Казахстан, 08000, г.Тараз, [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru)

## РЕЛАКСАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

### Аннотация

**Основная проблема:** В сыпучем зерновом сырье (пшеница, кукуруза и т.д.) процесс релаксации происходит под механическим воздействием. В тоже время повышаются пластические свойства материала, уменьшается нагрузка и энергия, затрачиваемые на обработку изделия.

На практике большая часть стресса уменьшается за относительно короткий промежуток времени (около 30 секунд), поэтому важен 1-й этап расслабления. Затем, через определенное время, зерно снова прессовали до тех пор, пока оно не разрушалось (точка В).

Как видно, предел прочности испытуемого материала при растяжении в этом случае меньше предела прочности при растяжении, достигнутого без учета процесса релаксации. В результате в ходе процесса релаксации прочность зернового продукта снижается.

**Цель:** Целью исследования является изучение релаксационных свойств зернового сырья под механическим воздействием. Расчеты показывают, что энергия, затрачиваемая на уничтожение зерновых продуктов, сокращается на 20-30% с учетом процесса смягчения последствий.

**Методы, Результаты и их значимость:** В статье приведены результаты исследований релаксации напряжении зерна пшеницы, которые необходимы для расчета и проектирования высокоэффективного технологического оборудования для измельчения и таблетирования продукта на основе зернового сырья.

**Ключевые слова:** деформация, релаксационные процессы, релаксация напряжении, зерновое сырье, зерно пшеницы, измельчение, предел прочности, работа при разрушении, таблетирование.

### Введение

Известно, что самым энергоемким технологическим процессом при переработке зернового сырья является измельчение, на которое расход энергии составляет 60-70 % от всей энергии, затрачиваемой на получение готовой продукции [1,2].

Для повышения эффективности работы технологического оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности необходимо знать прочностные характеристики измельчаемых материалов.

Напряжение – это внешняя сила  $F$ , действующая на площадь поперечного сечения  $A$  образца. Важным аспектом является не количество силы, а то, что она приложена к площади поперечного сечения.



Общепринятым при изучении структурных и механических свойств материалов в условиях одноосного сжатия является экспериментальное определение предела прочности в зависимости от величины максимальной разрушающей силы  $F_{\max}$ ,

$$\sigma_{nn} = \frac{F_{\max}}{A}, \quad (1)$$

где  $F_{\max}$  – это максимальное усилие разрушение,  $H$ ;  $A$  – это поперечное сечение материала,  $M^2$ .

Однако зависимость (1) не учитывает процесс релаксации, который происходит в структуре зернового сырья.

Наши исследования показывают, что релаксационные процессы (ползучесть, релаксация напряжений, упругие последствия) происходят при механическом воздействии в сыпучем зерновом сырье (пшеница, кукуруза и т.д.) [3,4].

При этом повышаются пластические свойства материала, что приводит к снижению нагрузки и энергии, затрачиваемой на обработку изделия [5]. Поэтому представляет научный и практический интерес учет процессов смягчения, которые происходят в зерновом сырье под воздействием внешних нагрузок. Целью исследования является изучение релаксационных свойств зернового сырья под механическим воздействием.

### ***Материалы и методы***

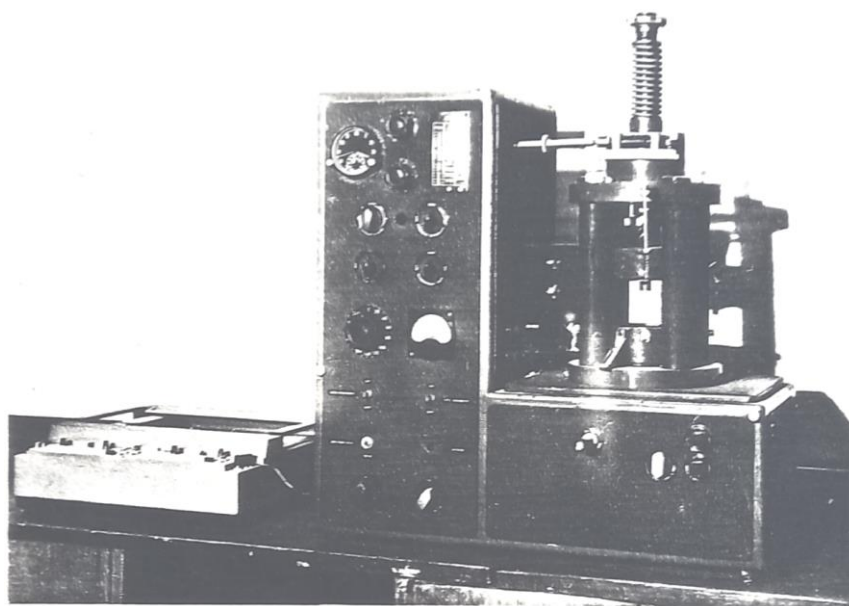
В качестве объекта исследования были выбраны зерна пшеницы сорта Сарруба путем предварительной очистки от примесей на зерноочистительном классификаторе, и были предоставлены воспроизводимые результаты испытаний.[6]

Эксперименты проводились на установке Регеля-Дубова при одноосном сжати и при комнатной температуре [7]. Общий вид установки Регеля-Дубова показан на рисунке 1.

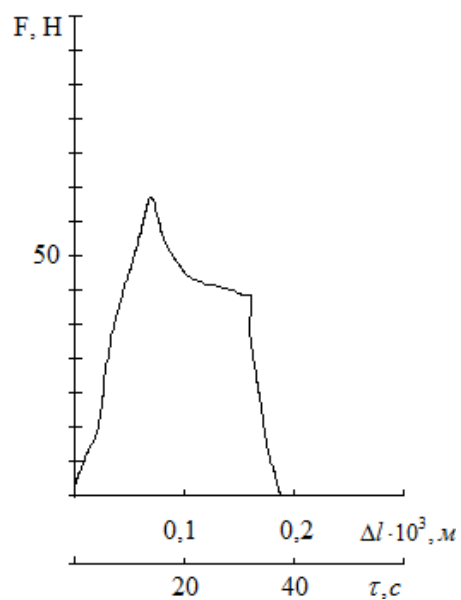
Для записи диаграммы использовался «Fastgraph builder H301». В качестве измерителя силы использовался оптический датчик.

Кривая напряжения–деформации является графической мерой механических свойств испытуемых материалов. На рисунке 2 показана типичная кривая релаксации нагрузки на зерно. Отсюда видно, что величина силы сжатия уменьшается, когда частицы имеют постоянную деформацию.

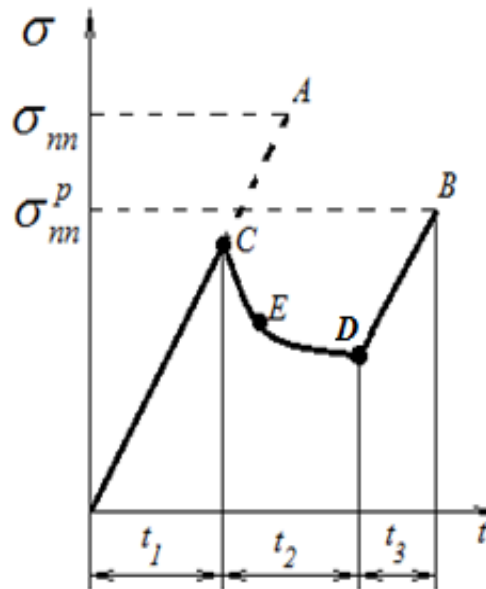
Чтобы визуально проанализировать процесс релаксации, происходящий в кристаллических зернах, давайте рассмотрим физическое изображение этого процесса схематично. Испытуемый материал был сжат до меньшего значения, и деформация оставалась постоянной с течением времени (рис.3). В тоже время напряжение уменьшалось в доль кривой CED.



**Рисунок 1.** Общий вид установки Регеля-Дубова



**Рисунок 2.** Кривая релаксации нагрузки на зерно



$t_1$  - время на нагружения;  $t_2$  - время на релаксации напряжений;  $t_3$  - время на повторного нагружения

**Рисунок 3.** Схема разрушения зерна пшеницы с учетом процесса смягчения последствий

Анализ экспериментальных данных показал, что процесс релаксации напряжений в зерновых продуктах можно условно разделить на 2 стадии, 1 из которых характеризуется интенсивным протеканием процесса, а 2-я протекает с значительно меньшим падением напряжений.

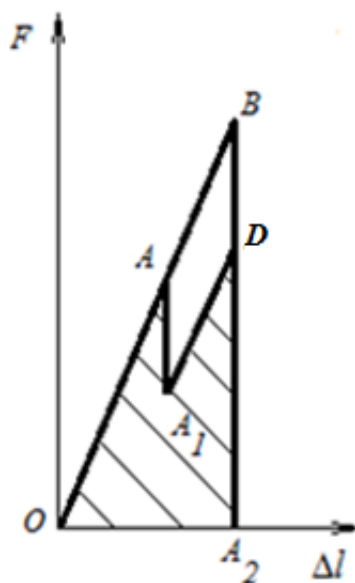
На практике большая часть стресса уменьшается за относительно короткий промежуток времени (около 30 секунд), поэтому важен 1-й этап расслабления. Затем, через определенное время, зерно снова прессовали до тех пор, пока оно не разрушалось (точка В).

Как видно, предел прочности испытуемого материала при растяжении в этом случае меньше предела прочности при растяжении, достигнутого без учета процесса релаксации. В результате в ходе процесса релаксации прочность зернового продукта снижается.

Теперь, если вы условно исключите время, вы получите истинный график сжатия, учитывающий процесс релаксации, который происходит в зерне. Это показано на рисунке 4.

### **Результаты и обсуждение**

Работа, затраченная на уничтожение зерна без учета процесса смягчения, характеризуется площадью OBA2, а работа с учетом смягчения характеризуется площадью OAA1DA2.



**Рисунок 4.** График сжатия зерна

Таким образом, во 2-м случае, т.е. после того, как происходит релаксация напряжений, энергоёмкость процесса разрушения частиц уменьшается на величину разницы между этими областями,

$$\text{пл. } ABDA_1 = \text{пл. } OBA_2 - \text{пл. } OAA_1DA_2 \quad (2)$$

Путем математической обработки результатов наблюдений были получены следующие сравнительные характеристики процесса разрушения зерна, приведенные в таблице.

Критерий важности различия определялся по следующей формуле

$$t_{\text{факт}} = \frac{E_1 - E_2}{\sqrt{S_{E_1}^2 + S_{E_2}^2}}, \quad (3)$$

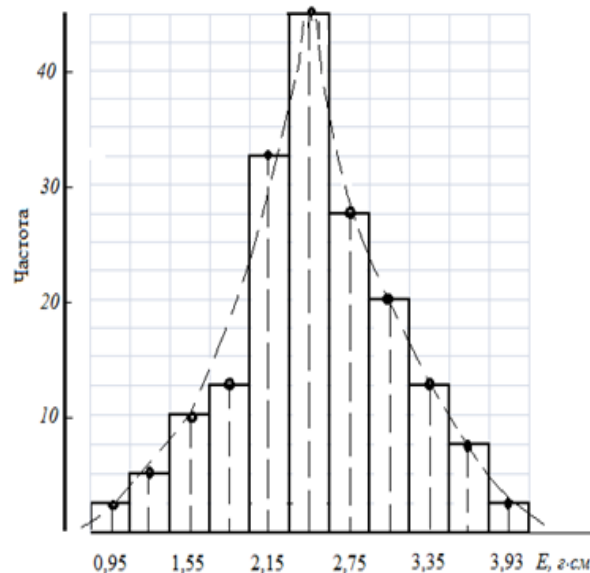
$$t_{\text{факт}} = 6,47, \quad t_{\text{табл}} = 1,96, \quad t_{0,01} = 2,58, \quad \text{и} \quad t_{0,001} = 3,2 \quad (4)$$

В результате достоверность разницы между средним и значениями составляет 95%. Расчеты показывают, что энергия, затрачиваемая на разрушение зерновых продуктов, снижается на 25-30% с учетом процесса смягчения [8].

**Таблица 1.** Результаты экспериментальных исследований.

№пп	Характеристики процесса разрушения зерна	Без релаксации напряжении	С релаксации напряжении
1	Работа, на разрушение зерна, (Г·см)	2,47-2,48	1,87-1,88
2	Стандартное отклонение, S	0,519-0,522	0,425-0,427
3	Коэффициент вариации, U %	21,0-21,1	20,1-20,2
4	Абсолютная ошибка выборочной среды, %	0,041-0,043	0,037-0,039
5	Относительная ошибка выборочной среды, %	1,66-1,68	1,75-1,76
6	Среднее значение при 5 % значимости	2,47±0,09	1,87±0,08

На рисунке 5 показана гистограмма операции разрушения зерен, полученная после статистической обработки результатов измерений. Как видно из рисунка, характер кривой соответствует закону нормального распределения.



**Рисунок 5.** Гистограмма работы при разрушении зерна

Как будет показано далее, полученные результаты послужили основой для разработки энергосберегающих методов обработки зернового сырья.

Первое изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к зерноперерабатывающей отрасли, и может быть использовано в комбикормовой промышленности для измельчения зернового сырья.

В связи с тем, что составной корм содержит зерна нескольких культур, используются различные схемы его измельчения. Известна первая схема, которая предусматривает последовательное измельчение зерновых продуктов (или параллельное при наличии нескольких линий) [9].

Эта формула включает в себя: бункер для зерна, воздушно-решетный сепаратор, магнитный сепаратор, бункер и молотковую дробилку поверх дробилки.

Недостатком данной схемы является то, что при измельчении в ней не учитываются релаксационные процессы, происходящие в структуре зернового сырья.

Существует также 2-я схема, обеспечивающая совместное измельчение зерновых продуктов. [9]. Из зерна различных культур готовят смесь в указанном соотношении с кормом, получаемым с использованием многокомпонентных весовых дозаторов и смесителей периодического действия.

Схема включает бункеры, многокомпонентные дозаторы-дозаторы, смесители периодического действия, бункеры на дробилках, молотковые дробилки и просеивающие машины для различного зернового сырья.

Недостатком этой схемы является то, что процессы смягчения, которые происходят в структуре зернового сырья, также не учитываются.

Задача и технический результат изобретения заключается в улучшении контакта рабочего органа со средой, что снижает предел прочности зернового сырья, следовательно, меньше тратится энергия на измельчение.

Это достигается тем, что зерновое сырье предварительно подвергается сжатию в зазоре между вращающимися навстречу друг другу двух валков с одинаковой частотой вращения [10].

Новым в изобретении является то, что перед подачей в дробилки в структуре зернового сырья обеспечивается релаксация напряжений путем предварительного сжатия, что снижает предел прочности измельчаемого материала.

На основе полученных результатов предложен новый способ измельчения зернового сырья, включающий использование бункера зернового сырья, воздушно-ситового сепаратора, магнитного сепаратора, бункера над дробилками и молотковые дробилки, отличающаяся тем, что для снижения предела прочности зернового сырья перед подачей в молотковые дробилки измельчаемый материал предварительно подвергают сжатию между вращающимися с одинаковой частотой вращения навстречу друг другу двух валков.

Второе изобретение представляет полезную модель, которая относится к пищевой промышленности, а именно к перерабатывающей отрасли сельского хозяйства, и может быть использована для получения таблетированного национального продукта талкана, основу которого главным образом составляет зерновое сырье.

В сыпучих биологических продуктах процессы релаксации (ползучесть, релаксация напряжений, упругие последствия) происходят при механическом воздействии при комнатной температуре, что приводит к снижению нагрузки и энергии, затрачиваемой на обработку, как ранее указывалось в [4,5].

Таблетированный талкан может быть получен в условиях под действием одноосного сжатия в замкнутом объеме пресс-формы. Однако после снятия внешней нагрузки под влиянием внутреннего напряжения таблетка часто может расслоиться и растрескаться, потерять свои товарные и потребительские достоинства.

Так как, талкан можно отнести одновременно с одной стороны к порошковым, а с другой стороны к растительным материалам, приведем следующие способы таблетирования этих материалов.

Известен способ таблетирования кумысного порошка в таблетки плоскоцилиндрической формы без внесения связующих веществ [11]. Недостатком этого способа является то, что при таблетировании не учитываются релаксационные процессы, протекающие в структуре обрабатываемого материала.

Существует также способ получения таблеток из пряно-ароматического растительного сырья, который предусматривает мойку, измельчение, сушку в потоке сушильного агента таблетирование под давлением 92-93 МПа в течение 0,8-1,5 секунд высушенного сырья [12].

Недостатком данного способа является также то, что не учитываются релаксационные процессы, протекающие в структуре таблетуемого материала.

Задача и технический результат полезной модели заключаются в улучшении контакта рабочего органа со средой, что предварительно обеспечивают релаксацию напряжений прессуемого сырья, следовательно, меньше тратится энергия на таблетирование и значительно снижается вероятность появления трещин и расслоения у таблеток после снятия нагрузки.

Это достигается тем, что прессуемое сырье в замкнутом объеме пресс-формы предварительно подвергается осевому сжатию в пределах 70-80 % от максимального усилия и выдерживается в течении 10-20 с, затем после максимального протекания релаксации напряжений вновь подвергается окончательному прессованию до получения таблетированного материала [13].

Новым в полезной модели является то, что таблетуемый материал предварительно выдерживается во времени под механическим давлением в замкнутом объеме пресс-формы, а затем подвергается к окончательному таблетированию.

## ***Выводы***

Для повышения эффективности работы технологического оборудования в зерноперерабатывающих отраслях необходимо повысить пластические свойства материала, используя релаксацию напряжений при механическом нагружении, что приводит к уменьшению нагрузки и энергии, затрачиваемой на переработку продукта.

В данной работе предлагается способ измельчения зернового сырья, защищенный патентом Республики Казахстан, отличающийся тем, что для снижения предела прочности измельчаемого материала перед подачей в молотковые дробилки измельчаемый материал предварительно подвергают сжатию между навстречу вращающимися друг другу двух валков.

Способ производства таблеток талкан, защищенный патентом Республики Казахстан, характеризуется тем, что с прессованное сырье в замкнутом объеме пресс-формы предварительно подвергают осевому сжатию, выдерживают для релаксации напряжений, а затем снова окончательному прессованию до получения компактного тела.

Учет релаксации напряжений, протекающих в обрабатываемых материалах под воздействием механического нагружения, может найти применение в различных отраслях, повышая технико-экономические показатели технологического оборудования, путем снижения себестоимости готового изделия.

### Список литературы

1. Sokolov A.Ya. Technological equipment of grain processing enterprises. –М.: Kolos, 1985. - 450 p.
2. Spandiyarov E., Borankulova A.S., Sarshaeva A.B., Maratkyzy N. Installation for grinding grain raw materials. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. – Taraz: No. 3, 2021. S. 19-23.
3. Spandiyarov Y., Kenzhekhodzhayev M.D., Mynbaeva A.B. Relaxation of tary's tension stress in the conditions of volume compression. Mechanics & technologies. Scientific Journal. – Taraz: №2, 2019. P. 28-30.
4. Spandiyarov E., Tursynbekova A.Zh., Turtaeva D.O. Relaxation properties of wheat grain. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. -Taraz: No. 4, 2020. P.13-17.
5. Machikhin Yu.A., Machikhin S.A., Engineering rheology of food materials. M, Light and food industry, 1981, 215 p.
6. Kazakbaev S.Z., Spandiyarov E. et al. Grain thrower-classifier. Patent of the Republic of Kazakhstan for a utility model. No. 1919. 12/22/2016.
7. Regel V.R., Dubov G.A. Recording instrument for recording compression, tension and relaxation curves // Bull. "Instruments and stands". –М.: Publishing House of the Institute of Technology. Information of the Academy of Sciences of the USSR, 1965. P-56-452.
8. Karymsakov N.S., Spandiyarov E., Junisbekov T.M. Mathematical description of the grain grinding process under compression. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. -Taraz: No. 2, 1994. P.167-169.
9. Butkovsky V.A., Melnikov E.M. Technology of flour-grinding and mixed fodder production. – М.: Agropromizdat, 1989. -305 p.
10. Spandiyarov E., Mynbaeva A.B., Borankulova A.S., Sarshaeva A.B., Umerbekova A.S. Line of grain raw materials. Utility model of the Republic of Kazakhstan. No. 5916.08.10.2020.
11. Gorbатовская N.A., Umirbaeva Sh.D., Karimova G.D. Method for obtaining koumiss in tablet form. Innovative patent of the Republic of Kazakhstan No. 20295 dated September 15, 2016, bull. No. 11.
12. A.S. and other Method of obtaining tablets from spicy-aromatic vegetable raw materials. Auth. certificate of the USSR No. 612676, 1978.
13. Spandiyarov E., Kenzhekhodzhaev M.D., Soltybaeva B.E., Tursynbekova A.Zh. The method of tableting the national product talkan. Utility model of the Republic of Kazakhstan. No. 5915.20.12.2020.

### References

1. Sokolov A.Ya. Technological equipment of grain processing enterprises. –М.: Kolos, 1985. -450 p.
2. Spandiyarov E., Borankulova A.S., Sarshaeva A.B., Maratkyzy N. Installation for grinding grain raw materials. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. – Taraz: No. 3, 2021. S. 19-23.
3. Spandiyarov Y., Kenzhekhodzhaev M.D., Mynbaeva A.B. Relaxation of tary's tension stress in the conditions of volume compression. Mechanics & technologies. Scientific Journal. –Taraz: №2, 2019. P. 28-30.
4. Spandiyarov E., Tursynbekova A.Zh., Turtaeva D.O. Relaxation properties of wheat grain. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. -Taraz: No. 4, 2020. P.13-17.
5. Machikhin Yu.A., Machikhin S.A., Engineering rheology of food materials. M, Light and food industry, 1981, 215 p.
6. Kazakbaev S.Z., Spandiyarov E. et al. Grain thrower-classifier. Patent of the Republic of Kazakhstan for a utility model. No. 1919. 12/22/2016.
7. Regel V.R., Dubov G.A. Recording instrument for recording compression, tension and relaxation curves // Bull. "Instruments and stands". –М.: Publishing House of the Institute of Technology. Information of the Academy of Sciences of the USSR, 1965. P-56-452.
8. Karymsakov N.S., Spandiyarov E., Junisbekov T.M. Mathematical description of the grain grinding process under compression. Mechanics and technologies. Scientific and theoretical journal. - Taraz: No. 2, 1994. P.167-169.
9. Butkovsky V.A., Melnikov E.M. Technology of flour-grinding and mixed fodder production. – М.: Agropromizdat, 1989. -305 p.
10. Spandiyarov E., Mynbaeva A.B., Borankulova A.S., Sarshaeva A.B., Umerbekova A.S. Line of grain raw materials. Utility model of the Republic of Kazakhstan. No. 5916.08.10.2020.
11. Gorbatovskaya N.A., Umirbaeva Sh.D., Karimova G.D. Method for obtaining koumiss in tablet form. Innovative patent of the Republic of Kazakhstan No. 20295 dated September 15, 2016, bull. No. 11.
12. A.S. and other Method of obtaining tablets from spicy-aromatic vegetable raw materials. Auth. certificate of the USSR No. 612676, 1978.
13. Spandiyarov E., Kenzhekhodzhaev M.D., Soltybaeva B.E., Tursynbekova A.Zh. The method of tableting the national product talkan. Utility model of the Republic of Kazakhstan. No. 5915.20.12.2020.

**Қ.П. Тәжен<sup>1\*</sup>, С. З. Казакбаев<sup>2</sup>, Л. А. Мамаева<sup>1</sup>, Д. Б. Жалелов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050000, Алматы қ.  
[paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru), [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru), [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru)

<sup>2</sup>М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті., Қазақстан, 080000, Тараз қ., [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru)

### АСТЫҚ ШИКІЗАТЫНЫҢ РЕЛАКСАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

#### Аннотация

Сусымалы астық шикізатында (бидай, жүгері және т.б. дәндері) механикалық әсермен релаксация процестері жүреді. Бұл материалдың пластикалық қасиеттерін арттырады, бұл өнімді өңдеуге жұмсалатын жүктеме мен энергияның төмендеуіне әкеледі.

Іс жүзінде стресстің көп бөлігі салыстырмалы түрде қысқа мерзімде (шамамен 30 секунд) азаяды, сондықтан релаксацияның 1-ші кезеңі маңызды. Содан кейін, белгілі бір уақыттан кейін астық жойылғанға дейін қайтадан басылды (В нүктесі).



Көріп отырғаныңыздай, сыналатын материалдың созылу беріктігінің шегі бұл жағдайда релаксация процесін ескермей қол жеткізілген созылу беріктігінің шегінен аз болады. Нәтижесінде релаксация процесінде астық өнімінің беріктігі төмендейді.

Зерттеудің мақсаты механикалық әсер ету кезінде астық шикізатының релаксациялық қасиеттерін зерттеу болып табылады. Жүргізілген есептеулер көрсеткендей, релаксация процестерін есепке алу астық өнімдерін жоюға жұмсалатын энергия шығындарын 20-дан 30% - ға дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Мақалада астық шикізатына негізделген өнімді ұнтақтауға және таблеткалауға арналған жоғары тиімді технологиялық жабдықты есептеу және жобалау үшін қажет бидай дәнінің кернеуін релаксациялау зерттеулерінің нәтижелері келтірілген.

**Түйін сөздер:** деформация, релаксация процестері, кернеу релаксациясы, астық шикізаты, бидай дәні, ұнтақтау, беріктік шегі, сыну жұмысы, таблетка.

*K.P.Tazhen<sup>1\*</sup>, S.Z. Kazakbayev<sup>2</sup>, L.A.Mamaeva<sup>1</sup>, D.B.Zhalelov<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050000, Almaty*

*[paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru), [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru), [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru)*

*M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, Kazakhstan, 050000, Taraz,.*

*[seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru)*

## RELAXATION PROPERTIES OF GRAIN RAW MATERIALS

### **Abstract**

Relaxation processes occur in bulk grain raw materials (wheat, corn, etc.) under mechanical influence. At the same time, the plastic properties of the material increase, which leads to a reduction in the load and energy spent on processing the product.

In practice, most of the stress decreases in a relatively short period of time (about 30 seconds), so the 1st stage of relaxation is important. Then, after a certain time, the grain was pressed again until it collapsed (point B).

As can be seen, the tensile strength of the test material in this case is less than the tensile strength achieved without taking into account the relaxation process. As a result, during the relaxation process, the strength of the grain product decreases.

The aim of the study is to study the relaxation properties of grain raw materials under mechanical influence. The calculations carried out showed that taking into account relaxation processes allows reducing the energy spent on the destruction of grain products by 20 to 30%.

The article presents the results of studies of stress relaxation of wheat grain, which are necessary for the calculation and design of highly efficient technological equipment for grinding and tableting a product based on grain raw materials.

**Keywords:** deformation, relaxation processes, stress relaxation, grain raw materials, wheat grain, grinding, tensile strength, fracture work, tableting.

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ  
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ  
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Асылбекова Эльмира Бекбауовна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru)

Асылбекова Эльмира Бекбауовна - кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru)

Asylbekova Elmira Bekbauovna - Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [elmira\\_0309@mail.ru](mailto:elmira_0309@mail.ru)

**Омашев Каирлы Бейсенович** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru)

Омашев Каирлы Бейсенович - кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru)

Omashev Kairli Beisenovich - Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [okairly@mail.ru](mailto:okairly@mail.ru)

**Кенжебаев Темирхан Ердешевич** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС аға ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru)

Кенжебаев Темирхан Ердешевич - кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru)

Kenzhebaev Temirkhan Yerdeshевич - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [kterdesh@mail.ru](mailto:kterdesh@mail.ru)

**Ахатова Зауре Амантаевна** - «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС кіші ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [ahatova\\_nio@mail.ru](mailto:ahatova_nio@mail.ru)

Ахатова Зауре Амантаевна - младший научный сотрудник ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: [ahatova\\_nio@mail.ru](mailto:ahatova_nio@mail.ru)

Akhatova Zaure Amantaevna - junior research assistant, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [ahatova\\_nio@mail.ru](mailto:ahatova_nio@mail.ru)

**Камилов Давид Алиевич** - «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС маман, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com)

Камилов Давид Алиевич - специалист ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com)

Kamilov David Alievich - specialist, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [david1993kamilov@gmail.com](mailto:david1993kamilov@gmail.com).

**Боранбаева Тогжан Кенжетаевна** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы обл., Талғар ауд., Бельбұлақ к. Рыскулбекова 321 үй. Индекс 050010; [bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)

Боранбаева Тогжан Кенжетаевна - Алматинская обл., Талгарский р-н с. Белбулак ул. Рыскулбекова 321 д. Индекс 050010; - Казахский национальный аграрный исследовательский университет. [bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)

Boranbayeva Togzhan Kenzhetaeyevna - Almaty region. Talgar district. S. Belbulak street. Ryskulbekova 321 h. Index 050010; - Kazakh National Agrarian Research University. [bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)

**Айнур Карахан** - Mehmet Töngge Mahallesi Ünिकent Sitesi 4855 Sokak No: 3L Isparta / Türkiye

Айнур Карахан - Mehmet Töngge Mahallesi Ünिकent Sitesi 4855 Sokak No: 3L Isparta / Türkiye

Ainur Karakhan Mehmet Töngge Mahallesi Ünिकent Sitesi 4855 Sokak No: 3L Isparta / Türkiye

**Сүлейменова Жұлдыз Маукеновна** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Таттимбет 34 үй. [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com),

Сүлейменова Жұлдыз Маукеновна - Казахский национальный аграрный исследовательский университет. [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com),

Suleymenova Zhuldyz Maukenovna - Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Tattimbet 34 street, [zhulduznur@gmail.com](mailto:zhulduznur@gmail.com),

**Тойшиманов Максат Рисбекович** - Алматы, мкр. Жетысу-3, 17 үй, кв 33. Индекс 050010 Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті , [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

Тойшиманов Максат Рисбекович -Алматы, мкр. Жетысу-3, дом 17, кв 33. Индекс 050010 Казахский национальный аграрный исследовательский университет, [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

Toishimanov Maksat Risbekovich - Almaty, street. Zhetysu-3, 17, 33 h. index 050010 Kazakh National Agrarian Research University, [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

**Досимова Жанна Батырхановна** - Алматы обл., Медеу ауд., Алатау Альпинистов 9 үй. Индекс 050032 Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, [janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru),

Досимова Жанна Батырхановна - Алматы Медеуский район мкр. Алатау Альпинистов 9. Индекс 050032 Казахский национальный аграрный исследовательский университет, [janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru),

Dosimova Zhanna Bатыrkhanovna - Almaty Medeu district. Street Alatau Mountaineers 9. Index 050032 Kazakh National Agrarian Research University, [janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru)

**Ускенов Рашит Бахитжанович** –ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62,эл. пошта: [ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru)

Ускенов Рашит Бахитжанович – кандидат с.-х. наук, доцент, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Победы, 62, e-mail: [ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru)

Rashit Bakhitzhanovich Uskenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Republic of Kazakhstan, 010000, Pobedy Ave., 62, Astana, e-mail: [ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru)

**Аққайр Бақытжан Жасұланбайұлы** – докторант, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, эл. пошта: [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)

Аққайр Бақытжан Жасуланбаевич – докторант, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Победы, 62, e-mail: [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)

Akkair Bakytzhan Zhasulanbaevich – doctoral student, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Pobedy Ave., 62, e-mail: [aakkair@bk.ru](mailto:aakkair@bk.ru)

**Юсуф Конджа** – профессор, «Жануарлар туралы ғылым» кафедрасының меңгерушісі, Түрік Республикасы, 63600, Кайсери қаласы, Мелигази, 38039, эл. пошта: [yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)

Юсуф Конджа – профессор, заведующий кафедрой "Наука о животных", Турецкая Республика, 63600, г. Кайсери, Мелигази, 38039, e-mail: [yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)

Yusuf Konca – Professor, Head of the Department of Animal Science, Republic of Turkiye, 63600, Kayseri, Meligazi, 38039, e-mail: [yusufkonca@erciyes.edu.tr](mailto:yusufkonca@erciyes.edu.tr)

**Каташева Алма Чамаевна** - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Тағамдық биотехнология» кафедрасының қауым.профессоры, Алматы Технологялық Университеті. Қазақстан Республикасы, эл.пошта: [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

Каташева Алма Чамаевна – кандидат с.-х. наук, ассоц.профессор кафедры «Пищевая биотехнология» Алматинский Технологический университет Республика Казахстан, e-mail: [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

Katasheva Alma Chamaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Assoc.Professor of the Department of Food Biotechnology, Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, e-mail: [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

**Кулатаев Бейбит Турганбекович** - кандидат с.-х. наук, профессор кафедры "Зооинженерии" Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, e-mail: [bnar68@mail.ru](mailto:bnar68@mail.ru)

Кулатаев Бейбит Турганбекович - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Зооинженерия» кафедрасының профессоры Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, e-mail: [bnar68@mail.ru](mailto:bnar68@mail.ru)

Kulataev Beibit Turganbekovich - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of "Zooengineering" Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, e-mail: [bnar68@mail.ru](mailto:bnar68@mail.ru)

**Беднягин Денис** - Швейцарияның жоғары мектебі: Монтре, Швейцария PhD докторы [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)

Беднягин Денис - Швейцарская высшая школа: Монтре, Швейцария PgD доктор [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)

Denis Bednyagin - Swiss Higher School: Montreux, Switzerland PhD Doctor [denis@sshe.ch](mailto:denis@sshe.ch)

**Бекенов Даурен Маратович** – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ жаратылыстану ғылымдары және биотехнология магистрі, 050010, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, зоотехника және тамақ өнімдерінің технологиясы факультеті, зоотехника кафедрасының докторанты, 8, электрондық пошта: [ironlan-1983@inbox.ru](mailto:ironlan-1983@inbox.ru).

Бекенов Даурен Маратович - магистр естественных наук и биотехнологии, НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет», докторант кафедры «Зооинженерия», факультета «Зооинженерия и технология пищевых производств», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, эл.почта: [ironlan-1983@inbox.ru](mailto:ironlan-1983@inbox.ru).

Bekenov Dauren Maratovich - Master of Natural Sciences and Biotechnology, NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", doctoral student of the Department of Animal Engineering, Faculty of Animal Engineering and Food Production Technology, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave. 8, email: [ironlan-1983@inbox.ru](mailto:ironlan-1983@inbox.ru).

**Чиндалиев Асхат Ербосынұлы** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Z00Y7B8, Астана қ., көш. Кенесары, 40, б.э.д. «7-ші континент», 14-қабат, бөлме. 1418, электрондық пошта: [achindaliyev@rambler.ru](mailto:achindaliyev@rambler.ru)

Чиндалиев Асхат Ербосынович - магистр сельскохозяйственных наук, ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», Республика Казахстан, Z00Y7B8, г. Астана, ул. Кенесары, 40, БЦ "7 континент", 14 этаж, каб. 1418, эл.почта: [achindaliyev@rambler.ru](mailto:achindaliyev@rambler.ru).

Chindaliyev Askhat Erbosynovich - Master of Agricultural Sciences, LLP “Research and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine”, Republic of Kazakhstan, Z00Y7B8, Astana, st. Kenesary, 40, BC "7th Continent", 14th floor, room. 1418, email: [achindaliyev@rambler.ru](mailto:achindaliyev@rambler.ru).

**Буралхиев Батырхан Азимханович** - «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, зоотехника және тамақ өнімдерінің технологиясы факультеті зоотехника кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, электрондық пошта: [buralkhiev@bk.ru](mailto:buralkhiev@bk.ru).

Буралхиев Батырхан Азимханович - кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет профессор кафедры «Зооинженерия», факультета «Зооинженерия и технология пищевых производств», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, эл.почта: [buralkhiev@bk.ru](mailto:buralkhiev@bk.ru).

Buralkhiyev Batyrkhan Azimkhanovich - Candidate of Agricultural Sciences, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department of Animal Engineering, Faculty of Animal Engineering and Food Production Technology, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave. 8, email: [buralkhiev@bk.ru](mailto:buralkhiev@bk.ru).

**Каргаева Макпал Темірханқызы** - биология ғылымдарының кандидаты, «Байсерке-Агро» оқу-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, B65X7H7, Алматы облысы, Талғар ауданы, ауыл. Арқабай, көш. Өтеген батыр, 3 корпус, электрондық пошта: [makpal.11@list.ru](mailto:makpal.11@list.ru).

Каргаева Макпал Темирхановна - кандидат биологических наук, ТОО «Учебный научно-производственный центр «Байсерке-Агро», Республика Казахстан, B65X7H7, Алматинская обл., Талгарский район, с. Аркабай, ул. Утеген батыра, дом 3, эл.почта: [makpal.11@list.ru](mailto:makpal.11@list.ru).

Kargayeva Makpal Temirkhanovna - Candidate of Biological Sciences, Educational Research and Production Center “Baiserke-Agro” LLP, Republic of Kazakhstan, B65X7H7, Almaty region, Talgar district, village Arkabay, st. Utegen Batyr, building 3, email: [makpal.11@list.ru](mailto:makpal.11@list.ru).

**Ғабит Гүлзат Ғабитқызы** - «Қазақ ұлттық аграрлық ғылыми-зерттеу университеті» КЕАҚ ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, зоотехника және тағам өнімдерінің технологиясы факультеті зооинженерия кафедрасының доценті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, электрондық пошта: [gabitgulzat\\_07@mail.ru](mailto:gabitgulzat_07@mail.ru).

Ғабит Гүлзат Ғабитқызы - кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет ассоциированный профессор кафедры «Зооинженерия», факультета «Зооинженерия и технология пищевых производств», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, эл.почта: [gabitgulzat\\_07@mail.ru](mailto:gabitgulzat_07@mail.ru).

Gabit Gulzat Gabitkyzy - Candidate of Agricultural Sciences, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Associate Professor of the Department of Animal Engineering, Faculty of Animal Engineering and Food Production Technology, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abay Ave., email: [gabitgulzat\\_07@mail.ru](mailto:gabitgulzat_07@mail.ru).

**Ян Мичински** – профессор, ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, Ольштын қаласындағы Вармия және Мазур университеті, Польша Республикасы, Ольштын қ., 42-256, көш. Окзаповский 5/150, электрондық пошта: [micinsk@uwm.edu.pl](mailto:micinsk@uwm.edu.pl).

Ян Мичинский – профессор, кандидат сельскохозяйственных наук, Варминско-Мазурский университет в Ольштыне, Республика Польша, 42-256, г.Ольштын, ул. Очаповского 5/150, эл.почта: [micinsk@uwm.edu.pl](mailto:micinsk@uwm.edu.pl).

Jan Micinski – professor, candidate of agricultural sciences, University of Warmia and Masuria in Olsztyn, Republic of Poland, 42-256, Olsztyn, st. Oczapowski 5/150, email: [micinsk@uwm.edu.pl](mailto:micinsk@uwm.edu.pl).

**Қаташева Алма Чамаевна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, Республика 050012 Алматы, Төлеби көшесі 100, [alma\\_81.kz81@mail.ru](mailto:alma_81.kz81@mail.ru)

Каташева Алма Чамаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор Алматинский технологический университет, Республика Казахстан, 050012 Алматы, ул.Толлеби 100, [alma.81.kz81@mail.ru](mailto:alma.81.kz81@mail.ru)

Katasheva Alma Chamaevna - candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Almaty technological University, Republic of the Kazakhstan, 050012, Almaty, ul. Tolebi 100, [alma.81.kz81@mail.ru](mailto:alma.81.kz81@mail.ru)

**Искаков Кайрат Алимгожаевич** - PhD докторы, аға ғылыми қызметкер, "Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050035 Алматы, Жандосов көшесі 51, [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru)

Искаков Кайрат Алимгожаевич - PhD доктор, старший научный сотрудник, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035 Алматы, ул. Жандосов 51, [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru).

Iskakov Kairat Alimgozhaevich - PhD, Senior Researcher, Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP, Republic of Kazakhstan, 050035 Almaty, 51 Zhandosov str., [kairat11101988@mail.ru](mailto:kairat11101988@mail.ru).

**Кулатаев Бейбит Турганбекович** - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор «Зооинженерии», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан, 050010 Алматы, пр Абая 8, [bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru).

Кулатаев Бейбит Турганбекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "Зооинженерия" профессоры, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, [bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru).

Kulataev Beibit Turganbekovich - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of "Zooengineering", NAO "Kazakh National Agrarian Research University" Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8 Abaya Ave., [bnar68@yandex.ru](mailto:bnar68@yandex.ru).

**Абдраманов Абзал Аскарбекович** - Ветеринариялық санитариялық сараптама және гигиена кафедрасының аға оқытушысы, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ Қазақстан Республикасы 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, [abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz](mailto:abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz)

Абдраманов Абзал Аскарбекович - старший преподаватель кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены НАО "Казакский национальный аграрный исследовательский университет" Республики Казахстан, 050010 Алматы, проспект Абая 8, [abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz](mailto:abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz)

Abdramanov Abzal Askarbekovich - Senior Lecturer of the Department of Veterinary Sanitary Examination and Hygiene, NAO "Kazakh National Agrarian Research University" Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8 Abaya Ave., [abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz](mailto:abzal.abdramanov@kaznaru.edu.kz)

**Сатторов Субхон Бобокулович** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, (PhD) доцент зооинженер факультеті, "жайылымдық мал шаруашылығы" кафедрасы Самарқанд мемлекеттік ветеринариялық медицина, мал шаруашылығы және биотехнология университеті, 141500 Самарқанд, Мирзо Ұлықбек 77, [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

Сатторов Субхон Бобокулович - кандидат сельскохозяйственных наук, (PhD) доцент зооинженерный факультет, кафедра "Пастбищное животноводство" Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, 141500 Самарқанд, Мирзо Улугбек 77, [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

Sattorov Subkhon Bobokulovich - Candidate of Agricultural Sciences, (PhD) Associate Professor of Zooengineering Faculty, Department of "Pasture Animal Husbandry" Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, 141500 Samarkand, Mirzo Ulugbek 77, [Subxon68@mail.ru](mailto:Subxon68@mail.ru)

**Сулейменов Назия Шукеновна** – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, [Алматы қаласы, Абая даңғылы, 8](mailto:Almaty%20qalasy,%20Abaya%20da%20qyly%208), эл. пошта: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

Сулейменов Назия Шукеновна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

Suleimenov Nazia Shukenovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue, 8, email. mail: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

**Тогисбаева Айнур Мухтаровна** – «Экология» БББ бойынша PhD докторант Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абая даңғылы, 8, эл. пошта: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

Тогисбаева Айнур Мухтаровна – PhD докторант по ОП по «Экология» Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

Togisbayeva Ainur Mukhtarovna – PhD doctoral student in the Field of Ecology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com)

**Махамедова Баглан Якупова** – педагогика ғылымдарының кандидаты, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абая даңғылы, 8, эл. пошта: [mahamedova@mail.ru](mailto:mahamedova@mail.ru)

Махамедова Баглан Якупова – кандидат педагогических наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [mahamedova@mail.ru](mailto:mahamedova@mail.ru)

Makhamedova Baglan Yakupbaevna - candidate of Pedagogical Sciences, Professor of the Department "Soil Science, agrochemistry and ecology", Republic of Kazakhstan, Almaty, abaya Avenue, 8, El. mail: [mahamedova@mail.ru](mailto:mahamedova@mail.ru)

**Кеишилов Женис Советканович** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, факс 394-75-62, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Кеишилов Женис Советканович – Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Keishilov Zhenis Sovetkanovich – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

**Кохметова Алма Мырзабековна** – Б.ғ.д., профессор. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының меңгерушісі; Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Кохметова Алма Мырзабековна – Доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений; Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Kokhmetova Alma Myrzabekovna – Doctor of Biological Sciences, Professor. Head of the Laboratory of Genetics and Selection of the Institute of Plant Biology and Biotechnology; Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

**Кумарбаева Мадина Талгаровна** – PhD. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Кумарбаева Мадина Талгаровна – PhD, старший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Kumarbayeva Madina Talgarovna – PhD, Senior Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

**Болатбекова Ардақ Айдыновна** – Экология ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының кіші ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail:[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

Болатбекова Ардақ Айдыновна – магистр э.н. младший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail:[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

Bolatbekova Ardashka Aydinovna – Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail:[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

**Нұржұма Мақпал Нұржұмақызы** – Педагогика ғылымдарының магистрі. Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының аға ғылыми қызметкері, E-mail: [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru)

Нуржума Мақпал Нуржумақызы – Магистр педагогических наук., старший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru)

Nurzuma Makpal Nurzhumakyzu – Master of Pedagogical Sciences, senior researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [maki\\_87@mail.ru](mailto:maki_87@mail.ru)

**Бөрібай Эльмира Сартайқызы** - Биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7058-414X>.

Бөрібай Эльмира Сартайқызы - Кандидат биологических наук, профессор, Университет Нархоз, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7058-414X>.

Boribay Elmira Sartaykyzy - Candidate of Biological Sciences, Professor, Narhoz University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7058-414X>.

**Есимова Динара Даутовна** Педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Торайғыров университеті, Павлодар, Қазақстан Республикасы, e-mail: [dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3824-875X>.

Есимова Динара Даутовна - Кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, Торайғыров университет, Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: [dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3824-875X>.

Yessimova Dinara Dautovna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Toraighyrov University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dika-73@mail.ru](mailto:dika-73@mail.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3824-875X>.

**Сатыбалдиева Гульмира Калмашевна** – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: [gkalmashevna@mail.ru](mailto:gkalmashevna@mail.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3179-7484>.

Сатыбалдиева Гульмира Калмашевна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан, e-mail: [gkalmashevna@mail.ru](mailto:gkalmashevna@mail.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3179-7484>.

Satybaldiyeva Gulmira Kalmashevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: [gkalmashevna@mail.ru](mailto:gkalmashevna@mail.ru); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3179-7484>.



**Кутай Октай** - PhD доктор, профессор, Кастамону университеті, Кастамону, Түркия  
e-mail: [koktay@kastamonu.edu.tr](mailto:koktay@kastamonu.edu.tr), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0552-0913>

Кутай Октай - Доктор PhD, профессор, Кастамону университеті, Кастамону, Турция  
e-mail: [koktay@kastamonu.edu.tr](mailto:koktay@kastamonu.edu.tr), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0552-0913>

Kutay Oktay - PhD, Professor, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey, e-mail:  
[koktay@kastamonu.edu.tr](mailto:koktay@kastamonu.edu.tr), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0552-0913>

**Сабитова Айдана Нурланқызы** - Жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының магистранты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл.пошта: [aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)

Сабитова Айдана Нурланқызы – магистрант кафедры «Плодоовощеводство, защита растений и карантин», Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)

Sabitova Aidana Nurlankyzy – master student of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Plant Protection and Quarantine, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [aidanasabitova@gmail.com](mailto:aidanasabitova@gmail.com)

**Сулейманова Гульнур Алмасовна**- PhD Жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл.пошта: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Сулейманова Гульнур Алмасовна – PhD ассоциированный профессор кафедры «Плодоовощеводство, защита растений и карантин», Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Suleimanova Gulnur Almasovna – PhD Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Plant Protection and Quarantine, PhD, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

**Сарбаев Амангелді Таскалиевич** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, өсімдік қорғау зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесова көшесі 1, эл. пошта: [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru)

Сарбаев Амангельды Таскалиевич- Доктор сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п.Алмалыбақ, ул.Ерлепесова 1, e-mail [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru)

Sarbaev Amangeldy Taskalievich - Doctor of Agricultural Sciences, researcher at the plant protection department, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Erlepesova str. 1, e-mail: [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru)

**Тефиде Кизилдениз**- Нийде Өмер Халисдемир университеті, биожүйелік инженерия бөлімінің меңгерушісі, жер және су ресурстарын басқару кафедрасының меңгерушісі, ауылшаруашылық ғылымдары және технологиялар факультеті, Түркия, Нигде 51000, эл. пошта: [tkizildeniz@ohu.edu](mailto:tkizildeniz@ohu.edu)

Тефиде Кызылдениз-Университет Нижде Омер Халисдемир, заведующий кафедрой биосистемной инженерии, факультет сельскохозяйственных наук и технологий, заведующий кафедрой управления земельными и водными ресурсами, Нейде, Турция. 51000, электронная почта: [tkizildeniz@ohu.edu](mailto:tkizildeniz@ohu.edu)

Tefide Kizildeniz- Niğde Ömer Halisdemir University, Head of Biosystem Engineering Department, Head of Land and Water Resource Management, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Turkey, Niğde 51000, e-mail: [tkizildeniz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildeniz@ohu.edu.tr)

**Бексеитова Роза Тлеулесовна** - география ғылымдарының докторы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com)

Бексеитова Роза Тлеулесовна - доктор географических наук, профессор Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com)

Bekseitova Roza Tleulesovna - Doctor of Geographical Sciences, Professor of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [bexeitova.roza@gmail.com](mailto:bexeitova.roza@gmail.com)

**Веселова Лариса Константиновна** - география ғылымдарының кандидаты, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com)

Веселова Лариса Константиновна - кандидат географических наук, профессор Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com)

Veselova Larisa Konstantinovna - Candidate of Geographical Sciences, Professor of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., 46, e-mail: [veselova.1936@gmail.com](mailto:veselova.1936@gmail.com)

**Дуйсенбаев Салават Маратович** - Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru)

Дуйсенбаев Салават Маратович - старший преподаватель Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru)

Duisenbayev Salavat Maratovich - Senior Lecturer at Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [duysenbaev@mail.ru](mailto:duysenbaev@mail.ru)

**Таукебаев Омиржан Жалгасбекович** - Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com)

Таукебаев Омиржан Жалгасбекович - старший преподаватель Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com)

Taukebayev Omirzhan Zhalgasbekovich - Senior Lecturer at Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [omirzhan.taukebayev@gmail.com](mailto:omirzhan.taukebayev@gmail.com)

**Асылбекова Айжан Асылбековна** - PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com)

Асылбекова Айжан Асылбековна - PhD, ассоциированный профессор Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com)

Assylbekova Aizhan Assylbekovna - PhD, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [assylbekova.aizhan@gmail.com](mailto:assylbekova.aizhan@gmail.com)

**Burghard C. Meyer** - жаратылыстану ғылымдарының докторы, Лейпциг университетінің профессоры, Германия, Лейпциг қ., Augustuspl. 10, 04109, e-mail: [burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de)

Burghard C. Meyer - доктор естественных наук, профессор Лейпцигского университета, Германия, г. Лейпциг, Augustuspl. 10, 04109, e-mail: [burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de)

Burghard C. Meyer - PD Dr. rer nat habil, Professor at University of Leipzig, Germany, Leipzig, Augustuspl. 10, 04109, e-mail: [burghard.meyer@olanis.de](mailto:burghard.meyer@olanis.de)

**Сарыбаев Едил Саутович** - PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің доценті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com)

Сарыбаев Едил Саутович - PhD, и.о. доцент Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com)

Sarybaev Edil Sautovich - PhD, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [sarybaev.edil@gmail.com](mailto:sarybaev.edil@gmail.com)

**Жеңісова Назым Ернатқызы** - техника ғылымдарының магистрі, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com)

Жеңісова Назым Ернатқызы - Магистр технических наук, преподаватель Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com)

Zhengissova Nazym Yernatkyzy - Master of Technical Sciences, Lecturer at Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: [jenisnaz@gmail.com](mailto:jenisnaz@gmail.com)

**Кеишилов Женис Советканович** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Кеишилов Женис Советканович – Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Keishilov Zhenis Sovetkanovich – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

**Кохметова Алма Мырзабековна** – б.ғ.д., профессор. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының меңгерушісі; Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Кохметова Алма Мырзабековна – Доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений; Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Kokhmetova Alma Myrzabekovna – Doctor of Biological Sciences, Professor. Head of the Laboratory of Genetics and Selection of the Institute of Plant Biology and Biotechnology; Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

**Кумарбаева Мадина Талгаровна** – PhD. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Кумарбаева Мадина Талгаровна – PhD, старший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Kumarbayeva Madina Talgarovna – PhD, Senior Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

**Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Жеміс-көкөніс шаруашылығы, Өсімдіктерді қорғау және карантин» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, E-mail: [yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz)

Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Плодоводства, Защиты растений и карантин, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая 8, E-mail: [yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz)

Dutbaev Yerlan Bozanbaiuly – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture, Plant Protection and Quarantine, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue 8, E-mail: [yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz)

**Харіпжанова Айдана Ісенбайқызы** – ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі, Қазақстан-Жапон Инновациялық орталығы, "Электрондық микроскопия" инженерлік бейінді зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, E-mail: [aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz](mailto:aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz)

Харіпжанова Айдана Ісенбайқызы – магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории инженерного профиля «Электронная микроскопия» Казахстанско-Японского Инновационного Центра, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая 8, E-mail: [aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz](mailto:aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz)

Kharipzhanova Aidana Isenbaykyzy – Master of agricultural sciences, Junior researcher of the laboratory of engineering profile «Electron microscopy» of the Kazakh-Japanese Innovation Centre, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay avenue 8, E-mail: [aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz](mailto:aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz)

**Абдельфаттах А. Дабабат** – PhD, Топырақ аурулары жөніндегі аға ғылыми қызметкер, СИММУТ-тің Түркиядағы өкілі және топырақ патогендері бағдарламасының меңгерушісі, жүгері мен бидайды жақсарту жөніндегі халықаралық орталық (СИММУТ-Түркия), Пошта мекенжайы: Р.К. 39 Емек, 06511 Ankara, Түркия Емек/Ankara Түркия, E-mail: [A.Dababat@cgiar.org](mailto:A.Dababat@cgiar.org)

Абдельфаттах А. Дабабат – PhD, старший научный сотрудник по почвенным болезням, Представитель СИММУТ в стране и руководитель программы по почвенным патогенам Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы (СИММУТ-Түркия) Почтовый адрес: П.К. 39 Эмек, 06511 Анкара, Турция Эмек/Анкара Турци, E-mail: [A.Dababat@cgiar.org](mailto:A.Dababat@cgiar.org)

Abdelfattah A. Dababat – PhD, Senior Scientist, Soil Borne Diseases, СИММУТ Country Representative and Soil Borne Pathogens Program Leader International Maize and Wheat Improvement Center (СИММУТ- Түркия) Mail address: P.K. 39 Emek, 06511 Ankara, Türkiye Emek/Ankara Turkey, E-mail: [A.Dababat@cgiar.org](mailto:A.Dababat@cgiar.org)

**Саинова Гаухар Аскеровна** – техника ғылымдарының докторы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті «Экология» ҒЗИ бас ғылыми қызметкері. Түркістан қаласы, Назарбаев көшесі, 8а. e-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru).

Саинова Гаухар Аскеровна – доктор технических наук, главный научный сотрудник НИИ «Экология» Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави. Город Туркестан, улица Назарбаева, 8а. e-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru).

Sainova Gauhar Askerovna - Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher at the Research Institute "Ecology" of the International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi. 8a Nazarbayev Street, Turkestan city. e-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru)

**Ақбасова Аманкүл Жақанқызы** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті «Экология» ҒЗИ директоры. Қазақстан, Түркістан қаласы, Түргіт Өзал көшесі, 26, e-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru)

Ақбасова Аманкуль Жакановна – доктор технических наук, профессор, директор НИИ «Экология» Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави. Казахстан, город Туркестан, улица Тургит Озал, 26, e-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru)

Akbasova Amankul Zhakanovna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Research Institute "Ecology" of the International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi. Kazakhstan, Turkestan city, Turgut Ozal street, 26, [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru).

**Сыздықов Бейбіт Шалдарұлы** – экономика ғылымдарының докторы, «KZ Инновациялық технологиялар ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Түркістан

облысы, Отырар ауданы, Көксарай ауылдық округі, Шенгелді ауылы, Арынов Кенес көшесі, 21 үй, Қазақстан, e-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru).

Сыздықов Бейбит Шалдарович – доктор эномических наук, директор ТОО «Научно-производственный центр инновационных технологий КЗ», Туркестанская область, Отырарский район, Коксарайский сельский округ, село Шенгельды, улица Арынов Кенес, дом 21, Казахстан, e-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru).

Syzdykov Beibit - doctor of Economics, director «LLP Scientific and Production Center of innovative technologies KZ», Turkestan region, Otyrar district, village Shengeldy, Arynov Kenes street, building 21, Kazakhstan, e-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru).

**Сунакбаева Дилара Кахаровна** – техника ғылымдарының кандидаты. «Экология және химия» кафедрасының доцент міндетін атқарушысы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қаласы, Бекзат Саттарханов даңғылы 29, e-mail: [dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz](mailto:dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz)

Сунакбаева Дилара Кахаровна – кандидат технических наук, и.о.доцента кафедры «Экология и химия», Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, проспект Бекзата Саттарханова, 29, Туркестан, e-mail: [dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz](mailto:dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz).

Sunakbaeva Dilara Kakharovna – Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Ecology and Chemistry, International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Bekzat Sattarkhanov Avenue, 29, Turkestan, e-mail: [dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz](mailto:dilara.sunakbayeva@ayu.edu.kz).

**Аубакиров Нұрымжан Паржанұлы** – PhD., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. "Топырақтану, агрохимия және экология" кафедрасының оқытушысы. Қазақстан, Алматы қаласы, Аксай 1А, 31 үй, 18 пәтер, e-mail: [Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru).

Аубакиров Нурымжан Паржанович - PhD, преподаватель Казахского национального аграрного исследовательского университета кафедры "Почвоведение, агрохимия и экология" Казакстан, город Алматы, Аксай 1А, Д31, Кв 18. e-mail: [Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru).

Aubakirov Nurymzhan - PhD, Lecturer of the Kazakh National Agricultural Research University, Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakhstan, Almaty, Aksay 1A, Building 31, Apt. 18. e-mail: [Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:Aubakirov.nurimzhan@yandex.ru).

**Нокербекова Назым Кыдырханқызы** - PhD. «Биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru).

Нокербекова Назым Кыдырхановна – PhD. Ассоциированный профессор кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru)

Nokerbekova Nazym Kudyrkhanovna – PhD. Associate Professor of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru)

**Кәлім Жансая Мұхаденқызы** - Техника ғылымдарының магистрі. «Биохимиялық инженерия» кафедрасының оқытушысы, Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru).

Калим Жансая Мухаденовна – магистр технических наук, преподаватель кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru)

Kalim Zhansaya Mukhadenovna – Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru)

**Муздыбаева Шарбану Ақказықызы** – Химия ғылымының кандидаты. «Биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru)

Муздыбаева Шарбану Акказиовна – кандидат химических наук. Ассоциированный профессор кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г / 5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru)

Muzdybaeva Sharbanu Akkaziovna – Candidate of Chemical Sciences. Associate Professor of the Department of «Biochemical Engineering», International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g / 5 Al-Farabi ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru) .

**Турсбекова Галия Жанмолданқызы** – Халықаралық инженерлік-технологиялық университетінің лекторы, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

Турсбекова Галия Жанмолдановна – лектор Международный инженерно-технологический университета, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г / 5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

Tursbekova Galiya Zhanmoldanovna – lecturer at the International University of Engineering and Technology, Almaty, Al-Farabi Ave. 93g / 5), ID: 050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

**Сайдағали Жұлдызай Серікбосынқызы** - Техника ғылымдарының магистрі, «Биохимиялық инженерия» кафедрасының оқытушысы Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru).

Сайдағали Жулдызай Серикбосыновна – магистр технических наук, преподаватель кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)

Saidagali Zhuldyzai Serikbosynovna – Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)

**Мансурова Камшат Алмабекқызы** – «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

Мансурова Камшат Алмабековна - докторант кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8., e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

Mansurova Kamshat - doctoral student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

**Калдыбаев Сагынбай** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

Калдыбаев Сагынбай - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

Kaldybayev Sagynbay - doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

Жаманғараева Айгүл Нұрданқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz)

Жаманғараева Айгуль Нурдановна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz)

Zhamangarayeva Aigul - Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz)

**Бектаев Нұрғали** - «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru)

Бектаев Нурғали - докторант кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru)

**Bektayev Nurgali** - doctoral student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru)

**Абай Аян Күмісбекұлы** - «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [gjaad@mail.ru](mailto:gjaad@mail.ru)

Абай Аян Кумисбекович - докторант кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [gjaad@mail.ru](mailto:gjaad@mail.ru)

Abay Ayan - doctoral student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [gjaad@mail.ru](mailto:gjaad@mail.ru)

**Ридван Кизилкая** - Ондокуз Майис университетінің профессоры, Түркия, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

Ридван Кизилкая - профессор университета Ондокуз Майис, Турция, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

Ridvan Kizilkaya - professor Ondokuz Mayıs University, Turkey, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

**Нұралин Бекет Нұрғалиұлы** - т.ғ.д., профессор, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru)

Нуралин Бекет Нурғалиевич - д.т.н., профессор, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru)

Nuralin Beket Nurgalievich - Doctor of Technical Sciences, Professor, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru)

**Махмудова Шолпан Жұматайқызы**, ф-м.ғ.к., доцент, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru)

Махмудова Шолпан Джуматаевна - к.ф.м.н., доцент, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru)

Makhmudova Sholpan Jumataevna - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Docent, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [cmb-zko@mail.ru](mailto:cmb-zko@mail.ru)

**Галиев Манарбек Самигуллиевич**, магистр, аға оқытушы, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru)

Галиев Манарбек Самигуллиевич - магистр, ст.преподаватель, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru)

Galiev Manarbek Samigullievich - Master's degree, senior lecturer, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [manarbek-1980@mail.ru](mailto:manarbek-1980@mail.ru)

**Джаналиев Ерназар Мақсұтұлы** - т.ғ.к., доцент м.а., "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: [ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru)

Джаналиев Ерназар Максұтович - к.т.н., и.о. доцент, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: [ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru)

Janaliev Yernazar Maksutovich - Candidate of Engineering Sciences, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [ernazar.dzhanaiev@mail.ru](mailto:ernazar.dzhanaiev@mail.ru)

**Нұралин Асыланбек Жұмамұратұлы** - аға оқытушы, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru)

Нұралин Асыланбек Жұмамұратұлы - ст.преподаватель, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru)

Nuralin Assylanbek Zhumamuratuly - Senior lecturer, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru)

**Дусенов Максұт Қажыахметұлы** - техника ғылымдарының кандидаты, "Жәңгір хан Атындағы Батыс Қазақстан Аграрлық-Техникалық Университеті" КЕАҚ, Орал Қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, e-mail: [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)

Дусенов Максұт Қажыахметович - кандидат технических наук, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, e-mail: [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)

Dusenov Maksut Kazhiakhmetovich - Candidate of Engineering Sciences, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: [dusenov.maksut@mail.ru](mailto:dusenov.maksut@mail.ru)

**Алгожина Асия Шариповна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, топырақтану және агрохимия кафедрасының докторанты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс д-лы, 62, эл.пошта: [asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru)

Алгожина Асия Шариповна – магистр сельскохозяйственных наук, докторант кафедры Почвоведения и агрохимия, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г.Астана, пр.Победы, 62, эл.почта: [asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru)



Algozhina Asiya Sharipovna – master of Agricultural Sciences, doctoral student at the Department of Soil Science and Agrochemistry, NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Republic of Kazakhstan, Astana, Pobedy Ave., 62, e-mail: [asya.kz@mail.ru](mailto:asya.kz@mail.ru)

**Науанова Айнаш Пахуашовна** – биология ғылымдарының докторы, топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, «БИО-КАТУ» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Молдагулова к-сі, 27, эл.пошта: [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru)

Науанова Айнаш Пахуашовна – доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимия, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», директор ТОО «БИО-КАТУ», Республика Казахстан, 010000, г.Астана, ул.Молдагуловой, 27, эл.почта: [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru)

Nauanova Ainash Pahuashovna – doctor of Biological Sciences, professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Director of «БИО-КАТУ» LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Moldagulova st., 27, e-mail: [nauanova@mail.ru](mailto:nauanova@mail.ru)

**Онғарбай Айсулу Бауыржанқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, зертханашы, «БИО-КАТУ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Молдагулова к-сі, 27, эл.пошта: [aisulubauirzhan00@gmail.com](mailto:aisulubauirzhan00@gmail.com)

Онғарбай Айсулу Бауыржанқызы – магистр сельскохозяйственных наук, лаборант, ТОО «БИО-КАТУ», Республика Казахстан, 010000, г.Астана, ул.Молдагуловой, 27, эл.почта: [aisulubauirzhan00@gmail.com](mailto:aisulubauirzhan00@gmail.com)

Ongarbai Aisulu Bauyrzhanqyzy – master of Agricultural Sciences, laboratory assistant, «БИО-КАТУ» LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Moldagulova st., 27, e-mail: [aisulubauirzhan00@gmail.com](mailto:aisulubauirzhan00@gmail.com)

**Ержан Ислам Қалилұллаұлы** – топырақтану және агрохимия кафедрасының магистранты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс д-лы, 62, эл.пошта: [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com)

Ержан Ислам Қалилұллаұлы – магистрант кафедры почвоведения и агрохимия, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г.Астана, пр.Победы, 62, эл.почта: [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com)

Yerzhan Islam Kalilullauli – master's student at the Department of Soil Science and Agrochemistry, S «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Republic of Kazakhstan, Astana, Pobedy Ave., 62, tel.: 87472667930, e-mail: [erzhanislam812@gmail.com](mailto:erzhanislam812@gmail.com)

**Жеделбаева Айгуль Сериковна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, топырақтану және агрохимия кафедрасының ассистенті, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Республика Казахстан, 010000, г.Астана, пр.Победы, 62, эл.почта: [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)

Жеделбаева Айгуль Сериковна – магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры почвоведения и агрохимии, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г.Астана, пр.Победы, 62, эл.почта: [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)

Zhedelbaeva Aigul Serikovna – master of Agricultural Sciences, assistant at the Department of Soil Science and Agrochemistry, NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Republic of Kazakhstan, Astana, Pobedy Ave., 62, e-mail: [aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru](mailto:aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru)

**Давыдова Вера Николаевна** – магистр, «А. И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Давыдова Вера Николаевна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Davydova Vera Nikolaevna - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I.Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

**Нелис Татьяна Борисовна** – магистр, «А.И.Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

Нелис Татьяна Борисовна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

Nelys Tatyana Borisovna - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

**Кочоров Абдумамат Сүлейманұлы** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының меңгерушісі. А. И. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Кочоров Абдумамат Сулейманович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Kochorov Abdumamat Suleymanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory "Plant Protection" LLP "NPCKH named after A. I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

**Берік Бектүреұлы Базарбаев** - PhD, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының аға ғылыми қызметкері. А. и. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Базарбаев Берик Бектүреевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Bazarbayev Berik Bekturveevich – PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory of A. I. Barayev NPCKH LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

**Утельбаев Ерлан Аманжолұлы** - PhD, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының аға ғылыми қызметкері. А. и. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Утельбаев Ерлан Аманжолович - PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Utelbayev Yerlan Amanzholovich - PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory of A. I. Barayev NPCKH LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

**Тайшыбаева Эльвира Ұзаққызы** – көкөніс және бақша дақылдары селекциясы бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері. Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, «Қайнар» аймақтық филиалы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар ауылы Наурыз көшесі 1, e-mail: [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru)

Тайшибаева Эльвира Узаковна - ведущий научный сотрудник отдела селекции овоще-бахчевых культур. Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, РФ «Кайнар», Алматинская обл., Карасайский р-н п. Кайнар ул. Наурыз, 1, e-mail: [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru)

Tayshibaeva Elvira Uzakovna - leading researcher in the department of selection of vegetable and melon crops. Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture, "Kainar", Almaty region, Karasai district, village Kainar st. Nauryz, 1, e-mail: [elvira701@mail.ru](mailto:elvira701@mail.ru)

**Мамырбеков Жарас Жолдыбаевич** – PhD докторы, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, «Қайнар» аймақтық филиалы, e-mail: [mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)

Мамырбеков Жарас Жолдыбаевич - доктор PhD, Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, РФ «Кайнар», Алматинская обл., Карасайский р-н п. Кайнар ул. Наурыз, 1, e-mail: [mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)

Mamyrbekov Zharas Zholdybaevich - PhD. Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture, “Kainar”, Almaty region, Karasai district, village Kainar st. Nauryz, 1, e-mail: [mamyrbekov70@mail.ru](mailto:mamyrbekov70@mail.ru)

**Айтбаева Ақбөпе Теміржанқызы** – PhD докторы, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, «Қайнар» аймақтық филиалы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар ауылы Наурыз көшесі 1, e-mail: [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

Айтбаева Акбөпе Темиржановна - доктор PhD. Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, РФ «Кайнар», Алматинская обл., Карасайский р-н п. Кайнар ул. Наурыз, 1 e-mail: [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

Aitbaeva Akbopе Temirzhanovna - PhD. Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture, “Kainar”, Almaty region, Karasai district, village Kainar st. Nauryz, 1, e-mail: [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

**Кампитова Гульфаридат Амановна** – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Қазақстан-Нидерландық «Қарқынды бақ» орталығының жетекшісі, Қазақстан Республикасы, 050019, Алматы қаласы, Қайрат ш.а., Сары арқа көшесі, 1/1, эл. пошта: [kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com)

Кампитова Гульфаридат Амановна – кандидат с.-х. наук, Руководитель Казахстанско-Нидерландского центра «Интенсивный сад» НАО Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050019, г. Алматы, мкр. Кайрат, ул. Сарыарқа, 1/1, e-mail: [kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com)

Kampitova Gulfaridat – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Kazakh-Dutch Center “Intensive Garden” of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 110008, Almaty city, Kairat microdistrict, Saryarka street, 1/1, e-mail: [kampitova@gmail.com](mailto:kampitova@gmail.com)

**Кухарчик Наталья Валерьевна** - Биотехнология кафедрасының меңгерушісі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь Ұлттық ғылым академиясының «Жеміс шаруашылығы институты» РМК, Беларусь Республикасы, 223013, Минск обл, Минск ауд, Самохваличи пос, Ковалева көшесі, 2, эл. пошта: [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

Кухарчик Наталья Валерьевна - Заведующая отделом биотехнологии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Национальная академия наук Беларуси РУП «Институт пловодства», Республика Беларусь, 223013, Минск обл, Минск р-н, пос. Самохваличи, ул.Ковалева, 2, эл.почта: [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

Kukharchyk Natalia - Head of the Biotechnology Department The National Academy of Sciences of Belarus The Institute for Fruit Growing, Republic of Belarus, 223013, Minsk region, Minsk district, Samokhvalovichy village, Kovaleva street, 2, e-mail: [kychnataly@rambler.ru](mailto:kychnataly@rambler.ru)

**Атабай Айбек Дидарұлы** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Жеміс, көкөніс шаруашылығы» мамандығының магистранты, Қазақстан Республикасы, 050063, Алматы қаласы, Ауэзов ауд, Мамыр-4 ш.а., 4, эл. пошта: [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru)

Атабай Айбек Дидарович – Магистрант специальности «Плодовоовощеводство» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050063, г. Алматы, Ауэзов р-н, мкр. Мамыр-4, дом 4, эл. пошта: [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru)

Atabay Aibek - Master's student in the specialty "Horticulture" of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050063, Almaty city, Mamir-4 microdistrict, 4, e-mail: [atabay.a@list.ru](mailto:atabay.a@list.ru)

**Тутқабек Ақбота Нургелдіқызы** – Жеміс, көкөніс шаруашылығы мамандығының магистрі, «Alem Agro Holding» ЖШС-нің HR маманы, Қазақстан Республикасы, 050017, Алматы қаласы, Жетісу ауд, Кемел жар-жар ш.а.,37, эл. пошта: [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru)

Тутқабек Ақбота Нургелдиевна – Магистр специальности «Плодоовощеводство», HR специалист ТОО «Alem Agro Holding», Республика Казахстан, 050017, г. Алматы, Жетісу ауданы р-н, мкр. Кемел жар-жар, дом 37, эл. пошта: [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru)

Tutkabek Akbota - Master of the specialty “Horticulture”, HR specialist of “Alem Agro Holding” LLP, Republic of Kazakhstan, 050017, Almaty city, Kemel zhar-zhar microdistrict, 37, e-mail: [super.bota@mail.ru](mailto:super.bota@mail.ru)

**Оразахмет Ардак** - «Өңдеу өнеркәсіптерінің технологиясы» мамандығы бойынша техника ғылымдарының магистрі, Қазақстан Республикасы, 050014, Алматы қаласы, Северное кольцо к. 86/11, эл. пошта: [ardak.oraz-axmet@mail.ru](mailto:ardak.oraz-axmet@mail.ru)

Оразахмет Ардак – магистр технических наук по специальности «Технология перерабатывающих производств», ул. Северное Кольцо, г. Алматы, 050014, Республика Казахстан. 86/11, эл. пошта: [ardak.oraz-axmet@mail.ru](mailto:ardak.oraz-axmet@mail.ru)

Orazakhmet Ardak – Master of Technical Sciences in the specialty “Technology of Processing Industries”, st. Northern Ring, Almaty, 050014, Republic of Kazakhstan. 86/11, [ardak.oraz-axmet@mail.ru](mailto:ardak.oraz-axmet@mail.ru)

**Тен Евгений Алексеевич** - Агрономия магистрі, PhD докторанты, А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан, Научный кенті, бұршақ және майлы дақылдар селекциясы зертханасының меңгерушісі, e-mail: [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru)

Тен Евгений Алексеевич - магистр агрономии, аспирант, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева, заведующий лабораторией селекции зернобобовых и масличных культур, Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, ул А. Бараева 15 индекс 021601, e-mail: [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru)

Ten Evgeny Alekseevich - Master of Agronomy, PhD student head of laboratory selection of legumes and oilseeds Scientific-productional centre Grain Farm named after A. I. Baraev, Kazakhstan, p. Scientific, A. Baraev Street 15 index 021601, e-mail: [jekon\\_t87.07@mail.ru](mailto:jekon_t87.07@mail.ru)

**Ошергина Ирина Петровна** - Агрономия магистрі, PhD докторанты, А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан, Научный кенті, дәнді, бұршақ, дәнді және майлы дақылдар селекциясы бөлімінің меңгерушісі, e-mail: [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)

Ошергина Ирина Петровна - магистр агрономии, аспирант, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева, заведующий отделом селекции крупяных, зернобобовых, зернофуражных и масличных культур, Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, ул А. Бараева 15 индекс 021601, e-mail: [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)

Oshergina Irina Petrovna - head of the cereal selection department, leguminous, grain-fermented and oil-bearing crops Master of Agronomy, PhD student Scientific-productional centre Grain Farm named after A. I. Baraev Kazakhstan, p. Scientific, A. Baraev Street 15 index 021601, e-mail: [egoriha76@mail.ru](mailto:egoriha76@mail.ru)

**Крадецкая Оксана Олеговна** - агроэколог маман, А. И. Бараева атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталық, Қазақстан, Научный к., e-mail: [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)

Крадецкая Оксана Олеговна - специалист, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева, научный сотрудник лабораторий биохимии и качества, Казахстан, п. Научный, ул А. Бараева 15 индекс 021601, e-mail: [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)

Kradetskaya Oksana Olegovna - specialist, researcher Scientific-productional centre Grain Farm named after A. I. Baraev Kazakhstan, p. Scientific, A. Baraev Street 15 index 021601, e-mail: [oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)

**Нариман Мұхтарұлы Масалиев** - Топырақтану және агрохимия кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абая даңғылы 8, 050010, Алматы, Республика Казахстан, [nar-iman87@mail.ru](mailto:nar-iman87@mail.ru)

Нариман Мухтарович Масалиев - докторант кафедры Почвоведения и агрохимии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, [nar-iman87@mail.ru](mailto:nar-iman87@mail.ru)

Massaliyev Nariman - doctoral student of the Department of Soilscience and agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Abay ave, 8, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan.

**Джура Карагич** - Login ЕКО D.O.O. бөлім басшысы, PhD доктор, Нови Сад қаласы, Сербия, [djurakaragic@gmail.com](mailto:djurakaragic@gmail.com)

Джура Карагич - Login ЕКО D.O.O.заведующий отделением, к.ф.н., Нови Сад, Сербия, [djurakaragic@gmail.com](mailto:djurakaragic@gmail.com)

Djura Karagic- Login ЕКО D.O.O. head of department, PhD, Novi Sad, Serbia, [djurakaragic@gmail.com](mailto:djurakaragic@gmail.com)

**Карлыга Оспанқызы Караева** ауыл шаруашылығы ғылымдарының PhD докторы, Топырақтану және агрохимия кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абая даңғылы 8, 050010, Алматы, Республика Казахстан, [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru)

Карлыга Оспановна Караева - старший преподаватель кафедры Почвоведения и агрохимии, PhD доктор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru)

Karayeva Karlyga - PhD Doctor, Senior Lecturer of the Department of Soilscience and agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Abaya Ave., 8, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, [karliga\\_89@mail.ru](mailto:karliga_89@mail.ru)

**Айгүл Нұрданқызы Жамангараева** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, Топырақтану және агрохимия кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абая даңғылы 8, 050010, Алматы, Республика Казахстан, [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru)

Айгуль Нурдановна Жамангараева - старший преподаватель кафедры Почвоведения и агрохимии, магистр, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru)

Zhamangarayeva Aigul - Senior Lecturer of the Department of Soilscience and agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Abaya Ave., 8, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, [zhamangaraeva\\_a@mail.ru](mailto:zhamangaraeva_a@mail.ru)

**Айгүл Абсұлтанқызы Жаппарова** - а.ш.ғ.к., Топырақтану және агрохимия кафедрасының аға профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абая даңғылы 8, 050010, Алматы, Республика Казахстан, [aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru)

Айгуль Абсұлтановна Жаппарова - к.с.х.н., профессор кафедры Почвоведения и агрохимии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, [aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru)

Zhapparova Aigul - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abay Ave., 8, Republic of Kazakhstan, [aigul7171@inbox.ru](mailto:aigul7171@inbox.ru)

**Нұрымжан Паржанұлы Аубакиров** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының PhD докторы, Топырақтану және агрохимия кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абая даңғылы 8, 050010, Алматы, Республика Казахстан, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)

Нурымжан Паржанович Аубакиров - старший преподаватель кафедры Почвоведения и агрохимии, PhD доктор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)

Aubakirov Nurymzhan - PhD Doctor, Senior Lecturer of the Department of Soilscience and agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Abaya Ave., 8, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)

**Қайрова Гулшария Нурсапаевна** - ҚР АШҒА академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

Каирова Гульшария Нурсапаевна - Академик АСХН РК, кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

Kairova Gulshariya Nursapaevna - Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Candidate of Agricultural Sciences, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

**Исмагулова Эльмира Советовна** – «Агробиология» факультетінің PhD докторанты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

Исмагулова Эльмира Советовна – PhD студент факультета «Агробиология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы пр. Абая, 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

Ismagulova Elmira Sovetovna - Ph.D. student student at the Faculty of Agrobiology, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

**Олейченко Сергей Николаевич** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

Олейченко Сергей Николаевич - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

Oleichenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

**Хусейн Басим** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ауыл шаруашылығы факультетінің өсімдіктерді қорғау кафедрасының меңгерушісі, «Ақдениз университеті», Түркия мемлекеті, Анталья қаласы, Коньяалти, Думлупынар бульвары, 360, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

Хусейн Басим - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой защиты растений сельскохозяйственного факультета, «Университет Акдениз», Турция, г. Анталья, Коньяалты, бульвар Думлупынар, 360, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

Hüseyin Basim - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, «Akdeniz University», Turkey, Antalya, Konyalti, Dumlupınar Blv.360, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

**Сулейманова Гульнур Алмасовна** - Ауылшаруашылық ғылымдарының PhD докторы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Сулейманова Гульнур Алмасовна – PhD доктор сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Suleimanova Gulnur Almasovna - The Doctor (PhD) in Agricultural Sciences, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

**Саршаева Мәлдир Жумабекқызы** - Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы облысы, Алматы, Гагарина даңғылы, 238/5, e-mail: [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

Саршаева Молдир Жумабекқызы - Магистр естественных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, 050060, Алматинская область, г. Алматы, проспект Гагарина, дом 238/5, e-mail: [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

Sarshayeva Moldir Zhumabekkyzy - Master of Natural Sciences, LLP «Kazakh Research Institute for Fruit and Vegetable Growing», Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty region, Almaty, Gagarin Avenue, building 238/5, e-mail: [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

**Нелис Татьяна Борисовна** – магистр, «А. И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

Нелис Татьяна Борисовна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

Nelys Tatyana Borisovna - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

**Давыдова Вера Николаевна** – магистр, «А. И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Давыдова Вера Николаевна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Davydova Vera Nikolaevna - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

**Кочоров Абдумамат Сүлейманұлы**-ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының меңгерушісі. А. И. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Кочоров Абдумамат Сулейманович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Kochorov Abdumamat Suleymanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory "Plant Protection" LLP "NPCKH named after A. I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

**Берік Бектүреұлы Базарбаев**-PhD, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының аға ғылыми қызметкері. А. и. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Базарбаев Берик Бектүреевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Bazarbayev Berik Bektureevich – PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory of A. I. Barayev NPCKH LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

**Утельбаев Ерлан Аманжолұлы**-PhD, "өсімдіктерді қорғау" зертханасының аға ғылыми қызметкері. А. и. Бараева", Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. пошта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Утельбаев Ерлан Аманжолович - PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Utelbayev Yerlan Amanzholovich - PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory of A. I. Baraev NPCKH LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

**Погосян Араик Сейранович** - магистр, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. почта: [araik.pogosyan.98@inbox.ru](mailto:araik.pogosyan.98@inbox.ru).

Погосян Араик Сейранович - магистр, младший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область, Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [araik.pogosyan.98@inbox.ru](mailto:araik.pogosyan.98@inbox.ru);

Pogosyan Araik Seyranovich - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Baraev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [araik.pogosyan.98@inbox.ru](mailto:araik.pogosyan.98@inbox.ru).

**Исмаилова Айгүл Амангелдіқызы** - КАТИУ докторанты С. Сейфуллина, "Республикалық фитосанитариялық диагностика және болжамдар әдістемелік орталығындағы" бас энтомолог, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индексі-021600, эл. почта: [aigul\\_kok@mail.ru](mailto:aigul_kok@mail.ru).

Исмаилова Айгуль Амангельдиновна – докторант КАТИУ им. С. Сейфуллина, главный энтомолог в «Республиканском методическом центре фитосанитарной диагностики и прогнозов», Республика Казахстан, Ақмолинская область, Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [aigul\\_kok@mail.ru](mailto:aigul_kok@mail.ru).

Ismailova Aigul Amangeldinovna – doctoral student at the S. Seifullin State University, Chief entomologist at the Republican Methodological Center for Phytosanitary Diagnostics and Forecasts, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index – 021600, e-mail: [aigul\\_kok@mail.ru](mailto:aigul_kok@mail.ru).

**Идрисова Алтынай Бейбитқызы** – докторант, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. почта: [altu-09@mail.ru](mailto:altu-09@mail.ru)

Идрисова Алтынай Бейбитовна – докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: [altu-09@mail.ru](mailto:altu-09@mail.ru)

Idrisova Altynay Veibitovna – doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: [altu-09@mail.ru](mailto:altu-09@mail.ru)

**Мырзабаева Гулнар Әзимбайқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. почта: [myrzabaeva60@mail.ru](mailto:myrzabaeva60@mail.ru)

Мырзабаева Гулнар Азимбаевна – кандидат сельскохозяйственный наук профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: [myrzabaeva60@mail.ru](mailto:myrzabaeva60@mail.ru)

Myrzabaeva Gulnar Azimbaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: [myrzabaeva60@mail.ru](mailto:myrzabaeva60@mail.ru)

**Абаева Құрманкүл Төлетайқызы** – экономика ғылымдарының докторы профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050080, Алматы қаласы, Көктем, 2, эл. почта: [kurmankul.abaeva1961@mail.ru](mailto:kurmankul.abaeva1961@mail.ru)

Абаева Курманкул Толетаевна – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050080, г. Алматы, ул. Коктем, 2, e-mail: [kurmankul.abaeva1961@mail.ru](mailto:kurmankul.abaeva1961@mail.ru)



Abaeva Kurmankul Toletaevna – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050080, Almaty, st. Koktem, 2, e-mail: kurmankul.abaeval961@mail.ru

**Джорже Моравчевич** - шетелдік кеңесші, ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент, Белград университеті, Ауыл шаруашылығы факультеті, Екіншілік және көкөніс шаруашылығы кафедрасы, Сербия. Djordje-Moravcevic\_scholar.google.ru>citations@[mail.ru](mailto:mail.ru)

Джорже Моравчевич - зарубежный консультант, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Белградский университет, факультет «Сельского хозяйства», кафедра «Земледелия и овощеводства», Сербия. Djordje-Moravcevic\_scholar.google.ru>citations@[mail.ru](mailto:mail.ru)

Djordje Moravcevic - foreign consultant, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Department of Agriculture and Vegetable Growing, Serbia. Djordje-Moravcevic\_scholar.google.ru>citations@[mail.ru](mailto:mail.ru)

**Даулетқұл Мейіржан Ержанұлы**- докторант, 8D05101- биология, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ, Достық даң, 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID <https://orcid.org/0009-0009-4192-7068>

Даулетқұл Мейіржан Ержанұлы - докторант, 8D05101- биология, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, г. Алматы, прос. Достык 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID <https://orcid.org/0009-0009-4192-7068>

Dauletkul Meirzhan Erzhanuly.,- main author doctoral student, 8D05101- biology, Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Republic Kazakhstan, Almaty, 050010, Dostyk ave. 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID <https://orcid.org/0009-0009-4192-7068>

**Тұңғышбаева Зина Байбағысқызы** – биология ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, жаратылыстану және география институты, "биология" кафедрасы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ, Достық даң, 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID-<https://ORCID.ID:0000-0003-4432-0658>

Тұңғышбаева Зина Байбағысқызы - доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, институт естествознания и географии, кафедра "биология" Республика Казахстан, г. Алматы, прос. Достык 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID-<https://ORCID.ID:0000-0003-4432-0658>

Tungyshbayeva Zina Baibaguskyzy., – Doctor of Biological Sciences, Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, institute of natural sciences and geography department "biology" Republic Kazakhstan, Almaty, 050010, Dostyk ave. 13, e-mail: [rector@abaiuniversity.edu.kz](mailto:rector@abaiuniversity.edu.kz) ORCID - <https://ORCID.ID:0000-0003-4432-0658>

**Урсулла Янкiewicz** - биология ғылымдарының докторы, профессор, Варшава жаратылыстану ғылыми университеті, "биохимия және микробиология" кафедрасы, Польша Республикасы, 02-776, Варшава қ., Новоурсиновска көш. 166, e-mail: [urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl)

Урсулла Янкiewicz - доктор биологических наук, профессор, Варшавский университет естественных наук, кафедра, "биохимия и микробиология" Республика Польша, 02-776, г. Варшава, ул. Новоурсиновска 166, e-mail: [urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl)

Urszula Jankiewicz - doctor of biological sciences, professor, Warsaw university of life sciences, department of biochemistry and microbiology, Republic Poland, 02-776, Warsaw, Nowoursynowska St. 166, e-mail: [urszula\\_jankiewicz@sggw.edu.pl](mailto:urszula_jankiewicz@sggw.edu.pl), <https://orcid.org/0000-0003-2240-6629>.

**Қыдырбава Әсем Қияшқызы** - магистр, лектор, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, "молекулалық биология және медициналық генетика" кафедрасы, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ, Төле би көш. 84, email: [info@kaznmu.kz](mailto:info@kaznmu.kz) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-16223626>

Қыдырбава Әсем Қияшқызы.,- магистр, лектор, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, кафедра "молекулярная биология и медицинская

генетика", Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Толе Би 84, e-mail: [info@kaznmu.kz](mailto:info@kaznmu.kz)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-16223626>

Kydyrbaeva Asem Kiashkyzu.,- master, lecturer at the Kazakh National Medical University, department of molecular biology and medical genetics, Republic Kazakhstan, 050000 Almaty, Tole bi st. 84, e-mail: [info@kaznmu.kz](mailto:info@kaznmu.kz) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-16223626>

**Турсынханқызы Майра** - магистр, оқытушы, Қазақстан-Ресей медицина университеті, "молекулалық биология, биохимия және жалпы химия курстарымен" кафедрасы Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ, Төреқұлов көш. 71, email: [info@medkrmu.kz](mailto:info@medkrmu.kz) ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8005-1999>

Турсынханқызы Майра - магистр, преподаватель, Казахстанско-Российский медицинский университет, кафедра, "молекулярной биологии с курсами общей химии и биохимии", Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Торекулова 71, e-mail: [info@medkrmu.kz](mailto:info@medkrmu.kz) ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8005-1999>.

Maira Tursynhankyzy - master, tutor Kazakh-Russian medical university department of "molecular biology with course of biochemistry and chemistry" Republic Kazakhstan, 050000, Almaty, str. Torekulova, 71, e-mail: [info@medkrmu.kz](mailto:info@medkrmu.kz) ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8005-1999>

**Жантасова Айгерім Серікқызы** - ауыл шарушылығының магистры, <https://orcid.org/0000-0002-7106-2749> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, [aigerim-jantasova@mail.ru](mailto:aigerim-jantasova@mail.ru)

Джантасова Айгерім Сериковна - магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-7106-2749> Казахский научно-исследовательский плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина, 238/5, 050060, Казахстан, [aigerim-jantasova@mail.ru](mailto:aigerim-jantasova@mail.ru)

Jantassova Aigerim Serikovna - Master of Agricultural Sciences <https://orcid.org/0000-0002-7106-2749> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty s., Gagarin 238/5 av., 050060, Kazakhstan, [aigerim-jantasova@mail.ru](mailto:aigerim-jantasova@mail.ru)

**Нусупова Айгуль Орысбекқызы** - ауыл шарушылығының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-5787-7119> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru)

Нусупова Айгуль Орысбековна - кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5787-7119> Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина238/5, 050060, Казахстан, [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru)

Nusupova Aigul Orysbekovna - Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5787-7119> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty s., Gagarin 238/5 av., 050060, Kazakhstan, [aigul.nusupova.65@mail.ru](mailto:aigul.nusupova.65@mail.ru)

**Токбергенова Журсинкүл Абдугаппарқызы** - ауыл шарушылығының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru)

Токбергенова Журсинкуль Абдугаппаровна - кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525> Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина 238/5, 050060, Казахстан [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru)

Tokbergenova Zhursinkul Abdugapparovna - Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty s., Gagarin 238/5 av., 050060, Kazakhstan, [zh.tokbergenova@mail.ru](mailto:zh.tokbergenova@mail.ru)

**Джантасов Серік Кажиханұлы** - ауыл шарушылығының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Абая к, 8, 050010, Қазақстан, [jantsov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantsov.serik@kaznaru.edu.kz)

Джантасов Серік Кажиханович - кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [jantsov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantsov.serik@kaznaru.edu.kz)

Jantassov Serik Kazhihanovich - Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Kazakh National Agrarian University, Almaty c., Abai 8 av., 050010, Kazakhstan, [jantassov.serik@kaznaru.edu.kz](mailto:jantassov.serik@kaznaru.edu.kz)

**Джорж Моравчевич** - Ph.D докторы., көкөніс және өсімдік кафедрасы ауыл шарушылығыны факультетінің асоц профессоры, Белград университеті, Сербия, [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com)

Джорж Моравчевич - доктор Ph.D., ассоциированный профессор, Кафедра растениеводства и овощеводства сельскохозяйственного факультета Белградского университета, Республика Сербия, [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com)

Djordje Moravčević - Ph.D., Associate professor, Department of Crop and Vegetable Sciences Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Republic of Serbia, [djordje.moravcevic@gmail.com](mailto:djordje.moravcevic@gmail.com)

**Нокербекова Назым Кыдырханқызы** - Ph.D. «Биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru).

Нокербекова Назым Кыдырхановна – Ph.D. Ассоциированный профессор кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru)

Nokerbekova Nazym Kydyrkhanovna – Ph.D. Associate Professor of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [nnazik@mail.ru](mailto:nnazik@mail.ru)

**Кәлім Жансая Мұхаденқызы** - Техника ғылымдарының магистрі. «Биохимиялық инженерия» кафедрасының оқытушысы, Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru).

Калим Жансая Мухаденовна – магистр технических наук, преподаватель кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru)

Kalim Zhansaya Mukhadenovna – Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru)

**Сайдағали Жұлдызай Серікбосынқызы** - Техника ғылымдарының магистрі.«Биохимиялық инженерия» кафедрасының оқытушысы Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru).

Сайдағали Жұлдызай Серікбосыновна – магистр технических наук, преподаватель кафедры «Биохимической инженерии», Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)

Saidagali Zhuldyzai Serikbosynovna – Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Biochemical Engineering, International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi Ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)

**Турсбекова Галия Жанмолданқызы** – Халықаралық инженерлік-технологиялық университетінің лекторы, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

Турсбекова Галия Жанмолдановна – лектор Международный инженерно-технологический университета, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93Г / 5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

Tursbekova Galiya Zhanmoldanovna – lecturer at the International University of Engineering and Technology, Almaty, Al-Farabi Ave. 93g / 5), ID: 050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru)

**Тасырбаева Акбота Толегенқызы** –Биотехнология мамандығы бойынша 2-ші курс магистранті, **Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті**, Алматы қаласы, қиылысы Аль-Фараби 93Г/5), инд:050060, Қазақстан Республикасы, e-mail: [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru).

Тасырбаева Акбота Толегеновна –магситарнт 2-го курс по специальности «Биотехнологии» Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93г/5), инд:050060, Республика Казахстан, e-mail: [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

Tasyrbaeva Akbota Tolegenovna – magsitarnt 2nd year in the specialty "Biotechnology" International University of Engineering and Technology, Almaty, 93g/5 Al-Farabi ave.), ind:050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: [a.tasyrbaeva@mail.ru](mailto:a.tasyrbaeva@mail.ru)

**Айнебекова Бақыт Алпысбайқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС дәнді дақылдар зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов көшесі, 1, E-mail: [bakyt.alpisbay@gmail.com](mailto:bakyt.alpisbay@gmail.com)

Айнебекова Бақыт Алпысбаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией зерновых культур ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбақ, ул. Ерлеспесова, 1, E-mail: [bakyt.alpisbay@gmail.com](mailto:bakyt.alpisbay@gmail.com)

Ainebekova Bakyt Alpisbaevna - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Grain Crops LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, st. Erlepesov, 1, E-mail: [bakyt.alpisbay@gmail.com](mailto:bakyt.alpisbay@gmail.com)

**Абдікадырова Акбөпе Қызырқызы** – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС дәнді дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов көшесі, 1, E-mail: [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru)

Абдикадырова Акбөпе Кизировна -младший научный сотрудник лаборатории зерновых культур ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбақ, ул. Ерлеспесова, 1, E-mail: [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru)

Abdikadyrova Akbope Kizirovna - junior researcher of the Laboratory of Grain Crops LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, st. Erlepesov, 1, 65, E-mail: [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru)

**Әбугали Галия Рүстемқызы** – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС дәнді дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов көшесі, 1, E-mail: [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru)

Абугали Галия Рүстемовна - магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории зерновых культур ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбақ, ул. Ерлеспесова, 1, E-mail: [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru)

Abugali Galiya Rustemkyzy - Master of Agricultural Sciences, junior researcher of the Laboratory of Grain Crops LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, st. Erlepesov, 1, E-mail: [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru)

**Сүйінова Гүлтәжі Елубайқызы** – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, «Агрономия, селекция және биотехнология»

кафедрасының магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru)

Сүйінова Гүлгәжі Елубайқызы – «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» Некоммерческое акционерное общество, магистрант кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru)

Suyinova Gultazhi Yelubaikyzy – «Kazakh National Agrarian Research University» Non-profit Joint-stock Company, undergraduate of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abaya Ave., E-mail: [gultazhi\\_2001@mail.ru](mailto:gultazhi_2001@mail.ru)

Сүлейменова Сәуле Ертайқызы – биология ғылымдарының докторы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, E-mail: [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)

Сүлейменова Сауле Ертаевна – доктор биологических наук, «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» Некоммерческое акционерное общество, профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, E-mail: [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)

Suleimenova Saule Yertayevna – doctor of Biological Sciences, «Kazakh National Agrarian Research University», Non-profit Joint Stock Company, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, 8 Abaya Ave., 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, tel., E-mail: [saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz](mailto:saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)

Атақұлов Тастанбек – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Атақұлов Тастанбек – доктор с.-х. наук, профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Некоммерческое акционерное общество «Казакский Национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Atakulov Tastanbek – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave, 8, e-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Ержанова Кенже – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамының Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Ержанова Кенже – кандидат с.-х. наук, профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Некоммерческого акционерного общества «Казакский Национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Erzhanova Kenzhe – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave, 8, e-mail: [KEM\\_707@mail.ru](mailto:KEM_707@mail.ru)

Сманов Әшірәлі – PhD доктор, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамының Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz)

Сманов Аширәли – PhD доктор, старший преподаватель кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Некоммерческого акционерного общества «Казакский Национальный

аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz)

Smanov Ashirali – PhD Doctor, Senior Lecturer, Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave, 8, e-mail: [ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz)

**Жүнісхан Думан** – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының 1 курс PhD докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com)

Жунисхан Думан – PhD докторант 1 курса кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Некоммерческого акционерного общества «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com)

Zhuniskhan Duman – PhD doctoral student of the 1st year of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [zh.duks@gmail.com](mailto:zh.duks@gmail.com)

**Төлеков Айдос** – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының 1 курс PhD докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com)

Толеков Айдос – PhD докторант 1 курса кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Некоммерческого акционерного общества «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com)

Tolekov Aidos – PhD doctoral student of the 1st year of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Non-profit Joint Stock Company "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [aidos.tolekov@gmail.com](mailto:aidos.tolekov@gmail.com)

**Назаров Худайберди** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Ташкентский государственный аграрный университет, [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8436-704X>

Назаров Худайберді - ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент, Ташкент мемлекеттік аграрлық университеті, [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8436-704X>

Nazarov Khudayberdi - Candidate of agricultural sciences, associate professor, Tashkent State Agrarian University, [nazarov.21.04@mail.ru](mailto:nazarov.21.04@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8436-704X>

**Байгазакова Жадыра Мұратханқызы** - "Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы" кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [jadra-2-92@mail.ru](mailto:jadra-2-92@mail.ru)

Байгазакова Жадыра Мұратханқызы - Докторант кафедры "Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: [jadra-2-92@mail.ru](mailto:jadra-2-92@mail.ru)

Baigazakova Zhadira Muratkhanquzy – PhD student, Department of Forest resources, game management and fisheries, Kazakh National Agrarian Research University, pr. Abaya, 8, Almaty, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [jadra-2-92@mail.ru](mailto:jadra-2-92@mail.ru)

**Кентбаева Ботагоз Айдарбековна** – Биология ғылымдарының докторы, "Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абайдаңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

Кентбаева Ботагоз Айдарбековна - Доктор биологических наук, профессор кафедры "Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

Kentbayeva Botagoz Aidarbekovna - Doctor of Biological Sciences, Professor of Department of Forest resources, game management and fisheries, Kazakh National Agrarian Research University, pr. Abaya, 8, Almaty, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

**Бессчетнова Наталья Николаевна** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Орман шаруашылығы факультетінің деканы, Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Ресей, Нижний Новгород қ., Гагарин даңғылы, 97, e-mail: [besschetnova1966@mail.ru](mailto:besschetnova1966@mail.ru)

Бессчетнова Наталья Николаевна - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан Лесохозяйственного факультета, Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, e-mail: [besschetnova1966@mail.ru](mailto:besschetnova1966@mail.ru)

Besschetnova Natalya Nikolaevna - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Forestry, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia, Nizhny Novgorod, Gagarina Ave., 97, e-mail: [besschetnova1966@mail.ru](mailto:besschetnova1966@mail.ru)

**Бессчетнов Владимир Петрович** – Биология ғылымдарының докторы, профессор, орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Ресей, Нижний Новгород, Гагарин даңғылы, 97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

Бессчетнов Владимир Петрович - Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Лесные культуры, Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

Besschetnov Vladimir Petrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Forest Plantations, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, e-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

**Кентбаев Ержан Жунусович** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, "Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz)

Кентбаев Ержан Жунусович - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры "Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: [yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz)

Kentbayev Erzhan Zhunusovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Department of Forest resources, game management and fisheries, Kazakh National Agrarian Research University, pr. Abaya, 8, Almaty, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz)

**Индира Рахимжанқызы Құдайбергенова** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, бас ғылыми хатшы, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Қ. Қойгельды көш., 12, эл. пошта: [indira.luna@mail.ru](mailto:indira.luna@mail.ru)

Индира Рахимжановна Кудайбергенова - магистр сельскохозяйственных наук, главный ученый секретарь, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12, e-mail: [indira.luna@mail.ru](mailto:indira.luna@mail.ru)

Indira Rakhimzhanovna Kudaibergenova - Master of Agricultural Sciences, Chief Scientific Secretary, «Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy» LLP, Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, st. K.KoYGeldy 12, e-mail: [indira.luna@mail.ru](mailto:indira.luna@mail.ru)

**Вячеслав Антонович Жарков** - техника ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Қ. Қойгельды көш., 12, эл. пошта: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

Вячеслав Антонович Жарков - кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12, e-mail: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

Vyacheslav Antonovich Zharkov - Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, «Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy» LLP, Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, st. K.KoYGeldy 12, e-mail: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

**Михаил Борисович Цхай** - жетекші ғылыми қызметкер, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Қ. Қойгельды көш., 12, эл. пошта: [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru)

Михаил Борисович Цхай - ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12, e-mail: [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru)

Mikhail Borisovich Tskhay - Leading Researcher, «Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy» LLP, Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, st. K.KoYGeldy 12, e-mail: [st-tskhay@mail.ru](mailto:st-tskhay@mail.ru)

**Нұрлан Нұрмаханұлы Балғабәев** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҒЗЖ бойынша директор, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Қ. Қойгельды көш., 12

Нурлан Нурмаханович Балғабәев - доктор сельскохозяйственных наук, директор по НИР, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12

Nurlan Nurmakhanovich Balgabaev - Doctor of Agricultural Sciences, Research Director, «Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy» LLP, Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, st. K.KoYGeldy 12

**Инкарбек Дана Нұрбекқызы** - 3 категориялы конструктор, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Қ. Қойгельды көш., 12, эл. пошта: [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)

Дана Нурбекқызы Инкарбек - конструктор 3 категории, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12, e-mail: [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)

Dana Nurbekkyzy Inkarbek - Designer category 3, «Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy» LLP, Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, st. K.KoYGeldy 12, e-mail: [inkarbekova\\_1998@mail.ru](mailto:inkarbekova_1998@mail.ru)

**Мамырбекова Гульназ Кабиболлақызы** – құрылыс бағыты бойынша техника және технология магистрі, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, e-mail: [gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru)

Мамырбекова Гульназ Кабиболлақызы – магистр техники и технологии по направлению строительство, докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абая 8, e-mail: [gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru)

Mamyrbekova Gulnaz Kabibollakyzы – Master of Engineering and Technology in Construction, doctoral student of the Department of "Water Resources and Melioration", NJSC



Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: [gkabibolla@mail.ru](mailto:gkabibolla@mail.ru)

**Калыбекова Есенкул Мырзагелдиновна** – техника ғылымдарының докторы, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, e-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Калыбекова Есенкул Мырзагелдиновна - доктор технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, улица Абая 8, e-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Kalybekova Esenkul - Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of "Water Resources and Melioration", NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

**Анапьянова Самал Багдатовна** – құрылыс бағыты бойынша ғылым магистрі, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, e-mail: [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru)

Анапьянова Самал Багдатовна – магистр наук по направлению строительство, докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абая 8, e-mail: [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru)

Anaryanova Samal - Master of Science in Civil Engineering, doctoral student of the Department of "Water Resources and Melioration", NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: [samala.79@mail.ru](mailto:samala.79@mail.ru)

**Колпакова Валентина Павловна** – техника ғылымдарының докторы, Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, «Сәулет, құрылыс және энергетика» мектебінің қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Д. Серікбаев көшесі 19, e-mail: [V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru)

Колпакова Валентина Павловна – доктор технических наук, ассоциированный профессор школы «Архитектуры, строительства и энергетики», НАО Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева, Республика Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Д. Серикбаева 19, e-mail: [V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru)

Kolpakova Valentina - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the School of Architecture, Construction and Energy, NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Republic of Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19, e-mail: [V.Kolpakova53@mail.ru](mailto:V.Kolpakova53@mail.ru)

**Еремеева Юлия Николаевна** – техника ғылымдарының кандидаты, Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, «Сәулет, құрылыс және энергетика» мектебінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Д. Серікбаев көшесі 19, e-mail: [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

Еремеева Юлия Николаевна – кандидат технических наук, старший преподаватель школы «Архитектуры, строительства и энергетики», НАО Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева, Республика Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Д. Серикбаева 19, e-mail: [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

Yeremeyeva Yuliya - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the School of Architecture, Construction and Energy, NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university»,

Republic of Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19, e-mail: [yeremeyeva83@mail.ru](mailto:yeremeyeva83@mail.ru)

**Шевцов Михаил Николаевич** - техника ғылымдарының докторы, Тынықмұхит мемлекеттік университетінің профессоры, Ресей Федерациясы, 680035, Хабаровск қаласы, Тынықмұхит көшесі 136, e-mail: [000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

Шевцов Михаил Николаевич - доктор технических наук, профессор Тихоокеанского государственного университета, Россия, 680035 г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская 136, e-mail: [000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

Michael Shevtsov - Doctor of Technical Sciences, professor at Pacific National University, Russian Federation, 680035, Khabarovsk, Pacific Street 136, e-mail: [000458@pnu.edu.ru](mailto:000458@pnu.edu.ru)

**Кайнушева Диляра Руслановна** - техникалық ғылымдарының магистрі, оқытушы, <https://orcid.org/0009-0008-8315-7017>, КеАК «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-технологиялық университеті», Орал қ., Жангир хан көш. 51, 090009, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru)

Кайнушева Диляра Руслановна - магистр технических наук, <https://orcid.org/0009-0008-8315-7017>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru)

Kainusheva Dilyara Ruslanovna - Master of Technical Sciences, lecturer, <https://orcid.org/0009-0008-8315-7017>, West Kazakhstan Agrarian Technological University named after Zhangir Khan, 51 Zhangir Khan Street, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [dilyara\\_ruslanovna\\_31@mail.ru](mailto:dilyara_ruslanovna_31@mail.ru)

**Джигильдиева Жанылсын Гумаровна** - ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-4272-9751>, КеАК «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-технологиялық университеті», Орал қ., Жангир хан көш. 51, 090009, [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru)

Джигильдиева Жанылсын Гумаровна - магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-4272-9751>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru)

Jigildiyeva Zhanylsyn Gumarovna - Master of Agricultural Sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-4272-9751>, West Kazakhstan Agrarian Technological University named after Zhangir Khan, 51 Zhangir Khan Street, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [j\\_zhanylsyn@mail.ru](mailto:j_zhanylsyn@mail.ru)

**Амангелдіқызы Зәмзәгүл** - PhD доктор, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-8701-6819>, КеАК «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-технологиялық университеті», Орал қ., Жангир хан көш. 51, 090009, [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)

Амангелдіқызы Зәмзәгүл - доктор PhD, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-8701-6819> НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)

Amangeldiyevna Zamzagul - PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-8701-6819>, West Kazakhstan Agrarian Technological University named after Zhangir Khan, 51 Zhangir Khan Street, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [zako\\_89@mail.ru](mailto:zako_89@mail.ru)

**Мендигалиева Аягыз Сарсенбаевна** - PhD доктор, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7864-5680>, «Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті» Орал қаласы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы 194, 090000, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru)

Мендигалиева Аягыз Сарсенбаевна - доктор PhD, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7864-5680>, «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет» г. Уральск, проспект Нурсултана Назарбаева 194, 090000, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru)

Mendigaliyeva Ayagoz Sarsenbaevna - PhD, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7864-5680>, West Kazakhstan Innovative Technological University, Nursultan Nazarbaev avenue 194, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [ayash\\_mendigali@mail.ru](mailto:ayash_mendigali@mail.ru)

**Бакесова Роза Маратовна** - PhD доктор, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7591-3793> «Батыс Қазақстан инновациялық- технологиялық университеті» Орал қаласы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы 194, 090000, [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)

Бакесова Роза Маратовна - доктор PhD, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7591-3793> «Западно-Казакхстанский инновационно-технологический университет» г. Уральск, проспект Нурсултана Назарбаева 194, 090000, [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)

Bakessova Roza Maratovna - PhD, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7591-3793>, West Kazakhstan Innovative Technological University, Nursultan Nazarbaev avenue 194, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [roza-maratovna@mail.ru](mailto:roza-maratovna@mail.ru)

**Жұматаева Жазира Манарбекқызы** – докторант, оқытушы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан. e-mail: [zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru)

Жуматаева Жазира Манарбековна – докторант, преподаватель; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. e-mail: [zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru)

Zhumatayeva Zhazira – doctoral student, lecturer; Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. e-mail: [zhazka07@mail.ru](mailto:zhazka07@mail.ru)

**Серікбаева Гаухар Қаналбекқызы** – PhD, аға оқытушы; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының меңгерушісі. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru)

Серикбаева Гаухар Каналбековна – PhD, старший преподаватель; заведующая кафедры «Земельные ресурсы и кадастр». Казахский национальный аграрный исследовательский университет. [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru)

Serikbayeva Gauhar – PhD, senior lecturer; Head of the Department "Land Resources and Cadastre". Kazakh National Agrarian Research University. [serikbaeva\\_83@mail.ru](mailto:serikbaeva_83@mail.ru)

**Тұрғаналиев Сәкен Рахматуллаевич** – аға оқытушы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан. e-mail: [Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru)

Турганалиев Сакен Рахматуллаевич – старший преподаватель; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. e-mail: [Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru)

Turganaliyev Saken – Senior lecturer; Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. e-mail: [Saken.Turganaliyev@mail.ru](mailto:Saken.Turganaliyev@mail.ru)

**Мукалиев Жандос Кайратович** – докторант, аға оқытушы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан. e-mail: [zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru)

Мукалиев Жандос Кайратович – докторант, старший преподаватель; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. e-mail: [zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru)

Mukaliyev Zhandos – doctoral student, senior lecturer; Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. e-mail: [zh\\_gis@mail.ru](mailto:zh_gis@mail.ru)

**Рафиков Тимур Кутыевич** - докторант; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан. e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

Рафиков Тимур Кутыевич – докторант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан. e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

Rafikov Timur – doctoral student; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan. e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

**Даулетбаев Бижан Утенович** - М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Аграрлық факультетінің «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының доценті, а-ш.ф.к., Түркістан облысы, Шымкент қаласы, Қазақстан, Таукехана,5, [dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru).

Даулетбаев Бижан Утенович - кандидат сельскохозяйственных наук. Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, доцент кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника» Аграрного факультета, Туркестанская область, Шымкент, Казахстан, Таукехана,5, [dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru).

Dauletbayev Bizan Utenovich - Candidate of Agricultural Sciences. Associate Professor of the Department of “Water Resources, Land Use and Agricultural Technology” of the Agrarian Faculty in South Kazakhstan University named after M. Auezov, Turkestan region, Shymkent city, Kazakhstan, Tauke Khana,5, [dauletbayev.bizhan@mail.ru](mailto:dauletbayev.bizhan@mail.ru).

**Баймаханов Кенжемырза Баймаханович** - М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Аграрлық факультетінің «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының доценті, т.ғ.к.Түркістан облысы, Шымкент қаласы, Қазақстан, Таукехана 5, [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

Баймаханов Кенжемырза.Баймаханович - к.т.н., Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, доцент кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника» Аграрного факультета, Туркестанская область, Шымкент, Казахстан, Таукехана 5, [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

Baimahanov Kenzhemyrza Baimakhanovich - Associate Professor of the Department of “Water Resources, Land Use and Agricultural Technology” of the Agrarian Faculty in South Kazakhstan University named after M. Auezov, Turkestan region, Shymkent city, Kazakhstan, Tauke Khana 5, [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru)

**Исаев Сабиржан Хусанбаевич** - «Ташкент ауыл шаруашылығы ирригациясы және механикалық инженерлер институты» Ұлттық зерттеу университеті, а-ш.ғ.д., профессор. Ташкент қаласы, Өзбекстан, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru).

Исаев Сабиржан Хусанбаевич - доктор сельскохозяйственных наук. Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» профессор, Ташкент , Узбекистан, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru).

Isaev Sabirzhan Khusanbaevich - Doctor of Agricultural Sciences “Tashkent Institute of Agrarian Irrigation and Mechanical Engineers”, National Research University, professor, Tashkent, Uzbekistan, [sabirjan.isaev@mail.ru](mailto:sabirjan.isaev@mail.ru).

**Жапаркулова Ермеккуль Дуkenовна** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, а-ш.ғ.к., профессор «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының меңгерушісі. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Навои көшесі 208/5 үй, 30 пәтер,[yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz)

Жапаркулова Ермеккуль Дуkenовна - к.с-х.н., профессор, зав.кафедрой «Водные ресурсы и мелиорация» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, город Алматы, улица Навои д.208/5 кв.30,[yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz)

Zhaparkulova Yermekkul Dukenovna - Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of “Water Resources and Land Reclamation” city, Navoi street 208/5, apt. 30, [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz)

**Танабекова Гульжанат Бакытовна** – PhD, Зоология институтының постдокторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

Танабекова Гульжанат Бакытовна – PhD, постдокторант Института зоологии, старший преподаватель кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию Казахского национального университета имени аль-Фараби, Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект Аль Фараби, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

Tanabekova Gulzhanat Bakhytovna – PhD, Postdoctorant of the Institute of Zoology, Senior Lecturer at the UNESCO Chair on Sustainable Development of Al-Farabi Kazakh National

University, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

**Ященко Роман Васильевич** – биология ғылымдарының докторы, Зоология институтының бас директоры, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 93, email: [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)

Ященко Роман Васильевич - доктор биологических наук, генеральный директор Института зоологии, Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект Аль-Фараби, 93, email: [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)

Jaschenko Roman Vasil'evich - Doctor of Biological Sciences, Director General of the Institute of Zoology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 93, email: [roman.jashenko@zool.kz](mailto:roman.jashenko@zool.kz)

**Яковлев Александр Александрович** – техника ғылымдарының кандидаты, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, Сейфуллин даңғылы, 534, эл. пошта: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz)

Яковлев Александр Александрович – кандидат технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, проспект Сейфуллина, 534, эл. почта: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz)

Yakovlev Aleksandr – Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Seifullin Avenue, 534, e-mail: [alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz](mailto:alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz)

**Саркынов Ербол** – техника ғылымдарының кандидаты, «Аграрлық техника және механикалық инженерия» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, Қарасу микроауданы, Центральная көшесі, 65, эл. пошта: [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz)

Саркынов Ербол – кандидат технических наук, профессор кафедры «Аграрная техника и механическая инженерия», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, микрорайон Карасу, улица Центральная, 65, эл. почта: [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz)

Sarkynov Yerbol – Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of "Agricultural Machinery and Mechanical Engineering", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Karasu microdistrict, Centralnaya Street, 65, e-mail: [yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz](mailto:yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz)

**Мешик Олег Павлович** - т. ғ. к., доцент, Инженерлік жүйелер және экология факультетінің деканы, Брест мемлекеттік техникалық университеті, Брест, Беларусь, [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru)

Мешик Олег Павлович - к.т.н., доцент, декан факультета инженерных систем и экологии, Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь, [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru)

Meshyk Aleh - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Engineering Systems and Ecology Brest State Technical University, Brest, Belarus, [omeshik@mail.ru](mailto:omeshik@mail.ru)

**Жакупова Жанар Зиядовна** – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, микроаудан 9, 39, эл. пошта: [zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz)

Жакупова Жанар Зиядовна – PhD, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, микрорайон 9, 39, эл. почта: [zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz)

Zhakupova Zhanar - PhD, Associate Professor of the Department "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, microdistrict 9, 39, e-mail: [zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz](mailto:zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz)

**Юсупов Женис Емилевич** – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының "Су энергиясынан жетегі бар су ағындарынан суды көтеруге арналған сорғы қондырғылары"

жоба орындаушысы, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, Саялы шағын ауданы, эл. пошта: [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz)

Юсупов Женис Емилевич – PhD, исполнитель проекта «Насосные установки для подъёма воды из водотоков с приводом от водной энергии» кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, микрорайон Саялы, эл. почта: [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz)

Yussupov Zhenis - PhD, contractor of the project "Pumping units for lifting water from watercourses powered by water energy" of the Department "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty city, Sayaly microdistrict, e-mail: [501419@kaznaru.edu.kz](mailto:501419@kaznaru.edu.kz)

**Пентаева Салтанат Болғанбекқызы** – «Геодезия және картография, кадастр» кафедрасының ассистент профессоры; Халықаралық білім беру корпорациясы; Қазақстан; 050043; Рысқұлбеков көш., 28; e-mail: [pentaeva.saltanat@mail.ru](mailto:pentaeva.saltanat@mail.ru).

Пентаева Салтанат Болғанбекқызы – ассистент профессора кафедры «Геодезия и картография, кадастр»; Международная образовательная корпорация; Казахстан; 050043; ул.Рыскулбекова, 28; e-mail: [pentaeva.saltanat@mail.ru](mailto:pentaeva.saltanat@mail.ru).

Pentaeva Saltanat – assistant professor of the department «Geodesy and cartography, cadaster»; International Educational Corporation; Kazakhstan; 050043, Ryskulbekov str. 28, e-mail: [pentaeva.saltanat@mail.ru](mailto:pentaeva.saltanat@mail.ru);

**Сулейменова Диана** – ғ.т.м., «Картография және геоинформатика» кафедрасының аға оқытушысы; аль-Фараби атындағы ҚазҰУ; Қазақстан; Аль-Фараби даң., 71; e-mail: [suleymenovad81@gmail.com](mailto:suleymenovad81@gmail.com)

Сулейменова Диана – м.т.н., старший преподаватель кафедры «Картографии и геоинформатики»; КазНУ им.аль-Фараби; Казахстан; пр. Аль-Фараби, 71; e-mail: [suleymenovad81@gmail.com](mailto:suleymenovad81@gmail.com).

Diana Suleimenova – Master of Technical Sciences; Senior Lecturer of the Department of Cartography and Geoinformatics; Al-Farabi Kazakh National University; Kazakhstan; Al-Farabi Ave. 71, e-mail: [suleymenovad81@gmail.com](mailto:suleymenovad81@gmail.com)

**Пентаев Толеубек** – т.ғ.д.; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010; Абай даңғ., 8. «Картография және геоинформатика» кафедрасының профессоры; аль-Фараби атындағы ҚазҰУ; Қазақстан; Аль-Фараби даң., 71; e-mail: [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru).

Пентаев Толеубек – д.т.н; профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010, Казахстан; пр. Абая, 8. Кафедра «Картографии и геоинформатики»; КазНУ им.аль-Фараби; Казахстан; пр. Аль-Фараби, 71; e-mail: [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru).

Pentaev Toleubek – Doctor of Technical Sciences; Professor of the Department of Land Resources and Cadastre; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010; Abaya Ave., 8. Professor of the Department of Cartography and Geoinformatics; Al-Farabi Kazakh National University; Kazakhstan; Al-Farabi Ave. 71, e-mail: [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru).

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – Ph.D докторы; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010; Абай даңғ., 8; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru).

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – доктор Ph.D; ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010; Казахстан; пр. Абая, 8; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru).

Zhildikbayeva Aizhan – Ph.D; Associate Professor of the Department of Land Resources and Cadastre; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010; Abaya Ave., 8. e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

**Баухан Аблайхан Ғалымжанұлы** – докторант; Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университет; Қазақстан; 050010; Абай Даңғылы., 8, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru).

Баухан Аблайхан Ғалымжанұлы – докторант, Казахский национальный исследовательский аграрный университет; Казахстан; 050010; пр. Абая, 8, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru).

Baukhan Ablai Khan – doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010; Abaya Ave., 8, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru).

**Виргиния Гурскиене** – т.ғ.д., Витаутас Магнус университеті; «Жерді пайдалануды жоспарлау және геоматика» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Литва, Каунас қаласы; К.Донелайчио көшесі, 58; e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com).

Виргиния Гурскиене – д.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Планирование землепользования и геоматика», университет Витаутаса Магнуса; Литва, г. Каунас, ул. К. Донелайчио, 58, e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com).

Virginija, Gurskienė – dr. technological sciences, associate professor of the Department of Land Use Planning and Geomatics, Vytautas Magnus University. Lithuania, Kaunas city; K. Donelaičio str. 58, e-mail: [virginija.gurskienelt@gmail.com](mailto:virginija.gurskienelt@gmail.com).

**Джуламанов Таир Даутканович** – техника ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының доценті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com)

Джуламанов Таир Даутканович - кандидат технических наук, доцент кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com)

Dzhulamanov Tair - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Land Management and Cadastre of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, E-mail: [tairdzh@gmail.com](mailto:tairdzh@gmail.com)

**Токбергенова Айгул Абдугаппаровна** – география ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, E-mail: [aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz)

Токбергенова Айгул Абдугаппаровна - кандидат географических наук, доцент, КазНУ им. Аль-Фараби, заведующая кафедрой географии, землеустройства и кадастра казну, Республика Казахстан, г. Алматы, E-mail: [aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz)

Tokbergenova Aigul - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Head of the Department of Geography, Land Management and Cadastre of KazNU, Republic of Kazakhstan, Almaty, E-mail: [aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz](mailto:aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz)

**Асанбаева Айсара Әлібекқызы** – Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының 2 курс магистранты Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, E-mail: [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru)

Асанбаева Айсара Алибековна - магистрант 2 курса кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ им.аль-Фараби Республика Казахстан, г. Алматы, E-mail: [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru)

Asanbayeva Aysara -2nd year Master's of the Department of Geography, Land Management and Cadastre of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, E-mail: [asanbayeva01@inbox.ru](mailto:asanbayeva01@inbox.ru)

**Кожаметов Базаралы Токтарович** - Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының 1 курс PhD докторанты, аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, E-mail: [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru)

Кожаметов Базаралы Токтарович - докторант PhD 1 курса, старший преподаватель кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, E-mail: [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru)

Kozhakhmetov Bazaraly - 1st year PhD student, senior lecturer at the Department of Geography, Land Management and Cadastre of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, E-mail: [bake\\_t@mail.ru](mailto:bake_t@mail.ru)

**Евгений Левин** - доктор, профессор Школы прикладных вычислительных наук, Медицинский колледж Мехарри, АҚШ, E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu)

Евгений Левин - доктор, профессор школы прикладных исключительных наук, Медицинский колледж Мехарри, США, E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu)

Evgeny Levin - Doctor, Professor, School of Applied Exceptional Sciences, Mehari Medical College, USA, E-mail: [elevin@mmc.edu](mailto:elevin@mmc.edu)

**Шаймерденова Айгүл Әуесхановна** – PhD докторы, "Қазұазу" КЕАҚ "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050100, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Шаймерденова Айгүль Ауесхановна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» НАО «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050100, г. Алматы, проспект Абая, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Shaimerdenova Aigul Aueskhanovna – PhD, Senior lecturer of the Department of "Land Resources and Cadastre" of NAO KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050100, Almaty, Abai Avenue, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

**Тулеева Дина Турсымбаевна** – "Қазұазу" КЕАҚ "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының PhD студенті, Қазақстан Республикасы, 050100, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)

Тулеева Дина Турсымбаевна – докторант кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» НАО «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050100, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)

Tuleyeva Dina – PhD student of the Department of "Land Resources and Cadastre" of NAO KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050100, Almaty, Abai Avenue, 8, e-mail: [tuleevadina@mail.ru](mailto:tuleevadina@mail.ru)

**Султанбекова Парида Сынабаевна** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының меңгерушісі; Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:parida.sultanbekova@mail.ru)

Султанбекова Парида Сынабаевна – кандидат технических наук, доцент, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, заведующий кафедрой «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент; проспект Тауке хана 5, e-mail: [parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:parida.sultanbekova@mail.ru)

Sultanbekova Parida Synabaevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Head of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics", Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [parida.sultanbekova@mail.ru](mailto:parida.sultanbekova@mail.ru)

**Онгарова Акмарал Хасеновна** – техника ғылымдарының магистрі, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)

Онгарова Акмарал Хасеновна – магистр технических наук, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, старший преподаватель кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, проспект Тауке хана 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)

Ongarova Akmaral Hasenovna – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics" of South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)



**Ермаханов Нұржан Қадырбергенұлы** – М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru)

Ермаханов Нуржан Кадырбергенович – старший преподаватель кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, проспект Тауке хана 5, e-mail: [nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru)

Ermakhanov Nurzhan Kadyrbergenovich – Senior Lecturer of the South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Head of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics", Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [nurzhan-8@bk.ru](mailto:nurzhan-8@bk.ru)

**Бақтыбаева Айгерім Саинқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті, «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru)

Бақтыбаева Айгерім Саиновна – магистр сельскохозяйственных наук, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, преподаватель кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, ул. проспект Тауке хана 5, e-mail: [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru).

Baktybaeva Aygerim Sainovna – Master of Agricultural Sciences, teacher of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics" of the South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [aygerima89@bk.ru](mailto:aygerima89@bk.ru).

**Сандыбаева Гульнур Жеткербаевна** – «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru)

Сандыбаева Гульнур Жеткербаевна – преподаватель кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, проспект Тауке хана 5, e-mail: [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru)

Sandybaieva Gulnur Zhetkerbaevna – teacher of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics" of the South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [g.sandybaieva@mail.ru](mailto:g.sandybaieva@mail.ru)

**Аскарова Кундыз Уралбаевна** - 2 курс докторанты «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ», Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы, 8, Алматы қ., эл. пошта: [kunya\\_111@mail.ru](mailto:kunya_111@mail.ru)

Аскарова Кундыз Уралбаевна – докторант 2 курса НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, пр.Абая, 8, г. Алматы, эл. почта: [kunya\\_111@mail.ru](mailto:kunya_111@mail.ru)

Askarova Kundyuz Uralbaevna is a 2nd-year doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 8 Abaya Ave., Almaty, e-mail: [kunya\\_111@mail.ru](mailto:kunya_111@mail.ru).

**Пентаев Төлеубек Пентаевич** - техника ғылымдарының профессоры, «Жерге орналастыру және кадастр» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ., Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы, 8, Алматы қ.

Пентаев Төлеубек Пентаевич - профессор технических наук, профессор кафедры «Землеустройство и кадастр» НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, проспект Абая, 8, г. Алматы.

Pentaev Toleubek Pentaevich - Professor of Technical Sciences, Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Abai Avenue, 8, Almaty.

**Айдарова Әсем Аманкелдіқызы** - 2 курс докторанты «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ», Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы, 8, Алматы қ., эл. пошта: [assema\\_aidarova@mail.ru](mailto:assema_aidarova@mail.ru)

Айдарова Асем Аманкелдиқызы – докторант 2 курса НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, пр.Абая, 8, г. Алматы, эл. почта: [assema\\_aidarova@mail.ru](mailto:assema_aidarova@mail.ru)

Aidarova Asem Amankeldikyzy is a 2nd–year doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 8 Abaya Ave., Almaty, e-mail: [assema\\_aidarova@mail.ru](mailto:assema_aidarova@mail.ru)

**Феррух Йылдыз** - Кония техникалық университеті, Туркия Республикасы, Кония қаласы, Аладдин Кейкубад Сельчук, профессор, PhD доктор.

Феррух Йылдыз - технический университет Коньи, Республика Туркия, г. Конья, Аладдин Кейкубад Сельчук, профессор, доктор PhD.

Ferruh Yildiz-Konya Technical University, Republic of Turkey, Konya, Aladdin Keikubad Selchuk, Professor, PhD doctor.

**Аманжан Алма Ерланқызы** – "ҚазҰАЗУ" КЕАҚ "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының «Кадастр» мамандығының 4 курс студенті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru)

Аманжан Алма Ерланқызы – студентка 4 курса образовательной программы «Кадастр», кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» НАО «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8; e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru)

Amanzhan Alma Erlanqyzy – 4th year student of the educational program “Cadastre” of the department “Land Resources and Cadastre” of NAO “KazNARU”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Avenue, 8; e-mail: [almaamanjan03@mail.ru](mailto:almaamanjan03@mail.ru)

**Шаймерденова Айгүл Әуесхановна** – PhD докторы, "ҚазҰАЗУ" КЕАҚ "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Шаймерденова Айгуль Ауесхановна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» НАО «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Shaimerdenova Aigul Aueskhanovna – PhD, Senior lecturer of the Department of "Land Resources and Cadastre" of NAO KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Avenue, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

**Оңгарова Акмарал Хасеновна** – техника ғылымдарының магистрі, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу университеті «Су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)

Оңгарова Акмарал Хасеновна – магистр технических наук, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауэзова, старший преподаватель кафедры «Водные ресурсы, землепользование и агротехника», Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, проспект Тауке хана 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)

Ongarova Akmaral Hasenovna – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department "Water Resources, Land Use and Agrotechnics" of South Kazakhstan research University named after M.Auezov, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [Ongarova-2017@mail.ru](mailto:Ongarova-2017@mail.ru)

**Мейрбекова Ақерке Серікбайқызы** – М.Х. Дулати атындағы Тараз Өңірлік университетінің докторанты, Қазақстан Республикасы, Тараз, Сәтбаев, 28, e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru)

Мейрбекова Акерке Серикбайқызы – докторант Таразского Регионального университета имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан, Тараз, ул. Сатбаева, 28, e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru)

Meirbekova Akerke Serikbaikyzy – doctoral student of Taraz Regional university named after M.Kh. Dulaty, Kazakhstan Republic, Taraz, Satbaev street, 28, e-mail: [akerke2790@mail.ru](mailto:akerke2790@mail.ru)

**Қыдырбаева Дина Бақытжанқызы** – техника ғылымдарының магистрі, оқытушы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Дулати көшесі, 198, e-mail: [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)

Қыдырбаева Дина Бақытжановна – магистр технических наук, преподаватель, Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова, Республика Казахстан, г. Шымкент, ул. Дулати, 198, e-mail: [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)

Kidirbaeva Dina Bakitjanovna – Master of technical Sciences, South Kazakhstan University named after M. Auezov, teacher, Republic of Kazakhstan, Shymkent city, Dulati street, 198; e-mail: [d-kidirbaeva@mail.ru](mailto:d-kidirbaeva@mail.ru)

**Вагапова Алина Равильевна** – т.ғ.к., "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)

Вагапова Алина Равильевна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8; e-mail: [vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)

Vagapova Alina Ravil'evna – candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of "Water resources and land reclamation" of NAO KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Avenue, 8; e-mail: [vagapova-alina@rambler.ru](mailto:vagapova-alina@rambler.ru)

**Анда Янкова** – экономика ғылымдарының докторы, Латвия жаратылыстану ғылымдары және технологиялар университетінің профессоры, Латвия, LV-3001, Елгава қаласы, Ригас көшесі, 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

Анда Янкова – доктор экономических наук, профессор Латвийского университета естественных наук и технологий, Латвия, LV-3001, г. Елгава, ул. Ригас, 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

Anda Yankova – Doctor of Economics, Professor, Latvian University of Natural Sciences and Technologies, Latvia, LV-3001, Jelgava, Rigas str., 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

**Қалиева Мадина Сағидоллақызы** - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы, 8, Алматы қ." КЕАҚ 2 курс докторанты., эл. пошта: [madina.kalieva.1997@mail.ru](mailto:madina.kalieva.1997@mail.ru)

Қалиева Мадина Сағидоллақызы – докторант 2 курса НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, пр.Абая, 8, г. Алматы, эл.пошта: [madina.kalieva.1997@mail.ru](mailto:madina.kalieva.1997@mail.ru)

Kalieva Madina Sagidollakyzy is a 2nd-year doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 8 Abaya Ave., Almaty, e-mail: [madina.kalieva.1997@mail.ru](mailto:madina.kalieva.1997@mail.ru)

**Қалмағамбетова Айғаным Аамандыкқызы** - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы, 8, Алматы қ." КЕАҚ 2 курсдокторанты, эл. пошта: [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

Қалмағамбетова Айғаным Аамандыкқызы - докторант 2 курса НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, пр.Абая, 8, г. Алматы, эл. пошта: [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

Kalmagambetova Aiganym Amandykkyzy is a first year doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 8 Abaya Ave., Almaty, e-mail: [kaznu1934@mail.ru](mailto:kaznu1934@mail.ru)

**Феррух Йылдыз**- Кония техникалық университеті, Туркия Республикасы, Кония қаласы,Аладдин Кейкубад Сельчук, профессор, PhD доктор, эл. пошта: [ferruhyildiz@gmail.com](mailto:ferruhyildiz@gmail.com)

Феррух Йылдыз - технический университет Коньи, Республика Турция, город Конья, Аладдин Кейкубад Сельчук, профессор, доктор PhD, эл. пошта: [ferruhyildiz@gmail.com](mailto:ferruhyildiz@gmail.com)

Ferruh Yildiz-Konya Technical University, Republic of Turkey, Konya, Aladdin Keikubad Selchuk, Professor, PhD doctor, e-mail: [ferruhyildiz@gmail.com](mailto:ferruhyildiz@gmail.com)

**Атабек Айгерім Серікбекқызы** – Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу университетінің «6B07308 - Кадастр» білім бағдарламасының 4 курс студенті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абая көшесі, 8, эл. пошта: [aionatabek@mail.ru](mailto:aionatabek@mail.ru)

Атабек Айгерім Серікбекқызы - студентка 4 курса образовательной программы «6B07308 - Кадастр» Казахского Национального Аграрного Исследовательского Университета, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абая, 8, эл.почта: [aionatabek@mail.ru](mailto:aionatabek@mail.ru)

Atabek Aigerim Serikbekkyzy - 4th year student of the educational program "6V07308 - Cadastre" of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya street, 8, e-mail: [aionatabek@mail.ru](mailto:aionatabek@mail.ru)

**Шаймерденова Айгүл Әуесхановна** – PhD докторы, "Қазұазу" КЕАҚ "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Шаймерденова Айгуль Ауесхановна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» НАО «КазНАИУ», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Shaimerdenova Aigul Aueskhanovna – PhD, Senior lecturer of the Department of "Land Resources and Cadastre" of NAO KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Avenue, 8; e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

**Ауесбеков Нуриддин Расилбекович** – магистр, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті КЕАҚ "Жерге орналастыру және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 080003, Тараз қ., Сатпаев көшесі, 28; e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru)

Ауесбеков Нуриддин Расилбекович – магистр, старший преподаватель кафедры "Землеустройство и кадастр" НАО «Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати», Республика Казахстан, 080003, г. Тараз, улица Сатпаева, 28; e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru)

Auesbekov Nuriddin Rasilbekovich – master, Senior lecturer of the Department of "Land Management and Cadastre" of Taraz regional university named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan, 080003, Taraz, street Satpaev, 28; e-mail: [nuril89@mail.ru](mailto:nuril89@mail.ru)

**Оналбаева Дарига Саятбековна** – докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл.пошта: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

Оналбаева Дарига Саятбековна - докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

Onalbayeva Dariga – PhD student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

**Шокимова Жаннат Казиевна** – Жерге орналастыру магистрі, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті КЕАҚ "Жерге орналастыру және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 080003, Тараз қ., Сатпаев көшесі, 28; e-mail: [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru)

Шокимова Жаннат Казиевна – магистр землеустройства, старший преподаватель кафедры "Землеустройство и кадастр" НАО Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан, 080003, г. Тараз, Сатпаева 28; e-mail: [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru)

Shokimova Zhannat Kazievna – master, Senior lecturer of the Department of "Land Management and Cadastre" of Taraz regional university named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan, 080003, Taraz, street Satpaev, 28; e-mail: [zannaz75@mail.ru](mailto:zannaz75@mail.ru)

**Нұралы Жазира Утепәліқызы** – магистр, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті КЕАҚ "Жерге орналастыру және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 080003, Тараз қ., Сатпаев көшесі, 28; e-mail: [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)

Нұралы Жазира Утепәліқызы – магистр, старший преподаватель кафедры "Землеустройство и кадастр" НАО Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан, 080003, г. Тараз, улица Сатпаева, 28; e-mail: [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)

Nuraly Zhazira – master, Senior lecturer of the Department of "Land Management and Cadastre" of Taraz regional university named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan, 080003, Taraz, street Satpaev, 28; e-mail: [daisy\\_85\\_leo@mail.ru](mailto:daisy_85_leo@mail.ru)

**Анда Янкова** – экономика ғылымдарының докторы, Латвия жаратылыстану ғылымдары және технологиялар университетінің профессоры, Латвия, LV-3001, Елгава қаласы, Ригас көшесі, 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

Анда Янкова – доктор экономических наук, профессор Латвийского университета естественных наук и технологий, Латвия, LV-3001, г. Елгава, ул. Ригас, 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

Anda Yankova – Doctor of Economics, Professor, Latvian University of Natural Sciences and Technologies, Latvia, LV-3001, Jelgava, Rigas str., 22; e-mail: [anda.jankava@llu.lv](mailto:anda.jankava@llu.lv)

**Оразахын Дархан Нұрланұлы** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистранты, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8 , [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru)

Оразахын Дархан Нұрланұлы - магистр сельскохозяйственных наук, КазНАИУ, Республика Казахстан г. Алматы, проспект Абая 8, [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru)

Orazakhyn Darkhan Nurlanuly - master of Agricultural Sciences, KazNARU, Republic of Kazakhstan, Almaty, 8 Abay avenue, [darhan.suan@mail.ru](mailto:darhan.suan@mail.ru) .

**Абилжанұлы Токтар** - профессор, Агроинженерия ҒӨО" ЖШС, Қазақстан Республикасы Алматы қ., Райымбек даңғылы 314, [abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru)

Абилжанұлы Токтар - профессор, ТОО «НПЦ Агроинженерии», г.Алматы, Казахстан, [abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru)

Abilzhanuly Toktar - professor LLP «SPC of Agroengineering», Almaty, Republic of Kazakhstan, 314 Rayymbek Ave., [abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru](mailto:abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru) .

**Сауытов Олжас** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистранты, М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы,1 [oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

Сауытов Олжас - магистр сельскохозяйственных наук, Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, Тараз, Республика Казахстан, тел.:87472100371 [oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

Sayutov Oljas - master of Agricultural Sciences, Taraz Regional University named after. M.H. Dulati, Taraz, Republic of Kazakhstan, [oljas\\_001@mail.ru](mailto:oljas_001@mail.ru)

**Франтисек Кумхала** - профессор, CULS Прага, инженерлік факультеті Ауыл шаруашылығы машиналары кафедрасының меңгерушісі; Чех Республикасы [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

Франтисек Кумхала - профессор, 4CULS Прага, инженерный факультет, руководитель отдела сельскохозяйственных машин; Чехская Республика [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

Frantisek Kumhala - CULS Prague, Faculty of Engineering Head of Department of Agricultural Machines; Czech Republic [kumhala@tf.czu.cz](mailto:kumhala@tf.czu.cz)

**Рахымбаев Ернур** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистранты, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)

Рахымбаев Ернур - магистр сельскохозяйственных наук , КазНАИУ, Республика Казахстан г. Алматы, проспект Абая 8, [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)

Rakhymbaev Ernur - master of Agricultural Sciences, KazNARU, Republic of Kazakhstan, Almaty, 8 Abay avenue, [eroma\\_tex@mail.ru](mailto:eroma_tex@mail.ru)

**Умбеталиев Нухтар Алтаевич** - т.ғ.д., профессор, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Машина пайдалану» кафедрасы, Алматы қ., Абая данғылы, 8. Қазақстан Республикасы, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru).

Умбеталиев Нухтар Алтаевич - д.т.н., профессор кафедрасы «Машиноиспользование», Казахского национального аграрного исследовательского университет, г. Алматы, пр. Абая 8. Республика Казахстан, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru).

Umbetaliyev Nukhtar - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of "Machine Use", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abai Ave. 8. Republic of Kazakhstan, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru).

**Астанакулов Комил** - т.ғ.д., профессор, «Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» Ұлттық зерттеу университеті, «Ауыл шаруашылығы машиналары» кафедрасының меңгерушісі. Өзбекістан. Ташкент [komil\\_uzmei@mail.ru](mailto:komil_uzmei@mail.ru).

Астанакулов Комил - д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Сельскохозяйственных машин», «Ташкентский институт инженеров и ирригации», г. Ташкент, Узбекистан, [komil\\_uzmei@mail.ru](mailto:komil_uzmei@mail.ru).

Astanakulov Komil - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of Agricultural Machinery, Tashkent Institute of Engineers and Irrigation, Tashkent, Uzbekistan, [komil\\_uzmei@mail.ru](mailto:komil_uzmei@mail.ru).

**Баймаханов Кенжемырза** - т.ғ.к., доцент, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» Қазақстан Республикасы, Шымкент қ. Нұртас шағын ауданы, Боланды көшесі, 210 үй. [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru).

Баймаханов Кенжемырза - к.т.н., доцент «Южно Казахстанский университет имени М.Ауезова», г. Чимкент, Республика Казахстан, мрн Нұртас, ул. Боланды, дом 210. [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru).

Baimakhanov Kenzhemyrza - Ph.D., Associate Professor "South Kazakhstan University named after M. Auezov", Chimkent, Republic of Kazakhstan, Nurtas, st. Bolandy, house 210. [baimahanov\\_kenge@mail.ru](mailto:baimahanov_kenge@mail.ru).

**Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич** - т.ғ.к., профессор, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Аграрлық техника және механикалық инженерия» кафедрасы, Алматы қ., Абая данғылы, 8. Қазақстан Республикасы, [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru).

Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич - к.т.н., профессор кафедрасы «Аграрная техника и механическая инженерия», Казахского национального аграрного исследовательского университет, г. Алматы, пр. Абая 8. Республика Казахстан, [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru).

Toilybayev Meirambay - Ph.D., Professor of the Department of Agricultural Technology and Mechanical Engineering, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abai Ave. 8. Republic of Kazakhstan, [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru).

**Кешуов Сейтказы Асылсеитович** – техника ғылымдарының докторы, КеАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік - техникалық» факультетінің, ЭЖА кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай данғылы, 8, эл. пошта: [keshuov@mail.ru](mailto:keshuov@mail.ru)

Кешуов Сейтказы Асылсеитович – доктор технических наук, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно - технический», профессор кафедрасы «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: [keshuov@mail.ru](mailto:keshuov@mail.ru)

Keshuov Seytkazy Asylseitovich – Doctor of Technical Sciences, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [keshuov@mail.ru](mailto:keshuov@mail.ru)

**Турымбетова Гульзухра Джурабековна** – философия докторы (PhD), КеАҚ «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті», «Ақпараттық технологиялар және энергетика»

жоғары мектебінің, «ЭЖДЭЖ» кафедрасының доценті, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қ., Тауке-хан даңғылы 5, эл. пошта: [gulzuhra0110@mail.ru](mailto:gulzuhra0110@mail.ru)

Турымбетова Гульзухра Джурабековна – доктор философии (PhD), НАО «Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова», ВШ «Информационные технологии и энергетики», доцент кафедры «ЭиНЭС» Республика Казахстан, 160012, г.Шымкент, проспект Тауке Хан, 5, e-mail: [gulzuhra0110@mail.ru](mailto:gulzuhra0110@mail.ru)

Turymbetova Gulzukhra Jurabekovna – Doctor of Philosophy (PhD), Non-profit limited company «Mukhtar Auezov South Kazakhstan University», Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke Khan Avenue 5, e-mail: [gulzuhra0110@mail.ru](mailto:gulzuhra0110@mail.ru)

**Молдыбаева Нургул Искакқызы** – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік - техникалық» факультетінің, ЭЖА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [moldybayeva78@mail.ru](mailto:moldybayeva78@mail.ru)

Молдыбаева Нургул Искакқызы – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: [moldybayeva78@mail.ru](mailto:moldybayeva78@mail.ru)

Moldybaeva Nurgul Iskakkyzy – Master, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [moldybayeva78@mail.ru](mailto:moldybayeva78@mail.ru)

**Талдыбаева Айгул Саулетжановна** – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, ЭЖА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [taldybaeva\\_aigul@mail.ru](mailto:taldybaeva_aigul@mail.ru)

Талдыбаева Айгул Саулетжановна – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, [Проспект Абая, 8](#), e-mail: [taldybaeva\\_aigul@mail.ru](mailto:taldybaeva_aigul@mail.ru)

Taldybaeva Aigul – Master, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [taldybaeva\\_aigul@mail.ru](mailto:taldybaeva_aigul@mail.ru)

**Демесова Сәуле Талғатқызы** – PhD, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік - техникалық» факультетінің, ЭЖА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [saule.demesova@mail.ru](mailto:saule.demesova@mail.ru)

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, [Проспект Абая, 8](#), e-mail: [saule.demesova@mail.ru](mailto:saule.demesova@mail.ru)

Demessova Saule – PhD, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [saule.demesova@mail.ru](mailto:saule.demesova@mail.ru)

**Ержигитов Еркин Сабралиевич**– ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік – техникалық» факультетінің, ЭЖА кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [ergigitov.erken@mail.ru](mailto:ergigitov.erken@mail.ru)

Ержигитов Еркин Сабралиевич – Candidate of Agricultural Sciences, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», ассоциированный профессор кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: [ergigitov.erken@mail.ru](mailto:ergigitov.erken@mail.ru)

Yerzhigitov Yerkin – Doctor of Technical Sciences, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [ergigitov.erken@mail.ru](mailto:ergigitov.erken@mail.ru)

**Рзалиев Асқар Сапашұлы** - техника ғылымдарының кандидаты, доцент, "агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС «Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруді механикаландыру» зертханасының меңгерушісі, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [rzaliyev@mail.ru](mailto:rzaliyev@mail.ru).

Рзалиев Аскар Сапашевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией «Механизация возделывания с-х культур» ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», пр. Райымбека 312, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [rzaliyev@mail.ru](mailto:rzaliyev@mail.ru).

Rzaliyev Askar Sapashevich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, head of the laboratory “Mechanization of agricultural crops cultivation” LLP "Scientific and Production Center of Agroengineering", 312 Rayymbek Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [rzaliyev@mail.ru](mailto:rzaliyev@mail.ru)

**Нұрғожаев Серік Аманбайұлы** - «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Басқарма төрағасы, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [spcae@yandex.kz](mailto:spcae@yandex.kz).

Нургожаев Серик Аманбаевич - Председатель Правления ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», пр. Райымбека 312, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [spcae@yandex.kz](mailto:spcae@yandex.kz).

Nurgozhaev Serik Amanbaevich - Chairman of the Management Board of LLP "Scientific and Production Center of Agroengineering", 312 Rayymbek Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [spcae@yandex.kz](mailto:spcae@yandex.kz).

**Голобородько Валерия Павловна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС жетекші ғылыми қызметкері, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [goloborodko-50@mail.ru](mailto:goloborodko-50@mail.ru).

Голобородько Валерия Павловна - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», пр. Райымбека 312, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [goloborodko-50@mail.ru](mailto:goloborodko-50@mail.ru).

Goloborodko Valeria Pavlovna - Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher at the Scientific and Production Center of Agroengineering LLP, 312 Rayymbek Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [goloborodko-50@mail.ru](mailto:goloborodko-50@mail.ru).

**Карманов Дархан Қабдықалықұлы** - техника ғылымдарының кандидаты, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директорының ғылым жөніндегі орынбасары, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [darhankk\\_85@mail.ru](mailto:darhankk_85@mail.ru).

Карманов Дархан Кабдыкалыкович - кандидат технических наук, заместитель директора по науке ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», пр. Райымбека 312, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [darhankk\\_85@mail.ru](mailto:darhankk_85@mail.ru).

Karmanov Darkhan Kabdykalykovich - Candidate of Technical Sciences, Deputy Director for Science, Scientific and Production Center of Agroengineering LLP, 312 Rayymbek Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [darhankk\\_85@mail.ru](mailto:darhankk_85@mail.ru).

**Бекбосынов Серік** - техника ғылымдарының кандидаты, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС жетекші ғылыми қызметкері, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [serik.bek@bk.ru](mailto:serik.bek@bk.ru).

Бекбосынов Серик - кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», пр. Райымбека 312, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [serik.bek@bk.ru](mailto:serik.bek@bk.ru).

Bekbosynov Serik - candidate of Technical Sciences, leading researcher at Scientific and Production Center of Agroengineering LLP, 312 Rayymbek Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [serik.bek@bk.ru](mailto:serik.bek@bk.ru).



**Қазакбаев Сейсенбек Заурбекович** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті., 080000, Тараз қ., Қойбақ бұрылыс 4, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

Қазакбаев Сейсенбек Заурбекович – кандидат технических наук, доцент, Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати, 08000, г.Тараз, 4 переулок Койбакова 4, Республика Казахстан, эл. почта: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

Kazakbayev Seysenbek Zaurbekovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, M. H. Dulati Taraz Regional University, 050000, Taraz, Suleymenova 7, Republic of Kazakhstan, e-mail: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

**Тәжен Қанат Паизұлы** – техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

Тәжен Қанат Паизұлы – магистр технических наук, ст. преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

Tazhen Kanat Paizuly – Master of Technical Sciences, Senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

**Сейтжанов Досым Сейткасымович** – педагогика және психология ғылымдарының магистрі, М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті., 08000, Тараз қ., Сулейменова 7, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [dosim.seitzhanov@mail.ru](mailto:dosim.seitzhanov@mail.ru).

Сейтжанов Досым Сейткасымович – магистр педагогических и психологических наук, Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати, 08000, г.Тараз, Сулейменова 7, Республика Казахстан, эл. почта: [dosim.seitzhanov@mail.ru](mailto:dosim.seitzhanov@mail.ru).

Seitzhanov Dosym Seitkasymovich – Master of Pedagogical and Psychological Sciences, M. H. Dulati Taraz Regional University, 050000, Taraz, Suleymenova 7, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dosim.seitzhanov@mail.ru](mailto:dosim.seitzhanov@mail.ru).

**Аязбаев Талғат** – физико-математика ғылымдарының кандидаты, Ш.Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты, Тараз қ., Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [ayazbaev.talgat@mail.ru](mailto:ayazbaev.talgat@mail.ru).

Аязбаев Талғат – кандидат физико-математических наук, Международный Таразский инновационный институт имени Шерхана Муртазы, г. Тараз, Республика Казахстан, эл. почта: [ayazbaev.talgat@mail.ru](mailto:ayazbaev.talgat@mail.ru).

Ayazbayev Talgat – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, International Taraz Innovation Institute named after Sherkhan Murtaza, Taraz, Republic of Kazakhstan, e-mail: [ayazbaev.talgat@mail.ru](mailto:ayazbaev.talgat@mail.ru).

**Serkan Ozkaya** – Isparta Applied Sciences University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 32260-Isparta, Turkey, [serkanozkaya@isparta.edu.tr](mailto:serkanozkaya@isparta.edu.tr), (<https://orcid.org/0000-0003-3389-0188>)

Serkan Ozkaya – Isparta Applied Sciences University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 32260-Isparta, Turkey, [serkanozkaya@isparta.edu.tr](mailto:serkanozkaya@isparta.edu.tr), (<https://orcid.org/0000-0003-3389-0188>)

Serkan Ozkaya – Isparta Applied Sciences University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 32260-Isparta, Turkey, [serkanozkaya@isparta.edu.tr](mailto:serkanozkaya@isparta.edu.tr), (<https://orcid.org/0000-0003-3389-0188>)

**Мамаева Лаура Асильбековна** - техника ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

Мамаева Лаура Асильбековна – кандидат биологических наук, асс.профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

Mamaeva Laura Asilbekovna – Candidate of Biological Sciences, Ass.Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

**Жалелов Дулат Бейбітұлы** – техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).

Жалелов Дулат Бейбітұлы – магистр технических наук, ст. преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).

Zhalelov Dulat Beibituly – Master of Technical Sciences, Senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).

**Дауренова Индира Маликовна** - техника және технология магистрі, кіші ғылыми қызметкер, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: [indikow-88-kz@mail.ru](mailto:indikow-88-kz@mail.ru)

Дауренова Индира Маликовна - Казахский национальный аграрный исследовательский университет, магистр техники и технологии, младший научный сотрудник, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г. Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail: [e-mail:indikow-88-kz@mail.ru](mailto:indikow-88-kz@mail.ru)

Daurenova Indira - Kazakh National Agrarian Research University, master of technique and technology, junior research assistant, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: [indikow-88-kz@mail.ru](mailto:indikow-88-kz@mail.ru)

**Тойбазар Даулет Мейірұлы** – ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: [toibazar.d@gmail.com](mailto:toibazar.d@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0002-4978-4400>

Тойбазар Даулет Мейірұлы - Казахский национальный аграрный исследовательский университет, магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г. Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail: [toibazar.d@gmail.com](mailto:toibazar.d@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0002-4978-4400>

Toybazar Daulet - Kazakh National Agrarian Research University, junior research assistant, master of agriculture sciences, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: [toibazar.d@gmail.com](mailto:toibazar.d@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0002-4978-4400>

**Сапарғали Айдана Жандосқызы**- техника ғылымының магистрі, ассистент қызметкері, Алматы технология университеті, Қазақстан Республикасы, 050012/A05HOE2, Алматы қ., Төлеби 100, e-mail: [S.a.zhandoskyzy@mail.ru](mailto:S.a.zhandoskyzy@mail.ru)

Сапарғали Айдана Жандосқызы- Алматинский технологический университет, магистр технических наук, ассистент, Республика Казахстан 050012/A05HOE2, г. Алматы, улица Төлеби 100, e-mail: [S.a.zhandoskyzy@mail.ru](mailto:S.a.zhandoskyzy@mail.ru)

Sapargali Aidana- Almaty University of Technology, master of engineering science, assistant, Republic of Kazakhstan 050012/A05HOE2, Almaty Tolebi str 100, e-mail: [S.a.zhandoskyzy@mail.ru](mailto:S.a.zhandoskyzy@mail.ru)

**Хазимов Марат Жалелович** - профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, [m.khazimov@aes.kz](mailto:m.khazimov@aes.kz), ORCID – <https://orcid.org/0000-0001-5448-3122>

Хазимов Марат Жалелович - Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г. Алматы, проспект Абая, дом 8, [m.khazimov@aes.kz](mailto:m.khazimov@aes.kz), ORCID – <https://orcid.org/0000-0001-5448-3122>

Khazimov Marat - Kazakh National Agrarian Research University, professor, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, [m.khazimov@aes.kz](mailto:m.khazimov@aes.kz), ORCID – <https://orcid.org/0000-0001-5448-3122>

**Касымбаев Бекбосын Мырқасымович** - PhD қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: [bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto:bek_kasimbaev@mail.ru).

Касымбаев Бекбосын Мырқасымович - PhD ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г. Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail: [:bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto: :bek_kasimbaev@mail.ru).

Kassymbayev Bekbossyn – PhD associate professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: [bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto: bek_kasimbaev@mail.ru).

**Бора Ганеш Чандра** - PhD, ғылым және инновациялар жөніндегі проректоры, Мемлекеттік Фейетвилл Университеті, Солтүстік Каролина, Фейетвилл 1200 Мурчизон көшесі, СК 28301, e-mail: [gbor@uncfsu.edu](mailto:gbor@uncfsu.edu)

Бора Ганеш Чандра - PhD, Проректор по науке и инновациям, профессор. Государственный университет Фейетвилла, Северная Каролина, Фейетвилл 1200, Мурчизон путь (улица) Фейетвилл, СК 28301, e-mail: [gbor@uncfsu.edu](mailto:gbor@uncfsu.edu)

Bora Ganesh Chandra - PhD, Professor, Fayetteville State University, USA, North Carolina, Fayetteville 1200 Murchison Road, Fayetteville, NC 2830, e-mail: [gbor@uncfsu.edu](mailto:gbor@uncfsu.edu)

**Нукешев Саяхат Оразович** - Техника ғылымдарының докторы, АШФА академигі, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі. С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық зерттеу университеті, техникалық механика кафедрасының профессоры, e-mail: [s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz)

Нукешев Саяхат Оразович - доктор технических наук, Академик АСХН, член-корр. НАН РК. Профессор кафедры технической механики Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина, e-mail: [s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz).

Nukeshev Sayakhat Orazovich - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Academy of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Technical Mechanics, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, e-mail: [s.nukeshev@kazatu.edu.kz](mailto:s.nukeshev@kazatu.edu.kz)

**Танбаев Хожакелди Кувандикович** - PhD докторы. Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау Университеті, Инженерлік технологиялар және көлік кафедрасының лекторы. E-mail: [khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz).

Танбаев Хожакелди Кувандикович - доктор PhD. Лектор кафедры инженерных технологии и транспорта, Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова. E-mail: [khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz).

Tanbaev Khozhakeldi Kuvandikovich - PhD. Lecturer of the Department of Engineering Technology and Transportation, Kokshetau Sh. Ualikhanov University. E-mail: [khozhakeldi@shokan.edu.kz](mailto:khozhakeldi@shokan.edu.kz)

**Есжанов Галихан Сердалинович** - техника ғылымдарының кандидаты, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау Университеті, Инженерлік технологиялар және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры, e-mail: [GESjanov@shokan.edu.kz](mailto:GESjanov@shokan.edu.kz).

Есжанов Галихан Сердалинович - кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры инженерных технологии и транспорта, Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, e-mail: [GESjanov@shokan.edu.kz](mailto:GESjanov@shokan.edu.kz).

Eszhanov Galikhan Serdalinovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Technology and Transportation, Sh. Ualikhanov Kokshetau University, e-mail: [GESjanov@shokan.edu.kz](mailto:GESjanov@shokan.edu.kz).

**Тлеумбетов Калдыбек Мирамбекович** - ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі. С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық зерттеу университеті, техникалық механика кафедрасының аға оқытушы, e-mail: [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

Тлеумбетов Калдыбек Мирамбекович - магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технической механики Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина, e-mail: [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

Tleumbetov Kaldybek Mirambekovich - Master of Agricultural Sciences. Senior Lecturer of the Department of Technical Mechanics, Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, e-mail: [k.tleumbetov@kazatu.edu.kz](mailto:k.tleumbetov@kazatu.edu.kz)

**Бердишев Абдурахим Сүлейманұлы** – техника ғылымдарының докторы, профессор, «Ташкент суару және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» Ұлттық Зерттеу университетінің «Электротехнология және электр жабдықтарын пайдалану» кафедрасының меңгерушісі, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ., e-mail: [berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru)

Бердишев Абдурахим Сулейманович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электротехнология и эксплуатация электрооборудования» «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» Национального исследовательского университета, Республика Узбекистан, г.Ташкент, e-mail: [berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru)

Berdishev Abdurakhim Suleymanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical Engineering and Operation of Electrical Equipment, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Republic of Uzbekistan, Tashkent, mail: [berdyshev66@bk.ru](mailto:berdyshev66@bk.ru)

**Байболов Асан Ерболатұлы** – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Энергия үнемдеу және автоматика» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., ш/а, Шұғыла 340/4 к. 13, e-mail: [asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz)

Байболов Асан Ерболатович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, мкр. Шугыла 340/4 к.13, e-mail: [asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz)

Baibolov Asan Yerbolatovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Energy saving and automation" of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, md. Shugyla 340/4 room 13, e-mail: [asan.baibolov@kaznaru.edu.kz](mailto:asan.baibolov@kaznaru.edu.kz)

**Джумабаева Зулфизархон Зокирхонқизи** – «Ташкент суару және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» Ұлттық Зерттеу университетінің «Электротехнология және электр жабдықтарын пайдалану» кафедрасының аспиранты, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ., e-mail: [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

Джумабаева Зулфизархон Зокирхонқизи – аспирант кафедры «Электротехнология и эксплуатация электрооборудования» «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» Национального исследовательского университета, Республика Узбекистан, г.Ташкент, e-mail: [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

Jumabayeva Zulfizarkhon Zokirkhonkizi – postgraduate student of the Department of Electrical Engineering and Operation of Electrical Equipment, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Republic of Uzbekistan, Tashkent, e-mail: [zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com](mailto:zulfizarxonzulfizarxon@gmail.com)

**Шымыр Жалел Әбдіразақұлы** – техника ғылымдарының кандидаты, Шерхан Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институтының профессоры, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, e-mail: [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

Шымыр Жалел Абдразақович – кандидат технических наук, профессор Международного Таразского инновационного института имени Шерхана Муртазы, Республика Казахстан, г. Тараз, e-mail: [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

Shymkent Zhalel Abdrazakovich – Candidate of Technical Sciences, Professor of the International Taraz Innovation Institute named after Sherkhan Murtaza, Republic of Kazakhstan, Taraz, e-mail: [shymyr.zhalel@gmail.com](mailto:shymyr.zhalel@gmail.com)

**Ахметканова Гульнар Аманкелдіқызы** – ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Энергия үнемдеу және автоматика» кафедрасының «8D08702 - Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету» мамандығының 1 курс докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Радостовца көшесі, 49 үй, 68 пәтер, e-mail: [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

Ахметканова Гульнар Аманкельдиевна – магистр сельскохозяйственных наук, докторант 1 курса специальности «8D08702 - Энергообеспечение сельского хозяйства» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, ул.Радостовца 49, к.68, e-mail: [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

Akhmetkanova Gulnar Amankeldievna – Master of Agricultural Sciences, 1st year doctoral student, specialty “8D08702 - Energy supply for agriculture”, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Radostovets str. 49, room 68, e-mail: [gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz)

**Чжан Чжаоцин** - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com)

Чжан Чжаоцин - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com)

Zhang Zhaoqin - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [1027428446@qq.com](mailto:1027428446@qq.com)

**Құрбанбаева Айнаш Амангельдиевна** - э. ф. к., аға оқытушы, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Курбанбаева Айнаш Амангельдиевна - к.э.н., ст. преподаватель, КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Kurbanbaeva Ainash Amangeldievna - Doctor of Economics, St. teacher, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

**Мэн Чуань** - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz)

Мэн Чуань - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz)

Meng Chuan - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [mengchuan@agp.com.kz](mailto:mengchuan@agp.com.kz)

**Қайырбаева Айнұр Елтайқызы** - э.ф.к., профессор, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

Қайырбаева Айнұр Елтаевна - к.э.н., профессор, КазНАИУ, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

Kaiyrbayeva Ainur Yeltayevna - Ph.D. in Economics, Professor, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, Almaty., Abay Avenue, 8, e-mail: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

**Лю Хайбинь** - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [415505669@qq.com](mailto:415505669@qq.com)

Лю Хайбинь - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [415505669@qq.com](mailto:415505669@qq.com)

Liu Haibin - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [415505669@qq.com](mailto:415505669@qq.com)

**Рахимжанова Гаухар Муратовна** - PhD доктор, қауымдастырылған профессор, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [gaukhar-muratkyzy@mail.ru](mailto:gaukhar-muratkyzy@mail.ru)

Рахимжанова Гаухар Муратовна - PhD доктор, ассоциированный профессор, КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [gaukhar-muratkyzy@mail.ru](mailto:gaukhar-muratkyzy@mail.ru)

Rahimzhanova Gauhar Muratovna - PhD Doctor, Associate Professor, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [gaukhar-muratkyzy@mail.ru](mailto:gaukhar-muratkyzy@mail.ru)

Ло Сюегао - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com)

Ло Сюегао - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com)

Луо Хуегао - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [332834430@qq.com](mailto:332834430@qq.com)

Қайырбаева Айнұр Елтайқызы - э.ғ.к., профессор, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

Кайырбаева Айнур Елтаевна - к.э.н., профессор, КазНАИУ, Республика Казахстан, г.Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

Kaiyrbayeva Ainur Yeltayevna - Ph.D. in Economics, Professor, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz](mailto:kaiyrbayeva.ainur@kaznaru.edu.kz)

Луо Сяо - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com)

Луо Сяо - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com)

Луо Хяо - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [luoxiao1987@hotmail.com](mailto:luoxiao1987@hotmail.com)

Акимбекова Галия Уйсимбековна - э. ф. к., профессор, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru)

Акимбекова Галия Уйсимбековна - к.э.н., профессор, КазНАИУ, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru)

Akimbekova Galiya Uisimbekovna - Ph.D. in Economics, Professor, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, Almaty., Abay Avenue, 8, e-mail: [akimbekova\\_g@mail.ru](mailto:akimbekova_g@mail.ru)

Цзяо Цзэнхай - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [187063401@qq.com](mailto:187063401@qq.com)

Цзяо Цзэнхай - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [187063401@qq.com](mailto:187063401@qq.com)

Jiao Zenghai - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [187063401@qq.com](mailto:187063401@qq.com)

Құрбанбаева Айнаш Амангельдиевна - э. ф. к., аға оқытушы, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Курбанбаева Айнаш Амангельдиевна - к.э.н., ст. преподаватель, КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Kurbanbaeva Ainash Amangeldievna - Doctor of Economics, St. teacher, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Ван Вэньцзе - магистрант (МВА), ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net)

Ван Вэньцзе - магистрант (МВА), КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net)

Wang Wenjie - Master's student (MBA), KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [jackwangwj@yeah.net](mailto:jackwangwj@yeah.net)

**Құрбанбаева Айнаш Амангельдиевна** - э. ғ. к., аға оқытушы, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Курбанбаева Айнаш Амангельдиевна- к.э.н., ст. преподаватель, КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

Kurbanbaeva Ainash Amangeldievna - Doctor of Economics, St. teacher, KazNAIU, The Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz](mailto:kurbanbayeva.ainash@kaznaru.edu.kz)

**Шалдаров Балтабек Бейбітұлы** – экономика ғылымдарының магистрі, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Әл-Фараби даңғылы, 71, эл. пошта: [baltabeksh@gmail.com](mailto:baltabeksh@gmail.com)

Шалдаров Балтабек Бейбітұлы – магистр экономических наук, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан, город Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: [baltabeksh@gmail.com](mailto:baltabeksh@gmail.com)

Shaldarov Baltabek – Master of Economics, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Avenue, 71, e-mail: [baltabeksh@gmail.com](mailto:baltabeksh@gmail.com)

**Сыздықов Бейбіт Шалдарұлы** – экономика ғылымдарының докторы, «KZ Инновациялық технологиялар ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, Түркістан облысы, Отырар ауданы, Көксарай ауылдық округі, Шеңгелді ауылы, Арынов Кенес көшесі, 21 үй, эл. пошта: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru)

Сыздықов Бейбит Шалдарович – доктор экономических наук, директор ТОО «Научно-производственный центр инновационных технологий KZ», Республика Казахстан, Туркестанская область, Отырарский район, Коксарайский сельский округ, село Шенгельды, улица Арынов Кенес, дом 21, e-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru)

Syzdykov Veibit – doctor of Economics, director «LLP Scientific and Production Center of innovative technologies KZ», Republic of Kazakhstan, Turkestan region, Otyrar district, village Shengeldy, Arynov Kenes street, building 21, Kazakhstan, e-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru)

**Медени Тунч Дурмус** - экономика ғылымдарының докторы, профессор. Йылдырым Баязит атындағы Анкара университеті, Түркия, Анкара қаласы, Айвали, Кд Газа. № 7, Кечиорен, эл. пошта: [tuncmedeni@gmail.com](mailto:tuncmedeni@gmail.com)

Медени Тунч Дурмус – доктор экономических наук, профессор, Университет Анкары Йылдырым Баязит, Турция, город Анкара, 06010, Айвали, Кд Газа. № 7, Кечиорен, тел.: e-mail: [tuncmedeni@gmail.com](mailto:tuncmedeni@gmail.com)

Medeni Tunc Durmus - doctor of Economics, Professor, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey, Ankara city, 06010, Ayvalı, Gaza Cd. No. 7, Kechioren, e-mail: [tuncmedeni@gmail.com](mailto:tuncmedeni@gmail.com)

**Оралбаева Жанар Закарияновна** – экономика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Әл-Фараби даңғылы, 71, эл. пошта: [oralbaeva\\_zhanar@mail.ru](mailto:oralbaeva_zhanar@mail.ru)

Оралбаева Жанар Закарияновна – кандидат экономических наук, старший преподаватель, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан, город Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: [oralbaeva\\_zhanar@mail.ru](mailto:oralbaeva_zhanar@mail.ru)

Oralbayeva Zhanar - Ph. D. in Economics, senior lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Avenue, 71, e-mail: [oralbaeva\\_zhanar@mail.ru](mailto:oralbaeva_zhanar@mail.ru)

**Казакбаев Сейсенбек Заурбекович** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті., 08000, Тараз қ., Сулейменова 7, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

Казакбаев Сейсенбек Заурбекович – кандидат технических наук, доцент, Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати, 08000, г.Тараз, Сулейменова 7, Республика Казахстан, эл. почта: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

Kazakbayev Seysenbek Zaurbekovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, M. H. Dulati Taraz Regional University, 050000, Taraz, Suleymenova 7, Republic of Kazakhstan, *e-mail*: [seisen58@mail.ru](mailto:seisen58@mail.ru).

**Тәжен Қанат Паизұлы** – техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

Тәжен Қанат Паизұлы – магистр технических наук, ст. преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

Tazhen Kanat Paizuly – Master of Technical Sciences, Senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, *e-mail*: [paizkanat\\_1963@mail.ru](mailto:paizkanat_1963@mail.ru).

**Мамаева Лаура Асылбековна** - техника ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

Мамаева Лаура Асылбековна – кандидат биолгических наук, асс.профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

Mamaeva Laura Asilbekovna – Candidate of Biological Sciences, Ass.Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, *e-mail*: [laura.mamaeva@mail.ru](mailto:laura.mamaeva@mail.ru).

**Жалелов Дулат Бейбітұлы** – техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай 28, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).

Жалелов Дулат Бейбітұлы – магистр технических наук, ст. преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г.Алматы, Абая 28, Республика Казахстан, эл. почта: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).

Zhalelov Dulat Beibituly – Master of Technical Sciences, Senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, *e-mail*: [dula\\_219@mail.ru](mailto:dula_219@mail.ru).



МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ  
STOCK-RAISING AND VETERINARY

<b>Э.Б. Асылбекова, К.Б. Омашев, Т.Е. Кенжебаев, З.А. Ахатова, Д.А.Камилов.</b> ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТИ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ.....	5
<b>Т.К.Боранбаева, А.Карахан, Ж.М.Сулейменова, Ж.Б. Досимова, М.Р. Тойшиманов</b> ВЛИЯНИЕ СТАДИЙ ЛАКТАЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА В ХОЗЯЙСТВАХ АЛМАТИНСКОЙ И ЖАМБУЛСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.....	15
<b>Р.Б.Ускенов, Б. Ж.Аққаир, Ю.Конджа.</b> ВЛИЯНИЕ ТИПА ТЕМПЕРАМЕНТА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА И КОНВЕРСИЮ КОРМА.....	28
<b>А.Ч. Каташева, Б.Т.Кулатаев, Д.Беднягин.</b> ЕТТІ-МАЙЛЫ ҚҰЙРЫҚТЫ ТҰҚЫМДЫ ҚОЙЛАРДЫҢ ӨНІМДІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН АРТТЫРУ.....	36
<b>Д.М.Бекенов, А.Е.Чиндалиев, Б.А.Буралхиев, М.Т.Каргаева, Г.Ғ.Ғабит, Я.Мичинский.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ГОРМОНАЛЬНОЙ ИНДУКЦИИ ПОЛИОВУЛЯЦИИ У ДОНОРОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА.....	42
<b>А.С.Katasheva, К.А.Iskakov, В.Т.Kulataev, А.А. Abdramanov, S.B.Sattorov.</b> IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF MUTTON OF KAZAKH FAT-TAILED ROUGH-HAIRED SHEEP.....	55

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ  
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

<b>Н.Ш. Сулейменова, А.Тогисбаева, Б. Махамедова.</b> ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЭКОСИСТЕМЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЛОДОВОЙ КУЛЬТУРЫ, ЯБЛОНИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА.....	63
<b>Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Болатбекова, М.Н. Нұржұма.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ЖӘНЕ ОҒТҮСТІК ОБЛЫСТАРЫ БОЙЫНША, БИДАЙДЫҢ ПИРЕНОФОРОЗ ( <i>PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS</i> ) АУРУЫНА ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ.....	74
<b>Э.С. Бөрібай, Д.Д.Есимова, Г.К. Сатыбалдиева, К.Октай.</b> АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРДЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ: ЭКОТУРИЗМ ЖӘНЕ АГРОТУРИЗМ.....	84
<b>А.Н. Сабитова, Г.А. Сулейманова, А.Т. Сарбаев, Т.Кызылдениз.</b> ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	96
<b>Р.Т. Бексеитова, Л.К. Веселова, С.М. Дуйсенбаев, О.Ж. Таукебаев, А.А. Асылбекова, Burghard C. Meyer, Е.С. Сарыбаев, Н.Е. Жеңісова.</b> ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТАЛАССКОГО РАЙОНА ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ.....	108
<b>Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, Е.Б. Дутбаев, А.І.Харіпжанова, А.А. Дабабат.</b> ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ <i>PUSCINIA RECONDITA</i> ЖӘНЕ <i>BIPOLARIS SOROKINIANA</i> АУРУ ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ФИТОПОТОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	122
<b>Г.Ә. Саинова, А.Ж. Ақбасова, Б. Сыздықов, Д.К. Сунакбаева, Н.П. Аубакиров.</b> АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЖАҢА КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ГЕЛЬДІ МАТЕРИАЛДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	134
<b>Н.К.Нокербекова, Ж.М.Кәлім, Ш.А.Муздыбаева, Г.Ж.Турсбекова, Ж.С.Сайдағали.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҒТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ АШЫҚ ҚАРА – ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАҒЫ ПЕСТИЦИД ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ МӨЛШЕРІ.....	144
<b>К.Мансурова, С.Калдыбаев, А.Жаманғараева, Н.Бектаев, А.Абай, Р.Кизилкая.</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ДАЛА ЖӘНЕ ОРМАНДЫ ДАЛА АЙМАҚТАРЫНЫҢ ТҰЗДЫ ЖӘНЕ	

АРТЫҚ БЫҒАЛДАНҒАН (БАТПАҚТАНҒАН) ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ БАЗАСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	153
<b>Б.Н.Нуралин, Ш.Д.Махмудова, М.С.Галиев, Е.М.Джаналиев, М.К.Дусенов.</b> РАЗРАБОТКА РЫХЛИТЕЛЬНОЙ ЛАПЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ДЕФОРМАТОРАМИ.....	164
<b>А.Ш. Алгожина, А.П. Науанова, А.Б. Оңғарбай, И.К. Ержан, Жеделбаева А.С.</b> МИКРОФЛОРА НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ НА РОСТ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНИ СОРТА ЦЕЛИННЫЙ 2005.....	176
<b>В.Н. Давыдова Т.Б. Нелис, А.С. Кочоров, Б.Б. Базарбаев, Е.А.Утельбаев.</b> СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	186
<b>Ж. Ж. Мамырбеков, Э.У. Тайшибаева, А.Т.Айтбаева.</b> ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ СОРТОВ ДЫНИ РАЗНОГО СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНО-СТЕПНОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА.....	200
<b>Г. Кампитова, Н.В.Кухарчик, А.Атабай, А.Туткабек, А.Оразахмет.</b> ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	209
<b>Е.А.Тен, И.П. Ошергина, О.О. Крадецкая.</b> НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО РАПСА РАГНАРР.....	218
<b>Н.М.Масалиев, Д.Карагич, К.О.Караева, А.Н. Жамангараева, А.А.Жаппарова,Н.П. Аубакиров.</b> АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ЖАЛПЫ АЗОТТЫҢ ҚОРЫ МЕН ЖОҢЫШҚА ПШЕНІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНА ФОСФОР ТЫҢАЙТҚЫШЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	228
<b>G.N. Kairova, E.S. Ismagulova, S.N. Oleichenko, G.A. Suleimanova, H. Basim, M. Zh. Sarshayeva.</b> RESISTANCE OF WALNUT VARIETIES TO WALNUT BLIGHT CAUSED BY <i>PANTOEA AGGLOMERANS</i> IN THE SOUTHERN HORTICULTURAL ZONE OF KAZAKHSTAN.....	238
<b>Т.Б., Нелис, В. Н.Давыдова, А. С.Кочоров, Б.Б. Базарбаев, Е.А.Утельбаев, А.А.Исмаилова, А.С.Погосян.</b> ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КАПУСТНОЙ МОЛИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ.....	248
<b>А.Б.Идрисова, Г.А.Мырзабаева, К.Т.Абаева, Г.Моравчевич.</b> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	261
<b>М.Е. Даулетқұл, З.Б.Тұңғышбаева,У.Янкьевич, Ә.Қ. Қыдырбаева, А.Турсынханқызы.</b> ДЕГРАДАЦИЯЛАНУ МЕН ШӨЛЕЙІТТЕНУДЕН ҚОРҒАУ ҮШІН ФЕРМЕНТТІК ИНДУКЦИЯЛАНҒАН КАЛЬЦИЙ КАРБОНАТЫНЫҢ ТҮНБАСЫ АРҚЫЛЫ ҚҰМ МЕН ТОЗҒАН ТОПЫРАҚТЫ НЫҒАЙТУ.....	271
<b>А.С. Джантасова, А.О. Нусупова, Ж.А. Токбергенова, С.К. Джантасов, Д. Моравчевич.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЫРАЩИВАНИЯ КАПУСТЫ КАЛЕ НА ГИДРОПОНИКЕ.....	283
<b>Н.К.Нокербекова, Ж.М.Кәлім, Ж.С. Сайдағали, Г.Ж. Турсбекова, А.Т.Гасырбаева.</b> ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ СУДЫҢ САПАСЫ.....	293
<b>Б.А. Айнебекова, А.К. Абдикадилова, Ғ.Р. Әбуғали, Г.Е.Сүйінова, С.Е.Сүлейменова.</b> ЖҰМСАҚ КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІКПЕН БАЙЛАНЫСЫН ЗЕРТТЕУ.....	300
<b>Т.Атакулов, К.Ержанова, А.Сманов, Д.Жунисхан, А.Толеков, Х.Назаров.</b> ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОСЕВЕ.....	313

## СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

<b>Ж.М.Байгазакова, Б.А.Кентбаева, Н.Н.Бессчетнова, В.П.Бессчетнов, Е.Ж.Кентбаев.</b> ДОЛАНА ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ШАҢДЫ ТҮНДІРУ ҚАБІЛЕТІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ.....	323
---	-----

<b>И.Р. Кудайбергенова, В.А.Жарков, М.Б. Цхай, Н.Н.Балгабаев, Д.Н. Инкарбек.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА.....	330
<b>Г.К. Мамырбекова, Е.М. Калыбекова, С.Б. Анапьянова, В.П. Колпакова, Ю.Н. Еремеева, М.Н. Шевцов.</b> ЕРТІС ӨЗЕНІ СУ САПАСЫНА ҮЛБІ САЛАСЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	341
<b>Д.Р.Кайнушева, Ж.Г.Джигильдиева, З.Амангелдіқызы, А.С.Мендигалиева, Р.М.Бакесова.</b> ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ БОЙЫНША ДАЛА ӨРТТЕРІ АЛАНДАРЫН БАҚЫЛАУ.....	352
<b>Ж.М. Жұматаева, Г.К. Серикбаева, С.Р.Турганалиев, Ж.К.Мукалиев, Т.К. Рафиков.</b> ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЭКОЛОГИЯ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ.....	360
<b>Б.У. Даулетбаев, К.Баймаханов, С.Х.Исаев, Е.Д.Жапаркулова.</b> АНДИЖАН ОБЛЫСЫНДА МАҚТА ӨСІРУ КЕЗІНДЕ СЫЗДАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІН ҚОЛДАНУ.....	369
<b>Г.Б. Танабекова, Р.В. Яценко.</b> ПОВРЕЖДЕНИЕ ЯБЛОНИ СИВЕРСА РОЗАННОЙ ЛИСТОВЕРТКОЙ В ИЛЕЙСКОМ И ЖЕТЫСУЙСКОМ АЛАТАУ.....	379
<b>A.Yakovlev, Ye.Sarkynov, A.Meshyk, Zh.Zhakupova, Zh.Yussupov.</b> THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE HYDROTHERMAL METHOD OF WATER LIFTING FROM WATERCOURSES.....	389
<b>С.Б.Пентаева, Д.Н.Сулейменова, Т.Пентаев, А.Н.Жилдикбаева, А.Ф.Баухан, В.Гурскиене.</b> ГЕОДЕЗИЯДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АУДАН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРДІҢ ДӘЛДІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	397
<b>T.D. Julamanov, A.A. Tokbergenova, A.A. Assanbayeva, B.T. Kozhakhmetov. E.Levin.</b> THE QUALITATIVE STATE OF THE LAND RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	405
<b>А.А. Шаймерденова, Д.Т. Тулеева, П.С. Султанбекова, А.Х. Онгарова, Н.К. Ермаханов, Г.Ж. Сандыбаева, А.С. Бактыбаева.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ.....	418
<b>К.У.Аскарова, Т.П.Пентаев, Ә. А. Айдарова, Ф.Йылдыз.</b> АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	425
<b>А.Е.Аманжан, А.А. Шаймерденова, А.Х. Онгарова, Д.Б. Қыдырбаева, А.С.Мейрбекова, А.Р. Вагапова, А.Янкава.</b> ТАЛҒАР ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА ЖЕРЛЕРДІ КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	433
<b>М.С Қалиева, А.А.Калмагамбетова, Ф.Йылдыз.</b> ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДЕ ЖЕРДІ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫ ЖОСПАРЛАУДЫҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕЛГЕН ТӘСІЛІ.....	442
<b>А.С. Атабек, А.А. Шаймерденова, Н.Р. Ауесбеков, Д.С.Оналбаева, Ж.К. Шокимова, Ж.У. Нұралы, А.Янкава.</b> ШУ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖЕРЛЕРІН АЙМАҚТАРҒА БӨЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	452

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ  
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

<b>Д.Н.Оразахын, Т.Абилжанулы, О.А.Сауытов, Ф.Қумхала, Е.Б.Рахымбаев.</b> ЖҮГЕРІ САБАҚТАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖӘНЕ КОМБАЙННЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ.....	461
<b>Н.А.Умбеталиев, К.Астанакулов, К.Баймаханов, М.С.Тойлыбаев.</b> МАШ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	472
<b>С.А.Кешуов, Г.Д.Турымбетова, Н.И.Молдыбаева, А.С.Талдыбаева, С.Т. Демесова, Е.С. Ержигитов.</b> МАТРИЦА ПОИСКА РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ.....	481
<b>А.С. Рзалиев, С.А. Нургожаев, В.П. Голобородько, Д.К.Карманов, С. Бекбосынов.</b> КОМБИНИРОВАННОЕ ОРУДИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ЗАДЕЛКИ СИДЕРАТОВ В ПОЧВУ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА.....	497
<b>С.З. Казакбаев, Қ.П. Тәжен, Д.С. Сейтжанов, Т.Л. Аязбаев, S. Ozkaуа, Л.А. Мамаева, Д.Б. Жалелов.</b> АЭРОГРАВИТАЦИОННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВ.....	510

<b>И.М. Дауренова, Д.М.Тойбазар, А.Ж. Сапарғали, М.Ж.Хазимов, Б.М.Касымбаев, Б.Г.Чандра.</b> ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА ПЕРЕРАБОТКИ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ НА ПЕРГУ И ВОСКОВОЕ СЫРЬЕ В КАЗАХСТАНЕ.....	523
<b>С.О. Нукешев, Х.К. Танбаев, Г.С. Есжанов, К.М. Тлеумбетов.</b> ЖАРТЫ ШЕҢБЕР ПШІНДІ САҢЫЛАУЛЫ ЖАЛПАҚ БҮРІККІШТІҢ СОҢҚЫ БЕТІ РАДИУСЫ ЖӘНЕ ОСЫ БЕТТЕГІ АҒЫННЫҢ ҚАЛЫҢДЫҒЫ.....	534
<b>А.С. Бердишев, А.Е. Байболов, З.З. Джумабаева, Ж.А. Шымыр, Г.А. Ахметканова.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, НЕЙТРАЛИЗУЮЩЕЙ ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	550

**АГРОӨНЕРКӘСПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ  
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

<b>Z.Zhaoqin, A.A.Kurbanbaeva.</b> FRANCHISING AS ONE OF THE TOOLS FOR ORGANIZING AND STRATEGIC BUSINESS DEVELOPMENT IN THE REGIONS.....	559
<b>M.Chuan, A.Y.Kaiyrbayeva.</b> FACTORS INFLUENCING THE DECISION TO INVEST.....	566
<b>L.Haibin, G.M.Rahimzhanova.</b> STRATEGIC APPROACHES TO CORPORATE GOVERNANCE: PROSPECTS FOR ENSURING ECONOMIC SECURITY.....	572
<b>L.Xuegao, A.Y.Kaiyrbayeva.</b> THE ROLE OF INNOVATIONS IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN KAZAKHSTAN.....	579
<b>L.Xiao, G.U.Akimbekova.</b> METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX.....	586
<b>J.Zenghai, A.A.Kurbanbaeva.</b> INNOVATIVE APPROACHES IN THE SYSTEM OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES.....	593
<b>W.Wenjie, A.A.Kurbanbaeva.</b> PERSONNEL MANAGEMENT IN AGRICULTURAL FORMATIONS: STRATEGIES, METHODS AND CHALLENGES.....	600
<b>B. Shaldarov, B. Syzdikov, T. Medeni, Zh. Oralbayeva.</b> WAYS OF INVESTMENT DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KAZAKHSTAN AT THE PRESENT TIME.....	607
<b>Қ.П.Тәжен, С.З.Казакбаев, Л.А.Мамаева, Д.Б.Жалелов.</b> РЕЛАКСАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ.....	615