



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ

№04

ISSN 2304-3334
№04 (104) 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, № 4 ИССЛЕДОВАНИЯ,
НӘТИЖЕЛЕР (104) 2024 РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1999 ж. ШЫҒА
БАСТАДЫ**

**Издается с
1999 г.**

**қазан – желтоқсан
2024 жыл**

**октябрь – декабрь
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/10.37884/4-104-2024>

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 Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясының Президенті, академик; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Ибрагимов Прімқұл Шолпанқұлұлы - бас редактордың орынбасары, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор; (Scopus h-1) [ORCID](#)

Жолдасбек Нұргүл Жолдасбекқызы - жауапты хатшы.

РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

Irina Pilvere – профессор, экономика ғылымдарының докторы Латвия ауылшаруашылық университеті, Латвия (Scopus h-6) [ORCID](#)

Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim – профессор, Ph.D, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia; (Scopus h-6) [ORCID](#)

Elena Horska – профессор, агробизнесітегі экономика және менеджмент ғылымдарының докторы, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия; (Scopus h-15) [ORCID](#)

Yus Aniza Yusof – профессор, Путра университеті, Малайзия; (Scopus h-36) [ORCID](#)

Алексеев Светлана – биология ғылымдарының докторы, Ресей ғылым академиясының К.И. Скрябин мен Я.П. Коваленко атындағы Бүкілресейлік тәжірибелік ветеринария ғылыми-зерттеу институты – Федералдық ғылыми орталығы; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Sobiech Przemyslaw Hubert – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Варминск-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Jan MICINSKI – PhD, Варминск-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-8) [ORCID](#)

Arvydas Palevičius – доктор технических наук, профессор Витаутас Магнус университетінің профессоры, Литва ғылым академиясының мүшесі; (Scopus h-13) [ORCID](#)

Бессчетнов Владимир Петрович – биология ғылымдарының докторы, профессор Нижний Новгород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Ресей, Нижний Новгород қаласы; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Daskalov Plamen – PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе университеті, Даму, үйлестіру және біліктілікті арттыру сұрақтары бойынша проректор, Болгария; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Султанов Ахметжан Акиевич - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Ғылым департаментінің директоры; (Scopus h-11) [ORCID](#)

Керимова Уқилей Керимовна – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Бас ғылыми хатшы; (Scopus h-3) [ORCID](#)

Айтбаев Теміржан Ерқасұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, академик, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының» ЖШС Басқарма Төрағасы; (Scopus h-7) [ORCID](#)

Бастаубаева Шолпан Оразовна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрайымы; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Рамазанова Раушан Хамзаевна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрайымы; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Балгабаев Нурлан Нурмаханович – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС директорының м.а.; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Қалдыбаев Сағынбай Қалдыбайұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Рябцев Анатолий Дмитриевич – техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Water Hub» Халықаралық зерттеу орталығының директоры; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Омбаев Әбдірахман Молданазарұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Мал шаруашылығы өнімдерін өндірудің сапасын басқару» Халықаралық зерттеу орталығының жетекшісі; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Әлиханов Қуантар Дәуленұлы – PhD, қауымдастырылған профессор, ҚР Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясы, Пәнаралық ғылым орталығының директоры; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Сарсекова Дани Нұрғисақызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Орман шаруашылығы және жер ресурстары» факультетінің деканы; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Табынов Қайсар Қазыбайұлы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Халықаралық Вакцинология орталығының жетекшісі; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Хазимов Канат Мухатович – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «И.В.Сахаров атындағы көлік техникасы және технологиялары» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Кешуов Сейітқазы Асылсейітұлы – техника ғылымдарының докторы, академик, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергияны үнемдеу және автоматика» кафедрасының профессоры (Scopus h-3) [ORCID](#)

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Оразбаев Жұматай Зейноллаұлы – техника ғылымдарының докторы, профессор, "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Басқарма Төрағасы; (Scopus h-1) [ORCID](#)

Дүйсембеков Бахытжан Әлішерұлы – биология ғылымдарының кандидаты, «Жазкен Жиенбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрағасы; (Scopus h-7) [ORCID](#)

Төрханов Айбын Әдепханұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ мал шаруашылығы және жем шөп өндірісі ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрағасы; (Scopus h-1) [ORCID](#)

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, Президент Национальной академии наук РК при Президенте РК, академик; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Ибрагимов Примкул Шолпанкулович – заместитель главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор; (Scopus h-1) [ORCID](#)

Жолдасбек Нұргүл Жолдасбекқызы – ответственный секретарь.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Irina Pilvere – профессор, доктор экономических наук латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия; (Scopus h-6) [ORCID](#)

Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim – профессор, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia; (Scopus h-6) [ORCID](#)

Elena Horska – профессор, доктор экономических и управленческих наук в агробизнесе, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия; (Scopus h-15) [ORCID](#)

Yus Aniza Yusof – профессор, Университет Путра, Малайзия; (Scopus h-36) [ORCID](#)

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; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Sobiech Przemyslaw Hubert – доктор ветеринарных наук, профессор, Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, Польша; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Jan MICIŃSKI – PhD, Варминьско – Мазурский университет, Польша; (Scopus h-8) [ORCID](#)

Arvydas Palevičius – доктор технических наук, профессор Университета Витаутаса Магнуса, член Литовской академии наук; (Scopus h-13) [ORCID](#)

Бессчетнов Владимир Петрович – доктор биологических наук, профессор Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, заведующий кафедрой лесных культур, Россия, г. Нижний Новгород; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Daskalov Plamen – PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Султанов Ахметжан Акиевич – доктор ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор департамента науки; (Scopus h-11) [ORCID](#)

Керимова Уклияй Керимовна – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, главный ученый секретарь; (Scopus h-3) [ORCID](#)

Айтбаев Темиржан Еркасович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства»; (Scopus h-7) [ORCID](#)

Бастаубаева Шолпан Оразовна – кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Рамазанова Раушан Хамзаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Балгабаев Нурлан Нурмаханович – доктор сельскохозяйственных наук, и.о директора ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич – доктор сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология»; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Рябцев Анатолий Дмитриевич – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор международного исследовательского центра «Water Hub»; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Омбаев Абдирахман Молданазарович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Руководитель Международного исследовательского центра «Управление качеством производства продукции животноводства»; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Алиханов Куантар Дауленович – PhD, ассоциированный профессор, директор Междисциплинарного центра науки, Национальная академия наук РК при президенте РК; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Сарсекова Дани Нургисаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Декан факультета «Лесное хозяйство и земельные ресурсы»; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Табынов Кайсар Казыбаевич – кандидат ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Руководитель международного центра вакцинологии; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Хазимов Канат Мухатович – кандидат технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, ассоциированный профессор кафедры транспортная техника и технология им. И. В. Сахарова; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Кешуов Сейтказы Асылсеитович – доктор технических наук, академик, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика»; (Scopus h-3) [ORCID](#)

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Уразбаев Жуматай Зейноллаевич – доктор технических наук, ассоциированный профессор, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; (Scopus h-1) [ORCID](#)

Дуйсембеков Бахытжан Әлішерович – кандидат биологических наук, Председатель правления ТОО "Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиёмбаева" (Scopus h-7) [ORCID](#)

Тореханов Айбын Адепханович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» (Scopus h-1) [ORCID](#)

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, President of NAS RK under the President of the Republic of Kazakhstan, Academician; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Ibragimov Primkul Sholpankulovich – Deputy Editor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor; (Scopus h-1) [ORCID](#)

Zholdasbek Nurgul Zholdasbekkyzy – Executive Secretary.

EDITORIAL TEAM

Irina Pilvere – Professor, Doctor of Economics, Latvian Agricultural University, Latvia; (Scopus h-6) [ORCID](#)

Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim – Professor, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia; (Scopus h-6) [ORCID](#)

Elena Horska – Professor, Doctor of Economics and Management Sciences in Agribusiness, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia; (Scopus h-15) [ORCID](#)

Yus Aniza Yusof – Professor, Putra University, Malaysia; (Scopus h-36) [ORCID](#)

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; (Scopus h-9) [ORCID](#)

Sobiech Przemyslaw Hubert – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Warmian-Masurian University in Olsztyn, Poland; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Jan MICIŃSKI – PhD, Warmian-Masurian University, Poland; (Scopus h-8) [ORCID](#)

Arvydas Povilaitis – Doctor of Technical Sciences, Professor at Vytautas Magnus University, Member of the Lithuanian Academy of Sciences; (Scopus h-13) [ORCID](#)

Besschetnov Vladimir – Doctor of Biological Sciences, Professor Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Head of the Department of Forest Crops, Russia, Nizhny Novgorod; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Daskalov Plamen – PhD, Professor, Angel Kanchev University of Ruse, Vice-Rector for Development, Coordination and Professional Development, Bulgaria; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Sultanov Akhmetzhan Akievich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Department of Science; (Scopus h-11) [ORCID](#)

Kerimova Ukilai Kerimovna – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Chief Scientific Secretary; (Scopus h-3) [ORCID](#)

Aitbayev Temirzhan Yerkaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP; (Scopus h-7) [ORCID](#)

Bastabaeva Sholpan Orasovna – 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"; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Ramazanova Raushan Khamzaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Ospanov"; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Balgabaev Nurlan Nurmakhanovich – Doctor of Technical Sciences, Acting Director of Kazakh Scientific Research Institute of Water Management LLP; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Kaldybayev Sagynbay Kaldybayevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Ryabtsev Anatoly Dmitrievich – Doctor of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university, Director of the International Research Center "Water Hub"; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Ombayev Abdirakhman Moldanazarovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Kuantar Daulenovich Alikhanov – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-2) [ORCID](#)

Sarsekova Dani Nurgisaevna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Dean of the Faculty of Forestry and Land Resources; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Tabynov Kaysar Kazybaevich – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-12) [ORCID](#)

Khazimov Kanat Mukhatovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-4) [ORCID](#)

Keshuov Seitkazy Asylseitovich – Doctor of Technical Sciences, Academician, Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department of Energy Conservation and Automation; (Scopus h-3) [ORCID](#)

Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university; (Scopus h-5) [ORCID](#)

Urazbayev Zhumatai Zeynollaevich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Chairman of the Board of Kazakh Scientific Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Scopus h-1) [ORCID](#)

Duisembekov Bakhytzhon Alisherovich – Candidate of Biological Sciences, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev" (Scopus h-7) [ORCID](#)

Torekhanov Aybin Adepkhanovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chairman of the Board of the Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP (Scopus h-1) [ORCID](#)

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

ГТАХР 68.41.35

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/01>

М.Умитжанов*, О.Т.Турбеков, А.Акимжан, У.Ж.Омарбекова⁴

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
m.umitzhanov@yandex.ru*, orken_tur@mail.ru, missnazik@yandex.ru, urzanoma-58@mail.ru

**А 46 №576 ШТАМЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰС ПАСТЕРЕЛЛЕЗИНЕ ҚАРСЫ
БЕЛСЕНДІЛІГІ ТӨМЕН ВАКЦИНАНЫҢ ИММУНОГЕНДІК ҚАСИЕТІ**

Аңдатпа

Бұл мақалада А 46 № 576 штамынан жасалған құс пастереллезіне қарсы белсенділігі төмен вакцинаның иммуногендік қасиеті уралы зерттеу қортындылары келтірілген. Мақалада сонымен қатар осы мақалада пастерелла Ch, K-1 табиғи изоляттарынан және А46 No 576 штамынан тұндырылып дайындалған вакцинаны бір жыл бойы зерттеуден өткізіп, 6 % алюминий оксидінің гидратын қосқаннан соң өндірісте пайдалану кезіндегі нәтижелері берілген.

Пастерелла Ch, K-1 табиғи изоляттарынан және А46 No 576 штамынан тұндырылып дайындалған вакцинаны бір жыл бойы зерттеуден өткізіп, 6 % алюминий оксидінің гидратын қосқаннан соң төмендегі жағдай байқалды: Pasteurella multocida А 46 №576 вакцинасы Ch, K-1 табиғи изоляттарынан дайындалған бактериалармен дайындалғанға салыстырмалы иммуногендік тиімділігі бір жылға дейін сақталып, (ІЕС) 99% ға дейін жоғары пайыздық көрсеткішке ие болды. Белсенділігі төмендетілген құрамында адьюванты бар вакциналардың қорғаныс қалыптастыру деңгейі 12 ай бақылау кезеңіндегідей қалыпта болғанын анықтадық, сонымен қатар бұл ретте Pasteurella multocida А 46 №576 вакцинасы Ch, K-1 табиғи изоляттарынан дайындалған бактериалармен дайындалғанға салыстырмалы иммуногендік тиімділік көрсеткіші ең жоғары деңгейде екені байқалды.

Кілт сөздер: иммуногендік, изолят, штамдар, вакцина, пастерелла, балапандар, тауықтар, тышқандар.

Кіріспе

Құс шаруашылығын интенсификациялау және нарықтық экономикаға көшу қиындықтары құс шаруашылығының эпизоотикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде жаңа мәселелер туғызды. Соңғы жылдары колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез, Ньюкасл ауруы, Марек ауруы, Гамборо ауруы және аскаридозбен эймериоз сияқты кейбір инвазиялық аурулардан өлім-жітімнің өскені байқалады. Иммунопрофилактика көбінесе аралас инфекциялар мен олардың жасырын өтуі салдарынан күтілген нәтиже бермеді.

Құстарды өсіру кезіне вирус, бактериялар мен инвазиялық аурулар және сонымен қатар тірі вакциналар көп қолданылуы оларды көбеюіне кедергі келтіреді.

Балапандардың тіршілік қабілеттілігі және олардың әртүрлі этиологиялы ауруларға төзімділігі жалпы физиологиялық реактивтілігіне байланысты, бұл көбінесе аналықтан балапандарға трансвариальды түрде берілетін қорғаныс факторларымен анықталады.

Карпун И.М. мен Бабина М.П. деректеріне сәйкес, бастапқыда балапандар аналық организмнен жұмыртқаға 5-7 күн бұрын өтетін аналық антиденелермен және жұмыртқа ақуызындағы лизоцимнің жоғары мөлшерімен қорғалады. Сонымен қатар, жұмыртқаның саруызы негізінен иммуноглобулин G (сапалы жұмыртқада оның мөлшері $36,13 \pm 1,598$ г/л), ақуызында иммуноглобулин А ($20,43 \pm 1,760$ г/л), иммуноглобулин М ($6,62 \pm 0,273$ г/л) және

лизозим ($8,9 \pm 10,7$ мг/см²) бар. Осылайша, балапандардың иммундық жағдайы инкубациялық жұмыртқадағы осы тәндік емес қорғаныс факторларының мөлшеріне байланысты болады.

Апатенко Б.М. [2] пікірінше, иммунотапшылық жағдайында құстардың балапандарының төзімділігін, өнімділігін және тіршілік қабілеттілігін арттыру үшін биостимуляторларды пайдалану қажет.

Митюшников Б.М. [3-10] жоғары өнімділікке бағытталған біржақты құс өсіру табиғи резистенттілігі төмен және қоршаған ортаның қолайсыз факторларына жоғары сезімтал құстарды іріктеу қаупін туғызатынын атап өтеді, әсіресе өнеркәсіптік құс шаруашылығында, онда шектеулі аумақта үлкен құс саны шоғырланған. Автор, алайда, ерекше иммунитеттен айырмашылығы, табиғи резистенттіліктің тұқым қуалайтынын және сұрыптауға қабілетті екенін айтады, бұл селекционерлерге жоғары өнімді және сау құсты сұрыптауға көмектеседі. Алайда, бұл арнайы иммундауды елемеген болмайтынын білдірмейді.

Қазіргі уақытта табиғи резистенттіліктің деңгейін анықтаудың жалпы қабылданған әдісі — лизоцим титрі, ал вакцинация кезіндегі иммунитеттің шиеленісін бағалау — балапандардың қанының сарысуындағы антиденелер титрі немесе биологиялық сынақтар арқылы құстар мен ақ тышқандарда жүргізіледі.

Вакциналар, көптеген ғалымдардың пікірінше, инфекциялық ауруларға қарсы ең сәтті медициналық және ветеринарлық шаралардың бірі болып табылады [11]. Вакцинаның тиімділігі үшін шешуші маңызы бар фактор — иммундық жүйенің жауаптарын күшейтетін адьюванттарды қосу, олар туа пайда болған иммундық жауаптарды қоздырып, сенімді және ұзақ мерзімді адаптивті иммундық реакцияларды қалыптастыруға көмектеседі [12]. Қазіргі уақытта адам мен жануарлар үшін кеңінен қолданылатын адьюванттардың көпшілігі эмпирикалық әдіспен жасалған, олардың клеткалық және молекулалық механизмдері толық түсіндірілмеген. Алайда соңғы зерттеулер көрсеткендей, көпшілігі, егер барлық адьюванттар болмаса да, лимфоциттерге тікелей әсер етудің орнына Т- және В- клеткалық жауаптарын иммундық жүйенің компоненттерін тарта отырып күшейтеді [13-15]. Инфекциялық аурулармен күресте тұрақты иммунитетті қамтамасыз ететін тиімді вакциналар жасау мен қатар, иммунизация әсерін күшейтетін жаңа заттарды әзірлеу және қолданыстағыларын жетілдіру маңызды болып қала береді.

Адьюванттар (латын тілінен «adjuvare» — көмектесу, күшейту) — вакциналардың иммундық әлеуетін арттыратын заттар. Олар әртүрлі шығу тегі мен химиялық табиғаты бар көмекші компоненттер болып табылады, олар арнайы антигендермен бірге қолданылған кезде иммундық жауапты неспецификалық түрде ынталандырушы әсер етеді [16]. Адьюванттар жоғары тазартылған бактериалды және вирустық антигендердің, анатоксиндердің, рекомбинантты және синтетикалық антигендердің иммуногенділігін арттыру үшін вакциналар құрамында пайдаланылады. Адьюванттарды вакциналар құрамына қосу нақты және ұзақ мерзімді спецификалық иммунитеттің тезірек қалыптасуына ықпал етеді. Адьюванттарды вакциналарда қолданудың тиімділігі вакциналардың иммуногенділігін арттыру, иммундық жауаптың сипатын өзгерту, иммунизация үшін қажетті антиген мөлшерін азайту, вакцинаны енгізу жиілігін төмендету және иммунологиялық белсенділігі төмен жануарларда, соның ішінде ересек малда, иммундық жауаптың қарқындылығын арттыруда жатыр [17]. Идеал жағдайында адьюванттар тұрақты болуы тиіс, ұзақ сақтау мерзіміне ие, биологиялық ыдырайтын, қауіпсіз және организмнің қорғанысын қамтамасыз ету талаптарына сәйкес келетін иммундық жауапты (клеткалық немесе гуморальды иммунитет) күшейтуі керек [18].

Қазіргі уақытта органикалық және бейорганикалық тектегі көптеген заттар адьюванттық әсер көрсету қабілетіне ие екені белгілі. Адьюванттар ретінде минералды қосылыстар (алюминий гидроксиді мен фосфаты гельдері); полимерлік заттар; күрделі химиялық қоспалар (липополисахаридтер, белок- липополисахаридті кешендер, мурамилдипептид және оның туындылары); бактериялар мен бактерия компоненттері (БЦЖ вакцинасын екпелер); липидтер мен эмульгаторлар (ланолин, арлацел); қабыну реакциясын қоздыратын заттар (сапонин, скипидар) пайдаланылады. Көріп отырғанымыздай, адьюванттардың химиялық құрамы мен шығу тегі әртүрлі, бірақ олардың ортақ қасиеті — бәрі де антигеннің иммуногенділігін

арттырып, иммуногенге гуморальды жауаптың дәрежесін өзгерте алады, бұл ретте олар организм үшін бөтен заттар болып табылады.

Адьюванттар дәстүрлі түрде вакциналарға иммундық жауаптың қарқындылығын арттыру үшін қолданылады, бұл жауап антиденелер титріне немесе инфекцияның алдын алу қабілетіне негізделеді. Адьюванттардың екінші рөлі — бейімделу реакциясын бағыттау, әрбір нақты қоздырғыш үшін ең тиімді иммунитет түрін алу. Қазіргі уақытта адьюванттар клиникада келесі мақсаттарда қолданылады:

1. Вакцинаға жауапты жалпы популяцияда ұлғайту, орташа антидене титрін арттыру және/немесе иммундандырылған субъектілердің үлесін көбейту арқылы;

2. Жауап реакциясы азайған популяцияларда, мысалы, жас ерекшелігіне (жас және ересек мал), аурулар немесе терапевтік араласуларға байланысты, сероконверсияны ұлғайту [19];

3. Антигеннің аз дозаларын қолдануды қолдау [20-23], өйткені адьюванттың аз мөлшердегі антигенмен ұқсас жауаптарды қамтамасыз ету қабілеті пандемиялық тұмау вирусының штаммы пайда болған жағдайда кең ауқымды вакцинация қажеттілігі мен өндірістік қуаттың шектеулі жағдайында маңызды болуы мүмкін;

4. Вакцинамен иммунизация жасау үшін дозалар санын азайту: көптеген вакциналар үшін көп мәрте инъекцияларды қажет ету көптеген елдерде логистикалық мәселелер тудырады — адьюванттар қорғауды қамтамасыз ету үшін қажетті дозалар санын азайтуы мүмкін [23].

Адьювантты вакцинаның құрамына қосудың екінші себебі — иммундық жауаптың сапалық өзгерісіне қол жеткізу. Қазіргі уақытта әзірленіп жатқан вакциналар үшін адьюванттар көбінесе адьювантсыз антигендермен тиімсіз қоздырылған иммунитет түрлерін қолдау үшін қолданылады. Мысалы, клиникалық зерттеулерге дейінгі және клиникалық зерттеулерде адьюванттар мынадай мақсаттарда пайдаланылды:

1. Функционалды тұрғыда қолайлы иммундық жауап түрлерін қамтамасыз ету (мысалы, Th1 Т-жәрдемшілері Th2 жасушаларымен салыстырғанда, CD8+ Т-жасушалары CD4+ жасушаларымен салыстырғанда, арнайы изотипті антиденелер);

2. Ерекше Т-жасушалық жадыны, әсіресе Т-жасушалық жадыны ұлғайту [24-25];

3. Бастапқы жауаптың жылдамдығын арттыру, бұл пандемиялық инфекцияның өршуінде шешуші рөл атқаруы мүмкін [26-28];

4. Иммундық жауаптың ауқымын, спецификалылығын немесе аффинитетін өзгерту [29].

Бактериялардың немесе саңырауқұлақтар заттарының күшті иммундық стимуляциялау потенциалын ескере отырып, оларды ықтимал адьюванттардың өнімді көзі деп санауға болады. Бактериялардың жасуша қабырғасының пептидогликаны немесе липополисахаридтер (ЛПС) иммундық реакцияны күшейтеді, бірақ өздері жоғары иммуногенді болмайды.

Липосомалар — липидті қос қабаттан тұратын синтетикалық шар тәрізді нанобөлшектер, олар антигендерді инкапсуляциялауға қабілетті және вакцинаны жеткізу механизмі ретінде де, адьювант ретінде де әрекет ете алады [30]. Липосомалардың белсенділігі липидті қабаттардың санына, электрлік зарядына, құрамы мен оларды жасау тәсіліне байланысты.

Грануланған және полимерлік жүйелер арасында поли-(D,L-лактид-ко-гликолид)-микросфералары кеңінен зерттелген. Бұл биологиялық үйлесімді және биоыдырағыш микросфералар 1-ден 1000 нанометрге дейінгі өлшемдерге ие және әртүрлі антигендерді енгізуге қабілетті. Олардың артықшылықтарының бірі — құрамдас бөліктерінің салыстырмалы концентрациясын өзгерту арқылы деградация кинетикасын басқару, осылайша антигеннің шығарылу уақытын реттеу мүмкіндігі [31, 32]. Поли-(лактид-ко-гликолид) (PLG) катиондық және аниондық микрочастицаларын дайындау, олар түрлі заттарды, соның ішінде плазмидалық ДНҚ, рекомбинантты белоктар мен иммундық стимуляторлар олигонуклеотидтерін адсорбциялау үшін қолданылған, квасцтармен салыстырғанда айтарлықтай жақсартылған иммундық реакцияларды туындатуға әкеледі. Микросфера бетіне

адсорбциялау антигендерді вакцина препараттарында жеткізудің баламалы және жаңашыл әдісін қолдануға мүмкіндік береді [33].

Бұрын қатты инертті нанобөлшектер бетінде адсорбцияланған антигендер CD8+-Т-жасушалық жауаптарын ынталандыру үшін қолданылған, оңтайлы диаметрі 1 мкм [34]. Соңғы уақытта қатты инертті нанобөлшектерді (0,04–0,05 мкм) пайдалану антигенді антиген танытушы жасушаларға (APC) тиімді жеткізу үшін өте перспективті стратегия болып табылады, бұл күшті әрі біріктірілген гуморальды және CD8+-Т-жасушалық иммунитетті қалыптастырады [35]. Нанобөлшектер, квасцтардан айырмашылығы, жануарлардағы ауқымды сынақтар барысында айтарлықтай жасушалық жауапты туындатумен қатар, орташа гуморальды жауапты да шақырады. Осылайша, бұл адьюванттар ішкі жасушалық патогендерге қарсы адам мен жануарлар ағзасында емдеу және алдын-алу мақсаттарда пайдалы болуы мүмкін [36].

Әдетте, цитокиндер қазіргі адьюванттар классификациясына кіреді. Мысалы, гранулоцитарлы-макрофагальды колония стимуляторлық факторы (GM-CSF) антиген танытушы жасушаларды (APC) белсендіру арқылы бастапқы иммундық жауапты күшейтеді [37]. Дегенмен, GM-CSF-ті адьювант ретінде практикалық қолдану дозаның саны, токсикалық және гетерологиялық цитокиндердің иммуногенділігі сияқты шектеулермен байланысты. Цитокиндер ДНК-вакциналары үшін ерекше потенциалға ие болуы мүмкін, мұнда цитокин антигенмен бір вектор арқылы бірге экспрессиялануы мүмкін. Басқа жағынан, интерлейкин-12 (IL-12) және басқа цитокиндерді ерігіш белоктар түрінде тікелей қолдану өз тиімділігін мукоздық адьювант ретінде дәлелдеді [38, 39].

Әдістер мен материалдар. Жоғарыда көрсетілгендерге негізделі отырып, біздің міндетіміз пастереллезге қарсы вакцинаның реакциясын, оның иммундық және адьюванттық қасиеттерін зерттеу болды.

2022 жылы құстарға қарсы пастереллезге қарсы сұйық инактивтендірілген вакцинаны өндіруді жетілдіру процесінде біз осы биологиялық препараттың 50 литрін (серия 5) әзірледік. Даму бойынша нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес дайындалған вакцинаның тұрақтылығы, стерильдігі, зиянсыздығы, реакциясы және иммундық белсенділігі тексерілді.

Дайын инактивтендірілген пастереллезге қарсы вакцинаның иммундық белсенділігін құстар мен ақ тышқандарда биологиялық сынамамен тексердік. Алғашқы тәжірибелерде пастереллезге қарсы вакцинаның жоғары иммундық қасиеттерін сақта агент ретінде әртүрлі алюминий гидроксиді ерітінділері қолданылды. Біз 6%-дық алюминий гидроксидінің гелін пайдаландық.

Жаңа дайындалған 12 айлық пастеризделген вакцинаның тиімділігін «Фрейнд» адьювантымен 5-6 айлық 125 балапанға ішкі бұлшықетке 1,0 см³ мөлшерде, ал бақылау тобына 25 балапанға вакцинация жасап зерттедік. Бұл зерттеулер қосымша ақ тышқандарда да жүргізілді, онда оларды тері астына 0,3 см³ мөлшерде егілді. Бұл тәжірибелерде адьюванттың әсерінен вирулентті эпизоотиялық пастерелла культураларымен инфекциядан кейінгі иммунитеттің созылуын және аталған вакцинаны егілген құстар мен ақ тышқандардағы реакциясын бір жыл бойы тексердік (кесте 1).

Нәтижелер және оны талдау

Зерттеу нәтижесінде 1-кестеден көрініп тұрғандай, инактивтендірілген пастереллезге қарсы вакцинаны бір рет егу құстарды пастереллез инфекциясынан 12 ай бойы қорғаған. Бақылау тобындағы балапандар мен ақ тышқандар 18 күндік сұйық ортада өсірілген пастереллез қоздырғышының (4LD50) індетінен кейін жедел пастереллезбен ауырып, 24-48 сағат ішінде өлді. Жүректен алынған қанды зерттеу нәтижесінде пастереллез қоздырғышының бастапқы культурасы табылды. Жоғарыда аталған 12 далалық изоляттың ішінде тек Ч-1, К-1 және А 46 №576 депониленген штаммдары колониялардың S-формаларын берді. Бұл штаммдар културасы, биологиялық қасиеттері бойынша ұқсас болғанымен, патогенділік пен вируленттілік қасиеттері бойынша ерекшеленді.

1-кесте – Пастереллаға қарсы инактивтендірілген вакцинаның (Pasteurella multocida A No 576) вакцинацияланған құстар мен тышқандардағы әртүрлі өндіру уақытымен иммуногендік тиімділігі

Вақтинаны сақтау мерзімі (ай)	1.0 см ³ вакцинадағы микробтық клеткалар саны млд.	Иммундалған құс, тышқан вакцина дозасы бұлшық етке, тері астына 1,0 см ³ , 0,3 см ³		Залалданған құс, тышқан вакцина дозасы бұлшық етке, тері астына 1,0 см ³ , 0,3 см ³		Қорғаныс белсенділігі:															
		АК тышқан		АК тышқан		3 ай				бай				12 ай							
		құс	АК тышқан	құс	АК тышқан	Тірі	Өлді		Тіршілік %-		Тірі	Өлді		Тіршілік %-		Тірі	Өлді		Тіршілік %-		
							құс	тышқан	құс	тышқан		құс	тышқан	құс	тышқан		құс	тышқан	құс	тышқан	құс
Жаңа вакцина																					
3	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	10	10	100	100	100	
6	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	10	10	100	100	100	
12	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	10	10	100	100	100	
Бақылау		-	-	25	25	-	-	5	5	-	-	10	10	0	0	10	10	0	0	10	0

Сондықтан біздің міндетіміз осы бактериялардан дайындалған вакцинаның иммунологиялық тиімділігін тексеру болды, оған 6% алюминий оксидінің гелі қосылды және 3, 6 және 12 айдан кейін нәтижелер алынды (2-кесте).

2-кестеден көрініп тұрғандай, Ч-1 далалық изолятынан және 6% алюминий оксидінің гелінен дайындалған вакцина 3 айда 66%, 6 айда 62% және 12 айда 58% иммунологиялық тиімділік көрсеткен. *Pasteurella multocida* А 46 №576 штаммынан және 6% алюминий оксидінің гелінен дайындалған вакцина 3 және 6 айда 100%, ал 12 айда 99% иммунологиялық тиімділік көрсеткен. К-1 штаммынан дайындалған вакцина 12 айда төменірек иммунологиялық тиімділік көрсетті: 78%, 74% және 69% сәйкесінше. Осылайша, ең жоғары иммунологиялық тиімділік (КИЭ) 99% көрсеткен вакцина *Pasteurella multocida* А 46 №576 штаммынан дайындалған вакцина болды, ал Ч-1 және К-1 бактерияларынан дайындалған вакциналардан төмен нәтиже көрсетілді.

2-кесте – 6% алюминий оксиді гидрат гелі бар *Pasteurella multocida* А 46 No 576, Ch-1 және К-1 штамдарының белсендірілмеген вакцинасының тиімділігі

Белсенділігі төменделген вакцина штамы	Белсенділігі төменделген вакцина штамы Бір млн. 10 бөлім 6%- гелялюмин оксиді гидраты, КИЭ%			Алынған штамға байланысты вакцинаның бағасы			
	3 айда	6 айда	12 айда	Микробтық торшалар саны (LD ₅₀)	Індеттік мөлшері		
					Колония саны 1LD ₅₀	Ақ тышқан өлімі 1LD ₅₀ (%)	Ақ тышқан өлімі LD ₅₀ (%)
А 46 № 576	100± 0	100± 0	99± 0,33	4,0	9	50	100
Ч -1	66±10,2	62± 10,4	58± 8,2	220,0	130	60	100
К -1	78±11,4	74± 10,6	69± 6,2	80,0	37	50	100

12 айдан кейін инактивтендірілген вакциналарға 6% алюминий тотығы гидраты гелі қосылғанда, ІЕС сәйкесінше 99%, 58% және 69% құрады.

Қорытынды

Осылайша, 6% алюминий оксиді гидрат гелін қолдану арқылы ұзақ интенсивті иммунитетке қол жеткізілді. Инактивтендірілген адьювантты вакциналардың өнімділігі 12 айдан кейін (бақылау кезеңі) сақталды. А 46 № 576 штаммының вакцинасы ең жоғары өнімділікке ие.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Карпун И.М., Бабина М.П. Формирование иммунного статуса цыплят-бройлеров //Ветеринарная медицина, 1996. - 6.- С.28-30.
- 2 Апатенко В.М. Иммунодефициты у животных // Ветеринария, 1992. - 5.- С.29.
- 3 Митушников В.М. Зависимость стресс-иммунитета от естественной резистентности птиц //Ветеринария, 1992. - 5.- С.30.
- 4 Mitushnikov V.M. Dependence of stress immunity on natural bird resistance //Veterinary Medicine, 2015. - 5.- S.30.
- 5 Guthrie C.A., Fulton R.W., Confer A.W. Antibiotic administration and vaccination with modified live *Pasteurella haemolytica* and *multocida* vaccine in calves // Proc. Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine. Pract. Conf. 2016. - 32 nd. - P. 256.
- 6 Hamilton T.D., Roe J.M., Webster A.J. Synergistic role of gaseous ammonia in etiology of *Pasteurella multocida* induced atrophic rhinitis in swine // J. Clin. Microbiol. - 2017. - V.34. - № 9. - P.2185 - 2190.
- 7 Hopkins B.A., Olson L.D. Comparison of live avirulent PM 1 and CU fowl cholera vaccines by turkeys // Avian - Dis. - 2017. - V.41 (2). - P.317 - 325.

8 Kasten R.W., Hansen L.M., Hinojoza J., Bieber D., Ruehl W.W. Hirsh D.C. Pasteurella multocida produces a protein with homology to the P6 outer membrane protein of Haemophilus influenza // *Infect. Immun.* 2016. - V.63. - № 3. - P.989 - 993.

9 Kasten R.W., Wakenell P.S., Ahmad S., Yilma T.D., Hirsh D.C. Lack of protection against avian cholera by vaccination with recombinant P6 like protein from Pasteurella multocida // *Avian - Dis.* - 2016. V.41 (4). - P.972 - 976.

10 Isaacson R.E., Trigo E. Pili of Pasteurella multocida of porcine origin // *FEMS microbiol.* 2017. - V. 132. - № 3. - P.247 - 251.

11 Hilleman M.R. Vaccines in historic evolution and perspective: a narrative of vaccine discoveries // *Vaccine.* 2000. V. 18. № 15. P. 1436–1447.

12 O’Hagan D.T. Recent developments in vaccine delivery systems // *New Generation Vaccines*, 2nd / Ed. by M.M. Levine, J.B. Kaper, R. Rappuoli, M. Liu, M.F. Good. – New York: Marcel Dekker, 2004. P. 259–270.

13 McCartney S., Vermi W., Gilfillan S., Cella M., Murphy T.L., Schreiber R.D., Murphy K.M., Colonna M. Distinct and complementary functions of MDA5 and TLR3 in poly (I: C)-mediated activation of mouse NK cells // *J. Exp. Med.* 2009. V. 206. № 13. P. 2967–2976.

14 McKee A.S., Munks M.W., Marrack P. How do adjuvants work? Important considerations for new generation adjuvants // *Immunity.* 2007. V. 27. № 5. P. 687–690.

15 O’Hagan D.T., De Gregorio E.. The path to a successful vaccine adjuvant–’The long and winding road’ // *Drug Discovery Today.* 2009. V. 14. P. 541–551.

16 Исаенко Е.Ю., Бабич Е.М., Елисеева И.В., Ждамарова Л.А., Белозерский В.И., Колпак С.А. Адъюванты в современной вакцинологии // *Annals of Mechnikov Institute.* 2013. № 4. С. 5–21.

17 Авдеева Ж.И., Алпатов Н.А., Бондарев В.П., Волкова Р.А., Лонская Н.И., Лебединская Е.В., Медуницын Н.В., Миронов А.Н., Озерецковский Н.А., Солдатов А.А., Шевцов В.А. Вакцины с адъювантами. Доклинические исследования // *Биопрепараты.* 2015. № 1(53). С. 15–20.

18 Edelman R. Vaccine adjuvants // *Rev. Infect. Dis.* 1980. V. 2. P. 370–383.

19 Beran J. Safety and immunogenicity of a new hepatitis B vaccine for the protection of patients with renal insufficiency including pre-haemodialysis and haemodialysis patients // *Expert Opinion on Biological Therapy.* 2008. V. 8. № 2. P. 235–247.

20 Banzhoff A., Gasparini R., Laghi-Pasini F., Staniscia T., Durando P., Montomoli E., Capocchi P., di Giovanni P., Sticchi L., Gentile C., Hilbert A., Brauer V., Tilman S., Podda A. MF59-adjuvanted H5N1 vaccine induces immunologic memory and heterotypic antibody responses in non-elderly and elderly adults // *PLoS ONE.* 2009. V. 4. № 2. P. e4384.

21 Boyle J., Eastman J., Millar C., Camuglia S., Cox J., Pearse M., Good J., Drane D. The utility of ISCOMATRIX adjuvant for dose reduction of antigen for vaccines requiring antibody responses // *Vaccine.* 2007. V. 25. № 14. P. 2541–2544.

22 Schwarz T.F., Horacek T., Knuf M., Damman H.G., Roman F., Drame M., Gillard P., Jilg W. Single dose vaccination with AS03-adjuvanted H5N1 vaccines in a randomized trial induces strong and broad immune responsiveness to booster vaccination in adults // *Vaccine.* 2009. V. 27. № 45. P. 6284–6290.

23 Galli G., Medini D., Borgogni E., Zedda L., Bardelli M., Malzone C., Nuti S., Tavarini S., Sammicheli C., Hilbert A.K., Brauer V., Banzhoff A., Rappuoli R., Del Giudice G., Castellino F. Adjuvanted H5N1 vaccine induces early CD4+ T cell response that predicts long-term persistence of protective antibody levels // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2009. V. 106. P. 3877–3882.

24 Leroux-Roels I., Roman F., Forgius S., Maes C., De Boever F., Drame M., Gillard P., van der Most R., Van Mechelen M., Hanon E., Leroux-Roels G. Priming with AS03 A-adjuvanted H5N1 influenza vaccine improves the kinetics, magnitude and durability of the immune response after a heterologous booster vaccination: An open non-randomised extension of a doubleblind randomised primary study // *Vaccine.* 2010. V. 28. № 3. P. 849–857.

25 Vandepapeliere P., Horsmans Y., Moris P., Van Mechelen M., Janssens M., Koutsoukos M., Van Belle P., Clement F., Hanon E., Wettendorff M., Garcon N., Leroux-Roels G. Vaccine adjuvant systems containing monophosphoryl lipid A and QS21 induce strong and persistent humoral and T cell responses against hepatitis B surface antigen in healthy adult volunteers // *Vaccine*. 2008. V. 26. № 10. P. 1375–1386.

26 Galli G., Hancock K., Hoschler K., DeVos J., Praus M., Bardelli M., Malzone C., Castellino F., Gentile C., McNally T., Del Giudice G., Banzhoff A., Brauer V., Montomoli E., Zambon M., Katz J., Nicholson K., Stephenson I. Fast rise of broadly crossreactive antibodies after boosting longlived human memory B cells primed by an MF59 adjuvanted pre-pandemic vaccine // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 7962–7967.

27 Huleatt J.W., Jacobs A.R., Tang J., Desai P., Kopp E.B., Huang Y., Song L., Nakaar V., Powell T.J. Vaccination with recombinant fusion proteins incorporating Toll-like receptor ligands induces rapid cellular and humoral immunity // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 4. P. 763–775.

28 Khurana S., Chearwae W., Castellino F., Manischewitz J., King L.R., Honorkiewicz A., Rock M.T., Edwards K.M., Del Giudice G., Rappuoli R., Golding H. Vaccines with MF59 adjuvant expand the antibody repertoire to target protective sites of pandemic avian H5N1 influenza virus // *Science Translational Medicine*. 2010. V. 2. № 15. pp. 15-45.

29 Malherbe L., Mark L., Fazilleau N., Mc Heyzer-Williams L.J., Mc Heyzer Williams M.G. Vaccine adjuvants alter TCR-based selection thresholds // *Immunity*. 2008. V. 28. P. 698–709.

30 Allison A.C., Gregoriadis G. Liposomes as immunological adjuvants // *Nature*. 1974. V. 252. No. 5480. Article 252.

31 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable microspheres as a vaccine delivery system // *Mol. Immunol.* 1991. V. 28. P. 287–290.

32 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable and biocompatible poly (dl-lactide-co-glycolide) microspheres as an adjuvant for Staphylococcal enterotoxin B toxoid which enhances the level of toxin-neutralizing antibodies // *Infect. Immun.* 1991. V. 59. P. 2978–2983.

33 Singh M., Kazzaz J., Ugozzoli M., Malyala P., Chesko J., O'Hagan D.T. Polylactide-co-glycolide microparticles with surface adsorbed antigens as vaccine delivery systems // *Curr. Drug. Deliv.* 2006. V. 3. P. 115–120.

34 Falo Jr. L.D., Kovacovics-Bankowski M., Thompson K., Rock K.L. Targeting antigen into the phagocytic pathway in vivo induces protective tumour immunity // *Nat. Med.* 1995. V. 1. P. 649–653.

35 Fifis T., Gamvrellis A., Crimeen-Irwin B., Pietersz G.A., Li J., Mottram P.L. et al. Size-dependent immunogenicity: therapeutic and protective properties of nano-vaccines against tumors // *J. Immunol.* 2004. V. 173. P. 3148–3154.

36 Scheerlinck J.P., Gloster S., Gamvrellis A., Mottram P.L., Plebanski M. Systemic immune responses in sheep, induced by a novel nano-bead adjuvant // *Vaccine*. 2006. V. 24. P. 1124–1131.

37 Heufler C., Koch F., Schuler G. Granulocyte/macrophage colony-stimulating factor and interleukin 1 mediate the maturation of murine epidermal Langerhans cells into potent immunostimulatory dendritic cells // *J. Exp. Med.* 1988. V. 167. P. 700–705.

38 Lynch J.M., Briles D.E., Metzger D.W. Increased protection against pneumococcal disease by mucosal administration of conjugate vaccine plus interleukin-12 // *Infect. Immun.* 2003. V. 71. P. 4780–4788.

39 Bradney C.P., Sempowski G.D., Liao H.X., Haynes B.F., Staats H.F. Cytokines as adjuvants for the induction of anti-human immunodeficiency virus peptide immunoglobulin G (IgG) and IgA antibodies in serum and mucosal secretions after nasal immunization // *J. Virol.* 2002. V. 76. P. 517–524.

References

1 Karpun I.M., Babina M.P. Formation of immune status of broiler chickens / *Veterinary Medicine* 1996. - 6.- S.28-30.

- 2 Apatenko V.M. Immunodeficiencies in animals // *Veterinary Medicine*, 1992. - 5.- S.29.
- 3 Mitushnikov V.M. Dependence of stress-immunity on natural resistance of birds // *Veterinary*, 1992. - 5.- S.30.
- 4 Mitushnikov V.M. Dependence of stress immunity on natural bird resistance // *Veterinary Medicine*, 2015. - 5.- S.30.
- 5 Guthrie C.A., Fulton R.W., Confer A.W. Antibiotic administration and vaccination with modified live *Pasteurella haemolytica* and *multocida* vaccine in calves // *Proc. Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine. Pract. Conf.* 2016. - 32 nd. - P. 256.
- 6 Hamilton T.D., Roe J.M., Webster A.J. Synergistic role of gaseous ammonia in etiology of *Pasteurella multocida* induced atrophic rhinitis in swine // *J. Clin. Microbiol.* - 2017. - V.34. - № 9. - P.2185 - 2190.
- 7 Hopkins B.A., Olson L.D. Comparison of live avirulent PM 1 and CU fowl cholera vaccines by turkeys // *Avian - Dis.* - 2017. - V.41 (2). - P.317 - 325.
- 8 Kasten R.W., Hansen L.M., Hinojoza J., Bieber D., Ruehl W.W. Hirsh D.C. *Pasteurella multocida* produces a protein with homology to the P6 outer membrane protein of *Haemophilus influenza* // *Infect. Immun.* 2016. - V.63. - № 3. - P.989 - 993.
- 9 Kasten R.W., Wakenell P.S., Ahmad S., Yilma T.D., Hirsh D.C. Lack of protection against avian cholera by vaccination with recombinant P6 like protein from *Pasteurella multocida* // *Avian - Dis.* - 2016. V.41 (4). - P.972 - 976.
- 10 Isaacson R.E., Trigo E. Pili of *Pasteurella multocida* of porcine origin // *FEMS microbiol.* 2017. - V. 132. - № 3. - P.247 - 251.
- 11 Hilleman M.R. Vaccines in historic evolution and perspective: a narrative of vaccine discoveries // *Vaccine*. 2000. V. 18. № 15. P. 1436–1447.
- 12 O'Hagan D.T. Recent developments in vaccine delivery systems // *New Generation Vaccines*, 2nd / Ed. by M.M. Levine, J.B. Kaper, R. Rappuoli, M. Liu, M.F. Good. – New York: Marcel Dekker, 2004. P. 259–270.
- 13 McCartney S., Vermi W., Gilfillan S., Cella M., Murphy T.L., Schreiber R.D., Murphy K.M., Colonna M. Distinct and complementary functions of MDA5 and TLR3 in poly (I: C)-mediated activation of mouse NK cells // *J. Exp. Med.* 2009. V. 206. № 13. P. 2967–2976.
- 14 McKee A.S., Munks M.W., Marrack P. How do adjuvants work? Important considerations for new generation adjuvants // *Immunity*. 2007. V. 27. № 5. P. 687–690.
- 15 O'Hagan D.T., De Gregorio E. The path to a successful vaccine adjuvant–'The long and winding road' // *Drug Discovery Today*. 2009. V. 14. P. 541–551.
- 16 Isaenko E.Yu., Babich E.M., Eliseeva I.V., Zhdamarova L.A., Belozersky V.I., Kolpak S.A. Adjuvants in modern vaccinology // *Annals of Mechnikov Institute*. 2013. № 4. S. 5-21.
- 17 Avdeeva JI, Alpatova NA, Bondarev VP, Volkova RA, Lonskaya NI, Lebedinskaya EV, Medunitsyn NV, Mironov AN, Ozeretskivsky NA, Soldatov AA, Shevtsov VA Vaccines with adjuvants. Preclinical studies // *Biopreparaty*. 2015. № 1(53). S. 15-20.
- 18 Edelman R. Vaccine adjuvants // *Rev. Infect. Dis.* 1980. V. 2. P. 370–383.
- 19 Beran J. Safety and immunogenicity of a new hepatitis B vaccine for the protection of patients with renal insufficiency including pre-haemodialysis and haemodialysis patients // *Expert Opinion on Biological Therapy*. 2008. V. 8. № 2. P. 235–247.
- 20 Banzhoff A., Gasparini R., Laghi-Pasini F., Staniscia T., Durando P., Montomoli E., Capecci P., di Giovanni P., Sticchi L., Gentile C., Hilbert A., Brauer V., Tilman S., Podda A. MF59-adjuvanted H5N1 vaccine induces immunologic memory and heterotypic antibody responses in non-elderly and elderly adults // *PLoS ONE*. 2009. V. 4. № 2. P. e4384.
- 21 Boyle J., Eastman J., Millar C., Camuglia S., Cox J., Pearse M., Good J., Drane D. The utility of ISCOMATRIX adjuvant for dose reduction of antigen for vaccines requiring antibody responses // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 14. P. 2541–2544.
- 22 Schwarz T.F., Horacek T., Knuf M., Damman H.G., Roman F., Drame M., Gillard P., Jilg W. Single dose vaccination with AS03-adjuvanted H5N1 vaccines in a randomized trial induces

strong and broad immune responsiveness to booster vaccination in adults // *Vaccine*. 2009. V. 27. № 45. P. 6284–6290.

23 Galli G., Medini D., Borgogni E., Zedda L., Bardelli M., Malzone C., Nuti S., Tavarini S., Sammicheli C., Hilbert A.K., Brauer V., Banzhoff A., Rappuoli R., Del Giudice G., Castellino F. Adjuvanted H5N1 vaccine induces early CD4+ T cell response that predicts long-term persistence of protective antibody levels // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 3877–3882.

24 Leroux-Roels I., Roman F., Forgius S., Maes C., De Boever F., Drame M., Gillard P., van der Most R., Van Mechelen M., Hanon E., Leroux-Roels G. Priming with AS03 A-adjuvanted H5N1 influenza vaccine improves the kinetics, magnitude and durability of the immune response after a heterologous booster vaccination: An open non-randomised extension of a doubleblind randomised primary study // *Vaccine*. 2010. V. 28. № 3. P. 849–857.

25 Vandepapeliere P., Horsmans Y., Moris P., Van Mechelen M., Janssens M., Koutsoukos M., Van Belle P., Clement F., Hanon E., Wettendorff M., Garcon N., Leroux-Roels G. Vaccine adjuvant systems containing monophosphoryl lipid A and QS21 induce strong and persistent humoral and T cell responses against hepatitis B surface antigen in healthy adult volunteers // *Vaccine*. 2008. V. 26. № 10. P. 1375–1386.

26 Galli G., Hancock K., Hoschler K., DeVos J., Praus M., Bardelli M., Malzone C., Castellino F., Gentile C., McNally T., Del Giudice G., Banzhoff A., Brauer V., Montomoli E., Zambon M., Katz J., Nicholson K., Stephenson I. Fast rise of broadly crossreactive antibodies after boosting longlived human memory B cells primed by an MF59 adjuvanted prepandemic vaccine // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 7962–7967.

27 Huleatt J.W., Jacobs A.R., Tang J., Desai P., Kopp E.B., Huang Y., Song L., Nakaar V., Powell T.J. Vaccination with recombinant fusion proteins incorporating Toll-like receptor ligands induces rapid cellular and humoral immunity // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 4. P. 763–775.

28 Khurana S., Chearwae W., Castellino F., Manischewitz J., King L.R., Honorkiewicz A., Rock M.T., Edwards K.M., Del Giudice G., Rappuoli R., Golding H. Vaccines with MF59 adjuvant expand the antibody repertoire to target protective sites of pandemic avian H5N1 influenza virus // *Science Translational Medicine*. 2010. V. 2. № 15. pp. 15-45.

29 Malherbe L., Mark L., Fazilleau N., Mc Heyzer-Williams L.J., Mc Heyzer Williams M.G. Vaccine adjuvants alter TCRbased selection thresholds // *Immunity*. 2008. V. 28. P. 698–709.

30 Allison A.C., Gregoriadis G. Liposomes as immunological adjuvants // *Nature*. 1974. V. 252. No. 5480. Article 252.

31 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable microspheres as a vaccine delivery system // *Mol. Immunol.* 1991. V. 28. P. 287–290.

32 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable and biocompatible poly (dl-lactide-coglycolide) microspheres as an adjuvant for Staphylococcal enterotoxin B toxoid which enhances the level of toxinneutralizing antibodies // *Infect. Immun.* 1991. V. 59. P. 2978–2983.

33 Singh M., Kazzaz J., Ugozzoli M., Malyala P., Chesko J., O’Hagan D.T. Polylactide-coglycolide microparticles with surface adsorbed antigens as vaccine delivery systems // *Curr. Drug. Deliv.* 2006. V. 3. P. 115–120.

34 Falo Jr. L.D., Kovacovics-Bankowski M., Thompson K., Rock K.L. Targeting antigen into the phagocytic pathway in vivo induces protective tumour immunity // *Nat. Med.* 1995. V. 1. P. 649–653.

35 Fifis T., Gamvrellis A., Crimeen-Irwin B., Pietersz G.A., Li J., Mottram P.L. et al. Size-dependent immunogenicity: therapeutic and protective properties of nano-vaccines against tumors // *J. Immunol.* 2004. V. 173. P. 3148–3154.

36 Scheerlinck J.P., Gloster S., Gamvrellis A., Mottram P.L., Plebanski M. Systemic immune responses in sheep, induced by a novel nano-bead adjuvant // *Vaccine*. 2006. V. 24. P. 1124–1131.

37 Heufler C., Koch F., Schuler G. Granulocyte/macrophage colonystimulating factor and interleukin 1 mediate the maturation of murine epidermal Langerhans cells into potent immunostimulatory dendritic cells // *J. Exp. Med.* 1988. V. 167. P. 700–705.

38 Lynch J.M., Briles D.E., Metzger D.W. Increased protection against pneumococcal disease by mucosal administration of conjugate vaccine plus interleukin-12 // Infect. Immun. 2003. V. 71. P. 4780–4788.

39 Bradney C.P., Sempowski G.D., Liao H.X., Haynes B.F., Staats H.F. Cytokines as adjuvants for the induction of anti-human immunodeficiency virus peptide immunoglobulin G (IgG) and IgA antibodies in serum and mucosal secretions after nasal immunization // J. Virol. 2002. V. 76. P. 517–524.

*M.Umitzhanov**, **O.T.Turebekov**, *N.A.Akimzhan, U.Zh.Omarbekova*

Kazakh National Agrarian Research University, c.Almaty, Kazakhstan

*m.umitzhanov@yandex.ru**, *orken_tur@mail.ru*, *missnazik@yandex.ru*, *urzanoma-58@mail.ru*

IMMUNOGENIC PROPERTIES OF INACTIVATED VACCINE AGAINST POULTRY PASTEURILLOSIS FROM STRAIN A 46 N576

Abstract

The article presents the results of immunogenic properties of inactivated vaccine against avian pasteurillosis from strain A 46 No. 576.

As a result of studying the vaccine prepared from field isolates of Pasteurella Ch-1, K-1 and deposited strain A 46 № 576 after the addition of 6% gel of aluminum oxide hydrate after 12 months of study.

The prepared vaccine from field isolate Ch-1 with 6% aluminum oxide hydrate gel had 66% CIE after 3 months, 62% after 6 months and 58% after 12 months. Vaccine from Pasteurella multocida A 46 #576 with 6% aluminum oxide hydrate gel had 100% CIE after 3 and 6 months and 99% after 12 months. Vaccination with strain K-1 resulted in a lower percentage of KIE: 78%, 74%, and 69% after 12 months, respectively. Thus, the vaccine made from Pasteurella multocida A 46 #576 showed the highest immunologic efficacy index (IEI) of 99% with prolongation up to 12 months, compared to bacteria prepared from Ch-1 and K-1.

The protective properties of inactivated vaccines with adjuvant also remained at 12 months (observation period). The inactivated vaccine from strain A 46 No. 576 showed the highest values.

Translated with DeepL.com (free version)

Key words: Immunogenicity, vaccine, Pasteurella, isolate, strain, chickens, mice.

*М.Умитжанов**, **O.T.Туребеков**, *У.Ж.Омарбекова, Н.А.Акимжан*

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

*m.umitzhanov@yandex.ru**, *orken_tur@mail.ru*, *urzanoma-58@mail.ru*, *missnazik@yandex.ru*

ИММУНОГЕННАЯ СВОЙСТВА ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ПАСТЕРИЛЛЕЗА ПТИЦ ИЗ ШТАММА А 46 №576

Аннотация

В статье представлены результаты иммуногенных свойств инактивированной вакцины против птичьего пастериллеза штамма А 46 № 576.

Исследование вакцины, приготовленной из полевых изолятов Пастерелла Ch-1, K-1 и осажденного штамма А 46 № 576, показало, что после 12 месяцев исследований было добавлено 6% геля гидрата оксида алюминия.

Вакцина, изготовленная из полевого изолята Ch-1, содержащего 6% геля гидрата оксида алюминия, составляла 66% МЭЖ через 3 месяца, 62% через 6 месяцев и 58% через 12 месяцев. Вакцина Pasteurella multocida а 46 № 576, содержащая 6% гидратированного геля оксида алюминия, была 100% ИЕС через 3 и 6 месяцев и 99% через 12 месяцев. Вакцинация штаммом K-1 привела к снижению процента СІЕ: 78%, 74% и 69% через 12 месяцев соответственно. Таким образом, вакцина Pasteurella multocida а 46 № 576 показала самый высокий показатель

продолгованной иммунологической эффективности (ИЕС) на 99% до 12 месяцев по сравнению с бактериями, полученными из Ch-1 и K-1. Защитные свойства инактивированных вакцин с адьювантом также оставались на уровне 12 месяцев (период наблюдения). При этом самые высокие показатели наблюдались по инактивированной вакцине штамма А 46 № 576.

Ключевые слова: иммуногенность, вакцина, пастерелла, изолят, штамм, цыплята, мыши.

МРНТИ 68.39.49

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/02>

*К.Ж. Исхан¹, Р.Б. Ускенов², А.Р. Акимбеков³,
Д.А.Баймуканов³, Ю.А. Юлдашбаев⁴, К.А.Орыналиев¹*

¹*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Казахстан, г.Алматы, kayrat_ishan@mail.ru*, Ornalin.korgan@gmail.com*

²*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина,
Казахстан, г.Астана, ruskenov@mail.ru*

³*ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»,
г. Астана, Республика Казахстан, amin.akimbekov@bk.ru, dbaimukanov@mail.ru*

⁴*ФГБОУ ВО «Российский государственный университет-Московская
сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева», г. Москва, Россия,
yuldashbaev@rgau-msha.ru*

ИРТЫШСКИЙ ЗАВОДСКОЙ ТИП МУГАЛЖАРСКОЙ ПОРОДЫ И ЛИНИИ ЗАМАНА, БАКАЙА

Аннотация

Мугалжарская порода лошадей выведена на основе чистопородного разведения и совершенствования казахских лошадей жабе в базовых хозяйствах Актюбинской, Карагандинской и Кызыл-Ординской областях. Отличительная особенность ее выведения в том, что работа основана на использовании метода внутривидовой селекции в условиях круглогодичного пастбищно-тебеновочного содержания. Это позволило сохранить ценные приспособительные качества казахских лошадей жабе и в то же время существенно увеличить их живую массу.

Лошади нового иртышского заводского типа мугалжарской породы отличаются от казахских лошадей Абайской области более высокой живой массой, сравнительно крупными промерами (жеребцы в среднем имеют высоту в холке 146,4 см, косую длину туловища 152,5 см, обхват груди 185,8 см, обхват пясти 21,2 см, живую массу 526,1 кг; кобылы соответственно 144,2-151,3-183,6-20,1 см и 501,4 кг, с высокой мясо-молочной продуктивностью в условиях пастбищного содержания.

Массивность, гармоничность сложения, обладание крепкой плотной конституцией, достаточная костистость, нормальная постановка и строение конечностей, однотипная масть (саврасые, буланы), этими экстерьерными достоинствами обладают лошади иртышского заводского типа мугалжарской породы. Они имеют высокую мясную и молочную продуктивность. Так, при убое 2,5 летних жеребчиков иртышского заводского типа после осеннего нагула масса туши составляет 216,4 кг, а убойный выход составляет 54,6%. Выход мякоти составляет 80,5% (174,20 кг), а выход костей 19,5% (42,20 кг).

Ключевые слова: тип, линия, живая масса, промеры, конституция, экстерьер, туша.

Введение

Коневодство в Казахстане, в силу сложившихся исторических условий, национальных особенностей населения, культуры и быта казахского народа, является традиционной отраслью животноводства. Ее развитию и совершенствованию способствуют природно-климатические условия и огромные территории естественных пастбищ РК, а также богатый народный опыт ведения этой отрасли.

В Казахстане издревле конина была одним из основных источников мяса и лишь в начале 1930-х годов, когда поголовье лошадей резко сократилось в результате гражданской войны и коллективизации, коневодство на многие годы утратило значение как продуктивная отрасль. В последующие годы с широким развитием механизации сельскохозяйственного производства и заменой лошадей на транспортных работах появилась возможность развивать отрасль продуктивного коневодства. В настоящее время министерством сельского хозяйства Республики Казахстан уделяется большое внимание развитию продуктивного коневодства в сельском хозяйстве. Успешное решение этой проблемы в значительной мере зависит от повышения эффективности селекционной работы за счет широкого внедрения в практику достижений популяционной генетики, совершенствования методов отбора и подбора, выявления и реализации в производстве генетического потенциала продуктивности и племенных качеств лошадей, дальнейшего совершенствования существующих и выведения новых пород, типов и линий.

У Казахстана есть потенциал стать важным поставщиком на мировом рынке конины. Это требует масштабной модернизации коневодства, чтобы оно соответствовало признанным на международном уровне стандартам [1]. В настоящее время имеется ограниченное количество информации о генетике полигенных количественных признаков у лошадей, включая их продуктивные качества. Исследование количественных признаков осложняется отсутствием информации о данных и фенотипах животных, а также сложными генетическими механизмами, которые служат основой для этих признаков [2]. Исключительно важное значение для казахстанского коневодства продуктивного направления в качестве улучшателей местных казахских лошадей имеет мугалжарская порода лошадей, созданная в 1998 году учеными и работниками сельского хозяйства Казахстана. Эти лошади в настоящее время разводятся во многих регионах республики, они весьма ценны по приспособленности к условиям обитания, выносливости, мясным и молочным качествам. Только на одном подножном корме в возрасте 2,5 лет они достигают живой массы 390-410 кг, что обеспечивает высокорентабельное выращивание их на мясо.

В 2024 году в условиях Восточного Казахстана созданы иртышский заводской тип и заводские линии Замана, Бакая мугалжарской породы лошадей, при круглогодичном содержании давать наиболее дешевую, экологически чистую конину и кумыс приобретает особую актуальность.

Материалы и методы

Работа по совершенствованию племенных и продуктивных качеств лошадей типа жабе велась в совхозе «Семиарский» Бескарагайского района Семейпалатинской области. Важным звеном этой работы является разработка методов создания иртышского заводского типа и линий Замана и Бакая, которая была начата в период 1975-1977 годов Жумагуловым А.Е. и профессором Нечаевым И.Н [3].

Начиная с 1977-1978-х годов по рекомендации учёных КазНИТИО и с разрешения Каз.плем.жив.объединения МСХ Казахской ССР для улучшения племенных и продуктивных качеств животных совхоз стал закупать племенных жеребчиков и кобылок из Мугалжарского конного завода Актюбинской области, где было сосредоточено лучшее поголовье казахских лошадей жабе, имеющих в Казахстане [4]. В хозяйство в основном завозились лошади из вновь созданных новых высокопродуктивных заводских линий Зубра, Бархата и База, характеризовавшиеся высоким ростом, удлинённым туловищем, большим обхватом груди и высокой живой массы. Жеребцы имели в среднем промеры и живую массу: 145-159-187-20,0 см, 554 кг и кобылы соответственно 144-154-180-18,5 см, 480 кг.

На начальном этапе селекционно-племенной работы (1978-1979 гг) наряду с массовым отбором осуществляли и индивидуальный отбор [5]. Отбор лошадей вели по комплексу признаков, выраниживая животных с низкой живой массой и неудовлетворительной приспособленностью к табунному содержанию [6]. В результате селекционно-племенной работы к 1995 г чистопородные кобылы казахских лошадей типа жабе уже имели более крупные промеры (142-148-177-18,0 см) и живую массу 415 кг.

В 1992 году на базе бывшего совхоза «Семиарский» организовывается крестьянское хозяйство «Азамат», в которой по пайу передаётся 105 голов кобыл и 12 голов жеребцов-производителей казахских лошадей жабе [7]. В этот период научно-производственные исследования по совершенствованию казахских лошадей жабе продолжают Жумагуловым А.Е. и уже им ведутся плановые работы по созданию новой мугалжарской породы. Завоз племенных жеребчиков и кобылок из Мугалжарского конного завода продолжают и к 1997 году в хозяйстве имеется около 100 чистопородных кобыл и 10 жеребцов-производителей.

В 1998 году на основе чистопородного разведения и совершенствования казахских лошадей жабе была создана новая мугалжарская порода лошадей [8-9].

В последующей (1999-2008 гг) работе в хозяйстве уже с мугалжарской породой лошадей стали особое внимание уделять подбору родительских пар с учётом их фенотипа и генотипа. Подбор кобыл к жеребцам был направлен на закрепление широкотелого, массивного телосложения, высокой приспособленности к пастбищно-тебенёвочному содержанию и на развитие таких достоинств, как более высокий рост и живая масса. Для закрепления этих желательных признаков к лучшим жеребцам производителей назначали лучших кобыл.

С июня 2008 года с уходом из жизни одного из ведущих учёных-коневодов РК Жумагулова А.Е. научно-исследовательские работы в СПК «Азамат 2» продолжил кандидат с-х наук, профессор КазНАИУ Исхан Кайрат Жалелович.

С 2008 по 2015 гг продолжался отбор высокопродуктивных животных, проводился гомогенный подбор для закрепления ценных хозяйственно-полезных признаков, а также гетерогенный подбор для исправления некоторых недостатков, выявленных в процессе селекции.

В дальнейшем 2016-2022 году созданы линии Замана и Бакайя и иртышский заводской тип мугалжарской породы лошадей.

Одновременно изучались степени изменчивости селекционируемых признаков, вычислялись основные показатели разнообразия; среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации.

С целью изучения мясной продуктивности лошадей как линейных, так и нелнейных, проводили контрольный убой 2,5-летних жеребчиков на убойном пункте хозяйства по методике ВНИИКоневодства, 1974г. Качество туши оценивали по развитию мышечной ткани, наличию на поверхности жировых отложений (полову) и толщина жира на брюшной стенке. Кроме того изучали: соотношение между массой мяса (мякоти) и костей в тушах и отрубях; соотношение отдельных отрубов в тушах.

Результаты и их обсуждение

На СПК «Азамат 2» Абайской области сформированы две линии мугалжарской породы, от потомков выдающихся жеребцов Замана 55-88 и Бакая 71-89, которые обеспечены достойными продолжателями до 4-го поколения, значительная часть из них имеет определенное фенотипическое и генетическое сходство с родоначальниками. А невысокая изменчивость по ряду промеров у потомства указывает на препотентность их отцов.

Линейные животные и лошади заводского иртышского типа по промерам, живой массе и развитию фактически достоверно ($P > 0,999$) превосходят требования стандарта мугалжарской породы лошадей (табл.1)

Таблица 1. Промеры и живая масса жеребцов и кобыл иртышского заводского типа и линий мугалжарской породы лошадей.

Показатели	Жеребцы-производители			Кобылы		
	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	C_v	Стандарт I класса	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	C_v	Стандарт I класса
Иртышский заводской тип						
Количество, голов	16	-	-	149	-	-
Высота в холке, см	146,±0,25	0,38	144	144,2±0,54	2,09	143
Косая длина туловища, см	152,5±0,37	0,55	150	151,3±0,68	2,64	149
Обхват груди, см	185,8±0,45	0,57	180	183,6±0,71	2,09	180
Обхват пясти, см	21,2±0,12	1,34	19,5	20,1±0,12	3,78	19,0
Живая масса, кг	526,1±2,75	1,26	470	501,4±3,70	3,26	460
Индекс массивности	167,5	-	157,7	167,1	-	157,3
Линия Замана 55-88						
Количество, голов	5	-	-	51	-	-
Высота в холке, см	147,0±0,32	0,49	144	145,9±0,41	0,78	143
Косая длина туловища, см	154,4±0,51	0,74	150	151,2±0,49	0,98	149
Обхват груди, см	185,6±0,51	0,68	180	183,7±0,50	0,86	180
Обхват пясти, см	20,9±0,19	2,01	19,5	20,0±0,17	2,41	19,0
Живая масса, кг	534,6±5,31	2,36	470	508,6±3,89	3,70	460
Индекс массивности	168,6	-	157,7	164,1	-	157,3
Линия Бакая 71-89						
Количество, голов	5	-	-	48	-	-
Высота в холке, см	146,2±0,22	0,34	144	145,1±0,38	0,75	142
Косая длина туловища, см	156,6±0,39	0,57	150	156,3±0,45	0,97	148
Обхват груди, см	186,0±0,58	0,71	180	184,4±0,52	0,84	179
Обхват пясти, см	21,3±0,10	1,07	19,5	20,5±0,16	2,36	19,0
Живая масса, кг	552,1±2,73	1,24	470	529,7±2,68	3,53	450
Индекс массивности	157,4	-	157,7	160,3	-	157,3

Как видно из данных таблицы 1, кобылы нового иртышского заводского типа превышают маток стандарта I класса по высоте в холке на 1,2 см, косой длине туловища на 1,3 см, обхвату груди на 3,6 см, обхвату пясти на 1,1 см и по живой массе на 41,4 кг.

Следует отметить, что величина коэффициента вариации (C_v) у лошадей иртышского заводского типа мугалжарской породы более высокая по живой массе и промеру обхвата пясти. Высокая изменчивость этих признаков создает более благоприятные условия в дальнейшей селекционно-племенной работе, повышая ее эффективность.

Родоначальник линии саврасый жеребец Заман 55, 1988 г.р., выдающийся по типу телосложения и качеству потомства, широко использовался в совхозе «Семиарский» Семипалатинской области ныне Абайская область [11]. Его отец Завиток 203-82 (Зубадер 121-76-саврас.98-77) из знаменитой заводской линии Зубра 46-59, был куплен в 2-х летнем возрасте из Мугалжарского конного завода Актюбинской области. С 4-х летнего возраста Завиток использовался на матках казахских лошадей совхоза «Семиарский». В итоге подбора к Завитку казахских кобыл массивного типа получен родоначальник новой

высокопродуктивной заводской линии саврасый жеребец Заман 55-88. Мать Замана казахская кобыла 6-83, саврасой масти имела рост 140 см, массивное телосложение, обхват груди её равнялся 177 см. Заман унаследовал от своих предков из линии Зубра 46-59 великолепный экстерьер, хорошо развитое туловище, обильную оброслость гривы, хвоста и щёток, а также высокую приспособленность к пастбищно-тебенёвочному содержанию.

Заводская линия Замана развивается через 4-х сыновей, 5-ти внуков, 5-ти правнуков, 5-ти праправнуков. Линия имеет 5 ветвей через жеребцов Затона 61-00, Занбара 43-00, Залома 53-01, Замшита 9-02 и Затиша 67-03.

Из данных таблицы 1 видно, что жеребцы линии Замана 55-88 при хорошем росте (147,0 см) имеют удлинённое туловище, (154,4 см) глубокую грудную клетку и высокую живую массу (534,6 кг). Кобылы данной линии достаточно рослые (145,9 см), имеют длинное туловище (151,2 см), т.е. косая длина туловища превышает высоту в холке на 5,3 см, большой обхват груди (183,7 см), и достаточный обхват пясти (20,0 см), высокую живую массу (508,6 кг) и очень массивны, индекс массивности равняется 164,1.

Степень изменчивости (C_v) по промерам была выше как у жеребцов, так и у кобыл по обхвату пясти (2,01 и 2,41), а по живой массе составляла 2,36 у жеребцов и 3,70 у кобыл.

Родоначальник линии саврасый жеребец Бақай 71, 1989 г.р., выращен в совхозе «Семиарский» Бескарагайского района Семипалатинской, а ныне Абайской области. Он произошёл от жеребца Барбариса 201-83 (Бурный 85-76-бул.82-77), завезённого в 2-х летнем возрасте из Мугалжарского конного завода Актюбинской области в 1985 г и саврасой казахской кобылы типа жабе 15-84.

Отец Бақайа, Барбарис 201-83 происходит из одной ветви прославленной линии База 114-60, потомство которого широко использовались во многих регионах Казахстана и способствовали апробации мугалжарской породы лошадей.

Бақай 71-89 был очень неприхотливый, выносливый при круглогодичном пастбищном содержании жеребец, имел хорошо развитую грудную клетку, длинное туловище, крепкие и прочные копыта, хорошую оброслость кроющим волосом, хорошо сохранял упитанность в течение всего года. В пятилетнем возрасте Бақай имел высоту в холке 143 см, косую длину туловища 149 см, обхват груди 178 см, обхват пясти 19,0 см и живую массу 440 кг. За период племенного использования Бақайю подбирали всегда рослых и массивных кобыл типа жабе, в результате этого потомство Бақайа уже имели достаточный рост и массивное телосложение.

Заводская линия Бақайа в основном развивается через трёх сыновей Багета 9-95, Бастауа 15-95 и Балғына 3-96, 5-ти внуков, 5-ти правнуков и 6-ти праправнуков (рис.9), обеспечена достойными продолжателями до 4-го поколения, значительная часть которых имеет определенное фенотипическое и генотипическое сходство с родоначальником.

Мужские потомки по промерам, живой массе и развитию фактически достоверно превосходят требования стандарта мугалжарской породы лошадей инструкции по бонитировке местных пород лошадей мясо-молочного направления продуктивности по большинству показателей, а также по экстерьеру.

Установлена, (табл.1) что жеребцы-производители по промерам превосходят стандарт I класса по высоте в холке на 2,4 см, косой длине туловища на 7,6 см, обхвату груди на 6,8 см, обхвату пясти на 2,1 см и по живой массе превосходят на 82,1 кг (17,5%). Кобылы превосходят по промерам соответственно на 3,1; 8,3; 5,4 и 1,5 см и по живой массе на 79,7 кг (17,7%).

Наиболее стабильные результаты изменчивости (C_v) у жеребцов-производителей наблюдается по высоте в холке 0,34, косой длине туловища 0,57, обхвату груди 0,71 и у кобыл соответственно 0,75; 0,97; 0,84. Более высокая изменчивость у жеребцов по обхвату пясти 1,07 и живой массе 1,24, а у кобыл составили 2,36 и 3,53. Из этого следует, что при отборе лошадей следует в первую очередь проводить отбор по живой массе и костистости (обхвату пясти), только потом уже по остальным промерам.

Для установления мясной продуктивности лошадей разных линий в декабре 2023 года на убойном пункте СПК «Азамат 2» был проведен убой 2,5 летних жеребчиков после осеннего

нагула. Отбирались животные, характерные для каждой линии с близким показателем живой массы к средним данным по линиям (табл. 2).

Таблица 2. Результаты контрольного цбоя жеребчиков (n по 2 головы).

Линия	Предубойная живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %
Замана 55-88	391	219,7	56,2
Бакайя 71-89	412	237,3	57,6
Нелинейные	380	206,3	54,3

По массе туши нелинейные жеребчики уступали животным линии Замана 55-88 на 13,4 кг (6,49 %), линии . 71-89 на 31,0 кг (15,03 %). Показатель убойного выхода у нелинейных жеребчиков был сравнительно ниже, чем у линейных животных и в среднем составил 54,3 %, тогда как у жеребчиков линии Замана и Бакайя убойный выход равнялся 56,2 и 57,6 %.

При изучении морфологического состава туши определялось соотношение жилованного мяса и костей (табл. 3).

Таблица 3. Морфологический состав туши лошадей различных линий.

Линия	Средняя масса туши, кг	Состав туши			
		мякоти		кости	
		кг	%	кг	%
Замана 55-88	219,7	180,0	81,9	39,7	18,1
Бакайя 71-89	237,3	195,5	82,4	41,8	17,6
Нелинейные	206,3	164,6	79,8	41,7	20,2

Из данных таблицы 3 видно, что морфологический состав туш лошадей разных линий оказался не одинаковым.

Выход мякоти в тушах лошадей линии Замана на 12 кг (7,1 %), а в тушах животных линии Бакайя на 27,5 кг (16,4%) выше в сравнении с нелинейными животными.

В Восточном Казахстане в СПК Азамат 2 в результате многолетней селекционно-племенной работе с мугалжарской породой лошадей при круглогодовом пастбищном содержании путем чистопородного разведения при целенаправленном отборе и подборе создан новый иртышский заводской тип и линии Замана, Бакайя.

Также, с положительной стороны следует отметить, что относительное содержание костей в тушах у линейных лошадей было ниже, чем у линейных животных. Так, на 1 кг костей получено мякоти (коэффициент мясности) в линии Замана 4,5 кг, в линии Бакайя 4,7 кг, тогда как у линейных – 3,9 кг, превосходство соответственно составило 2,1 и 2,6% в пользу линейных лошадей.

Выводы

В результате широкого использования жеребцов-производителей, методом однородного подбора максимальному проявлению селекционируемых признаков получены лошади с высокими продуктивными качествами и племенными достоинствами, созданы две заводские линии Замана и Бакайя, стойко передающие свои качества потомству.

Мясная продуктивность линейных лошадей характеризовалась более высокими величинами в сравнении с нелинейными животными. Убойный выход и нелинейных жеребчиков составил 54,3%, а у жеребчиков линии Замана и Бакайя составил соответственно 56,2 и 57,6%. По массе туши линейные жеребчики превосходили нелинейных на 13,4 и 31,0 кг или на 6,5 и 15,0% соответственно.

Список литературы

1. Бейшова И., Гриценко Д., Шамекова М., Пожарский А., Ульянова Т., & Ковальчук А. Изучение генетического разнообразия отечественных пород лошадей с использованием

полногеномного анализа SNP. Izdenister Natigeler, (3 (99), 48–58. 2023. <https://doi.org/10.37884/3-2023/05>

2. Бейшова И., Гриценко Д., Шамекова М., Пожарский А., Ульянова, Т., & Ковальчук, А. Полногеномный поиск ассоциаций с продуктивными качествами у отечественных пород лошадей. Izdenister Natigeler, (4 (100), 11–19. 2023. <https://doi.org/10.37884/4-2023/02>

3. Baimukanov, A.D., Aubakirov, K.A., Kargayeva, M.T., Yuldashbayev, Y.A., Baimukanov, D.A. Productivity of Horse and Camel Breeds from the Arid Zone of the Republic of Kazakhstan. OnLine Journal of Biological Sciences This link is disabled., 2023, 23(4), pp. 402–410

4. Akimbekov, A.R., Uskenov, R.B., Iskhan, K.Z. Creation of Smart Farms in the Herd Horse Breeding of Kazakhstan (Results of using Trackers). OnLine Journal of Biological Sciences This link is disabled., 2023, 23(1), pp. 44–49

5. A Kargaeyeva, M.T., Aubakirov, K.A., Mongush, S.D., Davletova, A.M., Baimukanov, A.D. Meat Productivity of Kazakh and Tuva Horses. OnLine Journal of Biological Sciences, 2023, 23(1), pp. 81–86

6. Kargayeva M.T., Ablgazinovich A.K., Mongush S.D., Zhaleluly I.K., Baimukanov D.A. Patterns of Growth and Development of Young Herd Horses of Eurasia. American Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2022, 17(1), pp. 61–65 <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.61.65>

7. Asylbekovich, B. D. Regularities of development of colts of the Kazakh bactrian breed. Scientific journal "Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan", (3), 20-28. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1483.51> Australian Camel Meat. (2011). China Market Travel Report. No. 11/110. ISBN: 978-1-74254-196-9. RIRDC Project No. PRJ-007251. 31p. 2020. <https://agrifutures.com.au/wpcontent/uploads/publications/11-110.pdf>

8. Әсілбеков Ш., Исхан К.Ж., Акимбеков.А.Р., Бактыбаев Г.Т., Селеуова Л.А. Совершенствование мугалжарской породы лошадей при разведении по линиям. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (78) 2018. - Алматы: КазНАУ. – С. 17-24. <http://repository.kaznaru.edu.kz/515/>

9. K. Zh. Iskhan, V. V. Kalashnikov, A. R. Akimbekov, S. D. Mongush, V. A. Demin, T. S. Rzabayev, A. K. Nesipbaeva. Zootechnic characteristics of modern populations of mugalzhar horse breed. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 6, Number 382 (2019). P. 75-82. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.14>

10. Kassymbekova Sh.N., Iskhan K. Zh., Rzabaev S. S. , Bimenova Zh. Zh., Kabyzbekova D. I., Tursunkulov S. A. Assessment of genetic diversity using microsatellite markers and milk productivity of Mugalzhar horses. Herald of Science of S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University: Veterinary Sciences. Astana: S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, 2024. – № 3 (007). – P. 29-36. ISSN 2958-5430, ISSN 2958-5449. DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatuvc.2024.3\(007\).1721](https://doi.org/10.51452/kazatuvc.2024.3(007).1721)

11. Баймуканов Д. А., Аубакиров Х. А., Асанбаев Т. Ш., Исхан К. Ж., Акимбеков А. Р., Ускенов Р. Б., Шарапатов Т. С. Мониторинг суточной периодичности и продолжительности отдыха табунных лошадей, с помощью ошейников GPS-слежения. Ғылым және білім. Наука и образование. Science and education. - Уральск, 2023. № 1-2 (70). С.87-98. DOI <https://doi.org/10.56339/2305-9397-2023-1-2-87-98>

References

1. Bejshova I., Gricenko D., Shamekova M., Pozharskij A., Ul'yanova T., & Koval'chuk A. Izuchenie geneticheskogo raznoobraziya otechestvenny`x porod loshadej s ispol'zovaniem polnogenomnogo analiza SNP. Izdenister Natigeler, (3 (99), 48–58. 2023. <https://doi.org/10.37884/3-2023/05>

2. Bejshova I., Gricenko D., Shamekova M., Pozharskij A., Ul'yanova, T., & Koval'chuk, A. Polnogenomny`j poisk asociacij s produktivny`mi kachestvami u otechestvenny`x porod loshadej. Izdenister Natigeler, (4 (100), 11–19. 2023. <https://doi.org/10.37884/4-2023/02>

3. Baimukanov, A.D., Aubakirov, K.A., Kargayeva, M.T., Yuldashbayev, Y.A., Baimukanov, D.A. Productivity of Horse and Camel Breeds from the Arid Zone of the Republic of Kazakhstan. OnLine Journal of Biological Sciences This link is disabled., 2023, 23(4), pp. 402–410
4. Akimbekov, A.R., Uskenov, R.B., Iskhan, K.Z. Creation of Smart Farms in the Herd Horse Breeding of Kazakhstan (Results of using Trackers). OnLine Journal of Biological Sciences This link is disabled., 2023, 23(1), pp. 44–49
5. A Kargaeyeva, M.T., Aubakirov, K.A., Mongush, S.D., Davletova, A.M., Baimukanov, A.D. Meat Productivity of Kazakh and Tuva Horses. OnLine Journal of Biological Sciences, 2023, 23(1), pp. 81–86
6. Kargayeva M.T., Ablgazinovich A.K., Mongush S.D., Zhaleluly I.K., Baimukanov D.A. Patterns of Growth and Development of Young Herd Horses of Eurasia. American Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2022, 17(1), pp. 61–65 <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.61.65>
7. Asylbekovich, B. D. Regularities of development of colts of the Kazakh bactrian breed. Scientific journal "Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan", (3), 20-28. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1483.51> Australian Camel Meat. (2011). China Market Travel Report. No. 11/110. ISBN: 978-1-74254-196-9. RIRDC Project No. PRJ-007251. 31p. 2020. <https://agrifutures.com.au/wpcontent/uploads/publications/11-110.pdf>
8. Asilbekov SH., Iskhan K.ZH., Akimbekov.A.R., Baktybaev G.T., Seleuova L.A. Sovershenstvovanie mugalzharskoj porody loshadej pri razvedenii po liniyam. Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 2 (78) 2018. - Almaty: KazNAU. – S. 17-24. <http://repository.kaznau.edu.kz/515/>
9. K. Zh. Iskhan, V. V. Kalashnikov, A. R. Akimbekov, S. D. Mongush, V. A. Demin, T. S. Rzabayev, A. K. Nesipbaeva. Zootechnic characteristics of modern populations of mugalzhar horse breed. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 6, Number 382 (2019). P. 75-82. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.14>
10. Kassymbekova Sh.N., Iskhan K. Zh., Rzabaev S. S. , Bimenova Zh. Zh., Kabyzbekova D. I., Tursunkulov S. A. Assessment of genetic diversity using microsatellite markers and milk productivity of Mugalzhar horses. Herald of Science of S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University: Veterinary Sciences. Astana: S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, 2024. – № 3 (007). – P. 29-36. ISSN 2958-5430, ISSN 2958-5449. DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatuvc.2024.3\(007\).1721](https://doi.org/10.51452/kazatuvc.2024.3(007).1721)
11. Bajmukanov D. A., Aubakirov H. A., Asanbaev T. SH., Iskhan K. ZH., Akimbekov A. R., Uskenov R. B., SHarapatov T. S. Monitoring sutochnoj periodichnosti i prodolzhitel'nosti otdyha tabunnyh loshadej, s pomoshch'yu oshejnikov GPS-slezheniya. Fylym zhәne bilim. Nauka i obrazovanie. Science and education. - Ural'sk, 2023. № 1-2 (70). S.87-98. DOI <https://doi.org/10.56339/2305-9397-2023-1-2-87-98>

К.Ж. Исхан^{*1}, Р.Б. Ускенов², А.Р. Акимбеков³,

Д.А. Баймуканов³, Ю.А. Юлдашбаев⁴, К.А. Орыналиев¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.,

kayrat_ishan@mail.ru*, Ornalin.korgan@gmail.com

²С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,

Қазақстан, Астана қаласы, ruskenov@mail.ru

³ЖШС "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы",
Астана қ., Қазақстан Республикасы, amin.akimbekov@bk.ru, dbaimukanov@mail.ru

⁴ФГБОУ ВО "Ресей мемлекеттік университеті-К. А. Тимирязев атындағы Мәскеу
ауылшаруашылық академиясы", Мәскеу қаласы, Ресей, yuldashbaev@rgau-msha.ru

**МҰҒАЛЖАР ТҰҚЫМЫ МЕН ЗАМАНА, БАҚАЙ ЖЕЛІСІНІҢ ЕРТІС
ЗАУЫТТЫҚ ТИПІ**

Аннотация

Мұғалжар жылқы тұқымы Ақтөбе, Қарағанды және Қызылорда облыстарының базалық шаруашылықтарындағы қазақтың жабы жылқыларын асыл тұқымды өсіру, іріктеу-жұптау

және жетілдіру негізінде шығарылды. Аталған жылқыны өсірудің айрықша ерекшелігі жыл бойы жайылымдық-тебендік жағдайда баға отырып, тұқымішілік селекциялық әдісін қолдануға негізделген. Бұл қазақтың жабы жылқыларының құнды бейімделу қасиеттерін сақтауға және сонымен бірге олардың тірі салмағын едәуір арттыруға мүмкіндік берді. Мұғалжар тұқымының жаңа Ертіс зауыттық түріндегі жылқылар Абай облысының өсірілетін қазақ жылқыларынан анағұрлым жоғары тірі салмағымен, салыстырмалы түрде үлкен дене өлшемдерімен ерекшеленеді (айғырлардың орташа шоктық биіктігі 146,4 см, тұлғасының қиғаш ұзындығы 152,5 см, кеуде орамы 185,8 см, жіліншік орамы 21,2 см, тірі салмағы 526,1 кг; тиісінше биелерінің: 144,2-151,3-183,6-20,1 см және 501,4 кг, жайылым жағдайында бағылғанда ет-сүт өнімділігі жоғары. Салмақтылығы, денесінің үйлесімділігі, күшті тығыз конституцияға ие болуы, сүйектігі жеткілікті, алдыңғы және артқы аяқтары қалыпты орналасқан, түсі бір реңді (кұла, сары), Мұғалжар тұқымының Ертіс зауыттық түріндегі жылқылар сырт пішіні жағынан өзіндік артықшылықтармен ерекшеленеді. Олардың ет және сүт өнімділігі жоғары. Мәселен, Ертіс зауыттық түрдегі 2,5 жастағы құнандардың қондылығы күзгі жайлымнан кейінгі сою кезінде ұшаның салмағы 216,4 кг, ал сойыс шығымы 54,6% құрайды. Еттілік шығымы 80,5% (174,20 кг), ал сүйек шығымы 19,5% (42,20 кг).

Кілт сөздер: түр, аталық із, тірі салмақ, өлшемдер, конституция, экстерьер, ұша.

**K.Zh. Iskhan*¹, R.B. Uksenov², A.R. Akimbekov³,
D.A. Baymukanov³, Yu.A. Yuldashbayev⁴, K.A. Orynaliev¹**

¹Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, Almaty,
kayrat_ishan@mail.ru*, Ornalin.korgan@gmail.com

²S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Kazakhstan, Astana,
ruskenov@mail.ru

³Department of Animal Husbandry, Veterinary Medicine and Feed and Milk Quality Assessment, Scientific and Production, Astana, Kazakhstan, amin.akimbekov@bk.ru,
dbaimukanov@mail.ru

⁴Institute of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, yuldashbaev@rgau-msha.ru

THE IRTYSH FACTORY TYPE OF THE MUGALZHAR BREED AND THE LINE ZAMANA, BAKAY

Abstract

The Mugalzhar horse breed was bred on the basis of purebred breeding and improvement of Kazakh toad horses in the basic farms of Aktobe, Karaganda and Kyzylorda regions. A distinctive feature of its breeding is that the work is based on the use of the method of inbreeding breeding in conditions of year-round pasture-breeding maintenance. This made it possible to preserve the valuable adaptive qualities of Kazakh toad horses and at the same time significantly increase their live weight.

Horses of the new Irtysh factory type of the Mugalzhar breed differ from Kazakh horses of the Abai region by a higher live weight, relatively large measurements (stallions on average have a height at the withers of 146.4 cm, an oblique body length of 152.5 cm, chest circumference of 185.8 cm, pastern circumference of 21.2 cm, live weight of 526.1 kg; mares, respectively 144.2-151.3-183.6-20.1 cm and 501.4 kg, with high meat and dairy productivity in pasture conditions.

Massiveness, harmony of build, possession of a strong dense constitution, sufficient bone structure, normal posture and structure of limbs, the same type of suit (brown, bulan), these exterior advantages are possessed by horses of the Irtysh factory type of the Mugalzhar breed. They have high meat and dairy productivity. So, when slaughtering 2.5-year-old stallions of the Irtysh stud type after autumn feeding, the carcass weight is 216.4 kg, and the slaughter yield is 54.6%. The yield of pulp is 80.5% (174.20 kg), and the yield of bones is 19.5% (42.20 kg).

Key words: type, line, live weight, measurements, constitution, exterior, carcass.

М. Умитжанов*¹, О.Т. Туребеков¹, Г.К. Омарбекова¹, Н.А. Акимжан¹,
Ш.С. Шыныбекова²

¹Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан
m.umitghanov@yandex.ru*, super.flores@mail.ru, missnazik@yandex.ru

²Казахского национального педагогического университета имени Абая,
г. Алматы, Казахстан, Sholpan_63@inbox.ru

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БЕСПЛОДИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ КОРОВ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования гинекологических патологии, наиболее распространенными среди которых были патологии матки до 50%, в том числе клинически выраженного эндометрита до 30%, субклинического эндометрита – до 13%, субинволюции матки – до 12%. После первого осеменения до 30-40-го дня после отёла, стельными оказались до 20,0% животных, что приблизительно в 2 раза ниже, чем в более поздние сроки.

До настоящего времени бесплодие причиняет большой экономический ущерб животноводству РК. Бесплодие — это лишь признак или следствие какого-либо состояния (в том числе болезни), в результате которого нарушается воспроизводство стад. Это нарушение воспроизводства маточного стада и ремонтного молодняка как результат воздействия стресс-факторов (алиментарного, климатического и др.), погрешностей в искусственном или естественном осеменении, болезней репродуктивных органов, иммунных реакций. Таким образом, бесплодной следует считать корову не осеменённую либо осеменённую, но не оплодотворившуюся в течение двух месяцев после отёла (или спустя 1 месяц после завершения физиологических сроков инволюции половых органов).

Восстановительные процессы в матке протекали медленнее, но достигаемая за счёт овариостимуляции стабилизация функциональной деятельности яичников ускоряли восстановительные процессы в матке. В последующих работах мы поставили задачу провести акушерско-гинекологическую дипансеризацию маточного поголовья в послеродовом периоде и выявить наиболее распространенные патологии половых органов у коров и разработать эффективные методы лечения с целью восстановления функций половых органов, таким образом нами выявлены в данном хозяйстве до 30% бесплодных коров и основным видом бесплодия коров было симптоматическое бесплодие, что составляло 67% это такие патологии как – гнойно-катаральное воспаление матки, патологии яичников и их функциональное нарушение, вагиниты, вестибуловагиниты, среди гинекологических патологий самым распространенным были гнойно-катаральные эндометриты, поэтому мы решили применить для лечения этой патологии, опробованные нами методы лечения и обследовать биохимические и гематологические показатели сыворотки крови коров при гнойно-катаральном эндометрите до лечения и после лечения, все данные результатов биохимических и гематологических изменений в сыворотке крови коров обсуждены в этой статье и сделаны соответствующие выводы по ним.

Ключевые слова: корова, гинекология, патология, матка, субинволюция, эндометрит, овариостимуляция.

Введение

Из научно-практической литературы известно, что ежегодно за счет бесплодия животноводческие хозяйства несут огромные экономические убытки, которые складываются из

недополучения приплода и животноводческой продукции, расходов на содержания и кормление, а также на лечение гинекологический больных животных [1].

Бесплодие коров и телок определяется в течение года путем клинических исследований, признаками бесплодия являются длительное отсутствие половой охоты, безрезультатное многократное осеменение маток. Вначале послеродового периода в половую охоту приходят до 20%, в середине – до 50%, в конце до 18% маточного поголовья. Сервис период в среднем составляет до двух месяцев, поэтому в производственных условиях следует считать бесплодной каждую корову, не осемененную в течение 55 дней после отела [2].

Организация воспроизводства крупного рогатого скота должна основываться на четком учете всех коров маточного поголовья. Поэтому, всестороннее изучение воспроизводительных функции маточного поголовья в условиях молочных ферм, представляет, как теоретический, так и практический интерес [4], [5], [6], [7].

Исходя из вышеизложенного, мы преследовали цель: Выяснить причины распространения бесплодия в ТОО «Байсерке АГРО» и составить план мероприятия по улучшению воспроизводства в данном хозяйстве.

В связи с этим были поставлены следующие задачи: Провести гинекологическое обследование маточного поголовья в послеродовой период и провести мероприятия для восстановления половых функции маточного поголовья.

Методы и материалы

Для выявления распространенности патологии репродуктивной функции коров мы проводили клиническое обследование коров, для этой цели проводили ректальное исследование, УЗИ исследование и вагинальное исследование. Диагноз на персистентное желтое тело ставили на основании двухкратного ректального исследования и УЗИ - исследования бесплодных коров, при пальпации яичников коров ректально наличие желтого тела определяли по изменению формы яичников и выпячиванию на яичниках. Лечение коров при гнойно-катаральном эндометрите проводили по апробированной нами методике, исследование биохимических и гематологических показателей проводили с помощью гематологического и биохимического анализатора.

Результаты и обсуждение

Анализируя данные наших исследований можно отметить, что в данном хозяйстве бесплодие среди племенных коров составляет в среднем от 19 – до 30%.

Из обследованных 583 коров в зимний период бесплодными оказались 167 голов из этого поголовья у 112 голов были выявлены гинекологические патологии, что составило 67,1%.

При проведении гинекологической диспансеризации в весенний период из 442 обследованного маточного поголовья – у 112 голов были бесплодными, из этого количества у 87 коров были подвержены различным гинекологическим патологиям, что составило – (77,7%).

Из гинекологических патологии наиболее распространенными были патологии матки до 50%, а из них клинически выраженного эндометрита обнаружено до 30%. Воспаление влагалища – вагиниты составили до – 23%.

Функциональные нарушения яичников проявлялись в виде фолликулярных кист (до 15%), персистентных желтых тел (до 11%) и гипофункции яичников (до 10%).

Акушерско-гинекологическая диспансеризация коров, позволили нам дополнительно установить причины проявления бесплодия у телок случного возраста.

У $33,3 \pm 2,16 - 36,8 \pm 2,10\%$ коров мы диагностировали функциональные нарушения половых органов. Функциональные расстройства половых органов проявлялись в виде гипофункции (42,3%), персистенции желтого тела (34,6%) и кист яичников (23,1%).

Гипофункция яичников характеризовалось нарушением развития и созревания фолликулов, их овуляции и формирования желтого тела. Данная патология проявлялась в виде задержки овуляции или ановуляторного полового цикла. У таких коров отмечались атонии и гипотонии матки.

Таблица 1 - Распространенность бесплодия среди маточного поголовья по сезонам года

Показатели	Зимний период		Весенний период	
	количество	%	количество	%
Всего обследованных коров, гол.	583		442	
Из них: бесплодных коров всего	167	28,6	112	25,3
Из бесплодных коров гинекологических больных	112	67,1	87	77,7

Таким образом, анализ воспроизводительной функции у коров в молочно-товарном хозяйстве позволило нам определить степень распространенности бесплодия, а также определения их причин что, стало основанием для обоснования мер профилактики и улучшения воспроизводительных функции животных.

В следующем научно-производственном опыте из коров с наличием гипофункции яичников было сформировано две подопытные группы. Животным первой группы с начало вводился прогестерон (2,5%-5,0) и через 168 часов вводили фоллимаг и магэстрофан в дозах 2000 ИЕ и 500 мкг., соответственно. Животных второй группы обрабатывали без предварительной обработки прогестероном. Схема лечения гормонами были взяты из литературных источников и научных рекомендации ученых РФ и Украины.

Таблица 2 - Применение прогестерона для восстановления функций яичников коров

Группа	Название препарата	Число обработанных коров	Количество ко-ров, пришедших в охоту и осемененных в течение 5 дней после инъекции		Количество коров стельных в течение 5 дней после обработки		Количество коров, стельных в течение 45 дней после обработки		Число дней после обработки до плодотворного осеменения
			n	%	n	%	n	%	
1- контрольная группа	Прогестерон Фоллимаг Магэстрофан	30	15	50,0	7	23,3	17	56,6	М ± m 37,4±4,11*
2-опытная группа	Фоллимаг Магэстрофан	45	37	82,2	20	44,4	40	88,8	31,1±3,12**

*Примечание: * - продолжительность наблюдений – 45 дней после обработок; ** - P < 0,05*

В опыте в течение 5 дней после окончания обработок охоту проявило на 32,2% больше коров, чем в контроле. За этот период стельных коров оказалось на 21,1% больше. Показатель общего числа стельностей и средняя продолжительность периода от обработки до плодотворного осеменения наблюдались в опытной группе-где применялся фоллимаг и магэстрофан из 45-голов обработанных коров плодотворно обсеменились 40 голов, что составило 88,8% это указывает на эффективность лечения бесплодных коров без применения прогестерона.

Проведенные исследования поголовья коров в «Байсерке АГРО» на протяжении 2017-2019 гг. показали, что в случае проведения первого осеменения до 30-40-го дня после отёла, стельными оказались до 20,0% животных, что приблизительно в 2 раза ниже, чем в более поздние сроки.

Нами была поставлена цель выяснить возможные способы сокращения продолжительности сервис-периода путём корректировки начала циклической активности яичников в послеродовой период. Были испытаны различные сочетания биорегуляторов (табл. 3).

Таблица 3 - Схемы стимулирования овариальной активности коров в послеродовой период

Показатель	Препарат	Доза	Введения после отёла
Схема 1	Фоллимаг	1000 ИЕ	на 12-й день
	Магэстрофан	500 мкг	на 18-й день
	Сурфагон	15 мкг	на 14-й день
Схема 2	Фоллимаг	1000 ИЕ	на 11-й день
	Магэстрофан	500 мкг	на 13-й день
	Сурфагон	15 мкг	на 15-й день

Применение обеих схем дало примерно одинаковые результаты. У опытных животных в сравнении с контрольной группой удалось ускорить как созревание фолликулов, так и их овуляцию при значительно лучших показателях плодовитости. При применении обеих схем обработок следует учитывать наличие или отсутствие роста, созревания и овуляции фолликула до 15-го дня после отёла. Причиной негативных показателей осеменения в первую после отёла охоту является низкая концентрация прогестерона вследствие предшествующей функциональной неполноценности жёлтого тела на 10-й день цикла, что в свою очередь можно объяснить отсутствием завершения инволюции матки и общей послеродовой гормональной перестройки. Таким образом, восстановительные процессы в матке протекают медленнее, но достигаемая за счёт овариостимуляции стабилизация функциональной деятельности яичников ускоряет восстановительные процессы в матке.

Следующим этапом нашей работы было выявление акушерско-гинекологических патологий и их лечение, а также проведение биохимических, гематологических исследований сыворотки крови коров до и после лечения при гнойно-катаральном эндометрите.

Работа проводилась на МТФ ТОО «Байсерке АГРО», где содержалось 984 голов коров из них в течение года в результате проведенной акушерско-гинекологической диспансеризации нами выявлены до 30% бесплодных коров. В данном хозяйстве основным видом бесплодия коров было симптоматическое бесплодие, что составляло 67% это такие патологий как – гнойно-катаральное воспаление матки, патологии яичников и их функциональное нарушение, вагиниты, вестибуловагиниты как видно из нижеследующей таблицы № 4.

Таблица 3 - Патологии половых органов маток (2022-2023 годы)

Порядковый №	Название патологии	Количество больных голов	% -ный показатель
1	Гнойно-катаральный эндометрит	10	15
2	Задержание последа	17	25,37
3	Функциональное нарушение яичников	25	37,31
4	Субинволюция матки	8	12
5	Вестибуло- вагиниты	7	10,44
Барлығы		67	100 %

Из таблицы № 2 видно, что из 67 голов больных до 15 % составляло гнойно-катаральный эндометриты, 37% -задержание последа, 37,31 % функциональное нарушение яичников, и до 10,44 % вестибуло- вагиниты.

Мы считаем, что причиной распространения гнойно-катарального эндометрита, является задержание последа и ее осложнения в результате несвоевременного лечения.

В своей работе мы проводили лечение гнойно-катарального эндометрита по следующей схеме:

Курс лечения продолжался от 8 до 10 дней, на 2-ой и 6-ой день внутривенно вводили: 1% новокаин 100-150 мл с антибиотиком 500 е.д. +окситоцин 30-35 е.д. / внутриаортально по методу Д. Логвинова

- на 2,5,8 сутки проводили аутогемотерапию три раза через день по 30; 60; 90 мл в нарастающей дозе внутримышечно.

- на 3; 7 внутривагинально вводили тампоны на рыбьем жире и АСД-2.

Результаты исследования биохимических и гематологических показателей крови коров при лечении гнойно-катарального эндометрита коров

По нашим наблюдениям и по результаты исследования биохимических и гематологических показателей крови коров при лечении гнойно-катарального эндометрита коров : количество общего белка в крови у здоровых коров после лечения составлял 7,3%, а количество альбуминов после лечения увеличилось до (12,34%), мы считаем , что это в результате повышения защитных сил организма и и расход белка во время лечения, этот показатель соответствует норме.

Количество мочевины в крови коров остался без изменений во время лечения, а показатель глюкозы был ниже нормы до лечения коров, что составляло 6,73% , а после лечения незначительно увеличилось , мы считаем , что это проявление восстановительных процессов в организме в результате вывода токсических веществ и интенсивное выведение токсинов печенью после введения глюкозы.

Увеличение лейкоцитов и лимфоцитов во время лечения соответственно 7,9% ($p > 0.05$) и 30,69% ($p < 0.05$), мы считаем проявлением защитных реакций во время патологического процесса и проявлением лейкоцитоза , а увеличение лимфоцитов с повышением иммунитета организма.

Увеличение моноцитов до 11,6% после лечения коров мы связываем с стимуляцией иммунитета животных, а увеличение количества гемоглобина связано с с увеличением эритроцитов до лечения животных и с проявлением расстройства пищеварения и поноса .

Таблица 5 - Изменение динамики биохимических и гематологических показателей крови коров после лечения гнойно - катарального эндометрита препаратом метрасил

№ по п/п	Показатели	Ед. Измерения	До лечения эндометрита (n=20)	После лечения эндометрита (n=20)
1	Общий белок	г/л	79,66 ± 3,75	86,65 ± 1,61
2	Альбумины	г/л	31,19 ± 0,81	34,76 ± 0,14
3	Глюкоза	ммоль/л	3,47 ± 0,08	3,70 ± 0,08
4	Мочевина	ммоль/л	3,20 ± 0,12	3,11 ± 0,20
5	Лейкоциты	10 ⁹ /л	11,06 ± 0,62	10,83 ± 1,09
6	Лимфоциты	10 ⁹ /л	5,62 ± 0,37	4,30 ± 0,34
7	Гранулоциты	10 ⁹ /л	3,90 ± 0,34	4,25 ± 0,06
8	Моноциты	н%	20,98 ± 2,02	26,10 ± 0,71
9	Эритроциты	10 ¹² /л	5,54 ± 0,42	5,37 ± 0,39
10	Гемоглобин	г/л	96,80 ± 4,96	82,60 ± 6,89
11	СОЭ	мм/час	0,85 ± 0,05	0,66 ± 0,17

Нами выявлены следующие биохимические и гематологические изменения в сыворотке крови коров при гнойно-катаральном эндометрите: уменьшение фракций альбуминов, глюкозы и количества общего белка и мочевины. Наряду с этим наблюдалось увеличение лейкоцитов и лимфоцитов и уменьшение гранулоцитов, а также увеличение эритроцитов и соответственно гемоглобина. Динамики биохимических и гематологических показателей крови коров после лечения гнойно -катарального эндометрита коров препаратом метрасил пришла в норму.

Выводы

1. Из гинекологических патологии наиболее распространенными были патологии матки до 50%, в том числе клинически выраженного эндометрита до 30%.

2. После первого осеменения до 30-40-го дня после отёла, стельными оказались до 20,0% животных, что приблизительно в 2 раза ниже, чем в более поздние сроки.

3. В опыте в течение 5 дней после окончания обработок охоту проявило на 32,2% больше коров, чем в контроле. За этот период стельных коров оказалось на 21,1% больше.

4. Овариостимуляция функциональной деятельности яичников ускоряет восстановительные процессы в матке, таким образом применение препаратов фоллимаг и магэстрофан без прогестерона было эффективным – из 45 голов обработанных коров плодотворно осеменились 40 голов, что составило 88,8%.

5. Изменение биохимических и гематологических показателей крови коров при лечении гнойно-катарального эндометрита коров мы считаем, что это в результате повышения защитных сил организма.

6. Нами выявлены следующие биохимические и гематологические изменения в сыворотке крови коров при гнойно-катаральном эндометрите: уменьшение фракций альбуминов, глюкозы и количества общего белка, мочевины, увеличение лейкоцитов и лимфоцитов и уменьшение гранулоцитов, а также увеличение эритроцитов и соответственно гемоглобина. Динамики биохимических и гематологических показателей крови коров после лечения гнойно-катарального эндометрита коров препаратом метрасил пришла в норму.

Список литературы

1 Сакса Е.И. Роль генеалогической структуры породы в повышении продуктивности черно-пестрого скота / Е.И. Сакса // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных: материалы международной конференции. — СПб, 2009. — Ч. 1. — С. 42-47.

2 Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области. — URL: <http://www.agroprom.lenobl.ru/deyat/zhiv/Dairy-animal-industries> (дата обращения: 13.12.23)

3 Прудов А.И. Основные направления по дальнейшему совершенствованию черно-пестрого скота / А.И. Прудов, А.И. Дунин // Нива России. — М, 1992. — 189 с.

4 Гайдарска В.М. Влияние молочной продуктивности на репродуктивные признаки и комплексную оценку черно-пестрых коров / В.М. Гайдарска // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных: материалы международной конференции. — СПб, 2009. — Ч. 1. — С. 68-71.

5 Суворовцев В.Н. Повышение конкурентоспособности производства молока в сельскохозяйственных организациях (рекомендации) / В.Н. Суворовцев, Д.Г. Тюрина, Е.Н. Тюренкова [и др.] // ГНУ СЗНИЭСХ. — СПб., 2009. — 99 с.

6 Дубовикова М.С. Разработка схем лечения хронического эндометрита коров с применением препарата флориназол / М.С. Дубовикова // Вестник АГАУ. — 2017. — № 1. — С. 111.

7 Малыгина Н.А. Профилактика и лечение гнойно-катарального эндометрита у коров / Н.А. Малыгина, А.В. Булаева // Вестник АГАУ. — 2017. — № 1. — С. 116.

References

1 Saksa E.I. Rol' genealogicheskoy struktury porody v povyshenii produktivnosti cherno-pestrogo skota [The role of genealogical structure of the breed in increasing the productivity of black and mottled cattle] / E.I. Saksa // Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skhozajstvennyh zhivotnyh: materialy mezhdunarodnoy konferentsii [Achievements in genetics, breeding and reproduction of farm animals: Proceedings of the International Conference]. — SPb, 2009. — Pt. 1. — P. 42-47. [in Russian]

2 Komitet po agropromyshlennomu i rybohozajstvennomu kompleksu Leningradskoj oblasti [Committee for Agro-Industrial and Fishery Complex of Leningrad Oblast]. — URL: <http://www.agroprom.lenobl.ru/deyat/zhiv/Dairy-animal-industries> (accessed: 13.12.23) [in Russian]

3 Prudov A.I. Osnovnye napravleniya po dal'nejshemu sovershenstvovaniyu cherno-pestrogo skota [The main directions for further improvement of black and mottled cattle] / A.I. Prudov, A.I. Dunin // Niva Rossii [Niva of Russia]. — M, 1992. — 189 p. [in Russian]

4 Gajdarska V.M. Vliyanie molochnoj produktivnosti na reproduktivnye priznaki i kompleksnuju ocenku cherno-pestryh korov [Influence of milk productivity on reproductive traits and complex evaluation of black mottled cows] / V.M. Gajdarska // Dostizheniya v genetike, selekcii i vosproizvodstve sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh: materialy mezhdunarodnoj konferencii [Achievements in genetics, breeding and reproduction of farm animals: Proceedings of the International Conference]. — SPb, 2009. — Pt. 1. — P. 68-71. [in Russian]

5 Suvorovcev V.N. Povyshenie konkurentosposobnosti proizvodstva moloka v sel'skhozjajstvennyh organizacijah (rekommendacii) [Improving the competitiveness of milk production in agricultural organizations (recommendations)] / V.N. Suvorovcev, D.G. Tjurina, E.N. Tjurenkova [et al.] // GNU SZNIJeSH. — SPb., 2009. — 99 p. [in Russian]

6 Dubovikova M.S. Razrabotka shem lecheniya hronicheskogo jendometrita korov s primeneniem preparata florinazol [Development of treatment schemes for chronic endometritis of cows with the use of florinazole] / M.S. Dubovikova // Vestnik AGAU [Bulletin of ASAU]. — 2017. — № 1. — P.111. [in Russian]

7 Malygina N.A. Profilaktika i lechenie gnojno-kataral'nogo jendometrita u korov [Prevention and treatment of purulent-catarrhal endometritis in cows] / N.A. Malygina, A.V. Bulaeva // Vestnik AGAU [Bulletin of the ASAU]. — 2017. — № 1. — P. 116. [in Russian]

*M. Umitzhanov^{*1}, O.T. Turebekov¹, G.K. Omarbekova¹, N.A. Akimzhan¹,
Sh.C. Shynybekova²*

*¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
m.umitzhanov@yandex.ru*, super.flores@mail.ru, missnazik@yandex.ru,*

*²Institute of Natural Sciences and Geography of the Kazakh National Pedagogical University
named after Abai, Almaty, Kazakhstan, Sholpan_63@inbox.ru*

PREVALENCE OF INFERTILITY AND RECOVERY OF COW REPRODUCTIVE FUNCTIONS

Abstract

The article presents the results of the study of gynecological pathologies, the most common among which were uterine pathologies up to 50%, including clinically expressed endometritis up to 30%, subclinical endometritis - up to 13%, uterine subinvolution - up to 12%. After the first insemination up to 30-40th day after calving, up to 20.0% of animals were sterile, which is approximately 2 times lower than in later periods.

To date, infertility causes great economic damage to the livestock industry of the Republic of Kazakhstan. Infertility is only a sign or consequence of any condition (including disease), as a result of which the reproduction of herds is disturbed. It is a violation of reproduction of breeding herds and repair young as a result of stress factors (alimentary, climatic, etc.), errors in artificial or natural insemination, diseases of reproductive organs, immune reactions. Thus, a cow not inseminated or inseminated but not fertilized within two months after calving (or 1 month after completion of physiological terms of genital involution) should be considered infertile.

Recovery processes in the uterus were slower, but stabilization of functional activity of ovaries achieved by ovariostimulation accelerated recovery processes in the uterus. In the following works we set the task to conduct obstetric-gynecological dipanserizatsiya uterine stock in the postpartum period and to identify the most common pathologies of genital organs in cows and to develop effective methods of treatment to restore the functions of genital organs, thus we identified in this farm up to 30% of infertile cows and the main type of infertility of cows was symptomatic infertility, which was 67% of such pathologies as - purulent catarrhal inflammation of the uterus, pathologies of ovaries and their functionally.

Key words: cow, gynaecology, pathology, uterus, subinvolution, endometritis, ovariostimulation.

М. Умитжанов*¹, **О.Т. Туребеков¹**, **Г.Қ. Омарбекова¹**, **Н.А. Акимжан¹**,
Ш.С. Шыныбекова⁵

¹ Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
*m.umitghanov@yandex.ru**, *super.flores@mail.ru*, *missnazik@yandex.ru*

² Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,
Sholpan_63@inbox.ru

СИЫРЛАРДЫҢ БЕДЕУЛІГІНІҢ ТАРАЛУЫМЕН ЖЫНЫС МҮШЕЛЕРІНІҢ ҚЫЗМЕТІНІҢ ҚАЛПЫНА КЕЛУІ

Аңдатпа

Мақалада гинекологиялық патологияларды зерттеу нәтижелері берілген, олардың ішінде ең жиі кездесетіні 50%-ға дейінгі жатыр патологиясы, оның ішінде клиникалық экспрессиялық эндометрит 30%-ға дейін, субклиникалық эндометрит – 13%-ға дейін, жатырдың субинволюциясы – 12%-ға дейін жоғары. Бірінші ұрықтандырудан кейін, төлдегеннен кейін 30-40 күнге дейін малдың 20,0%-ға дейін буаз болды, бұл кейінгі кезеңдерге қарағанда шамамен 2 есе төмен. Осы уақытқа дейін бедеулік Қазақстан Республикасының мал шаруашылығына үлкен экономикалық зиян келтіруде. Бедеулік - бұл жай-күйдің (соның ішінде аурудың) белгісі немесе салдары, нәтижесінде табындардың көбеюі бұзылады. Бұл күйзеліс факторларының (қоректік, климаттық және т.б.) әсерінен, жасанды немесе табиғи ұрықтандырудағы қателіктер, ұрпақты болу мүшелерінің аурулары, иммундық реакциялар нәтижесінде аналық малдың көбеюін және оның орнын толтыратын жас малды бұзу. Осылайша, төлдегеннен кейін екі ай ішінде (немесе жыныс мүшелерінің инволюциясының физиологиялық кезеңі аяқталғаннан кейін 1 айдан кейін) ұрықтанбаған немесе ұрықтандырылған, бірақ ұрықтанбаған сиырды бедеу деп есептеу керек. Жатырдағы қалпына келтіру процестері баяу жүрді, бірақ овариостимуляция арқылы қол жеткізілген аналық бездердің функционалдық белсенділігін тұрақтандыру жатырдағы қалпына келтіру процестерін жылдамдатты. Кейінгі жұмыста біз босанғаннан кейінгі кезеңде аналық малды акушерлік-гинекологиялық медициналық тексеруден өткізу және сиырлардағы жыныс мүшелерінің жиі кездесетін патологияларын анықтау және жыныс мүшелерінің функцияларын қалпына келтіру үшін тиімді емдеу әдістерін әзірлеу міндетін қойдық. органдар, осылайша біз осы фермадағы бедеу сиырлардың 30%-ға дейін анықтадық және сиырлардағы бедеуліктің негізгі түрі симптоматикалық бедеулік болды, бұл 67%-ды құрады, бұл жатырдың іріңді-катаральды қабынуы, аналық бездердің патологиясы; және олардың функционалдық бұзылыстары, вагинит, вестибуловагинит, гинекологиялық патологиялардың ішінде ең жиі кездесетіні іріңді-катаральды эндометрит болды, сондықтан біз осы патологияны емдеуді, өзіміз тексерген емдеу әдістерін қолдануды шештік және сиырлардың қан сарысуының биохимиялық және гематологиялық көрсеткіштерін зерттеуді шештік. іріңді катаральды эндометрит емдеуге дейін және емдеуден кейін сиырлардың қан сарысуындағы биохимиялық және гематологиялық өзгерістердің нәтижелері туралы барлық деректер осы мақалада талқыланады және олар бойынша тиісті қорытындылар жасалады.

Кілт сөздер: сиыр, гинекология, патология, жатыр, субинволюция, эндометрит, овариостимуляция.

**Т.В. Мельникова¹, Г.А. Бакирова², А.Н. Безрукова¹, А.Ж. Ізмұқан²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}**

¹ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group», Казахстан, г. Алматы,
melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru

²ТОО «Научно-производственный центр UniVet», Казахстан, г. Алматы,
bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmissina@aeg-lab.kz

³Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, g.jamalova@aeg-lab.kz*

ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПАТМАТЕРИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУР

Аннотация

Научно-производственный потенциал экологических, селекционно-генетических, зооинженерных и санитарно-ветеринарных мероприятий обеспечивает на птицефабриках улучшение показателей продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных кур к инфекционным заболеваниям, в частности, к бактериальным. В индустриальном куроводстве инфекционные бактериальные заболевания оказывают высокое давление на здоровье птиц, показатели продуктивности и смертности. В статье изложены результаты исследования, раскрывающие особенности бактериальной обсеменённости патматериала (198 объединенных проб) сельскохозяйственных кур. Впервые эти исследования проведены на птицефабриках Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей республики. Пробы из птицефабрики Акмолинской области дали положительные результаты на *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, Алматинской области – *Clostridium spp.* (птицефабрика № 2), *Enterococcus spp.* (птицефабрики № 2-4) *Staphylococcus spp.* (птицефабрика № 2) и энтеробактерии *Escherichia coli* (птицефабрики № 2-4), Западно-Казахстанской области – *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (птицефабрика № 5). Тестирование на антибиотикорезистентность штаммов *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* показало, что штаммы *Enterococcus spp.* были высокоустойчивыми на препарат «Тифарм» (100 %), «Спелинк» (67 %), а штаммы *Staphylococcus spp.* проявили высокую устойчивость к антибактериальным препаратам «Энроксил» (100 %) и «Кинолон» (67 %). Изучение особенностей бактериальной обсемененности патматериала позволило исследуемым птицефабрикам принять необходимые меры для обеспечения биобезопасности и снижения к минимуму уровня заражения производственных матриц бактериальными патогенами.

Ключевые слова: куроводство, птицефабрика, биобезопасность, паталогоанатомическая проба, микробиология, инфекционные бактерии, антибиотикорезистентность

Введение

Интенсивный селекционно-генетический отбор и совершенствование технологий кормления и содержания бройлерных кур за последние 40 лет обеспечило значительное улучшение производственных показателей промышленного куроводства. Так, товарный возраст с 16 недель снизился до 6 недель, живая масса с 1 кг увеличилась до 2,67 кг, потребление корма с 4,7 кг на кг живой массы бройлеров сократился до 1,63 кг, смертность с 18 % снизилось до 3,6 % [1]. На птицефабриках, благодаря компактному размещению птиц, произошло снижение использования экологических ресурсов, в частности, сельскохозяйственных земель до -72 %, воды до -58 % и ископаемой энергии до -39% на 1000 кг произведенного мяса бройлерных кур [2]. Как видим, куроводческая промышленность достигла больших успехов в улучшении показателей продуктивности и устойчивости птиц. При этом разрыв между генетическим потенциалом кур и фактически достигнутыми

продуктивными показателями в условиях промышленного производства становится все шире из-за существенного давления на стадо птиц большого количества инфекционных и неинфекционных факторов риска, способствующих снижению продуктивности и повышению смертности.

Как известно, первая неделя роста цыплят определяет продуктивность стада, его однородность и возраст при переработке и, поэтому, имеет решающее значение для промышленного куроводства. Смертность цыплят в первую неделю, как показатель благополучия птиц на птицефабриках, зависит от таких факторов, как генетика птиц, возраст родительского стада, масса яиц, условия инкубатория, качество и питательность корма, санитарно-гигиенические условия в птичнике, инфекционная нагрузка от различных патогенов. Поэтому птицефабрика, где смертность цыплят не превышает 0,7 % – 1 % [8] относится к благополучной. Изучение причин смертности сельскохозяйственных кур актуально, т.к. позволяет вовремя реагировать на вызовы бактериальных инфекций и постоянно совершенствовать действующую на птицефабрике Программу биобезопасности.

Цель исследования было направлено на изучение особенностей бактериальной обсеменённости патматериала сельскохозяйственных кур, поступивших за отчетный период в лабораторию от птицефабрик Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей Казахстана.

Впервые на этих птицефабриках были проведены исследования по изучению особенностей бактериальной обсеменённости патматериала сельскохозяйственных кур на основе использования международных и национальных стандартизированных методов отбора проб из патологического материала, бактериологических методов исследования и анализа полученных данных.

Для Казахстана, в целях обеспечения биобезопасности промышленного куроводства, существует острая потребность в прикладных исследованиях, нацеленных на внедрение многомерных международных требований по сохранению стада и стабильному производству куроводческой продукции на основе использования высококачественных актуальных данных и принятия во внимание локальных конкретных факторов, таких как случайные и фиксированные, научные и производственные, экологические и сезонные. Широкое распространение бактериальных патогенов не только накладывает экономическое бремя на куроводческие производственные системы Казахстана, но и препятствует их трансформации в более устойчивые продуктивные птицеводческие системы. Поэтому бактериальное исследование, нацеленное на раскрытие причин смертности кур на птицефабриках Казахстана имеет не только практическое значение, направленное на принятие региональной стратегии благополучия промышленного птицеводства, но и научное, т.к. позволяет в локальных условиях принимать научно-обоснованные профилактические меры по устранению и снижению бремени инфекционных бактериальных болезней сельскохозяйственных кур. Представленная в работе аналитическая часть исследований предоставляет для научных специалистов и птицеводов информацию, призванную, соответственно, распространить знания в улучшении здоровья и продуктивности сельскохозяйственных кур и помочь улучшить мероприятия по обеспечению биобезопасности на птицефабриках и охраны здоровья птиц, персонала и, в целом, населения.

Материалы и методы

Объектом исследования послужил патологический материал сельскохозяйственных кур, поступивший в лабораторию для микробиологических исследований в период с января по ноябрь 2023 г. из трёх областей Казахстана – Акмолинской (птицефабрика № 1), Алматинской (птицефабрики № 2, № 3 и № 4) и Западно-Казахстанской (птицефабрика № 5). Всего было исследовано 198 объединенных проб патологического материала. Согласно договорным обязательствам, в статье наименование птицефабрик не приводится.

Отбор паталогоанотимической пробы был основан на формировании объединенной пробы за счет отбора в необходимом количестве и объеме биологического материала и

выделения из нее для бактериологических исследований средней пробы с последующим получением из неё контрольной пробы.

Масса средней паталогоанатомической пробы, отбираемой для проведения лабораторных бактериологических исследований в соответствии с ветеринарными требованиями, зависело от количества исследуемых бактериологических показателей и применяемых методов исследований (Приказ МСХ РК № 7-1/393 от 30.04.2015 г.; Regulation (EU) 2017/625). В асептических условиях для бактериологического исследования отбирались образцы сердца, селезенки, печени, пищеварительного тракта, почек, трубчатых костей, легких, мазки из верхних и нижних дыхательных путей по методике, описанной в Regulation (EU) 2017/625. Отобранные на птицефабриках пробы патологического материала поставлялись в лабораторию в течение 2-4 часов с момента гибели птиц, а консервированные - в течение 2 суток (Приказ МСХ РК № 7-1/393 от 30.04.2015 г.).

Для выделения бактерий были использованы различные селективные и дифференциальные питательные среды, приготовливаемые согласно рекомендациям производителя. Для получения чистых культур колонии бактерий подвергались субкультивированию.

Выделение бактерий осуществляли по актуальным методикам, описанных в нормативных, методических и иных научных документах: *Clostridium spp.* (ГОСТ 26503-85), *Enterococcus spp.* (МУ 2500-81), энтеробактерии (*Escherichia coli*) (СТ РК 3650-2020; МУ по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериями № 04-723/3, 1984 г.), *Salmonella spp.* (СТ РК 3510-2019), *Listeria monocytogenes* (СТ РК 3509-2019), *Pasteurella multocida* (СТ РК 3508-2019), *Staphylococcus spp.* (МУ по лабораторной диагностике стафилококкоза животных, 1987), *Pseudomonas aeruginosa* (МУ по диагностике, профилактике и лечению псевдомоноза с-х животных, 2003), *Haemophilus paragallinarum* [4], *Aspergillus spp.* (МУ по проведению микологических исследований патматериала и кормов в ветеринарно-бактериологических лабораториях..., 2019).

Все инокулированные среды культивировали при 37°C в течение 24-48 часов. После культивирования колонии исследовали на предмет культуральных и морфологических свойств (размер, форма, высота, края, поверхность и цвет колоний на твёрдом питательном агаре). Далее из полученных при культивировании колоний готовили мазки на предметных стеклах для окрашивания их по Граму, чтобы под световой микроскопией при $\times 100$ -ном увеличении под имерсионным маслом классифицировать изоляты на: 1) Грам⁺ и Грам⁻; 2) кокки, коккобациллы, бациллы или спирохеты. Идентификация чистых культур бактерий проводилось с учетом их особенностей роста на питательной среде, морфологии, реакции окрашивания, подвижности, а также биохимических тестах.

Изоляты далее подвергали диско-диффузионному фенотипическому тестированию на чувствительность к антибиотикам (МУК 4.2.1890-04). Антибиотики, используемые на птицефабриках, доставлялись заказчиками в лабораторию для тестирования. Тестирование проводили по инструкции поставщика антибактериальных средств. Для тестирования были использованы диски фильтровальной бумаги (диаметром 6 мм), пропитанные соответствующими растворами антибиотиков. После установки дисков чашки Петри культивировали 24 ч при 35°C. На следующий день измеряли диаметр зоны ингибирования для отдельных дисков с антибиотиками, изоляты были классифицированы на устойчивые (≤ 10 мм), среднеустойчивые (11-15 мм) и чувствительные (≥ 16).

Результаты и обсуждение

Сельскохозяйственные куры колонизируются бактериями на разных стадиях своего развития (на эмбриональной стадии как во время формирования яиц в яйцевое и продвижении его по репродуктивному тракту, так и при его инкубации; после откладки яиц; при вылуплении из яичной скорлупы; в процессе жизнедеятельности на разных этапах своего возраста и технологии производства), а их бактериальное разнообразие зависит от технологических процессов, условий содержания, рациона кормления и окружающей среды. У сельскохозяйственных кур наиболее распространенными типами являются *Actinobacteria*,

Bacteroidetes, *Firmicutes* и *Proteobacteria*, культурами – *Bifidobacterium*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Escherichiafergusonii*, *Eubacterium spp.*, *Klebsiella ozaenae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Sarcina spp.* *Staphylococcus lentus*. Желудочно-кишечный тракт кур колонизирован такими бактериями, как *Lactobacillus spp.* (с высокой плотностью желудок, подвздошная и слепая кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка), *Enterococcus* (с высокой плотностью зоб, желудок, подвздошная кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка) и *Clostridiaceae* (с высокой плотностью подвздошная и слепая кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка), *Streptococcus* (с высокой плотностью подвздошная кишка, с умеренной – слепая кишка), *Escherichia coli* (нижний отдел кишечника), *Bacteroides* (слепая кишка) [5].

Существенная же угроза для безопасности куроводческой продукции и здоровья населения исходит от различных бактериальных патогенов, которые способны наносить серьёзный экономический ущерб промышленному птицеводству. Так, болезни, связанные с птицей, ежегодно наносят промышленному птицеводству экономический ущерб в размере около 20,3 млрд долларов. Поэтому для птицеводов стратегически важно разрабатывать и постоянно совершенствовать эффективные меры борьбы с бактериальными инфекционными заболеваниями [6].

Всего за исследуемый период было изучено 198 объединенных проб, из которых с учетом:

- вида проб отобраны: 184 из образцов сердца, селезенки, печени, пищеварительного тракта, почек, легких, мазки из верхних и нижних дыхательных путей, 14 из образцов трубчатых костей;

- региона получены: 3 пробы из птицефабрики Западно-Казахстанской области (сентябрь), 5 проб из птицефабрики Акмолинской области (январь), 190 проб из трёх птицефабрик Алматинской области;

- сезона года: 24 пробы исследованы зимой (5 проб в январе, 19 – в феврале), 91 проб весной (28 проб в марте, 33 – в апреле и 30 – в мае), 54 пробы летом (22 пробы в июне, 7 – в июле и 25 – в августе), 29 проб осенью (16 проб в сентябре, 13 – в октябре).

В таблицах 1-3 представлены результаты исследований, отображающие бактериальную колонизацию патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших в научно-производственную лабораторию из птицефабрик Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей. Микроорганизмы, не обнаруженные в патматериале в таблицах не приводятся.

Из таблицы 1 видим, что пять исследованных проб, отобранных из тушек, поступивших из птицефабрики № 1 Акмолинской области (январь), показали

а) отрицательный результат по *Clostridium spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella spp.*, *Aspergillus spp.* и *Haemophilus paragallinarum*;

б) положительный результат:

- четыре пробы на *Enterococcus spp.*, а именно пробы, полученные от тушек птиц в возрасте 5, 9, 11 и 21 суток,

- одна объединенная проба на *Staphylococcus spp.*, полученная от тушки птицы, 21-сут возраста.

Таблица 1 – Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрики № 1 Акмолинской области

Возраст птиц, суток	Количество объединенных проб, штук	Микроорганизм	
		<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>
5	1	Обнаружено	Отсутствует
9	1	Обнаружено	Отсутствует
11	1	Обнаружено	Отсутствует
21	1	Обнаружено	Обнаружено
40	1	Отсутствует	Отсутствует

Интерпретируя научные результаты, представленные в таблице 2, отметим, что 190 исследованных проб, полученные из трёх птицефабрик № 2-4 Алматинской области, показали:

1) отрицательные результаты на *Pseudomonas aeruginosa*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Aspergillus spp.* и *Haemophilus paragallinarum*;

Таблица 2 - Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрик № 2-4 Алматинской области

Птице-фабрика, №	Матматериал: возраст тушки птиц, суток/недели	Кол-во проб, штук	Микроорганизм			
			<i>Clostridium spp.</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>	<i>Энтеробактерии (Escherichia coli)</i>
2	3 суток	86	Обнаружено в 1 пробе	Обнаружено в 18 пробах	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц	27	Отсутствует	Обнаружено в 16 пробах	Обнаружено в 3 пробах	Обнаружено в 2 пробах
	Тушки птиц, 24 недели	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 28 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 31 неделя	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 35 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 46 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 53 недели	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 56 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 59 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Патматериал, 96 дней	3	Обнаружено в 1 пробе	Обнаружено во всех пробах	Отсутствует	Обнаружено в 3 пробах
	Трубчатые кости	7	Отсутствует	Обнаружено в 5 пробах	Обнаружено в 4 пробах	Отсутствует
	Трубчатые кости, 24 недели	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Трубчатые кости, 28 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 31 неделя	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 35 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 46 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 53 недели	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 56 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 59 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
3	Тушки птиц, 308 дней	5	Отсутствует	Обнаружено в 4 пробах	Отсутствует	Обнаружено в 5 пробах
	Патматериал, 36 недель	4	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

4	Патматериал, 10 дней	10	Отсутствует	Обнаружено во всех пробах	Отсутствует	Обнаружено во всех пробах
---	----------------------	----	-------------	---------------------------	-------------	---------------------------

2) положительные результаты на:

2.1) *Clostridium spp.*, обнаруженная на птицефабрике № 2 в одной пробе тушки 3-дневной птицы (5,3 % от исследованных в апреле) и в одной пробе пат. материала 96 дневной птицы (33,3 % от исследованных в июне проб);

2.2) *Enterococcus spp.*, выявленные:

- в пробах тушек птиц в 3-х недельном (в 3 пробах, т.е. 13 % от исследованных в марте), 24-х недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 28-ми недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 31-го недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 35-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 46-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 53-х недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 56-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае) и 59-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае) возраста, в трёх пробах пат. материала 96 дневных птиц (июнь, 100 % исследованных), в 5 пробах трубчатых костей (71,4 % от исследованных в июле проб), в 16-ти пробах тушки (2 пробы или 75 % от исследованных проб в марте; 14 проб или 92,9 % от исследованных в апреле проб), поступивших из птицефабрики № 2;

- в 4 пробах тушки птиц 308 дневного возраста (80 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 3;

- в 10 пробах патматериала 10-дневных цыплят (100 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 4;

2.3) *Staphylococcus spp.*, выделенные из 3-х проб, полученных от 3-х дневных птиц (15,8 % от исследованных в апреле проб), 3-х проб тушек (21,4 % от исследованных в апреле проб), 21 проб из тушек, исследованных в мае (по три пробы из тушек, возрастом 24-, 28-, 35-, 46-, 53-, 56- и 59-дневных птиц) и из 4-х проб трубчатых костей (57,1 % от исследованных в июле проб), поступивших из птицефабрики № 2;

2.4) энтеробактерии (*Escherichia coli*), обнаруженные:

- в 2-х объединенных пробах, выделенных из 3-х дневных птиц (8,7 % от исследованных в марте проб) и в 3-х пробах патматериала 96-дневных птиц (100 % от исследованных в июне проб), поступивших из птицефабрики № 2;

- в 5-ти пробах тушек 308-ми дневных птиц (80 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 3;

- в 10 пробах патматериала 10-дневных птиц (100 % от исследованных в августе проб), поступивших из птицефабрики № 4.

Изучение особенностей бактериальной колонизации патологического материала сельскохозяйственных кур по пробам, полученных из птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области (таблица 3) показало, что положительный результат был зафиксирован во всех пробах только на *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (100 % от исследуемых в сентябре проб), по остальным культурам был получен отрицательный результат.

Таблица 3 - Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области

Количество объединенных проб, штук	Микроорганизм	
	<i>Enterococcus spp.</i>	Энтеробактерии (<i>Escherichia coli</i>)
3	Обнаружено в 3 пробах	Обнаружено в 3 пробах

На рисунке 1 представлены фотоизображения роста колоний в/на питательной среде, а на рисунке 2 – результаты, полученные при окрашивании выделенных культур по Граму.

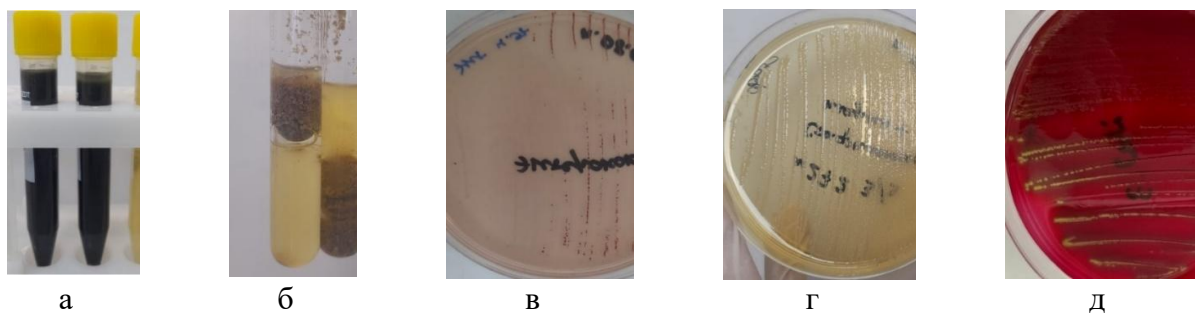


Рисунок 1 – Рост колоний в/на питательной среде

Clostridium spp. в сульфитном агаре (а) и в среде Китта-Тарозци (б); *Enterococcus spp.* на энтерококкагаре (в), *Staphylococcus spp.* на стафилококкагаре (г), *Escherichia coli* на агаре Эндо (д)

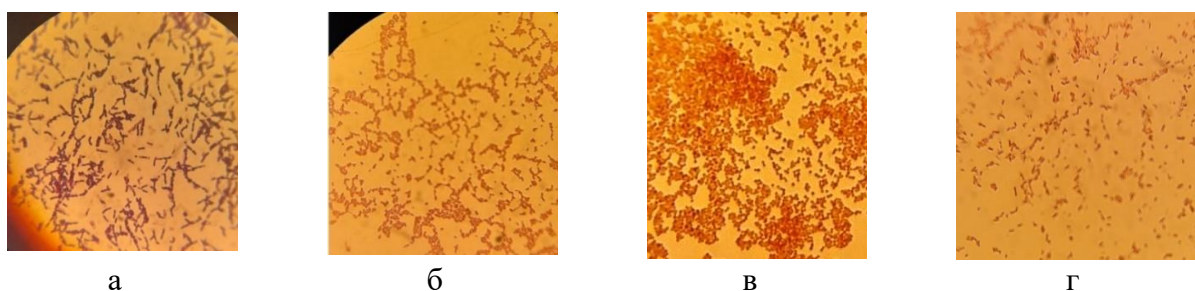


Рисунок 2 – Окрашивание выделенных культур по Граму

Грамположительные: *Clostridium spp.* (а), *Enterococcus spp.* (б) и *Staphylococcus spp.* (в);
грамотрицательные *Escherichia coli* (г)

Исследование выделенных штаммов на культуральные и биохимические свойства показало, что после 18-24 ч культивирования колонии:

1 Грамположительной палочковидной, спорообразующей анаэробной бактерии *Clostridium spp.* образовывали крупные по размеру, плоские и полупрозрачные с неровными краями колонии, при этом на кровяном агаре образовывали целевой гемолиз (двойная зона бета-гемолиза; внутренняя зона полный гемолиз, внешняя – частичный), на триптозосульфитно-цикloserиновом (TSC) агаре осуществлено выделение и подсчет вегетативных и спорных форм, на среде Маршала образовывали черные колонии, а на агаре МакКонки колонии были флуоресцентно зелеными.

2 Грамположительного энтерококка *Enterococcus spp.* образовывали белые колонии на чашках с кровяным агаром и с агаром BBL, мутно-белые колонии на агаре MRS, розовые колонии на чашке с агаром МакКонки, круглые гладкие бордового цвета колонии с металлическим блеском на чашках с Энтерококкагаром.

3 Грамположительного кокка *Staphylococcus spp.* образовывали на кровяном агаре крупные (1-3 мм) выпуклые, круглые, непрозрачные желтые или белые, круглые колонии с бета-гемолизом (на основе устойчивости к оксацилину метициллин-резистентные или метициллин-чувствительные), светло-желтые или белые, непрозрачные, выпуклые, круглые с ровными краями блестящие колонии на стафилококкагаре.

4 Грамотрицательной, неспорообразующей, палочковидной, факультативно анаэробной бактерии *Escherichia coli* на твердых питательных средах образовывали круглые, выпуклые, гладкие, непрозрачные (искл. полупрозрачные на NAM агаре) колонии по цвету светло-белые (на агаре NAM), розовые (на агаре MacConkey, вследствие ферментации лактозы), от розового до красного, обычно окружены красноватой зоной осажженной желчи (VRBA), зеленые с металлическим блеском [на агарах EMB (обусловлено метахроматическим свойством красителей и свойством ферментировать лактозу) и Blood], желтые (CLED; ферментирующие лактозу), круглые, малинового цвета с металлическим блеском колонии на агаре Эндо.

Стоит отметить, что такие же результаты при изучении колоний были описаны в работах: для *Clostridium spp.* Aryal S. [7], *Enterococcus spp.* Dai F. [8], *Staphylococcus spp.* Agarwal A.N. [9], *Escherichia coli* Rahman M.S. [10].

В дополнение следует отметить, что при вскрытии и осмотре тушек сельскохозяйственных кур были зарегистрированы поражения внутренних органов, из отобранных проб которых были выделены:

1 *Clostridium spp.*: поражения по всему желудочно-кишечному тракту, слизистая оболочка была серо-коричневой или желто-зеленой, также поражения были отмечены в других органах, таких как слепая кишка, печень и почки. В работе Mora Z.V. отмечено, что высокая численность этого микроорганизма и наличие токсинов в некоторых штаммах могут вызывать различные типы патологий, перечисленных выше и, дополнительно, некротический энтерит [11].

2 *Enterococcus spp.*: вскрытие показало наличие спинальных абсцессов, гнойный артрит и некроз головки бедренной кости, артрит, фибринозный перикардит, гидрперикард, фибринозный гепатит, а также фибринозная пневмония, были выявлены застои в яйцеводе, газообразное содержимое кишечника, водянистое содержимое слепых кишок. Так, в работе Dolka B. были предоставлены возрастные диапазоны при диагностике данной инфекции и показано, что изоляты значительно чаще были получены из костного мозга, суставов, позвоночника, реже из дыхательной системы [12].

3 *Staphylococcus spp.*: воспалительные (опухшие) суставы, а также были отмечены поражения острой септической инфекции, некроз печени, увеличенную пятнистую селезенку и кровоизлияния в легких и железистых железах. В дополнение следует отметить, что согласно Wijesurendra, D.S., поражения данного характера обнаруживаются примерно у 28 % павших кур [13].

4 *Escherichia coli*: характерные макроскопические поражения колибактериоза, включая селезеночный фибриноидный некроз, фолликулит, полисерозит и закупорку парабронхов фибриногетерофильным экссудатом и некротическими остатками. Дополнительно следует отметить работу Hess C. [14] в котором было отмечено, что выделенные из кур-несушек *Escherichia coli* демонстрируют высокий уровень устойчивости к противомикробным препаратам, несмотря на отсутствие антимикробной обработки.

Патогены, наиболее значимые в куроводстве и связанные с устойчивостью к антимикробным препаратам, включают такие штаммы, как *Salmonella enterica*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus aureus* [15]. Известно, что устойчивость к антибактериальным препаратам связана со способностью микроорганизма выживать под действием ингибирующего или убивающего действия антимикробного соединения [16]. При использовании таких препаратов восприимчивые бактерии уничтожаются, способствуя отбору устойчивых штаммов. Поэтому устойчивые штаммы становятся преобладающей бактериальной популяцией, поскольку они способны передавать генетически запрограммированную резистентность как вертикально, т.е. своим потомкам, так и горизонтально другим изолятам бактерий [15, 16].

Поэтому тестирование *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* на чувствительность к антибактериальным препаратам для птицефабрики имеет существенное значение в целях предотвращения экономических потерь и передачи заболевания населению.

Виды *Enterococcus* распространены повсеместно и являются комменсалами желудочно-кишечной микробиоты человека, животных и птиц. Из *Enterococcus* для кур *Enterococcus cecorum* и *Enterococcus faecalis* являются наиболее важными видами, т.к. связаны с болезнями: *Enterococcus cecorum* с остеомиелитом свободного грудного позвонка у бройлеров, что приводит к параличу задних конечностей, и с септицемией, связанной с перикардитом или гепатитом, что может привести к смерти; *Enterococcus faecalis* может вызывать омфалит и желточный саккулит, что может привести к сепсису и гибели цыплят в первую неделю жизни, а у выживших в последующем развиваются хронические заболевания, например, клапанный эндокардит, который также приводит к смерти [16].

Стафилококки являются естественными обитателями кожи и слизистых оболочек здоровых птиц, повсеместно встречаясь на птицефабриках [17]. Поэтому присутствие на птичниках устойчивых к противобактериальным препаратам стафилококков приводит к увеличению рисков экономических и продуктивных потерь, повышения смертности [15]. Инфекции, вызванные *Staphylococcus aureus*, включают артрит, синовит, остеомиелит, хондронекроз, гангренозный дерматит, подкожные абсцессы и септицемию [17].

Поэтому в наших исследованиях, согласно поставленным научно-производственным задачам, что исходило из договорных обязательств с заказчиками, были проведены исследования на антибиотикорезистентность с выделенными штаммами *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Чувствительность выделенных штаммов *Enterococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Антибактериальный препарат	Результаты постановки на чувствительность к антибактериальным препаратам, %		
	Устойчивые	Среднеустойчивые	Чувствительные
Кинолон	33	17	50
Леволокс	17	0	83
Энроксил	50	0	50
Трисульфон	17	0	83
Спелинк	67	0	33
Амоксикар	33	0	67
Тифарм	100	0	0

Как видно из таблицы 5, тестирование *Enterococcus spp.* на чувствительность к антибактериальным препаратам показали следующие результаты:

- устойчивость к антибактериальным препаратам на 100 % для всех исследованных штаммов отмечено к «Тифарм», 67 % штаммов показали устойчивость к препарату «Спелинк», 50 % - к препарату «Энроксил», 33 % - к препаратам «Кинолон» и «Амоксикар», 17 % - к «Леволокс» и «Трисульфон»,
- 17 % штаммов были среднеустойчивыми к препарату «Кинолон»,
- чувствительность показали к препаратам «Леволокс» и «Трисульфон» 83 % тестированных штаммов, к «Амоксикар» – 67 %, к «Кинолон» и «Энроксил» – 50 %, к «Спелинк» – 33 %.

Исследования, проведенные ранее, выявили высокие уровни резистентности к аминогликозидам, тетрациклинам и хинолонам у энтерококков, выделенных от домашней птицы [15].

Таблица 5 – Чувствительность выделенных штаммов *Staphylococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Антибактериальный препарат	Результаты постановки на чувствительность к антибактериальным препаратам, %		
	Устойчивые	Среднеустойчивые	Чувствительные
Кинолон	67	33	0
Леволокс	67	33	0
Энроксил	100	0	0
Трисульфон	0	33	67
Спелинк	33	0	67
Амоксикар	0	0	100
Тифарм	67	0	33

Из таблицы 6 видим, что выделенные бактерии *Staphylococcus spp.* при тестировании к антибактериальным препаратам показали следующие результаты:

- 1) все тестируемые штаммы проявили 100 %-ную:
 - устойчивость к антибактериальному препарату «Энроксил»,
 - чувствительность к препарату «Амоксикар»;
- 2) 67 % штаммов из всех тестируемых показали:
 - устойчивость к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Тифарм»,
 - чувствительность к препаратам «Трисульфон» и «Спелинк»;
- 3) 33 % штаммов при тестировании были:
 - устойчивы к препарату «Спелинк»,
 - среднеустойчивы к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Трисульфон»,
 - чувствительны к препарату «Тифарм».

Результаты, полученные Негмана et al [18] при тестировании на чувствительность к антибиотикам показали, что *Staphylococcus* были устойчивы к ампициллину (98%), эритромицину (95%), налидиксовой кислоте (93%), тетрациклину (92%), окситетрациклину (90%), энрофлоксацину (69%) и ципрофлоксацину (56%). Стафилококки у птиц также могут быть устойчивы к амоксициллину, амоксициллин-клавулановой кислоте, ампициллину, цефокситину, канамицину, пенициллину и тетрациклину [15].

Заклучение

Потребительские требования на качество и биологическую безопасность куроводческой продукции актуально для птицеводческой отрасли и ее развития в стратегическом будущем. Дополнительно, обеспокоенность общественного здравоохранения развитием устойчивых к антибактериальным препаратам бактерий требует от птицеводов постоянного совершенствования программ биобезопасности в целях снижения рисков зарождения и распространения на птичниках таких патогенов. Поэтому изучение особенностей бактериальной обсемененности патматериала сельскохозяйственных кур на птицефабриках способствует принятию необходимых мер профилактики и контроля биобезопасности и, следовательно, к сведению к минимуму уровня заражения производственных площадок патогенными микроорганизмами.

Выводы:

- 1) всего исследовано 198 объединенных проб патматериала, поступивших в лабораторию из птицефабрик Акмолинской (№ 1), Алматинской (№ 2-4) и Западно-Казахстанской, (№ 5) областей, а с учетом сезона года, 24 пробы были исследованы зимой, 91 весной, 54 летом и 29 осенью;
- 2) из проб, поступивших в научно-производственную лабораторию из:
 - птицефабрики № 1 Акмолинской области положительные результаты были получены на *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*;
 - птицефабрик Алматинской области были получены положительные результаты на бактерии *Clostridium spp.* (птицефабрика № 2), *Enterococcus spp.* (птицефабрики № 2-4) *Staphylococcus spp.* (птицефабрика № 2) и энтеробактерии *Escherichia coli* (птицефабрики № 2-4),
 - птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области положительный результат был зафиксирован во всех пробах только на *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (100 % от исследуемых проб);
- 3) тестирование на чувствительность к антибактериальным препаратам показало, что:
 - все исследованные штаммы *Enterococcus spp.* были высокоустойчивыми (100 %) на препарат «Тифарм», 67 % штаммов показали устойчивость к препарату «Спелинк», 50 % - к препарату «Энроксил», 33 % - к препаратам «Кинолон» и «Амоксикар», 17 % - к «Леволокс» и «Трисульфон»,
 - все выделенные штаммы *Staphylococcus spp.* проявили 100 %-ную устойчивость к антибактериальному препарату «Энроксил» и 100 %-ную чувствительность к препарату «Амоксикар», 67 % штаммов показали устойчивость к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Тифарм», 33 % штаммов при тестировании были устойчивы к препарату «Спелинк».

Источник финансирования: Работа финансировалась ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (договор № 01 от 06.03.2023 г.) по программе исследований на базе ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» (номер гос. регистрации 0123РКД0014 от 27.03.2023 г. НЦГНТЭ РК).

Коллектив авторов выражает благодарность сотрудникам птицефабрик за доверие и сотрудничество с ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» и ТОО «Научно-производственный центр UniVet».

Литература

1 Poulsen L.L. Longitudinal study of transmission of Escherichia coli from broiler breeders to broilers [text] / L.L. Poulsen, I. Thøfner, M. Bisgaard, J.P. Christensen, R.H. Olsen, H. Christensen / Vet. Microbiol. - 2017, 207, P. 13–18. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28757012/> (accessed on 24.08.2024)

2 Putman B. A retrospective analysis of the United States poultry industry: 1965 compared with 2010 [text] / B. Putman, G. Thoma, J. Burek, M. Matlock / Agric Syst. 2017, 157, 107–117. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X16300944> (accessed on 24.08.2024)

3 Broiler. Management Handbook-Aviagen. 2018. Available. 148 p. URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf (accessed on 09.10.2024)

4 Quinn P.J. Veterinary Microbiology and Microbial Disease [text] / P.J. Quinn, B.K. Markey, M.E. Carter, W.J. Donnelly, F.C. Leonard / Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 2002.- 536 p. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC340368/>

5 Ribeiro J. Antibiotic Resistance among Gastrointestinal Bacteria in Broilers: A Review Focused on Enterococcus spp. and Escherichia coli [text] / J. Ribeiro, V. Silva, A. Monteiro, M. Vieira-Pinto, G. Igrejas, F.S. Reis, L. Barros, P. Poeta / Animals. 2023. 13(8), P.1362. <https://doi.org/10.3390/ani13081362> (accessed on 09.09.2024)

6 Oliveira Gd.S. Control of Escherichia coli in Poultry Using the In Ovo Injection Technique [text] / Gd.S. Oliveira, C. McManus, V.M. dos Santos / Antibiotics. 2024. 13(3), P.205. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030205>. URL: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/3/205> (accessed on 29.09.2024)

7 Aryal S. Clostridium perfringens - an Overview [text] / S. Aryal / 2003. URL: <https://microbenotes.com/clostridium-perfringens/#habitat-of-clostridium-perfringens> (accessed on 29.09.2024)

8 Dai F. Pathogenicity characteristics of Enterococcus faecium from diseased black bears [text] / F. Dai, X. Xiang, G. Duan, B. Duan, X. Xiao, H. Chang / Iran J Vet Res. 2018. Spring;19(2), P. 82-86. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6056144/> (accessed on 30.09.2024)

9 Agarwal A.N. Sensitivity and Specificity of a Novel Colony Characteristic for Determination of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus [text] / A.N. Agarwal, S.D. Dallas, D.D. Mais / Cureus. 2022. 14(6):e26040. doi: 10.7759/cureus.26040 URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35865434/> (accessed on 09.09.2024)

10 Rahman M.S. Antibiotic susceptibility profile and extended spectrum β -lactamases production by uropathogenic Escherichia coli from tertiary care hospital of rural settings [text] / M.S. Rahman, R. Garg, V.A. Singh, D. Biswas / International Journal of Medical Sciences. 2018. 6(12). P. 4022-4027

11 Mora Z.V. Clostridium perfringens as Foodborne Pathogen in Broiler Production: Pathophysiology and Potential Strategies for Controlling Necrotic Enteritis [text] / Z.V. Mora, M.E. Macías-Rodríguez, J. Arratia-Quijada, Y.S. Gonzalez-Torres, K. Nuño, A. Villarruel-López / Animals (Basel). 2020. 10(9). P.1718. doi: 10.3390/ani10091718. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/9/1718> (accessed on 09.09.2024)

12 Dolka B. Characterization of pathogenic Enterococcus cecorum from different poultry groups: Broiler chickens, layers, turkeys, and waterfowl [text] / B. Dolka, D. Chrobak-Chmiel, M.

Czopowicz, P. Szeleszczuk / PLoS One. 2017. 12(9):e0185199. doi: 10.1371/journal.pone.0185199. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5608366/> (accessed on 02.08.2024)

13 Wijesurendra D.S. Pathological and microbiological investigations into cases of bacterial chondronecrosis and osteomyelitis in broiler poultry [text] / D.S. Wijesurendra, A. Chamings, R.N. Bushell, D.O. Rourke, M. Stevenson, M. Marena, A.H. Noormohammadi, A. Stent / Avian Pathol. 2017. 46. P. 1–12. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28669198/> (accessed on 12.08.2024)

14 Hess C. Escherichia coli Isolated from Organic Laying Hens Reveal a High Level of Antimicrobial Resistance despite No Antimicrobial Treatments [text] / C. Hess, S. Troxler, D. Jandreski-Cvetkovic, A. Zloch, M. Hess / Antibiotics (Basel). 2022. 11(4):467. doi: 10.3390/antibiotics11040467. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35453218/> (accessed on 17.09.2024)

15 de Saraiva, M.M.S. Antimicrobial Resistance in the Globalized Food Chain: A One Health Perspective Applied to the Poultry Industry [text] / M.M.S. de Saraiva, K. Lim, D.F.M. do Monte, P.E.N. Givisiez, L.B.R. Alves, O.C.F. de Neto, S. Kariuki, A.B. Júnior, C.J.B. de Oliveira, W.A. Gebreyes / Braz. J. Microbiol. 2022. 53. P. 465–486. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34775576/> (accessed on 17.09.2024)

16 Dea M.O. Genomic, Antimicrobial Resistance, and Public Health Insights into Enterococcus spp. from Australian Chickens [text] / M.O. Dea, S. Sahibzada, D. Jordan, T. Laird, T. Lee, K. Hewson, S. Pang, R. Abraham, G.W. Coombs, T. Harris et al / J. Clin. Microbiol. 2019. 57. e00319

17 Żbikowska K. The Use of Bacteriophages in the Poultry Industry [text]. / K. Żbikowska, M. Michalczyk, B. Dolka / Animals. 2020. 10. P. 872. doi.org/10.3390/ani10050872. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31118269/> (accessed on 10.10.2024)

18 Hermana N.S.P. Antibiotic resistance profile of Staphylococcus aureus, Streptococcus spp. and Klebsiella spp. isolated from chicken farm in Bogor, Sukabumi and Cianjur [text] / N.S.P. Hermana / West Java. J. Phys. Conf. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1430/1/012021

References

1 Poulsen L.L. Longitudinal study of transmission of Escherichia coli from broiler breeders to broilers [text] / L.L. Poulsen, I. Thøfner, M. Bisgaard, J.P. Christensen, R.H. Olsen, H. Christensen / Vet. Microbiol. - 2017, 207, P. 13–18. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28757012/> (accessed on 24.08.2024)

2 Putman B. A retrospective analysis of the United States poultry industry: 1965 compared with 2010 [text] / B. Putman, G. Thoma, J. Burek, M. Matlock / Agric Syst. 2017, 157, 107–117. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X16300944> (accessed on 24.08.2024)

3 Broiler. Management Handbook-Aviagen. 2018. Available. 148 p. URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf (accessed on 09.10.2024)

4 Quinn P.J. Veterinary Microbiology and Microbial Disease [text] / P.J. Quinn, B.K. Markey, M.E. Carter, W.J. Donnelly, F.C. Leonard / Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 2002.- 536 p. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC340368/>

5 Ribeiro J. Antibiotic Resistance among Gastrointestinal Bacteria in Broilers: A Review Focused on Enterococcus spp. and Escherichia coli [text] / J. Ribeiro, V. Silva, A. Monteiro, M. Vieira-Pinto, G. Igrejas, F.S. Reis, L. Barros, P. Poeta / Animals. 2023. 13(8), P.1362. <https://doi.org/10.3390/ani13081362> (accessed on 09.09.2024)

6 Oliveira Gd.S. Control of Escherichia coli in Poultry Using the In Ovo Injection Technique [text] / Gd.S. Oliveira, C. McManus, V.M. dos Santos / Antibiotics. 2024. 13(3), P.205. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030205>. URL: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/3/205> (accessed on 29.09.2024)

7 Aryal S. Clostridium perfringens - an Overview [text] / S. Aryal / 2003. URL: <https://microbenotes.com/clostridium-perfringens/#habitat-of-clostridium-perfringens> (accessed on 29.09.2024)

8 Dai F. Pathogenicity characteristics of *Enterococcus faecium* from diseased black bears [text] / F. Dai, X. Xiang, G. Duan, B. Duan, X. Xiao, H. Chang / Iran J Vet Res. 2018. Spring;19(2), P. 82-86. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6056144/> (accessed on 30.09.2024)

9 Agarwal A.N. Sensitivity and Specificity of a Novel Colony Characteristic for Determination of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* [text] / A.N. Agarwal, S.D. Dallas, D.D. Mais / Cureus. 2022. 14(6):e26040. doi: 10.7759/cureus.26040 URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35865434/> (accessed on 09.09.2024)

10 Rahman M.S. Antibiotic susceptibility profile and extended spectrum β -lactamases production by uropathogenic *Escherichia coli* from tertiary care hospital of rural settings [text] / M.S. Rahman, R. Garg, V.A. Singh, D. Biswas / International Journal of Medical Sciences. 2018. 6(12). P. 4022-4027

11 Mora Z.V. Clostridium perfringens as Foodborne Pathogen in Broiler Production: Pathophysiology and Potential Strategies for Controlling Necrotic Enteritis [text] / Z.V. Mora, M.E. Macías-Rodríguez, J. Arratia-Quijada, Y.S. Gonzalez-Torres, K. Nuño, A. Villarruel-López / Animals (Basel). 2020. 10(9). P.1718. doi: 10.3390/ani10091718. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/9/1718> (accessed on 09.09.2024)

12 Dolka B. Characterization of pathogenic *Enterococcus cecorum* from different poultry groups: Broiler chickens, layers, turkeys, and waterfowl [text] / B. Dolka, D. Chrobak-Chmiel, M. Czopowicz, P. Szeleszczuk / PLoS One. 2017. 12(9):e0185199. doi: 10.1371/journal.pone.0185199. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5608366/> (accessed on 02.08.2024)

13 Wijesurendra D.S. Pathological and microbiological investigations into cases of bacterial chondronecrosis and osteomyelitis in broiler poultry [text] / D.S. Wijesurendra, A. Chamings, R.N. Bushell, D.O. Rourke, M. Stevenson, M. Marenda, A.H. Noormohammadi, A. Stent / Avian Pathol. 2017. 46. P. 1–12. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28669198/> (accessed on 12.08.2024)

14 Hess C. *Escherichia coli* Isolated from Organic Laying Hens Reveal a High Level of Antimicrobial Resistance despite No Antimicrobial Treatments [text] / C. Hess, S. Troxler, D. Jandreski-Cvetkovic, A. Zloch, M. Hess / Antibiotics (Basel). 2022. 11(4):467. doi: 10.3390/antibiotics11040467. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35453218/> (accessed on 17.09.2024)

15 de Saraiva, M.M.S. Antimicrobial Resistance in the Globalized Food Chain: A One Health Perspective Applied to the Poultry Industry [text] / M.M.S. de Saraiva, K. Lim, D.F.M. do Monte, P.E.N. Givisiez, L.B.R. Alves, O.C.F. de Neto, S. Kariuki, A.B. Júnior, C.J.B. de Oliveira, W.A. Gebreyes / Braz. J. Microbiol. 2022. 53. P. 465–486. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34775576/> (accessed on 17.09.2024)

16 Dea M.O. Genomic, Antimicrobial Resistance, and Public Health Insights into *Enterococcus* spp. from Australian Chickens [text] / M.O. Dea, S. Sahibzada, D. Jordan, T. Laird, T. Lee, K. Hewson, S. Pang, R. Abraham, G.W. Coombs, T. Harris et al / J. Clin. Microbiol. 2019. 57. e00319

17 Żbikowska K. The Use of Bacteriophages in the Poultry Industry [text] / K. Żbikowska, M. Michalczuk, B. Dolka / Animals. 2020. 10. P. 872. doi.org/10.3390/ani10050872. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31118269/> (accessed on 10.10.2024)

18 Hermana N.S.P. Antibiotic resistance profile of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. and *Klebsiella* spp. isolated from chicken farm in Bogor, Sukabumi and Cianjur [text] / N.S.P. Hermana / West Java. J. Phys. Conf. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1430/1/012021

**Т.В. Мельникова¹, Г.А. Бакирова², А.Н. Безрукова¹, А.Ж. Ізмұқан²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}**

¹ «ЖШС «Animal Expert Group» ғылыми-диагностикалық орталығы», Қазақстан, Алматы, melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru

² ЖШС «UniVet ғылыми - өндіру орталығы», Қазақстан, Алматы, bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmissina@aeg-lab.kz

³ Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы, g.jamalova@aeg-lab.kz*

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ТАУЫҚТАРЫНЫҢ ПАТМАТЕРИАЛЫНЫҢ БАКТЕРИЯЛЫҚ ЛАСТАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Экологиялық, селекциялық-генетикалық, зооинженерлік және санитариялық-ветеринариялық іс-шаралардың ғылыми-өндірістік әлеуеті құс фабрикаларында ауыл шаруашылығы тауықтарының жұқпалы, әсіресе бактериялық ауруларға өнімділігі мен төзімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Өнеркәсіптік тауық шаруашылығында жұқпалы бактериялық аурулар құстардың денсаулығына, өнімділігіне және өлім-жітім көрсеткіштеріне жоғары қысым жасайды. Мақалада ауыл шаруашылығы тауықтарының патматериалының (198 біріктірілген сынамалар) бактериялық ластануының сипаттамаларын анықтайтын зерттеу нәтижелері берілген. Бұл зерттеулер алғаш рет республиканың Ақмола, Алматы және Батыс Қазақстан облыстарындағы құс фабрикаларында жүргізілді. Ақмола облысындағы құс фабрикасынан алынған сынамаларда *Enterococcus spp.* (№ 2-4 құс фабрикалары) және *Staphylococcus spp.*, Алматы облысында – *Clostridium spp.* (№2 құс фабрикасы), *Staphylococcus spp.* (№ 2 құс фабрикасы) және *Escherichia coli* (№ 2-4 құс фабрикалары), Батыс Қазақстан облысында – *Enterococcus spp.* және *Escherichia coli* (№ 2 құс фабрикасы). оң нәтиже берді. *Enterococcus spp.* және *Staphylococcus spp.* штамдарының антибиотиктерге төзімділігіне байланысты жүргізілген тесілеу бойынша, *Enterococcus spp.* штаммы «Тифарм» (100 %), «Спелинк» (67 %) препараттарына төзімділігі жоғары болды, ал *Staphylococcus spp.* штаммы «Энроксил» (100 %) және «Кинолон» (67 %) препараттарына жоғары төзімділікті көрсетті. Патматериалдың бактериялық ластануының сипаттамаларын зерттеу зерттелетін құс фабрикаларына биоқауіпсіздікті қамтамасыз ету және өндірістік матрицалардың бактериялық қоздырғыштармен ластану деңгейін барынша төмендету бойынша қажетті шараларды қабылдауға мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: тауық шаруашылығы, құс фабрикасы, биоқауіпсіздік, патологиялық – анатомиялық сынама, микробиология, жұқпалы бактериялар, антибиотикке төзімділік

**T.V. Melnikova¹, G.A. Bakirova², A.N. Bezrukova¹, A.Zh. Izmukan²,
G.S. Mussina^{1,2}, G.A. Jamalova^{1,3*}**

¹ *Scientific and Diagnostic Center Animal Expert Group LLP, Almaty, Kazakhstan,
melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru*

² *Scientific and Production Center UniVet LLP, Almaty, Kazakhstan,
bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmussina@aeg-lab.kz*

³ *Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, g.jamalova@aeg-lab.kz**

BACTERIAL CONTAMINATION FEATURES IN PATHOLOGICAL MATERIAL FROM AGRICULTURAL CHICKENS

Abstract

The scientific and industrial potential of environmental, breeding, genetic, zootechnical, and sanitary-veterinary measures ensures improvements in productivity and resistance of agricultural chickens to infectious diseases, particularly bacterial ones, at poultry farms. In industrial poultry farming, infectious bacterial diseases exert significant pressure on bird health, productivity indicators, and mortality rates. The article presents the results of a study revealing the features of bacterial contamination in pathological material (198 composite samples) from agricultural chickens. These studies were conducted for the first time at poultry farms in the Akmola, Almaty, and West Kazakhstan regions of the Republic of Kazakhstan. Samples from the poultry farm in the Akmola region tested positive for *Enterococcus spp.* and *Staphylococcus spp.*, Almaty region for *Clostridium spp.* (poultry farm №2), *Staphylococcus spp.* (poultry farm №2), and *Escherichia coli* (poultry farm № 2-4), and West Kazakhstan region for *Enterococcus spp.* (poultry farm № 2-4) and *Escherichia*

coli (poultry farm №5). Antibiotic resistance testing of *Enterococcus spp.* and *Staphylococcus spp.* strains showed that *Enterococcus spp.* strains were highly resistant to the Tifarm (100%) and Spelink (67%) drugs, while *Staphylococcus spp.* strains demonstrated high resistance to the Enroxil (100%) and Quinolone (67%) antibacterial drugs. The study of bacterial contamination in pathological material allowed the examined poultry farms to take necessary measures to ensure biosecurity and minimize the level of contamination in production matrices by bacterial pathogens.

Key words: poultry farming, poultry farm, biosecurity, pathological sample, microbiology, infectious bacteria, antibiotic resistance

МРНТИ 68.39.

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/05>

Малмаков Н.И., Мусаева А.С., Омашев К.Б., Арынгазиев Б.С., Оразымбетова З.С., Бахтыбеккызы Ш., Сагдат Е.*

РГП «Институт генетики и физиологии» КН МНВО РК, г. Алматы, Казахстан, nurlan_malmakov@mail.ru, aimus_@mail.ru, okairly@mail.ru, berik_aryngaziev@mail.ru, orazymbetova.z@gmail.com, sholpan_bsb@mail.ru, Elbolsyn. Sagdat.92@mail.ru*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СТАДА БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ДЛИННЫМ ТУЛОВИЩЕМ, В ПОЗВОНОЧНИКЕ КОТОРЫХ ЕСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОЗВОНКИ

Аннотация

Вариации позвонков являются важной характеристикой у сельскохозяйственных животных. Целью данного исследования является изучение вариаций позвонков и их связи с длиной и массой туши у овец.

В статье приведены результаты рентген исследования у овец мясо-сальных, тонкорунных и полутонкорунных пород различных половозрастных групп. Анализ полученных рентген-снимков показал, что у баранов, овцематок и 4-х месячных ягнят встречаются дополнительные 14 пар ребер и 7 позвонков.

Приведены результаты контрольного убоя 4-х месячных баранчиков казахской курдючной грубошерстной породы (КХ «Токан 1») и Етті меринос (КХ «Мерей») от подбора длиннотелых баранов к стандартным овцематкам в сравнении с сверстниками полученных от подбора стандартных баранов к стандартным овцематкам. Результаты контрольного убоя показали, что в обоих породах баранчики от подбора длиннотелых баранов превосходили сверстников от подбора стандартных баранов по выходу туши на 0,89-2,22%, по убойному выходу на 0,41-1,80%, также у потомства длиннотелых баранов были лучшие показатели по коэффициенту мясности 3,46-3,62 и лучшие показатели соотношения белка и жира 1/0,94 и 1/1,11.

На основании проведенной работы сделаны предварительные выводы о том, что подбор длиннотелых баранов на стандартных овцематках улучшает мясную продуктивность полученного потомства, что дает возможность рекомендовать баранов с более длинным телом для дальнейшей селекции по увеличению мясной продуктивности как в мясосальном, так и в тонкорунном овцеводстве.

Ключевые слова: овцы, генетика, селекция, мясная продуктивность, дополнительные позвонки, убойные качества

Введение

В 2023 г. численность овец Казахстана составила 23 млн. голов, из которых курдючные овцы составляют около 80% [1]. Из отечественных курдючных овец самыми

распространенными являются овцы казахской курдючной грубошерстной породы, а самыми крупными – овцы едильбайской породы.

Казахская курдючная грубошерстная порода была выведена в результате народной селекции. Она состоит из нескольких отродий, которые различаются по продуктивности и которых разводят в разных географических зонах. Масса баранов составляет 90-110 кг, маток – 60-65 кг, баранчиков в возрасте 4 мес. – 35-37 кг, ярок – 33-35 кг [2].

Едильбайские овцы были выведены на западе Казахстана тоже в результате народной селекции. Средняя масса баранов племзавода «Брлик» Западно-Казахстанской области составляет 110-120 кг, маток – 75-78 кг, баранчиков к отбивке – 38-42 кг, ярок – 36-40 кг. [3].

Во всем мире наблюдается высокий спрос на ягнятину и баранину. Количество позвонков является важным признаком для увеличения производства мяса овец [4]. Позвоночник млекопитающих состоит из пяти типов морфологически различных позвонков: шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового [5]. У всех видов млекопитающих имеется 13 грудных и 6 поясничных позвонков [6]. У овец число грудных и поясничных позвонков тоже составляет 13 и 6 соответственно, что считается исходной (примитивной) формой, как и у почти всех млекопитающих [7, 8].

Китайские ученые Li et al. [7] в Синьцзян-Уйгурском районе во время забоя на мясокомбинате посчитали количества грудных и поясничных позвонков и измерили длину и массу туши у 468 казахских курдючных ягнят 7-8-месячного возраста. Они установили, что 13 грудных и 6 поясничных позвонков (обычный генотип) было у 74,14% ягнят, у 12,3% ягнят было 13 грудных и 7 поясничных позвонков, у 10,7% ягнят было 14 грудных и 6 поясничных позвонков, у одного ягненка (0,2%) было 14 грудных и 7 поясничных позвонков. У ягнят с одним дополнительным грудным позвонком или с одним дополнительным поясничным позвонком масса туши была тяжелее на 1,90 и 1,68 кг, а длина туши больше на 2,93 и 2,22 см соответственно, чем у обычных ягнят. У одного ягненка с 14 грудными и 7 поясничными позвонками масса туши была тяжелее на 2,7 кг, а длина туши больше на 2,65 см, чем у ягнят обычного генотипа. Авторы сделали вывод, что селекция овец на дополнительные грудные или поясничные позвонки имеет экономическую выгоду, так как позвонки и мышечные ткани вокруг них относятся к дорогим отрубам туши.

У овец встречаются особи с повышенным количеством грудных и поясничных позвонков по сравнению с нормальными особями [9]. Такие вариации наблюдаются как внутри пород, так и между породами у разных видов животных [10]. Исследования количества позвонков начались в начале двадцатого века и проводятся до настоящего времени на свиньях [5,10] крупном рогатом скоте [11], ослах [12] и овцах [4, 13-16]. В Шотландии Donaldson et al. [16] подсчитали количества грудных и поясничных позвонков с помощью компьютерной томографии и сообщили, что вариации количества грудных и поясничных позвонков существуют как внутри, так и между породами овец, у разных европейских пород овец они различаются на 30-64%.

Турецкие ученые Güngör et al. [13] установили, что длина туши, масса задних ног и поясницы у помесных ягнят бафра х аккараман с 7 поясничными позвонками были значительно больше, чем у ягнят с 6 поясничными позвонками. Так, например, длина туши была на 3,48 см больше.

Ferrada et al. [14] сообщили, что у ягнят суффольк туши с 14 грудными позвонками были в среднем на 3,63 кг тяжелее, чем туши с 13 грудными позвонками, а туши с 14 грудными и 7 поясничными позвонками были в среднем на 4,4 кг тяжелее и на 6,14 см длиннее туши, чем туши ягнят с 13 грудными и 6 поясничными позвонками.

Таким образом, у сельскохозяйственных животных количество грудных и поясничных позвонков влияет на экономически важные хозяйственно-полезные признаки. В свиноводстве селекция в этом направлении привела к увеличению длины грудопоясничной области до 15 мм с каждым дополнительным позвонком, расположенным в этой области [17]. Широкая вариация по количеству грудных и поясничных позвонков у различных пород овец, таких как тексель, шотландская черно-мордая, суффольк, казахская курдючная и других варьирует от 12

до 14 грудных позвонков и от 5 до 7 поясничных позвонков [4, 13-16]. Современные методы исследований, такие как компьютерная томография или цифровая радиография, являются эффективными для изучения вариации таких признаков на живых животных.

Измерение значений многих хозяйственно-полезных признаков затруднено или дорого, в том числе подсчет количества позвонков. Генетические различия между породами овец приводят к различиям в размерах тела, характеристиках туши, качестве мяса и продуктивности. У разных пород овец была обнаружена статистически положительная связь между количеством позвонков и массой туши [4, 13-15], а также между количеством позвонков и длиной туши [13, 16]. Поэтому изучение этого признака имеет большое значение для производства мяса овец [4]. Поскольку количество позвонков коррелирует как с длиной туши, так и с размером тела, в овцеводстве оно является важной экономической характеристикой. Понимание генетической основы вариаций по количеству грудных и поясничных позвонков поможет в крупномасштабном селекционном разведении овец [8].

В доступной литературе представлены 9 генов (VRTN, NR6A1, ABCD4, SYNDIG1L, SFRP4, CPOX, KCNN1, CPQ и Nox), связанных с эффектами вариации количества позвонков у овец. Кроме того, каждый сегмент грудного и поясничного отделов позвоночника оказывает различное влияние на длину и состав туши, репродуктивную и двигательную способности. Поэтому селекция овец на увеличение у них количества грудных и поясничных позвонков в перспективе требует уточнения. Генетическое понимание действия некоторых признаков овец была достигнуто в результате исследований генов, определяющих большинство фенотипических характеристик [18]. В ходе этих исследований были выявлены потенциальные гены, локусы количественных признаков, молекулярные пути и регуляторные факторы, которые влияют на формирование и изменение количества грудных и поясничных позвонков. Было опубликовано влияние генов VRTN и NR6A1 на количество таких позвонков у свиней [10, 19, 20] и овец [4]. Понимание локусов количественных признаков и генов-кандидатов, связанных с числом позвонков у овец остается ограниченным и мало исследованным [21].

Наше исследование проводится для изучения полиморфизмов генов-кандидатов, влияющих на количество грудных и поясничных позвонков и мясную продуктивность овец.

Методы и материалы

Исследования проводились в КХ «Мерей» Жетысуской области на овцах породы етті меринос, КХ «Токан-1» Жетысуской области на овцах казахской курдючной грубошерстной породы и в КХ «Мамед-Хасенов Т.Г.» Алматинской области на овцах породы гемпшир.

Для подсчета количества грудных и поясничных позвонков применялся переносной рентгеновский аппарат «РХР-60HF».

Мясная продуктивность была изучена по методике ВИЖ [22]. Для определения мясной продуктивности был проведен контрольный убой 4-х месячных баранчиков по 3 головы из каждой группы. Все баранчики перед убоем были поставлены на 24-часовую голодную выдержку. Были измерены упитанность, масса тела перед убоем, масса туши абсолютная и относительная, масса жира, субпродуктов и технического сырья [23]. Морфологический состав туши был определен путем проведения обвалки. Химический анализ мяса проводили на базе научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет». На основании химического анализа средних проб мякоти была определена энергетическая ценность 1 кг мякоти по формуле В.А. Александрова.

Результаты и обсуждение

В КХ «Мамед-Хасенов Т.Г.» Алматинской области был проведен подсчет грудных и поясничных позвонков у баранов-производителей и 4-5-месячного молодняка овец породы гемпшир с помощью рентгеновского аппарата «РХР-60HF». (рис. 1).



Рис. 1 – Подсчет количества позвонков с помощью рентгеновского аппарата «РХР-60HF»

Анализ полученных рентген-снимков показал, что у 3 баранов (20%) было по 14 пар ребер, у остальных 12 (80%) – по 13 пар ребер. У 5 баранов (33%) было по 7 поясничных позвонков, у оставшихся 10 (67%) – по 6. Из 41 головы 4-х месячных ягнят породы гемпшир у 13 (31,7%) было по 7 поясничных позвонков и у 5 ягнят (12,2%) – по 14 пар ребер (рис. 2-4).

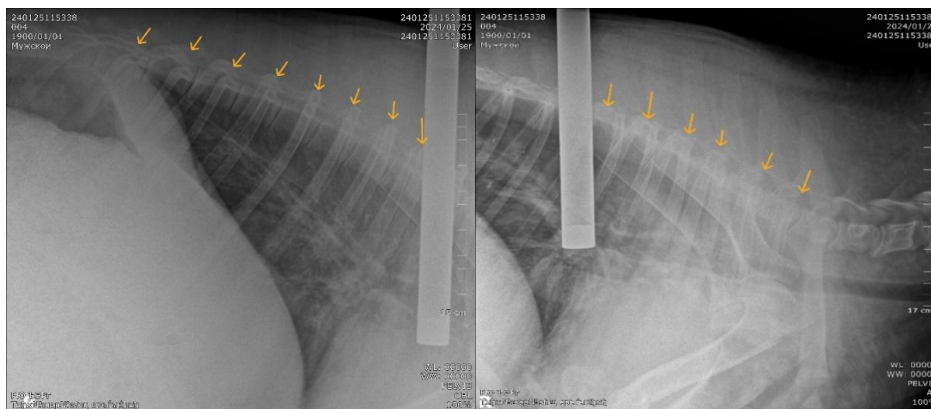


Рис. 2 – Рентген-снимок барана гемпшир, возраст 10 мес., 14 ребер.

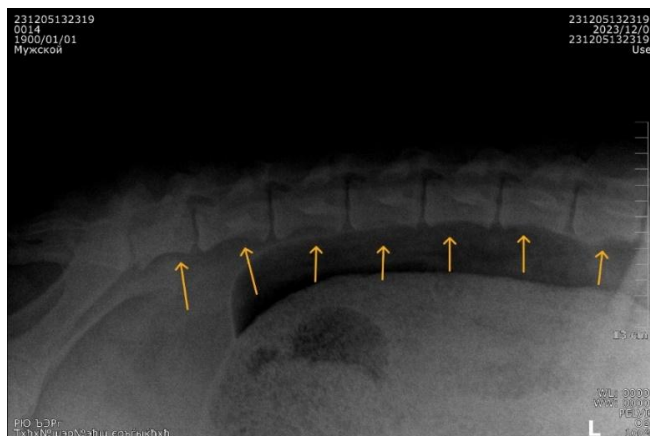


Рис. 3 – Рентген-снимок барана гемпшир, возраст 10 мес., 7 поясничных позвонков

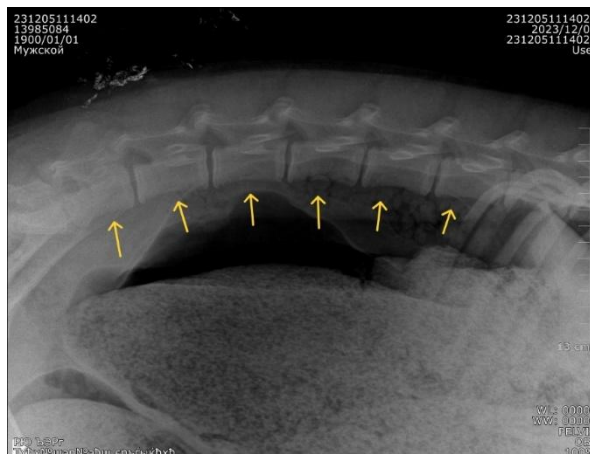


Рис. 4 – Ренген-снимок барана гемпшир, возраст 10 мес., 6 поясничных позвонков

Наличие 14 пар ребер у молодняка породы етті меринос подтверждено результатами контрольного убоя (рис. 5).



Рис. 5 – 14 ребер у 4-х месячного баранчика породы етті меринос

В 2023 г. в КХ «Токан-1» и КХ «Мерей» был произведен подбор длиннотелых баранов-производителей к стандартным по длине тела маткам согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Вариант подбора
КХ «Токан-1» (казахская курдючная грубошерстная порода)	
I	длиннотелые бараны x стандартные овцематки
II	стандартные бараны x стандартные овцематки
КХ «Мерей» (етті меринос)	
III	длиннотелые бараны x стандартные овцематки
IV	стандартные бараны x стандартные овцематки

Таблица 2 – Убойные показатели баранчиков

Группа	Предубойная живая масса, кг	Масса туши без курдюка, кг	Выход туши, %	Масса внутреннего жира, г	Выход внутреннего жира, %	Масса курдюка, кг	Выход курдюка, %	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
КХ «Токан-1»									
I	33,53±1,05	15,57±0,23	46,47	0,37±0,01	1,10	1,67±0,15	4,98	17,60±0,26	52,55
II	31,83±0,73	14,50±0,32	45,58	0,29±0,07	0,92	1,80±0,12	5,64	16,59±0,32	52,14
КХ «Мерей»									
III	35,00±1,04	18,42±0,23	52,67	0,32±0,06	0,93			18,74±0,18	53,60
IV	33,50±1,76	16,91±0,97	50,45	0,44±0,04	1,33			17,35±0,99	51,80

Таблица 3 – Морфологический состав туши баранчиков

Группа	Масса туши после охлаждения, кг	Масса мякоти, кг	Выход мякоти, %	Масса костей, кг	Выход костей, %	Коэффициент мясности
КХ «Токан-1»						
I	15,14	11,75	76,30	3,39	23,70	3,46
II	14,19	10,80	76,12	3,40	23,88	3,18
КХ «Мерей»						
III	17,70	13,87	78,34	3,83	21,66	3,62
IV	15,45	11,94	77,30	3,51	22,70	3,40

Как видно из данных таблицы 2, проведённый контрольный убой подопытных 4-х месячных баранчиков свидетельствовал о достаточно хорошей мясной продуктивности во всех подопытных группах. В КХ «Токан-1» баранчики I группы превосходили сверстников II группы по предубойной живой массе тела 1,7 кг или 5,07%, массе туши без курдюка на 1,07 кг или 6,87%, по выходу туши на 0,89% и по убойному выходу на 0,41%. Аналогичная картина наблюдалась при сравнении показателей убоя баранчиков КХ «Мерей». В частности, баранчики III группы по массе туши превосходили сверстников IV группы на 1,51 кг или 8,19%, по выходу туши на 2,22% и по убойному выходу на 1,8%.

Как видно из данных таблицы 3, в КХ «Токан-1» туши баранчиков I группы превышали аналогичные показатели туш баранчиков II группы по выходу мякоти на 0,18%, соответственно был выше и коэффициент мясности, который составил 3,46.

В КХ «Мерей» аналогичные показатели у баранчиков от подбора длиннотелых баранов к стандартным овцематкам. Так баранчики III группы по выходу мякотной части туши превосходили сверстников VI группы на 1,04% и лучше коэффициент мясности 3,62.

Таблица 4 – Химический состав мяса баранчиков

Группа	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля влаги, %	Калорийность 1 кг мякоти, ккал.	Соотношение белок / жир
КХ «Токан-1»					
I	18,15±0,21	19,36±0,23	62,63±0,75	1864,62	1 / 0,94
II	16,05±0,19	27,74±0,33	57,60±0,69	2516,36	1 / 0,61
КХ «Мерей»					
III	19,43±0,23	17,50±0,21	63,42±0,78	1597,07	1 / 1,11
IV	16,23±0,22	23,72±0,28	60,49±0,72	2285,62	1 / 0,82

Пищевая ценность мяса во многом определяется содержанием в нем влаги, белка, жира и золы. Изучение химического состава мяса баранчиков показало, что по содержанию составляющих компонентов мясо баранчиков I и III групп отличается лучшими показателями по сравнению с мясом баранчиков II и IV групп.

Данные таблицы 4 показывают, что по содержанию белка в мясе анализируемых баранчиков, лучшими показателями характеризовалось мясо баранчиков I и III групп: 18,15% и 19,43% соответственно. Наибольшее количество жира было в мясе баранчиков II и IV групп: 27,74% и 23,72% соответственно. Поэтому их мясо было более калорийным: 2516,36 и 2285,62 ккал соответственно.

Соотношение белка и жира оказывает большое влияние на питательную ценность мяса и его переваримость организмом человека. Известно, что чем выше содержание жира в мясе, тем хуже оно усваивается по сравнению с более постным мясом, полученным от молодых животных.

В соответствии с теорией правильного питания, оптимальным соотношением белка и жиру в суточном рационе здорового человека считается 1 / 1,2, которое наиболее благоприятно для максимального удовлетворения энергетических и физиологических потребностей организма человека.

В нашем исследовании соотношение белка и жира в мясе 4-х месячного молодняка составило от 1 / 0,61 до 1 / 1,11. Лучшим соотношением белка к жиру характеризовалось мясо баранчиков I и III групп: 1 / 0,94 и 1 / 1,11 соответственно. Таким образом, мясо, полученное от убоя подопытных 4-х месячных баранчиков, достаточно полно отвечало физиологическим потребностям организма человека.

Выводы

На основании проведенной работы можно сделать предварительные выводы о том, что подбор длиннотелых баранов на стандартных овцематок значительно улучшает мясную продуктивность полученного потомства, что дает возможность рекомендовать баранов с более

длинным телом при дальнейшей селекции по увеличению и улучшению мясной продуктивности овец как в мясосальном так и в тонкорунном овцеводстве.

Благодарность

Статья была подготовлена в рамках реализации проекта «Полиморфизмы генов-кандидатов, влияющих на количество грудных и поясничных позвонков и мясную продуктивность овец». Авторы выражают признательность коллегам за оказанные содействия при проведении данных исследований.

Список источников

1. https://forbes.kz/news/newsid_309135.
2. Жумадила К., Жумадилаев Н.К. Состояние и перспективы развития курдючного мясо-сального овцеводства Казахстана. В кн. «Зоотехническая наука Казахстана: прошлое, настоящее и будущее». Матер. междунар. научно-практ. конф. Алматы 2014, с. 163-172.
3. Канапин К. Едилбаевская овца. Алматы 2009, 184 с.
4. Li C., Li M., Li X., Ni W., Xu Y., Yao R., Wei B., Zhang M., Li H., Zhao Y., Liu, L., Ullah Y., Jiang Y., and Hu S. Whole-genome resequencing reveals loci associated with thoracic vertebrae number in sheep. *Frontiers in Genetics* 2019, vol. 10: 674.
5. Liu Q., Yue J., Niu N., Liu X., Yan H., Zhao F., Hou X., Gao H., Shi L., Wang L., Wang L. and Zhang L. Genome-wide association analysis identified BMP1A as a novel candidate gene affecting the number of thoracic vertebrae in a Large White×Minzhu intercross pig population. *Animals* 2020, vol. 10 (11): 2186.
6. Narita Y. and Kuratani S. Evolution of the vertebral formulae in mammals: a perspective on developmental constraints. *J Exp Zool* 2005, Part B, vol. 304: p. 91-106.
7. Li C., Zhang X., Cao Y., Wei J., You S., Jiang Y., Cai K., Wumaier W., Guo D., Qi J., Chen C., Ni W., Hu S. Multi-vertebrae variation potentially contribute to carcass length and weight of Kazakh sheep. *Small Ruminant Research* 2017, vol. 150: p. 8-10.
8. Zhang X., Li C., Li X., Liu Z., Ni W., Cao Y., Yao Y., Islamov E., Wei J., Hou X. and Hu S. Association analysis of polymorphism in the NR6A1 gene with the lumbar vertebrae number traits in sheep. *Genes & Genomics* 2019, vol. 41: p. 1165-1171.
9. Li C., Liu K., Dai J., Li X., Liu X., Ni W., Li H., Wang D., Qiao J., Wang Y., Cui Y., Xia X. and Hu S. Whole-genome resequencing to investigate the determinants of the multi-lumbar vertebrae trait in sheep. *Gene* 2022, vol. 809: 146020.
10. Rohrer G.A., Nonneman D.J., Wiedmann R.T. and Schneider J.F. A study of vertebra number in pigs confirms the association of vertnin and reveals additional QTL. *BMC Genetics* 2015, vol. 16: 129.
11. Wang Y., Wan X., Hao Y., Zhao Y., Du L., Huang Y., Liu Z., Wang Y., Wang N. and Zhang P. NR6A1 regulates lipid metabolism through mammalian target of rapamycin complex 1 in HepG2 cells. *Cell Commun. Signal* 2019, vol. 17: 77.
12. Wang X., Zahoor Khan M., Liu Z., Wang T., Shi X., Ren W., Zhan Y. and Wang C. Utilizing mobile digital radiography for detection of thoracolumbar vertebrae traits in live donkeys. *Front. Vet. Sci.* 2024, vol. 11: 1322921.
13. Güngör O.F., Unal N. and Ozbeyaz C. The first identification and some carcass characteristics of the 7 lumbar vertebrae in sheep in Turkey. *Livestock Studies* 2022, vol. 62 (1): p. 21-30.
14. Ferrada Á., Ávila J. and Briones M. Variation in the number of thoracolumbar vertebrae in Suffolk lambs and its effect on the weight and zoometric measurements of the carcass. *Acta Agriculturae Scandinavica* 2023, Section A, Animal Science, p. 1-6.
15. Kaleri R.R., Kaleri H.A., Solangi G.M., Mangi R.A., Memon M.A., Bhuptani D.K., Kasi A.K., Gopang M.A., Solangi A.W., Dair S. and Khosa M. Potential contribution of multi vertebrae variation to the carcass weight of Balochi and Harnai sheep breeds. *J Innov Sci* 2023, vol. 9 (1): p. 83-87.

16. Donaldson C.L., Lambe N.R., Maltin C.A., Knott S. and Bunger L. Between-and within-breed variations of spine characteristics in sheep. *J Anim Sci* 2013, vol. 91 (2): p. 995-1004.
17. King J. and Roberts R. Carcass length in the bacon pig: its association with vertebrae numbers and prediction from radiographs of the young pig. *Anim Prod* 1960, vol. 2: p. 59-65.
18. Kalds P., Zhou S., Gao Y., Cai B., Huang S., Chen Y. and Wang X. Genetics of the phenotypic evolution in sheep: a molecular look at diversity-driving genes. *Genetics Selection Evolution* 2022, vol. 54 (1): p. 1-27.
19. Mikawa S., Sato S., Nii M., Morozumi T., Yoshioka G., Imaeda N., Yamaguchi T., Hayashi T. and Awata T. Identification of a second gene associated with variation in vertebral number in domestic pigs. *BMC Genet.* 2011, vol. 12: 5.
20. Fan Y., Xing Y., Zhang Z., Ai H., Ouyang Z., Jing O., Yang M., Li P., Chen Y. and Gao J. A further look at porcine chromosome 7 reveals VRTN variants associated with vertebral number in chinese and western Pigs. *Plos One* 2013, vol. 8: e62534.
21. Zhou C., Zhang Y., Ma T., Wu D., Yang Y., Wang D., Li X., Guo S., Yang S., Song Y., Zhang Y., Zuo Y. and Cao G. Whole-genome resequencing of Ujimqin Sheep identifies genes associated with vertebral number. *Animals* 2024, vol. 14: 677.
22. Методические рекомендации изучения мясной продуктивности овец. Дубровицы 1978: 49 с.
23. Katasheva A.C., Iskakov K.A., Kulataev B.T., Abdramanov A.A., Sattorov S. B. Improving the efficiency of the production of mutton of Kazakh fat-tailed rough-haired sheep [Text] / A.C. Katasheva, K.A. Iskakov, B.T. Kulataev. A.A.Abdramanov, S. B.Sattorov// Istenister, natizheler – Research, results №2 (102) 2024, ISSN 2304-3334. <https://doi.org/10.37884/2-2024/06>.

Reference

1. https://forbes.kz/news/newsid_309135.
2. Zhumadilla K., Zhumadillaev N.K. Current state and development prospects of fat-tail mutton-fat sheep breeding in Kazakhstan. In the book "Zootechnical science of Kazakhstan: past, present and future". Proceedings of int. scientific-practical. conf. Almaty 2014, p. 163-172.
3. Kanapin K. Edilbay sheep. Almaty 2009, 184 p.
4. Li C., Li M., Li X., Ni W., Xu Y., Yao R., Wei B., Zhang M., Li H., Zhao Y., Liu, L., Ullah Y., Jiang Y., and Hu S. Whole-genome resequencing reveals loci associated with thoracic vertebrae number in sheep. *Frontiers in Genetics* 2019, vol. 10: 674.
5. Liu Q., Yue J., Niu N., Liu X., Yan H., Zhao F., Hou X., Gao H., Shi L., Wang L., Wang L. and Zhang L. Genome-wide association analysis identified BMP1A as a novel candidate gene affecting the number of thoracic vertebrae in a Large White×Minzhu intercross pig population. *Animals* 2020, vol. 10 (11): 2186.
6. Narita Y. and Kuratani S. Evolution of the vertebral formulae in mammals: a perspective on developmental constraints. *J Exp Zool* 2005, Part B, vol. 304: p. 91-106.
7. Li C., Zhang X., Cao Y., Wei J., You S., Jiang Y., Cai K., Wumaier W., Guo D., Qi J., Chen C., Ni W., Hu S. Multi-vertebrae variation potentially contribute to carcass length and weight of Kazakh sheep. *Small Ruminant Research* 2017, vol. 150: p. 8-10.
8. Zhang X., Li C., Li X., Liu Z., Ni W., Cao Y., Yao Y., Islamov E., Wei J., Hou X. and Hu S. Association analysis of polymorphism in the NR6A1 gene with the lumbar vertebrae number traits in sheep. *Genes & Genomics* 2019, vol. 41: p. 1165-1171.
9. Li C., Liu K., Dai J., Li X., Liu X., Ni W., Li H., Wang D., Qiao J., Wang Y., Cui Y., Xia X. and Hu S. Whole-genome resequencing to investigate the determinants of the multi-lumbar vertebrae trait in sheep. *Gene* 2022, vol. 809: 146020.
10. Rohrer G.A., Nonneman D.J., Wiedmann R.T. and Schneider J.F. A study of vertebra number in pigs confirms the association of vertnin and reveals additional QTL. *BMC Genetics* 2015, vol. 16: 129.

11. Wang Y., Wan X., Hao Y., Zhao Y., Du L., Huang Y., Liu Z., Wang Y., Wang N. and Zhang P. NR6A1 regulates lipid metabolism through mammalian target of rapamycin complex 1 in HepG2 cells. *Cell Commun. Signal* 2019, vol. 17: 77.
12. Wang X., Zahoor Khan M., Liu Z., Wang T., Shi X., Ren W., Zhan Y. and Wang C. Utilizing mobile digital radiography for detection of thoracolumbar vertebrae traits in live donkeys. *Front. Vet. Sci.* 2024, vol. 11: 1322921.
13. Güngör O.F., Unal N. and Ozbeyaz C. The first identification and some carcass characteristics of the 7 lumbar vertebrae in sheep in Turkey. *Livestock Studies* 2022, vol. 62 (1): p. 21-30.
14. Ferrada Á., Ávila J. and Briones M. Variation in the number of thoracolumbar vertebrae in Suffolk lambs and its effect on the weight and zoometric measurements of the carcass. *Acta Agriculturae Scandinavica* 2023, Section A, Animal Science, p. 1-6.
15. Kaleri R.R., Kaleri H.A., Solangi G.M., Mangi R.A., Memon M.A., Bhuptani D.K., Kasi A.K., Gopang M.A., Solangi A.W., Dair S. and Khosa M. Potential contribution of multi vertebrae variation to the carcass weight of Balochi and Harnai sheep breeds. *J Innov Sci* 2023, vol. 9 (1): p. 83-87.
16. Donaldson C.L., Lambe N.R., Maltin C.A., Knott S. and Bunger L. Between-and within-breed variations of spine characteristics in sheep. *J Anim Sci* 2013, vol. 91 (2): p. 995-1004.
17. King J. and Roberts R. Carcass length in the bacon pig: its association with vertebrae numbers and prediction from radiographs of the young pig. *Anim Prod* 1960, vol. 2: p. 59-65.
18. Kalds P., Zhou S., Gao Y., Cai B., Huang S., Chen Y. and Wang X. Genetics of the phenotypic evolution in sheep: a molecular look at diversity-driving genes. *Genetics Selection Evolution* 2022, vol. 54 (1): p. 1-27.
19. Mikawa S., Sato S., Nii M., Morozumi T., Yoshioka G., Imaeda N., Yamaguchi T., Hayashi T. and Awata T. Identification of a second gene associated with variation in vertebral number in domestic pigs. *BMC Genet.* 2011, vol. 12: 5.
20. Fan Y., Xing Y., Zhang Z., Ai H., Ouyang Z., Jing O., Yang M., Li P., Chen Y. and Gao J. A further look at porcine chromosome 7 reveals VRTN variants associated with vertebral number in chinese and western Pigs. *Plos One* 2013, vol. 8: e62534.
21. Zhou C., Zhang Y., Ma T., Wu D., Yang Y., Wang D., Li X., Guo S., Yang S., Song Y., Zhang Y., Zuo Y. and Cao G. Whole-genome resequencing of Ujimqin Sheep identifies genes associated with vertebral number. *Animals* 2024, vol. 14: 677.
22. Methodological recommendations for studying meat productivity of sheep. *Dubrovitsy* 1978: 49 p.
23. Katasheva A.C., Iskakov K.A., Kulataev B.T., Abdramanov A.A., Sattorov S. B. Improving the efficiency of the production of mutton of Kazakh fat-tailed rough-haired sheep [Text] / A.C. Katasheva, K.A. Iskakov, B.T. Kulataev. A.A.Abdramanov, S. B.Sattorov// Istenister, natizheler – Research, results №2 (102) 2024, ISSN 2304-3334. <https://doi.org/10.37884/2-2024/06>.

**Малмақов Н.Ы., Мұсаева А.С., Омашев Қ.Б., Арынгазиев Б.С.*, Оразымбетова З.С.,
Бақтыбекқызы Ш., Сағдат Е.**

*ҚР ҒЖБМ ҒК «Генетика және физиология институты» РМК, Алматы қ. Қазақстан,
nurlan_malmakov@mail.ru, aimus_@mail.ru, okairly@mail.ru berik_aryngaziev@mail.ru*,
orazymbetova.z@gmail.com, sholpan_bsb@mail.ru, Elbolsyn.Sagdat.92@mail.ru*

ОМЫРТҚА ЖОТАСЫНДА ҚОСЫМША ОМЫРТҚАСЫ БАР, ДЕНЕСІ ҰЗЫН АТАЛЫҚ ҚОШҚАРЛАРДЫ ОТАРДЫ ӨЗ ТӨЛІНЕН КӨБЕЙТУДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Омыртқалардың вариациялары - ауыл шаруашылық малдарының маңызды сипаттамасы. Зерттеудің мақсаты – қой омыртқалары вариацияларын және олардың ұша ұзындығы және салмағы арасындағы байланысты зерттеу.

Мақалада етті-майлы, биязы және биязылау жүнді тұқымдардың әртүрлі жыныстық-жас топтарындағы қойларды рентген аппаратпен зерттеу нәтижелері келтірілген. Рентген-суреттерді талдау нәтижесінде қошқарлар, саулықтар мен 4-айлық қозыларда қосымша 14-ші қабырға жұбы мен 7 омыртқа кездесетіні анықталды.

Қазақтың қылшық жүнді құйрықты қой тұқымы («Тоқан 1» ШҚ) және Етті меринос («Мерей» ШҚ) тұқымы бойынша қалыпты қошқарлар мен қалыпты саулықтарды жұптастырумен салыстырғанда ұзын денелі қошқарларды қалыпты саулықтармен жұптастырудан алынған 4 айлық еркек тоқтыларды сою нәтижелері көрсетілген. Бақылай сою нәтижелеріне сәйкес екі қой тұқымы бойынша ұзын денелі қошқарлардан туылған еркек тоқтылар қалыпты қошқарлардан алынған тұстастарына қарағанда ұша шығымы бойынша 0,89-2,22%-ға, сойыс шығымы бойынша 0,41-1,80%-ға басым болғаны анықталды. Сондай-ақ ұзын денелі қошқарлардың төлдерінде еттілік коэффициенті 3,46-3,62 және ақуыз-май арақатынасы бойынша 1/0,94 және 1/1,11 көрсеткішіне ие болып, тұстастарынан басым түскен.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде қалыпты саулықтарға ұзын денелі қошқарларды жұптаудан алынған төлдің ет өнімділігі жақсаратыны туралы алдын ала қорытынды жасалды. Осылайша, етті-майлы және биязы жүнді қой шаруашылығында малдың ет өнімділігін арттыруға бағытталған селекциялық жұмыстарда ұзын денелі қошқарларды қолдануға болады.

Кілт сөздер: қойлар, генетика, селекция, ет өнімділігі, қосымша омыртқалар, сойыс қасиеттері.

Malmakov N.I., Musaeva A. S., Omashev K.B., Aryngaziyev B.S., Orazymbetova Z. S., Bakhtybekkyzy S., Sagdat E.*

RSE "Institute of Genetics and Physiology" of CS MSHE RK, nurlan_malmakov@mail.ru, aimus_@mail.ru, okairly@mail.ru, berik_aryngaziyev@mail.ru, orazymbetova.z@gmail.com, sholpan_bsb@mail.ru, Elbolsyn.Sagdat.92@mail.ru*

RESULTS OF USING OF STUD RAMS WITH LONG BODY AND SUPPLEMENTARY VERTEBRAE IN SPINAL COLUMN FOR HERD REPRODUCTION

Abstract

Variations of vertebrae are an important characteristics of farm animals. The aim of this research is to study vertebral variations and their relationship with length and weight of sheep carcass.

The article presents the results of X-ray examination of sheep of mutton-fat, fine-wool and semi-fine-wool breeds of various age-sex groups. Analysis of the obtained X-ray images showed that rams, ewes and 4 month aged young rams additional 14th pairs of ribs and 7th vertebrae.

The article presents the results of control slaughter of 4 month aged young rams of the Kazakh fat-tailed coarse-wool breed ("Tokan 1" farm) and Etti merino ("Merey" farm) from the pairing of long-bodied rams with standard ewes in comparison with peers received from the pairing of standard rams with standard ewes. The results of the control slaughter showed that in both breeds, the rams from long-bodied rams surpassed their peers from standard rams in carcass yield by 0.89-2.22%, in slaughter yield by 0.41-1.80%. Along with this the offspring of long-bodied rams had better indicators of meat coefficient by 3.46-3.62 and better indicators of the protein and fat ratio - 1/0.94 and 1/1.11.

Based on the conducted work, preliminary conclusions were made that the pairing of long-bodied rams with standard ewes improves meat productivity of the offspring. This allows to recommend rams with a longer body for further selection to increase meat productivity in both mutton-fat and fine-wool sheep breeding.

Key words: sheep, genetics, selection, meat productivity, supplementary vertebrae, slaughter qualities.

С.С.Ахметова¹, К.А.Атенова¹, Н.К.Саркулова¹, Д.Б.Абдыкулова¹,
Э.А.Аблаева², Ж.А.Кусаинова^{2*}

¹М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы,
salima.ahmetova@inbox.ru, Kulpan_aten@mail.ru, nursulu_s0808@mail.ru, dami_bax@mail.ru

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
ablaveva.elmira@list.ru, zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz*

МАРҚАЙТЫЛУ МЕН БОРДАҚЫЛАУДАҒЫ МАЛ ЕСЕБІН ҰЙЫМДАСТЫРУ МЕН БАҒАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада ауыл шаруашылығының екі маңызды бағытының бірі болып табылатын мал шаруашылығының негізгі саласы ет бағытындағы есепті дұрыс ұйымдастыру үшін бордақылау мен марқайтудағы есепті ұйымдастыру ерекшеліктері зерттеледі. Статистика бюросының мәліметтері бойынша ет өндіру көлемінің жыл сайын артуы оның есебін дұрыс ұйымдастыру қажеттілігін негіздеп отыр. Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының экономикалық қызметі туралы ақпараттың негізгі көзі бухгалтерлік есепте қамтылған деректер болып табылады. Ауыл шаруашылығындағы бухгалтерлік есеп өндірістік процестердің барысы туралы қажетті ақпарат беруге, меншіктің сақталуын қамтамасыз етуге, рентабельділіктің өсуіне, тиімділікті арттыруға және жұмыс сапасын жақсартуға бағытталған.

Белсенді нарық бар жерде биологиялық активтің немесе ауылшаруашылық өнімінің әділ құнын биологиялық активтерді немесе ауылшаруашылық өнімдерін олардың негізгі сипаттамаларына қарай топтастыру арқылы анықтауға болады (мысалы, жасына немесе сапасына байланысты бағалар, сол нарықта қолданылатын заттар).

Азық - түлік проблемасы қазіргі уақытта өткір болғандықтан, мақалада ауылшаруашылық кәсіпорындарының негізгі міндеті-мал басы мен жануарлардың өнімділігіне байланысты мал шаруашылығы өнімдерінің көлемін ұлғайту екендігі көрсетілген. Бұл жас жануарлардың шығымдылығын арттыру және оны дұрыс өсіру үшін жағдай жасау, теңдестірілген тамақтандыру, бордақыланған жануарлардың тірі салмағының максималды сақталуы мен жоғары өсуіне қол жеткізу арқылы мүмкін болады. Сондай-ақ, бухгалтерлік есеп аталған міндеттерді шешуде маңызды рөл атқаратыны анықталады. Ол табын құрамындағы барлық өзгерістерді бақылайды және тіркейді, сонымен қатар малды өсіру мен бордақылау нәтижелерін анықтайды. Сонымен қатар мақалада өсім малдары мен бордақыдағы малдың бухгалтерлік есебінің шоттарда дұрыс айқындалуы мен тірі салмақтың өзіндік құнын есептеу тәртібі келтіріледі.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы, агробизнес, мал шаруашылығы, биологиялық актив, тірі организмдер, бордақылау, марқайту, есеп.

Кіріспе

Статистика бюросының деректері бойынша, 2022 жылы Қазақстанда сойыс салмағында 1 миллион 240,6 мың тонна ет өндірілген. Бір жыл бұрын дәл осындай дерлік өсім 9,5 мың тоннаны немесе 0,8%-ды құрады. Жалпы, соңғы 8 жылда ет өндірісі тұрақты өсуде, бірақ айтарлықтай қарқынмен емес – жылына 6%-дан аспайды. Жалпы көлемде бұрынғысынша ірі қара мал басы басым – 533,3 мың тонна (45% дерлік). Оның союы соңғы 4 жылда шамамен бірдей деңгейде болды. Құс өндірісінің динамикасы әлдеқайда жоғары көрінеді. Қазір ол кем дегенде 2014 жылдан бергі ең жоғарғы шегі – 288,7 мың тонна. Жылдық өсім орта есеппен 10,2% құрайды. Алғаш рет жылқы еті қой етін басып озды – 155,7 мың тоннаның орнына 156,9 мың тонна. Өткен 8 жылда қой еті жылқы етінен көп өндірілген. Бірақ шошқаларды сою азайып

барады. 2022 жылы ол ең төменгі деңгейге – 78,3 мың тоннаға жетті. Айтпақшы, 2014 жылы шарықтау шегінде 99,8 мың тонна болды, яғни 21,6 мың тоннаға артық [1]

Мал шаруашылығындағы екі бағыттың бірі етті бағыт болып табылады. Етті бағыттағы марқайту мен бордақылау есебін дұрыс ұйымдастырудың маңызы өте зор [2].

Сиыр еті мен етінің әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар, өйткені азықтандыру және бордақылау кезеңінде малдың саны өзгермейді, салмағы артып, дене бітімі өзгереді, яғни сиыр еті мен етінің майлылығы артады. Негізінде, асыл тұқымды малдың тиісті салаларында ұсақ мал көп емес, бірақ олар 2520 шотқа пайдалы өнімдердің құрамында көрсетілген. Азықтандыруға және азықтандыруға байланысты шығыстар 2520 «Жануарлар» шотында көрсетіледі.

Жануарлардың салмағы мен семіздігінің өзгеруіне байланысты жануардың күтімін қамтамасыз ететін және оның құрылымындағы барлық өзгерістерді қамтитын барлық іс-шаралардың уақытылы және нақты негіздемесі болуы маңызды [3].

Бұл белгінің өнімі малдың семіздігі мен тіршілік салмағының жоғарылауы болып табылады, оның құны жануарлардың дұрыс азығы мен тобын ұстауға және олардың бастапқы салмағы мен құндылығын арттыруға кететін шығынға тең.

Мал түрлері үшін тіршілік салмағы екі әдіспен анықталады: таразылау (ірі қара мал, шошқа) және санау (қой, ешкі, тауық, қоян). Бірінші әдіс бойынша - екі өлшеу арасындағы малдың салмағын салыстыру арқылы тірі салмақ қосылады (әдетте айдың басы мен аяғында екінші әдіс бойынша ол тірі салмақ негізінде анықталады); Жас топтары таңдалады және анықталады (олар белгілі бір топтағы жануарлар мен құстардың кем дегенде 5% өлшейді).

Мал құрал немесе қызмет бола алады. Құрал ретінде тірі кезінде жинаған малдар: табын сиыр, жылқы, түйе, қой, т.б. Бұл жануарлар 2520 шотында қарастырылады. Бұл жануар мен өсімдіктер 2500 «Биологиялық активтер» бөлім шоттарында көрсетілген. Бұл бөлім шоттарында құстарды, жануарларды, қояндарды және араларды да санайды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Ауыл шаруашылығындағы есептің қзге сала есебінен бірқатар ерекшеліктері бар. Осы ерекшеліктерді зерттеумен Қазақстандық авторлар В.В. Радостовец [4], К.К.Нажикбаева[5], айналысты. Ресейлік авторлар Расторгуева Р.Н. [6], Стефанова С.Н., Ткаченко И.Ю. [7], Глушков И.Е., Киселева Т.В. [8] ауыл шаруашылығындағы бухгалтерлік есепті ұйымдастыру ерекшеліктерін зерттеді. Біз аталған авторлар еңбектеріне сүйене отырып, отандық есепте бордақылау мен марқайтудағы малдарды есепте көрсету мен құжаттау ерекшеліктерін зерттедік.

Зерттеуді жүргізу үшін танымдық әдістерді пайдаланамыз. Атап айтқанда: логикалық пайымдау, индукция және дедукция әдістерін пайдаланамыз. Сондай ақ ауыл шаруашылығындағы бухгалтерлік есепті ұйымдастыру саласындағы есептің стандарттарын, шетелдік зерттеушілердің ұсынымдарын, жүйелік және салыстырмалы талдаудың жалпы ғылыми әдістері қолданылады.

Ауыл шаруашылығындағы бордақылау есебін дұрыс ұйымдастыру үшін оларды дұрыс топтарға бөлу маңызды. Рұқсат етілетін өнімділік мыналар болып табылады: Емізетін бұзаулар - сиырдың белгіленген құнына негізделген союға арналған бұзаулар - туу кезіндегі тіркелген тірі салмағы 1 кг және шошқалар - туу кезіндегі тіркелген тірі салмақ негізінде; 1кг қой – бір қозыны емізгеннен кейінгі белгіленген бағаның 50%-ына тең (толық бағаға енгеннен кейінгі), боталар мен құлындар– ірі жылқыны 60 күн бойы азықтандыру бағасы; асыл тұқымды айғырлардан шыққан асыл тұқымды жануарлардың және қоян қояндарының қыздары – бір жануарға емізуден кейінгі жоспарлы бағаның 50% (қалған 50% тауықтың, үйректің, қаздың, тауықтың (тәуліктік балапандар) балапандарын емізу немесе өсіру кезінде өлшенеді); жеген өнімнің өзіндік құны бір бұзаудың жоспарлы бағасы бойынша есептелінеді. Жылдың аяғында ірі қара малға бекітілген бағалар математикалық есеп беру негізінде нақты бағаларға сәйкестендіріледі.

Жалға беру шартында барлық малдың құны, сондай-ақ өмірлік салмақтың өсуі 1 мал немесе 1 тірі салмақтағы капиталдың бекітілген бағасы бойынша қарастырылады. Бұл

шығындар түпкілікті болып табылады және жоғарыда айтылғандай, жыл соңында нақты құнға жетеді (айырмашылық мал шаруашылығында жұмыс істейтін топтардың өзіндік құнының құрылымында көрінеді) [16] .

Мал, құс, жабайы жануарлар, үй қояндары және импорттық аралар фермаға жеткізуді қосқанда сатып алу бағасына кіреді. Ірі, семіз малдан тұтыну үшін алынған мал бастапқы құны бойынша қолма-қол ақша ретінде қарастырылады. Бір жастан екінші жас тобына ауыстырылған ірі қара мал жыл басында жоғары бағамен бағаланады, бұл жағдайда тірлік салмағының артуы мен мал басының өсуіне дайындық шығындарын ескере отырып, олар таңбалау немесе бордақылау үшін пайдаланылады [9, 14].

Зерттеу нәтижелері және талдау

Бордақылау мен марқайтуға қабылданған мал басының есебі ерекше тәртіппен ұйымдастырылады. Тапсырмаланған және бордақыланған малды жауапты тұлға (жалға алушы) түгендейді. Мал өзгерістері келесі құжаттарға негізделеді.

Ірі қара малды, шошқаны, қойларды (қаракөл союынан басқа), сауын сиырларды, жаңа ара ұяларын алып, топтастыру кезінде екі данада кіріске алу актісі жасалады. Бұзауды алып кеткен күні.

Шаруашылықтың тұрақты куәлігінде халық сатқан малды мемлекетке қабылдау және кейіннен мал ретінде қабылданатын малды өткізу бойынша халықпен есеп айырысуды белгілейді. Қабылдау-есеп айырысу ведомосты екі дана етіп жасалады.

Азаматтардың мал және құс етін сату туралы акті төрт данада жасалады. Халық өсірген малды асылдандыру және бордақылау үшін қабылдау заңды деп көрсетілген. Актінің бір көшірмесі малды тапсыратын адамға беріледі, бұл осы адамдармен қарым-қатынас орнатуға негіз болады.

Аралар мен қояндардың әрқайсысының (түрінің) мөлшері «Асыл тұқымды фермадағы жануарлардың мөлшерін жинау туралы» Актісіне сәйкес тіркеледі. Кіру қабылдау негізінде осылайша жүргізіледі және көбеюі соңында аяқталады, бірақ анықтамалық айдың соңғы күнінен кешіктірмей.

Төлемдер мен мал лизингі топтары чек бойынша жүргізіледі.

Жұмыс орнына келіп түскен мал, тауық, қояндарды есепке алуды әкімшілік және шаруашылық топтары тізілімдік есеп есебінде жүргізеді (жазбалар қабылдау әдісінің көшірмесі бойынша күн сайын жүргізіледі); Оның деректері мал, құс және қояндар бойынша есептерді дайындау үшін пайдаланылады.

Малды бір топтан екінші топқа ауыстыру туралы Актісі малды бір топтан екінші топқа немесе үлкен топқа беруді заңды түрде реттейді. Балапандарды «1-150 күндік балапандар» тобынан «ересек топқа» немесе «өндірістік топқа» (жұмыртқа өндіру үшін) ауыстырған кезде шошқаның екі айлығында емізу процесін жазып алады. Жануарлар үлкен топтар құрғанда, т.б. [19,20].

Шошқаларға және азық-түліктерге қатысты қиындықтар азық-түлік өзгерістері және азықтандыру азық-түлік қағазы есебінде есептеледі. Бухгалтерия бірінші ведомості жұмыс күнінің соңында алады.

Малдың тірілей салмағының өсімі мезгіл-мезгіл немесе белгіленген уақытта және мал келіп, жетілген кезде толтырылатын мал салмағының Ведомостімен анықталады. «Ведомост» мал мен табындарды сипаттайды, олардың деректері статистикалық және есепке алу тобының және жануарлардың физикалық таралуына жауапты тұлғаның сәйкес жүзеге асырылатын өлшемді анықтау туралы есепте жазылады. Бұл ретте топтағы жануарлар мен құстардың есепті кезеңнің соңындағы тірі салмағы есеп беру кезеңінде жойылған мал мен құстың тірі салмағындағы жануарлар мен құстардың тірі салмағына қосылады.

Қой, ешкі, тауық, қоянның тірі салмағын санау арқылы анықтайды. Ол үшін әрбір жас тобындағы белгілі бір топтағы жануарлардың шамамен 5% іріктеп алынады, өлшенеді және әрбір жануардың орташа дене салмағы есептеледі. Жануарлардың орташа салмағын топтағы

мал санына көбейтіп, топтың ай соңындағы салмағын есептеп, содан кейін тірілей салмағын анықтайды.

Құлын мен боталардың тірі салмағы есепке алынбайды. Табын мөлшерінің бұл түрі нақты күндегі азық пен сол күнгі азық-түлікті азықтандыру құнына қарай есептеледі.

Қарыз алушы өсірген мал ірі табынға ауыстырылғанда немесе майлы технология бойынша таңбалау үшін басқа қарыз алушыға тапсырылғанда және (тікелей қарыз алушыға немесе өңдеуші кәсіпорынға) берілген кезде өлшенеді.

Темір жол көлігімен тасымалданатын ірі қара малды өндіру және жеткізу туралы мәліметтерді жинау үшін жол журналы пайдаланылады. Жіберілген малдың саны мен салмағы туралы мәліметтер күнделікке жазылады – көлікке, берілген азық-түлікке шот-фактуралар, жабдыққа және басқа заттарға шот-фактуралар, аванстық төлемдерге арналған шот-фактуралар – кассир есебінде жазылады. Журналдың бір данасы жасалып, директорға (бақташыға) беріледі. Директор қайтып келгенде, журнал басқа да мал тапсыру жазбаларымен бірге бухгалтерияға жіберіледі.

Жануарлардың, мал мен құстың заңсыз өлуі және жоғалуы актісінде рәсімделеді. Ұйымдар мал шығынының себебін түсініп, заңда нақты құжаттауы керек. Сойған өнімді алу үшін жүкқұжатын жазып, басқа данасын қоса береміз. Егер сіз үйді жалға алып жатсаңыз, ол әдетте бір айдың ішінде жазылады.

Болашақта сату, фермада бордақылау немесе сою үшін ірі табындардан етін шығару, яғни ірі табындардағы малдарды ірі қара мал сияқты тауарлық деп саналатын жануарларға қосу «Ірі табындардан жануарларды шығару» Актісімен реттеледі.

Онда сойылған қозылардың саны, өсірілетін қозылардың саны, туылған қозы мен асырап алынған қозылардың саны есепке алынбағандығы көрсетіледі. Қаракөл қойын мал сою пунктіне жүкқұжаты арқылы өткізу заңды. Тірі, өлген және өлген қаракөл қойларының әр тобына үш данада хат жазылды. Малды сою пунктіне жеткізген кезде жүргізуші қолхаттың бір данасын қасапхана меңгерушісіне береді және малдың келісім парағына қол қояды, ал екінші данасын сақтайды.

Ересек балапандарды қабылдау міндеттерін айқындайтын актіс жасалады. Ол дернәсілдердің санын, дернәсілдердің саны мен сапасын анықтайды. Балапандарды екінші және үшінші есепке алу топтарына және мал топтарына ауыстыру малды бір топтан екінші топқа өткізуге қатысты Актімен реттеледі.

Ірі қара мал мен құсты мемлекетке немесе кооперативтік ұйымдарға сатуды товар-транспорттық накладнойлар жүзеге асырады және малды тасымалдау түріне қарамастан шаруашылықтың жауапкершілігінде. Хайуанаттар бағының директоры немесе меңгерушісі және жануарлардың әр тобының ветеринары қатысады. Шот-фактура ветеринарлық анықтамамен бірге селекционерге немесе жүргізушіге беріледі. Малшы немесе жүргізуші малды алғанын растайтын құжаттардың түпнұсқасымен бірге жүкқұжатты бухгалтерияға жібереді. Мал мен құстың байқаусызда қырылуы, сондай-ақ зақымдануы және мәжбүрлі түрде өлтірілуі сызбасын сызып, оны өсіруші және жануардың өлгенін, бүлінгенін немесе жарылғанын растаған адам (сою пункттерінің, ет комбинаттарының және т.б. өкілдері) қол қояды. Егер малдың санында сәйкессіздік болса және бұл құжаттамамен расталмаса, жетіспеушілік төлемі осы мәселелерге жауапты тұлғаға төленеді. Жануардың жүгіруіне қолайлы жағдайлар болған кезде мал салмағының оңай қол жеткізілетін өсуі табыс болып саналады. Жолдағы шығын және жануарларды қабылдаудағы кешігулер өндіріс шығындары ретінде шегеріледі немесе құқық бұзушыға төленеді.

Мал басындағы өзгерістерге байланысты барлық құжаттарды шаруашылық меңгерушісі (бөлімше) немесе бригадир, мал дәрігері, мал техникі және басшы (қызметкер) бірлесіп жасайды.

Малды бордақылау өндірістік бөлімшенің (егіс алқабының, звеноның, бригаданың) жауапты адамы мен есепші (арендатор) жүргізеді.

Қойшы, сиыршы және оның жылқысының есебі кітапшасында мал иесінің, сиыршының және басқалардың мал жайындағы мәліметтер жазылып, ескертпелер жасалады. Малшыларды

тексергенде, сиыр, жануарды берген және қарап-тексерген зоотехник, ветеринар немесе бригадир кітапшаға мәлімет жазады, ал шопан сиыр туралы, жануардың көбеюі, оның өлуі және рұқсат етілген құрал-жабдықтардың ауыстырылуы туралы мәліметтерді жазады. Кітапшаның көшірмесін сақтап, ай сайын қарау үшін бөлімнің бухгалтериясына жібереді.

Әрбір мал шаруашылығы фермасында (жалға алу тобында) мал және құс басының өзгеру әктісі болады, оны шаруашылық директоры немесе мал тобына жауапты адам есепте жүргізеді. Ай басындағы мал санын, айдың аяғындағы табысын, табысы мен кірісін (мал саны, салмағы) көрсетеді. Мал басындағы өзгерістерді есепке алу есеп құжаттары негізінде жүргізіледі. Ол мал мен құстың өзгерістері туралы есептерді жазу үшін негіз болып табылады.

Мал және құс өсірумен айналысатын шаруашылықтар мал және құс түрлері бойынша есеп кітабын пайдаланады, Ол кітапта мал мен құс тізілімдерін меңгеруші жүргізеді.

Бұл кітаптағы жазбалар мал шаруашылығының эволюциясы туралы күнделікті құжаттар негізделген. Кітап бойынша мал, құс, қояндарды күтіп-баптау көрсетіледі. Сонымен бірге, түнде бағып-қағатын күзетшілерге малды тапсырып, жұмыс біткен соң қарауылдан қабылдауға да негіз болады.

Шаруа қожалығының біріккен шаруаларға, жұмысшыларға, қызметкерлерге және мал шаруашылығы шарты бойынша зейнеткерлерге берген мал мен құстың есебі мал мен құсты қабылдайтын әрбір адамның есеп журналында жазылады. Асылдандыру шарты бойынша азаматтарға берілетін мал мен тауықтың вариациясы, онда малдың саны, өмірлік салмағы және бағасы көрсетіледі.

Әрбір шаруа қожалығы фермадағы мал мен құс басындағы өзгерістер туралы есеп беруді ай сайын немесе басқа белгіленген уақытта шаруашылық есеп бөліміне жібереді. Бухгалтерлік құжаттар: азықтандыру күндері мал бордақылау парақтары, тірі салмақ қосу есептері, ірі қара мал сертификаттары және т.б. деректерге сәйкес келуі керек т.б. Өндірістік бөлімнің барлық есептерін құжаттың түпнұсқасына жауапты адам жасау керек. Бұл есептерге тиісті лауазымды тұлғалар қол қояды, содан кейін бухгалтерияға тексеруге және журнал-ордер нөміріне енгізуге беріледі.

Жалға беру тобына берілген мал мен құсты тынығу және ауыстыру мәселесі дереу мал мен құсты ауыстыру кітабына немесе қуатты көліктер мен пайдалы малдардың, тауықтар мен аралардың тізіміне енгізіледі.

Тірі салмағы мен дене салмағы малды шаруашылық және қайта өңдеу ұйымдарына өткізгеннен кейін ғана анықталады (салмағы шегерілген ауыл шаруашылығы жануарларының жалпы салмағы). Ірі қара малды негізгі табынға көшіргенде, таңбалауға, бордақылауға немесе сатуға басқа жалға алынған малға жөнелткенде өлшенеді. Әдетте, олар жалдаушылар топтары тіркеген жануарлардың жыл сайынғы санағында өлшенбейді.

Өсім малдары мен бордақыдағы малдың бухгалтерлік есебін ұйымдаструға келесідей талаптар қойылады. Ірі қара мал және бордақылау малдары шаруашылық бухгалтериясында 2500 «Биологиялық активтер» бөлім шоты бойынша есепке алынады. 2520 «Жануарлар» шотында ірі қара, шошқа, қой, ешкі, жылқы, марал және бұғы сияқты малдың әртүрлі түрлеріне жатады. Төлемдер келесі факторлар мен жас топтарына байланысты есептеледі [10]

Ірі қара мал: екі жасқа дейінгі бұзаулар, екі жасқа дейінгі бұзаулар (сол жылы туған), бұзаулар (ағымдағы жылы туған), жұмыртқа, сауын сиырлар және сатылатын бұқалар;

Шошқалар: Зерттеу шошқалары – 2 айлық торайлар, 2-4 айлық торайлар, торайларды өсіру, бордақылау торайлары;

Қой мен ешкі: өткен жылы туған қозылар мен бұзаулар (негізгі табынға ауыстырылғанға дейін), есепті жылы туған қозылар мен ешкілер (емуден ажыратқаннан кейін). Әр топ жүніне қарай бөлінеді: жақсы жүнді қой, орташа жүнді қой, орташа жүнді қой, орташа жүнді қой;

Бұғы мен марал (туған жылы бойынша): елік, марал;

Жылқылар және басқа да қуатты көлік түрлері (туған және өскен жылы): құлындар, балалар, сауын сиырлар. Сонымен қатар, барлық нәсілдердің шежіресі нәсілге негізделген.

«Кұстар» 2520\1 шотында барлық құстар: балапандар мен ірі құстар көрсетілген. Бұл есепте түрлер мен категориялар бойынша келесі аналитикалық тақырыптар қарастырылған: балапандар, аналықтар, үйректер – ұсақ отар, ірі қойлар, Египет тауықтары, жетілген тауықтар, бөденелер; бөдене табындары.

Мамандандырылған мал өсіретін кәсіпорындарда, құс фабрикаларында, зауыттық фермаларда мал мен құсты санау жас (техникалық) бойынша жүргізіледі.

2520\2 «Жануарлар» шотында әртүрлі бағалы аң терісі тұқымдары мен жасына қарай тізімделген [17].

Сиырлардан алынған бұзаулар жалға алушыларға беріледі және олардың қолмен жазған чекі бойынша (бұзаулардың санын, тірі салмағын, түгендеу нөмірін, аты-жөнін және т.б.

Күзетшілер өлген малды қабылдамайды және оны өлген жануарды басқа топқа ауыстырар алдында жасайды. Сондықтан малдың өлуіне байланысты малдың жоғалуы үй иесінің жалпы табысын азайтады. Өлген, бірақ аурудан таза мал өнімдері (тері, ет және т.б.) қарыз алушыға жеңілдікпен сатылып, қарыз алушының шотының кредитіне жазылады.

Шаруа қожалықтары сатып алу бағасына таңбалау және бордақылау үшін мал сатып алуды қамтиды. Шаруа қожалықтары арасындағы шарт бойынша сиырлар мен бұзауларды өсірген кезде 2520-шоттың тиісті қосалқы шотының кредитіне жазылады [16].

Еті азық немесе мал азығы ретінде пайдаланылмайтын барлық құстардың, жануарлардың, қояндардың және бордақыландырылған малдардың өлімі және мәжбүрлеп союы өндірістік шығын болып табылады. Жыл басындағы өлген мал мен тауықтың құнын, оған қоса жыл басынан өлгенге дейінгі салмақ қосу құнын анықтайды. Мал мен құсты есепке алуға тыйым салу туралы заң актісіне сәйкес өлген шығын 2520 шотының кредитіне және 7410 шотының дебетіне жазылды. Өлген жануарлардан алынған өнімдер (жасырын, техникалық майлар және т.б.) пайдалануға немесе сатуға болатын баға бойынша (жалға алу ретінде – белгіленген баға бойынша) орналастырылады және 2 қосалқы шоттың кредиттік кірісінен шегеріледі.

Ұрланған, бүлінген және қаржылық жауапты тұлғамен проблемаларға байланысты өлген жануарлардың құны 2520-шоттың кредиті бойынша дебеттеледі және 7410-шоттың кредиті бойынша есептен шығарылады, ал кінәлі тұлғаның кредиті бойынша келтірілген залал сомасы есептен шығарылады.

Малды ұрлау, жоғалту, жоғалту, қасақана өлтіру немесе бүлдіру салдарынан келтірілген залалдар тиісті тұқымды малды сатып алу бағасы негізінде айқындалады. Кінәсіз тарап болмаған және сот талап арызды қанағаттандырусыз қалдырған жағдайда, 7410-шотта есептелген сомалар 2520-шоттың 2-шотынан өндірілген өнімнің жоғалуы («мал өліміне байланысты шығындар») және жалға алушылардың топтары немесе топтары) ретінде шығарылды.

Эпидемия немесе табиғи апат салдарынан өлген жануарлар 2520 шоттың кредитінен және 7410 шоттан табиғи апат шығындары ретінде шегеріледі.

Бұзаулар негізгі табынға нақты құны бойынша ауыстырылады. Жыл ішінде 2520-шоттың кредиті 3-қосалқы шоттың дебетіне банкте жыл басына есептелген құнға сәйкес, оның құны басынан бастап уақыт өте келе ұлғаюы жоспарланып отырады. Келесі жылы өсіруге және бордақылауға жіберілген мал (оның ішінде асыл тұқымды мал) олардың нақты құны бойынша бағаланады.

Табиғи апаттардың салдарынан қырылған жануарлар мен құстардың бастапқы салмақтық құны 2520 шоттың 1 қосалқы шотының кредитінен 7410 шотының дебетіне көшіріледі. Баға шаруашылыққа жіберіледі, бірақ салмағын ескере отырып, тірі малды сатып алу кезінде мемлекеттік сатып алу бағасынан жоғары болмауы керек.

Малды сату 2520-шоттың кредиті бойынша және 1030-шоттың екінші шотының дебеті бойынша көрсетіледі.

Арнайы фермалардағы тауықтарды қоспағанда, ұсақ және семіз жануарлардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін оларды микроклиматы бақыланатын терезесіз аумақтарда үлкен торларда ұстайтындықтан, тексеру маусымына бір рет жүргізіледі. Ол есепті жылдан

кейінгі 1 қаңтардан бастап жыл сайын қаралады. Аралар мен ұялардағы балды жылына екі рет: көктемде және күзде санайды. Жауапты адам өзгерген кезде де талдау жасалады. Қор кеңесі әрбір сиырдың, асыл тұқымды жылқының өнім нөмірін, айын, жынысын, тұқымын, түрін, туған жылы мен күшін қамтитын электр көліктері мен асыл тұқымды малдардың, тауықтар мен аралардың өнім тізімін жасайды. Көлік құралдарын, қолжетімділігін, тірі салмағын, баланс құнын және т.б. айлар бойынша көрсетеді. Топта қаралатын бордақылау малдарының, тауықтардың, шошқалардың, ешкілердің және басқа да жануарлардың саны топты және туу кезіндегі жасын және қажет болған жағдайда әр топтың салмағын көрсететін тізімге енгізіледі. Өнім тізімі мал топтары мен өндірістік (егіншілік) топтарынан тұрады. Есепті кезеңде анықталған ірі қара малдың және бордақылаудың жетіспеуі 2520 шоттың кредитінен 1250 шоттың дебетіне аударылады [12].

Бордақылау кезінде жас малдың өсу бағасы мен малдың тірі салмағын есептеумен қатар 1 центрлік тірі салмақтың бағасы да анықталады. Тірі салмақтағы бағаны есептеу қажет, өйткені бір типтегі жас және ересек ірі қара малға әртүрлі бағалаулар қолданылады. Мысалы, бұзаулардың салмағына қарамастан бұзаулардың құны негізгі табын мен бұзаулардың санын ұстауға кететін шығынның 10%-ы болып есептеледі. Бұзаудың тірі салмағының өсуі нақты шығындар негізінде бағаланады. Сатып алынған бұзаулардың нақты сатып алу бағасы басым болады. Ересек ірі қара мал бордақылауға қабылданады және өткен жылдары туған бұзаулар жыл басында өткен жылдардың тірі салмағының 1% орташа құнымен есепке алынады.

Малдың әр түрі бойынша бірдей бағаны есептеу үшін, сатып алу көзіне және шаруашылықта жұмсалған уақытына қарамастан, 1 орталық тірі салмақтың орташа бағасына негізделген малды бағалау процесін қолдану қажет [13].

Оның нақты мәнін есептейік. 1 центрлік тірі салмақ бағасын анықтау кезінде жатқызылатын өзіндік құнға жыл басындағы мал бағасы, асыл тұқымды және бордақылау бағасы және ағымдағы жылғы бұзау бағасы қосылады. Тірі жануарлардың өсуі. Топтың салмағы. Алынған сома малдың жалпы тірі салмағына бөлінеді, ол оның бағасын анықтау үшін қолданылады (жыл аяғында қалған малдың салмағы + жыл бойына есептен шығарылған малдың салмағы).

Кесте 1 – Тіріс салмақтың өзіндік құнын есептеу тәртібі

Есептеу үшін қажетті мәліметтер	Мал бас саны, дана.	Тірі салмақ, ц	Дебет	Кредит	Теңгелей құны
Есепті кезең басында	432	1028	2520 «Жануарлар»		2629270,0
Жыл ішінде келіп түскені					
Төлдер	246	92	2520 «Жануарлар»	1320 «Дайын өнім» «Төл» субсчета	4001212,0
Тірі салмақтың артуы		1672	2520 «Жануарлар»	8110 «Негізгі өндіріс», «Жас төлдерді ұстауға шығындар» субсчета	1733428,00
Сатып алулар мен кіріс етілгендер	184	316	2520 «Жануарлар»	3311 «Төленуге тиісті шоттар»	1702248,00
Барлығы:	862	3108			10066158,00*
Негізгі табынға ауыстырылғаны	432	808	2415 «Өзге негізгі құралдар», «Негізгі табын» субсчета	2520 «Жануарлар»	3139694,00
Өткізілді	276	504	7010 «Өткізілген өнімнің өзіндік құны»	2520 «Жануарлар»	896108,00

Қалдықтар	12	10	7210 «Әкімшілік шығындар»	2520 «Жануарлар»	20 237,00
Барлығы :	291	1070			4056276**
Есепті кезең соғындағы қалдық	280	2038	2520 «Жануарлар» шоты бойынша қалдық		6009882,00
1 Ц тірі массаның салмағы (10066158/3108)					6477,58***

Қорытынды

Мал бордақылаудың бухгалтерлік есебін ұйымдастыру шаруашылықтың табысын дұрыс есептеуге, шығындарды бақылауға және экономикалық тиімділікті арттыруға көмектеседі. Бұл есепке алу жүйесі бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады:

Осы саладағы бухгалтерлік есепті тиімді ұйымдастыру үшін оны кезеңдерге бөле отырып, есебін ұйымдастыруды ұсынамыз.

1. Малды сатып алу немесе өсіру: Малды сатып алу кезінде оның құны, тасымалдау шығындары және басқа да бастапқы шығындар есепке алынады. Егер мал өз шаруашылығында өсірілсе, онда оның құны өндірістік шығындар негізінде анықталады.

2. Малды күту және бордақылау: Бұл кезеңде азық-түлік, ветеринариялық қызметтер, еңбек шығындары және басқа да шығындар есепке алынады. Бұл шығындар әрбір малға пропорционалды түрде бөлінеді.

3. Өндірістік шығындарды есепке алу: Бұл барлық шығындарды талдау және оларды нақты мал бордақылау өнімдеріне (ет, сүт, тері т.б.) жатқызу. Шығындарды дұрыс есепке алу арқылы өнімнің өзіндік құнын анықтауға болады.

4. Малдың салмағын және күйін бақылау: Малдың салмағының өзгеруін бақылау арқылы оның өсімі мен азықтандыру тиімділігін бағалауға болады. Бұл ақпарат бордақылау шығындарын есепке алуда маңызды рөл атқарады.

5. Малды сату: Сату кезінде алынған табысты есепке алу және сатылған малдың өзіндік құнын анықтау. Сатудан түскен табыс пен шығындарды салыстыра отырып, шаруашылықтың пайдасын немесе шығынын анықтауға болады.

6. Бухгалтерлік есеп құжаттары: Кірістер мен шығыстарды есепке алу үшін түрлі құжаттар (шот-фактуралар, кассалық кітаптар, түбіртектер т.б.) қолданылады. Бұл құжаттар бухгалтерлік есептің негізі болып табылады.

7. Қаржылық есептілік: Жылдың соңында немесе есептік кезеңнің соңында шаруашылықтың қаржылық жағдайы туралы есеп беріледі. Бұл есептілік шаруашылықтың тиімділігін бағалауға және болашаққа жоспар құруға мүмкіндік береді.

Мал бордақылаудың бухгалтерлік есебін ұйымдастыру шаруашылықтың қаржылық тұрақтылығын қамтамасыз етуге және оның даму стратегиясын тиімді жоспарлауға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. <https://naryk.kz/news/qazaqstanda-jylyna-qansha-tonna-et-ondiriledi>
2. Омбаев А., Мирзакулов С., Чиндалиев А. Научно-технологические аспекты развития животноводства Казахстана. – Научный журнал Исследования, результаты, 2023 №3 (99) 36стр DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>.
3. <https://cdb.kz/sistema/biblioteka-bukhgaltera/articles/uchet-v-selskom-khozyaystve/>
4. Радостовец В.В., Шмидт О.И. Теория и отраслевые особенности бухгалтерского учета [Текст]/ В.В Радостовец.// – Алматы: «Центраудит-Казахстан», 2000.- 496 с.
5. Нажикбаева К.К. Ауыл шаруашылығының бухгалтерлік есебі [Текст]/ К.К. Нажикбаева // Алматы : LEM, 2015. – 156 б.

6. Расторгуева Р.Н. Бухгалтерский учет в сельскохозяйственных организациях. Бухгалтерский учет в сельскохозяйственных организациях. - М: Academia, 2013.- 425 с.
7. Стефанова С.Н., Ткаченко И.Ю. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях. - М: «Феникс», 2018.- 224 с.
8. Глушков И.Е., Киселева Т.В. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных предприятиях. - М.: «КНОРУС», 2015.- С. 220-356.
9. https://www.auditit.ru/terms/accounting/zhivotnye_na_vyrashchivanii_i_otkorme.html
10. Шолпанбаева К.Ж., Апышева А.А., Шайханова Н.К. БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ *Проблемы агрорынка*. 2019;(2):83-88.
11. Шолпанбаева К.Ж., Шайханова Н.К., Апышева А.А. Бухгалтерский учет в отраслях мясной и молочной промышленности. *Проблемы агрорынка*. 2021;(2):93-99. <https://doi.org/10.46666/2021-2.2708-9991.11>
12. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 41 «Сельское хозяйство»-2020г. [Электронный ресурс].-2021.-URL:<https://online.zakon.kz/> (дата обращения: 15.10.2024).
13. Шолпанбаева, К.Ж. Бухгалтерский учет в отраслях деятельности[Текст]/ К.Ж. Шолпанбаева, А.А. Апышева, Л.И. Белоусова.-Усть-Каменогорск: Издательство«Берель» ВКГУ им. С. Аманжолова, 2021.-129с.
14. Шолпанбаева, К.Ж. Управленческийучет-2 [Текст]/К.Ж. Шолпанбаева, А.А. Апышева, Л.И. Белоусова.- Усть-Каменогорск: Издательство «Берель» ВКГУ им. С.Аманжолова, 2017.-126 с.
15. Врублевский, Н.Д. Управленческийучет издержек производства: теория и практика[Текст] / Н.Д. Врублевский. -М.: Финансы и статистика, 2002 - 351 с.
16. Новый типовой план счетов [Электронный ресурс].-2020.- URL:<https://pro1c.kz/articles/mezhdunarodnye-standarty-finansovoy-otchetnosti/tipovoy-plan-schetov-s-2019-goda/>(дата обращения: 05.10.2024)
17. Кабылова Н. Особенности организации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных организациях //Бухгалтер и налоги.- 2015.-№10.- С. 187-195.
18. Гумаров Г.С. Повышение эффективности технологического процесса и технических средств механизации водоснабжения пастбищного животноводства [Текст] / Г. С. Гумаров А. И. Завражнов; М-во сел. хоз-ва РФ, Федеральное гос. образовательное учреждение высшего профессионального образования "Мичур. гос. аграр. ун-т"... – Мичуринск: [б. и.], 2005. - 232 с.
19. Даленов Ш.Д. Скотоводство, технология производства молока и говядины [Текст] : учебное пособие / Ш. Д. Даленов М. Т. Жомартов Ж. К. Каримов; М-во образования и науки РК... – Алматы: Республик. издат. каб. Каз. акад. образования им. И. Алтынсарина, 2001. - 226 с.
20. Джамалова Г.А. Биотехнология животных [Текст] / Г. А. Джамалова; М-во образования и науки РК – Алматы: Маматай, 2004. - 304 с.

References

1. <https://naryk.kz/news/qazaqstanda-jylyna-qansha-tonna-et-ondiriledi>
2. Ombaev A., Mirzakulov S., Chindaliev A. Aspectus scientificus et technologicus evolutionis pecorum agriculturae in Kazakhstan. - Acta investigationis scientifica, eventus, 2023 N. 3 (99) DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>.
3. <https://cdb.kz/sistema/biblioteka-bukhgaltera/articles/uchet-v-selskom-khozyaystve/>
4. Radostovets V.V., Shmidt O.I. Teoriya i otraslevyye osobennosti bukhgalterskogo ucheta [Текст]/ V.V Radostovets.// – Алматы: «Тсентраудит-Казakhstan», 2000.-496 с.
5. Najikbaeva K.K. Aul sharuaşılıǵınıń buhgalterlik esebi [Текст]/ К.К. Najikbaeva // Almatı : LEM, 2015. – 156 b.

6. Rastorguyeva R.N. Bukhgalterskiy uchets v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh. Bukhgalterskiy uchets v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh. - M: Academia, 2013.- 425 s.
7. Stefanova S.N., Tkachenko I.YU. Bukhgalterskiy uchets na sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiyakh. - M: «Feniks», 2018.- 224 s.
8. Glushkov I.Ye., Kiseleva T.V. Bukhgalterskiy uchets na sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiyakh. - M.: «KNORUS», 2015.- S. 220-356.
9. https://www.audit.ru/terms/accounting/zhitovnye_na_vyrashchivanii_i_otkorme.html
10. Sholpanbayeva K.ZH., Apysheva A.A., Shaykhanova N.K. BUKHGALTERSKIY UCHET V SEL'SKOM KHOZYAYSTVE Problemy agrorynka. 2019;(2):83-88.
11. Sholpanbayeva K.ZH., Shaykhanova N.K., Apysheva A.A. Bukhgalterskiy uchets v otraslyakh myasnoy i molochnoy promyshlennosti. Problemy agrorynka. 2021;(2):93-99. <https://doi.org/10.46666/2021-2.2708-9991.11>
12. Mezhdunarodnyy standart finansovoy otchetnosti (IAS) 41 «Sel'skoye khozyaystvo»-2020g. [Elektronnyy resurs]. -2021.- URL: <https://online.zakon.kz/> (data obrashcheniya: 15.10.2024).
13. Sholpanbayeva, K.ZH. Bukhgalterskiy uchets v otraslyakh deyatelnosti [Tekst] / K.ZH. Sholpanbayeva, A.A. Apysheva, L.I. Belousova. - Ust'-Kamenogorsk: Izdatel'stvo «Berel'» VKGU im. S. Amanzholova, 2021.- 129s.
14. Sholpanbayeva, K.ZH. Upravlencheskiy uchets-2 [Tekst] / K.ZH. Sholpanbayeva, A.A. Apysheva, L.I. Belousova. - Ust'-Kamenogorsk: Izdatel'stvo «Berel'» VKGU im. S. Amanzholova, 2017.- 126 s.
15. Vrublevskiy, N.D. Upravlencheskiy uchets i derzhhek proizvodstva: teoriya i praktika [Tekst] / N.D. Vrublevskiy. - M.: Finansy i statistika, 2002 - 351 s.
16. Novyy tipovoy plan schetov [Elektronnyy resurs]. -2020.- URL: [https://pro1c.kz/articles/mezhdunarodnye-standarty-finansovoy-otchetnosti/tipovoy-plan-schetov-s-2019-goda/\(data obrashcheniya: 05.10.2024\)](https://pro1c.kz/articles/mezhdunarodnye-standarty-finansovoy-otchetnosti/tipovoy-plan-schetov-s-2019-goda/(data obrashcheniya: 05.10.2024))
17. Kabylova N. Osobennosti organizatsii bukhgalterskogo ucheta sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh // Bukhgalter i analogi. -2015.- №10.- S. 187-195.
18. Gumarov G.S. Povysheniye effektivnosti tekhnologicheskogo protsessa i tekhnicheskikh sredstv mekhanizatsii vodosnabzheniya pastbishchnogo zhivotnovodstva [Tekst] / G. S. Gumarov A. I. Zavrazhnov ; M-vo sel. khoz-va RF, Federal'noye gos. obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego professional'nogo obrazovaniya "Michur. gos. agrar. un-t" ... – Michurinsk : [b. i.], 2005. - 232 s.
19. Dalenov S.H.D. Skotovodstvo, tekhnologiya proizvodstva moloka i govyadiny [Tekst] : uchebnoye posobiye / S.H. D. Dalenov M. T. Zhomartov ZH. K. Karimov, ; M-vo obrazovaniya i nauki RK – Almaty: Respublik. izdat. kab. Kaz. akad. obrazovaniya im. I. Altynsarina, 2001. - 226 s.
20. Dzhamalova G.A. Biotekhnologiya zhivotnykh [Tekst] / G. A. Dzhamalova; M-vo obrazovaniya i nauki RK – Almaty: Mamatay, 2004. - 304 s.

**С.С.Ахметова¹, К.А.Атенова¹, Н.К.Саркулова¹, Д.Б.Абдыкулова¹,
Э.А.Аблаева², Ж.А.Кусаинова^{2*}**

¹ЮКУ им М.Ауезова, город Шымкент, Республика Казахстан,
salima.ahmetova@inbox.ru, Kulpan_aten@mail.ru, nursulu_s0808@mail.ru,
dami_bax@mail.ru

² НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, ablaveva.elmira@list.ru, zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ УЧЕТА ПОГОЛОВЬЯ И ОТКОРМА

Аннотация

В статье исследуются особенности организации учета откорма для правильной организации учета мясного направления, основной отрасли животноводства, являющейся

одним из двух важных направлений сельского хозяйства. По данным Бюро статистики, ежегодное увеличение объемов производства мяса обосновывает необходимость правильной организации его учета. Основным источником информации об экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий являются данные, содержащиеся в бухгалтерском учете. Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве направлен на предоставление необходимой информации о ходе производственных процессов, обеспечение сохранности собственности, рост рентабельности, повышение эффективности и улучшение качества работ.

Там, где есть активный рынок, справедливая стоимость биологического актива или сельскохозяйственной продукции может быть определена путем группировки биологических активов или сельскохозяйственной продукции в соответствии с их основными характеристиками (например, цены, связанные с возрастом или качеством, предметы, используемые на этом рынке).

Поскольку продовольственная проблема в настоящее время остро стоит, в статье показано, что основной задачей сельхозпредприятий является увеличение объемов животноводческой продукции в зависимости от поголовья и продуктивности животных. Это возможно за счет увеличения урожайности молодняка и создания условий для его правильного разведения, сбалансированного кормления, достижения максимального сохранения и высокого роста живой массы откормленных животных. Также выясняется, что бухгалтерский учет играет важную роль в решении указанных задач. Он отслеживает и регистрирует все изменения в составе стада, а также определяет результаты разведения и откорма скота. Кроме того, в статье приводится порядок правильного определения на счетах бухгалтерского учета приростного и откормочного скота и расчета себестоимости живой массы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, агробизнес, животноводство, биологический актив, живые организмы, откорм, маркетинг, учет

S.S.Akhmetova¹, K.A.Atenova¹, N.K.Sarkulova¹, D.B.Abdykulova¹, E.A.Ablayeva¹

*¹SKU named after M. Auezov, Shymkent city, Republic of Kazakhstan,
salima.ahmetova@inbox.ru, Kulpan_aten@mail.ru, nursulu_s0808@mail.ru,
dami_bax@mail.ru*

*²NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty,
Republic of Kazakhstan, ablayeva.elmira@list.ru, zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz**

FEATURES OF THE ORGANIZATION AND EVALUATION OF LIVESTOCK AND FATTENING ACCOUNTING

Abstract

The article examines the features of the organization of fattening accounting for the correct organization of accounting for the meat sector, the main branch of animal husbandry, which is one of two important areas of agriculture. According to the Bureau of Statistics, the annual increase in meat production justifies the need for proper organization of its accounting. The main source of information about the economic activity of agricultural enterprises is the data contained in accounting. Accounting in agriculture is aimed at providing the necessary information about the course of production processes, ensuring the safety of property, increasing profitability, increasing efficiency and improving the quality of work.

Where there is an active market, the fair value of a biological asset or agricultural product can be determined by grouping biological assets or agricultural products according to their main characteristics (for example, prices related to age or quality, items used in this market).

Since the food problem is currently acute, the article shows that the main task of agricultural enterprises is to increase the volume of livestock products depending on the number and productivity of animals. This is possible by increasing the yield of young animals and creating conditions for their proper breeding, balanced feeding, achieving maximum conservation and high growth of the live weight of fattened animals. It also turns out that accounting plays an important role in solving these

tasks. He monitors and registers all changes in the composition of the herd, as well as determines the results of breeding and fattening livestock. In addition, the article provides the procedure for the correct determination of incremental and fattening livestock on accounting accounts and the calculation of the cost of live weight.

Key words: agriculture, agribusiness, animal husbandry, biological asset, living organisms, fattening, marketing, accounting.

FTAXP 616.993:576.8:636.32/38

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/07>

А.Г.Зияуатдинова, С.С.Усмангалиева *, Ж.У.Еспанов, Г.Е.Турганбаева, Е.К.Бредихина

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,
ziywatdinovaaltinay@gmail.com, usmangalieva79@mail.ru*, espanov@mail.ru,
Gulnara.1970_t@mail.ru, elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz

ҚОЙ МОНИЕЗИОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Бүгінгі таңда Қазақстан аумағында ең маңызды проблемалардың бірі мал арасында паразиттік аурулардың көп болуы, атап айтқанда мониезиоздың таралуы болып табылады. Мақалада Алматы облысы аймағында қой мониезиозын зерттеу және қой шаруашылығында кездесетін гельминттердің түрлерін анықтау нәтижелері берілген. Зерттеу жұмыстары күзгі кезеңде жүргізілді және «Нұрай» жеке шаруашылығында 40 бас малдың нәжіс сынамалары зерттелінді. Сынамаларды Дарлинг, Фюллебон және Г.А. Котельников және В.М. Хренов әдістерімен Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің биологиялық қауіпсіздік кафедрасына қарасты зертханада балау әдістері қойылып, паразиттердің түрлік құрамы, инвазияның қарқындылығы (ИИ) және инвазияның экстенсивтілігі (ИЭ) және паразитоценоз түрлерінің құрамдас бөліктерін зерттедік.

Қойларда кездесетін паразитоздарды копрологиялық әдістермен зерттегенде, анопцефалаттар инвазиясы моноинвазиялар және аралас инвазиялар түрінде анықталған. Қойдың ішек-қарын жолында кездесетін паразитоздарды копрологиялық әдістермен зерттеген уақытта 4 гельминт кездесті: *Dictyocaulus filarial*, *Moniezia expansa*, *Thysaniezia giardi* және *Avitellina centripunctata*.

Айта кету керек, ауруға шалдыққан қойлардың диктиокаулезбен (*Dictyocaulus filarial*) жалпы залалдануы 12,5% (5 бас) құрады, бір көру аймағында инвазия қарқындылығы 1-ден 14 жұмыртқаға дейін залалданған, ал *Moniezia expansa* 40 қойдың 12 бас 30 % залалданған. Сондай-ақ *Thysaniezia giardi* 8 қой жұқтырды (ИЭ 20,0%, ИИ 1-2 жұмыртқа) және *Avitellina centripunctata* 2 қой (ИЭ 5,0%, ИИ 1). Осылайша, *Moniezia expansa* инвазиясының жоғары қарқындылығы байқалды. Инвазия интенсивтілігі жоғары, микроскоптың 1 көру алаңында 1-14 жұмыртқа. Инвазия интенсивтілігі төмен, микроскоптың 1 көру алаңында 1-6 жұмыртқа анықталды.

Кілт сөздер: мониторинг, эпизоотология, мониезиоз, копрология, аралас инвазия, паразиттер, құрттар, экстенсивтілік, интенсивтілік.

Кіріспе

Қой шаруашылығы – қазақ халқының ежелден келе жатқан тарихи дәстүрлі мал шаруашылығының саласы. Халқымыздың тұрмыс тіршілігі, күнкөріс көзі қой шаруашылығымен тікелей тамырласып жатыр. «Мал өсірсең қой өсір, өнімі оның көл-көсір» деген сөздерде терең ұғым бар. Қой – бұл көптеген елдердің экономикасы үшін маңызды болып табылатын ауыл шаруашылығы жануарларының өте кең тараған түрі.

Қой мониезиозы біздің елде кең таралған және жануарлардың өліміне және өнімділігінің айтарлықтай төмендеуіне байланысты үлкен экономикалық зиян келтіреді. В.А. Холощановтың мәліметтері бойынша, мониезиямен ауырған қозылардың салмағы сау жануарларға қарағанда 1-3 кг-ға төмен, жүні орта есеппен 800 г-ға жетпеген, үшінші санаттағы ет шығуына байланысты сұрыптылығы төмендеген. Осыған байланысты, авторлардың айтуынша, ет сатудан түскен ақшалай табыс 24% - ға төмендейді [1].

Т.Д. Сұлтанқұлов 16 мың аналық басы бар бір қой фермасының шығындарын есептеп, оның тек бір көктемгі кезеңде өлімнен, мәжбүрлі союдан, жүннің жетіспеушілігінен және ішек цестодоздарынан ұрпақтан 14 мың теңгеден астам екенін анықтады. Қойлардың паразиттік ауруларын емдеу және алдын алу мәселелері осы саладағы айтарлықтай жетістіктерге қарамастан, қазіргі уақытта өзекті болып қала береді, өйткені энтомоздар мен цестодтар, нематодоздар кең таралған және басқа аурулардың арасында маңызды орын алады.

Бүгінгі таңда қой мониезиозымен күресудің негізгі әдістері дегельминтизация болып қала береді, ол қолданыстағы нұсқауларға сәйкес жүзеге асырылады. Нұсқаулықта мониезиозбен күресу шаралары егжей-тегжейлі жасалғанымен, нақты аймақтары мен аймақтарындағы паразиттердің эпизоотологиясының ерекшеліктерін ескерусіз құрастырылған. Эпизоотиялық процестің динамикасының ерекшеліктері, құрғақ аймақта қой мониезиозының таралуы мен ағымының заңдылықтары сирек және толық зерттелмеген [2,3].

Жайылымдардағы жабайы және үй жануарларының байланыстарын жарып сою кезіндегі және копрологиялық зерттеулерде анықталған гельминттердің жалпы құрамының бір-біріне сәйкес келуі себеп болып отыр [4,5]. Айта кететін жайт, паразиттік организмдер экологиялық жүйелердің ажырамас бөлігін құрайды. Олар тек иелерімен ғана емес, сонымен бірге климаттық, гидробиологиялық, топырақ жағдайымен, сондай-ақ биоценоздардың құрамына кіретін көптеген тірі организмдермен тығыз байланысты [8]. Гельминттердің түрлері, патогендігі мен таралуы бойынша ерекшеленеді, олардың кейбіреулерінде инфекцияның пайда болуы мен қарқындылығы өте аз, ал кейбір инвазиялар үлкен қарқынды сипатқа ие [9].

Мониезиоздар - таспа құрттар аурулары, тудыратын қоздырғыштары *Moniezia* туыстастығының *Anoplocephalidae* тұқымдастығына жатады, мониезиозбен қойлар, ешкілер, ірі қара мал, бұғылар, енекелер және жабайы күйіс қайыратын жануарлар ауырады. Негізінен жиі төлдер ауырады (қозылар, лақтар, бұзаулар) [10].

Мониезия құрты ащы ішекті мекендейді. Олардың аралық иелері топырақта тіршілік ететін сауытты орибатид кенелері. Мониезиоз – қозыларда жіті түрде, ал сақа малда созылмалы түрде өтетін, ас қорыту жүйесінің зақымдануымен, іш өтумен, интоксикациямен, жүйке жүйесінің зақымдануымен, салдануымен, обтурациямен сипаттамалтын ауру [11, 12].

Мониезиоз Қазақстанның барлық аймақтарында кеңінен таралған және жыл сайын пайда болатын зілді дерт. Құрттың өсіп-өнуіне қолайлы жағдайда немесе емдеу-сақтық шаралар жеткіліксіз жүргізілген шаруашылықтарда, өлім жітімге қозы-лақ көптеп ұшырауы мүмкін. Қой шаруашылықтарында қозының 40-80 %-ті мониезиозға шалдығып, 30-80 %-ті шығынға ұшырауы ықтимал [15]. Дертке ұрынған төл ұзақ ауырады, өсуі тежеледі. Кейбір деректерге жүгінсек ауру қозы салмағын 10 % кемітеді және одан 200 г жүн кем қырқылады. Олардың ең көп тарағаны мал шаруашылығына айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді. Осыған байланысты ауруды зерттеп, келтірілген мәліметтерге сай жұмыстың мақсаты шаруашылықтарда қой шаруашылығында мониезиозбен залалдануын анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістемелері

Зерттеу жұмыстары Алматы облысында «Нұрай» жеке шаруашылығында 40 бас малдың нәжіс сынамалары зерттелінді. Сынамаларды Дарлинг, Фюллебон және Г.А. Котельников және В.М. Хренов әдістерімен Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің биологиялық қауіпсіздік кафедрасына қарасты зертханада балау әдістері жүргізілді.

Зарарланудың қарқындылығын *Motic* бинокулярлы микроскопының 20 көру алаңындағы эхинококк жұмыртқаларының санымен анықтадық.

Сонымен қатар, инвазияның экстенсивтілігі формула бойынша анықталды:

$$P = \frac{m}{n} * 100 \%$$

мұнда р - жұқтырған жануарлардың үлесі; m - жұқтырған жануарлардың саны; n – үлгі мөлшері. Инвазия қарқындылығын әрбір инвазияланған қойға балаң құрттар мен жыныстық жетілген гельминттерді тікелей санау жолымен анықтады [16, 17]. П.Ф.Поляков [18] бойынша инвазиялық балаң құрттардың морфологиялық құрылымына сүйене отырып, тұқымдасқа анықталды.

Дарлинг әдісін жасау үшін 5 г нәжісті фарфор ыдысына салынып, үстіне 15-20 мл су құйып езілді. Дайындалған сұйықты центрифугалық сынауықшаларға құйып, 1500 айналым/минут 3-5 минут центрифугадан айналдырылды. Содан кейін сынауықтардағы сұйықтықты төгіп, түбіндегі тұнбаға Дарлинг сұйықтығын (қаныққан тұз ерітіндісі мен глицериннің тең мөлшердегі қосындысы) құйып, жақсылап араластырып, центрифугада 4-5 минут 1500 айналым/минут айналдырылды. Нәтижесінде тұнбадағы гельминт жұмыртқалары үстіңгі бетіне шығақты. 8 мм темір ілмекпен сұйық бетіндегі қабаттан әр нүктеден заттық шыныға тамызып, төсеніш шынысымен жауып, микроскоппен қаралды [19].

Г.А. Котельников және В.М. Хренов әдісі: Фюллеборн қағидасы бойынша гельминттерді диагностикалау үшін натрий тиосульфат ерітіндісін қолдандық. Сол үшін 5-10 г нәжісті шыны ыдыста 20 мл натрий тиосульфат ерітіндісін аз-аздан араластыра отырып қостық. Темір сүзгішпен сұйықтықты сүзіп алып, 40-60 мин тұндырдық. Осы уақыт аралығында жұмыртқалар сұйықтық бетіне шықты. Сұйықтың беткейінен заттық шыныға 3-4 тамшы алып, жапқыш әйнекпен жауып микроскоппен қарадық (Шабдарбаева Г.С., Ахметова Г.Д., Турганбаева Г.Е., Усманғалиева С.С., Асылханов Д.У., 2019).

Фюллеберн әдісі қаныққан тұз ерітіндісі арқылы тоғышар жұмыртқаларын сұйықтықтың үстіңгі бетіне қалқып шығару үшін негізделген. Қаныққан ерітіндісі жасау үшін 1 л суға 400-420 г тұз қосып, шыны түтікшемен араластырып, ас тұзы ерігенше қайнатып, сұйық бетіне қабат пайда болғанға дейін жеткізілді. Тығыздығы 1,18-1,20. Сұйықтықты алдын ала дайындап, дәкенің көмегімен сүзгіштен өткізілді. Шамамен 10-20 г нәжіске қаныққан ас тұзын құйып, келішеде келсап көмегімен араластырылды. Алынған суспензияны темір сүзгіштен өткізіп 20 есе = $\cdot 100\% n m r 73$ қаныққан ас тұзының ерітіндісі құйылды. Сынама 30-40 минутқа қалдырылды. Белгіленген уақыт өткеннен соң ерітіндінің үстіңгі бетінен ілшекшемен сынамадан бірнеше тамшы іліп алынып, заттық шыныға тамызып, төсеніш шынысымен жауып, микроскоппен тексерілді .

Зерттеу нәтижелері және талдау

Копрологиялық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде қой нәжісінен 40 сынама алынды. Дарлинг әдісі бойынша жүргізілген копрологиялық зерттеулер барысында қойдан барлығы 4 гельминт анықталды: *Dictyocaulus filarial*, *Moniezia expansa*, *Thysaniezia giardi* және *Avitellina centripunctata*.

Бұрын жайылып жүрген малдар жыл бойына ауырады. дөңгелек. Мониезиозбен қойлар көбінесе күзде ауыратындығы байқалды. Инвазия көлемінің ұлғаюымен ауру жануарлардың нәжісіндегі гельминт жұмыртқаларының саны да өсті. Жайылымның бірінші жылындағы қозылар жайылымның басында мониезиозбен зақымданған қыстап шыққан орибатид кенелерінің жұқтыруынан *Moniezia* цистицеркоидтарымен ауыра бастайды. Мониезиозбен ең көп зардап шегетіндер - ағымдағы жылы туылған қозылар.

Жайылымдардың әртүрлі типтерінің кенелермен зақымдануы бірдей емес. Қолданыстағы бірінші жылдағы жасанды жайылымдар мал жаюға ең қауіпсіз болып табылады. Аулаларда, қора ұстауда және қолайсыз жерлерде жиналған шөпті орамдарды азықтандыру кезінде мониезиозбен ауыру қаупі бар.

Мониезиозбен ауыратын төлдер мен жас малдарда маңызды диагностикалық белгілер: әртүрлі дәрежедегі қорқыныш белгілері, пассивтілік, арықтау, тәбеттің төмендеуі, іш өту, өсу мен дамудың артта қалуы; қан құрамының өзгеруі: лейкопения, эозинофилия, қан

сарысуындағы эритроциттер, γ-глобулиндер және глюкоза санының төмендеуі; малда – сүттілігінің төмендеуі және диарея.

Малда мониезиоздың таралуына салыстырмалы қоңыржай климат ықпал етеді: жылы мезгілде ылғалды ауа-райы, қыста қар жамылғысының жоғары болуы және жайылымдардың батпақтануы, бұл аралық иелерінің дамуы мен көбеюін қамтамасыз етеді. қоздырғышы – орибатидті кенелер. Малдың жұқтыруы жайылымның алғашқы күндерінен басталады.

Паразиттердің әртүрлі түрлерімен зерттелген 40 малдың 12-і инвазияланған, бұл жұқтырудың 30% - ын құрады.

Кесте 1 – Күзгі мезгілдегі қойлардың нәжісін копрологиялық зерттеу нәтижелері

	Гельминт түрі	Зерттелген мал саны	Залалданған мал басы	ИЭ,%	ИИ
1	<i>Dictyocaulus filarial</i>	40	5	12,5%	1-2
2	<i>Moniezia expansa</i>	40	12	30,0%	4-5
3	<i>Thysaniezia giardi</i>	40	8	20,0%	1-2
4	<i>Avitellina centripunctata</i>	40	2	5,0%	1

Қойлардың диктиокаулезбен (*Dictyocaulus filarial*) жалпы залалдануы 12,5% құрады, бір көру аймағында инвазия қарқындылығы 1-ден 14 жұмыртқаға дейін, яғни 40 қойдың 30 % *Moniezia expansa* залалданған. Сондайақ *Thysaniezia giardi* 8 қой жұқтырды (ИЭ 20,0%, ИИ 1-2 жұмыртқа) және *Avitellina centripunctata* 2 қой (ИЭ 5,0%, ИИ 1). Айта кету керек, *Moniezia expansa* инвазиясының жоғары қарқындылығы байқалды. Инвазия интенсивтілігі жоғары, микроскоптың 1 көру алаңында 1-14 жұмыртқа. Инвазия интенсивтілігі төмен, микроскоптың 1 көру алаңында 1-6 жұмыртқа анықталды.

Цестодтар тұқымдасынан табылған гельминттер *Moniezia expansa* және *Thysaniezia giardi* қойлар арасында кең таралған және ең патогенді болып саналады.

Қорытынды

Қорытындылай келсек, зерттелген шаруашылықтарында жүргізілген копрологиялық зерттеулер негізінде қойлардың гельминттермен зақымдануы айтарлықтай екендігі анықталды; қойдағы гельминттердің инвазиясының жалпы экстенсивтілігі (ИЭ) 30,0% және 5%; аймақтардың әртүрлі жүйелі топтағы қойдың көптеген гельминтоздары үшін қолайсыз екендігі, олар моноинвазиялар түрінде және аралас инвазиялар түрінде пайда болады, бұл гельминттердің синергетикалық әсерімен патологиялық процесті күшейтеді және емдік және емдік шараларды жүзеге асыруды қиындатады.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша шаруашылықта копрологиялық зерттеулердің нәтижесі бойынша зерттелген сынамалардан 4 гельминт түрі *Dictyocaulus filarial*, *Moniezia expansa* және *Thysaniezia giardi*, *Avitellina centripunctata* анықталды. Мән бере кететін жайт, *Moniezia expansa* инвазиясымен залалдану көрсеткіші жоғары болды. Бұл паразиттер малдың кілегей қабықтары бозарыңқы, тәбеті төмендеп, төлдің өсіп жетілуін тежейді, жем-шөп мал бойына сіңбей, мал азып арықтайды, ауру асқынған жағдайда мал өлімге ұшырайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Сабаншиев М.С. Паразитология және жануарлардың инвазиялық аурулары//Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011 – 480 бет.
2. Шабдарбаева Г.С. Ветеринариялық протозоология және арахноэнтомология//Оқулық. «Print-S», Алматы, 2011. 275 б., 17,2 п.л.
3. Кушалиев К.Ж., Усенов Ж.Т., Кужебаева У.Ж., Кожаева А.Р. Батыс қазақстан облысындағы орал популяциясы киіктерінің гельминттермен залалдануы // Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылымипрактикалық журналы «Ғылым және Білім», - 2022.- № 1 (66) – Б. 70-77.

4. Сариев Н.Ж., Балғалиев Е.Б., Ибраева М.М. Ұсақ мүйізді қара малының стронгилятоздарының эпизоотологиясы, емдеу әдістері/ Н.Ж. Сариев, Е.Б. Балғалиев, М.М. Ибраева//Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылымипрактикалық журналы «Ғылым және Білім», - 2019.- № 2 (55) – Б. 202-205.
5. Балгимбаева А., Шабдарбаева Г., Жантелиева Л., Ибажанова А., Хусаинов Д. (2019) Диагностика и лечение гельминтозов у животных //Вестник Национальной Академии Наук Республики Казахстан. - Том 6. - № 54. - С. 5-12. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.70>
6. Енгашев, С.В. Эффективность монизена при мониезиозе овец /С.В. Енгашев, В.И. Колесников //Ветеринария. -М., 2011. - №5-С.36-37.
7. Новак, М.Д. Эффективность монизена при гельминтозах овец и коз /М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, Е.С. Енгашева //Ветеринария. -М.,2010 - №7.-С34-38.
8. Diop, G. Genetic characterization of *Moniezia* species in Senegal and Ethiopia/ G. Diop., С. Т Ва, Т. Yanagida, М. Nakao, Y.Sako, А. Ito, Z. Hailemariam, S. Menkir // Parasitology international. – 2015. – Т. 64. – №5. – Р. 256-260.
9. Ohtori, M. Sequence differences in the internal transcribed spacer 1 and 5.8 S ribosomal RNA among three *Moniezia* species isolated from ruminants in Japan / М. Ohtori, М. Aoki, Т. Itagaki // Journal of Veterinary Medical Science. – 2015. – Т. 77. – №1. – Р. 105-107.
10. Guo, А. *Moniezia benedeni* and *Moniezia expansa* are distinct cestode species based on complete mitochondrial genomes / А. Guo //Acta tropica. – 2017. – Т.166. – Р. 287-292.
11. Yan, H. Differential diagnosis of *Moniezia benedeni* and *M. expansa* (Anoplocephalidae) by PCR using markers in small ribosomal DNA (18S rDNA) [Text] / H. Yan, X. Bo, Y. Liu, Z. Lou, X. Ni, W. Shi, F. Zhan, H. Ooi. W. Jia. //Acta Veterinaria Hungarica. – 2013. – Т. 61. – № 4. – Р. 463-472.
12. Abdelhamid, M. Combined Effect of Monieziosis and Hypomicroelementosis on Some Hematological, Biochemical and Hormonal Parameters in Merino Sheep / М. Abdelhamid, А. К. L & Dyab // Pakistan veterinary journal. – 2021. – Т. 41. – №1.
- 13 Шахбиев, Х.Х. Эпизоотологическое течение мониезиоза мелкого рогатого скота в равнинных районах Чеченской республики [Текст] / Х.Х. Шахбиев, Н.И. Косяев, И.Х. Шахбиев// Международный вестник ветеринарии. – 2020. – №1. – С. 33-36.
14. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебное пособие / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, С. И. Стасюкевич. – Минск: РИПО, 2020. – 269 с.
15. Доценко О.С., Муллаярова И.Р. МОНИЕЗИОЗ ОВЕЦ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4-3.
16. Захаркина Н.И., Пилипчук А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСА «КУПРОВИТАМ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МОНИЕЗИОЗА У ЯГНЯТ // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-3. – С. 637-640.
17. Имагинальные цестодозы: учебное пособие / Т.Н. Сивкова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2018. –147 с.
18. К. Kushaliyev, Zh. Ussenov, S. Alimbekov, O. Millakaev, A. Kozhayeva and A. Khairushev Study of the saiga helminth fauna and Ural sheep in the western region of Kazakhstan// Open Veterinary Journal, (2023), Vol. 13(4): 485–494. DOI: 10.5455/OVJ.2023.v13.i4.11.
19. Кушалиев К.Ж., Абдыбекова А.М., Қожаева А.Р., Хайрушев А.Р., «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» Мониезиозбен залалданған киіктердің патоморфологиялық өзгерістері //Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылымипрактикалық журналы «Ғылым және Білім», - 2023.- № 1 (1) – Б. 3-10.
20. Ахметова Г.Д., Турганбаева Г.Е., Хусаинов Д.М., Мусоев А.М. Совершенствование мер диагностики и изучение распространения трихомоноза крупного рогатого скота на юго-востоке казахстана// <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/issue/view/12> Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 3 (91) (2021):– Б. 12-19.

References

1. Sabanshiev M.S. Parazitologiya zhəne zhanuarlardyң invazyalyқ aurulary//Оқулық. – Алматы: ZHSHS RPBK «Dəuir», 2011 – 480 bet.
2. SHabdarbaeva G.S. Veterinariyalық protozoologiya zhəne arakhnoehntomologiya//Оқулық. «Print-S», Алматы, 2011. 275 b., 17,2 p.l.
3. Kushaliev K.ZH., Usenov ZH.T., Kuzhebaeva U.ZH., Kozhaeva A.R. Batys қазақстан oblysyndaғы oral populyatsiyasy kiikteriniң gel'minttermen zalaldanuy // ZHəngir khan atyndaғы Batys Қазақстан аграрлық-техникалық университетiniң ғылымipraktikalық zhurnaly «Fylym zhəne Bilim», - 2022.- № 1 (66) – B. 70-77.
4. Sariev N.ZH., Balʼaliev E.B., Ibraeva M.M. Ысақ мүјizdi қара малынyң strongilyatozdarынyң ehpizootologiyasy, emdeu әdisteri/ N.ZH. Sariev, E.B. Balʼaliev, M.M. Ibraeva//ZHəngir khan atyndaғы Batys Қазақстан аграрлық-техникалық университетiniң ғылымipraktikalық zhurnaly «Fylym zhəne Bilim», - 2019.- № 2 (55) – B. 202-205.
5. Balgimbaeva A., SHabdarbaeva G., ZHanteliyeva L., Ibazhanova A., KHusainov D. (2019) Diagnostika i lechenie gel'mintozov u zhyvotnykh //Vestnik Natsional'noj Akademii Nauk Respubliki Kazakhstan. - Tom 6. - № 54. - S. 5-12. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.70>
6. Engashev, S.V. EHffektivnost' monizena pri moniezioze ovets /S.V. Engashev, V.I. Kolesnikov //Veterinariya. -M., 2011. - №5-S.36-37.
7. Novak, M.D. EHffektivnost' monizena pri gel'mintozakh ovets i koz /M.D. Novak, S.V. Engashev, EH.KH. Daugaliev, E.S. Engasheva //Veterinariya. -M.,2010 - №7.-S34-38.
8. Diop, G. Genetic characterization of Moniezia species in Senegal and Ethiopia/ G. Diop., C. T Ba, T. Yanagida, M. Nakao, Y.Sako, A. Ito, Z. Hailemariam, S. Menkir // Parasitology international. – 2015. – T. 64. – №5. – P. 256-260.
9. Ohtori, M. Sequence differences in the internal transcribed spacer 1 and 5.8 S ribosomal RNA among three Moniezia species isolated from ruminants in Japan / M. Ohtori, M. Aoki, T. Itagaki // Journal of Veterinary Medical Science. – 2015. – T. 77. – №1. – P. 105-107.
10. Guo, A. Moniezia benedeni and Moniezia expansa are distinct cestode species based on complete mitochondrial genomes / A. Guo //Acta tropica. – 2017. – T.166. – P. 287-292.
11. Yan, H. Differential diagnosis of Moniezia benedeni and M. expansa (Anoplocephalidae) by PCR using markers in small ribosomal DNA (18S rDNA) [Text] / H. Yan, X. Bo, Y. Liu, Z. Lou, X. Ni, W. Shi, F. Zhan, H. Ooi. W. Jia. //Acta Veterinaria Hungarica. – 2013. – T. 61. – № 4. – P. 463-472.
12. Abdelhamid, M. Combined Effect of Monieziosis and Hypomicroelementosis on Some Hematological, Biochemical and Hormonal Parameters in Merino Sheep / M. Abdelhamid, A. K. L & Dyab // Pakistan veterinary journal. – 2021. – T. 41. – №1.
13. SHakhbiev, KH.KH. EHpizootologicheskoe techenie moniezioza melkogo rogatogo skota v ravninnykh rajonakh CHEchenskoj respubliky [Tekst] / KH.KH. SHakhbiev, N.I. Kosyaev, I.KH. SHakhbiev// Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2020. – №1. – S. 33-36.
14. YAtusevich, A. I. Parazitologiya i invazionnye bolezni zhyvotnykh: uchebnoe posobie / A. I. YAtusevich, N. F. Karasev, S. I. Stasyukevich. – Minsk: RIPO, 2020. – 269 s.
15. Dotsenko O.S., Mullayarova I.R. MONIEZIOZ OVETS V RESPUBLIKE BASHKORTOSTAN // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2016. – № 4-3.
16. Zakharkina N.I., Pilipchuk A.A. ISPOL'ZOVANIE PREMIKSA «KUPROVITAM» DLYA PROFILAKTIKI I LECHENIYA MONIEZIOZA U YAGNYAT // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – № 8-3. – S. 637-640.
17. Imagnal'nye tsetodozy: uchebnoe posobie / T.N. Sivkova; M-vo s.-kh. RF, federal'noe gos. byudzhetnoe obrazov. uchrezhdenie vysshego obrazov. «Permskij gos. agrarno-tekhnolog. un-t im. akad. D.N. Pryanishnikova». – Perm': IPTS «Prokrost"», 2018. –147 s.
18. K. Kushaliyev, Zh. Ussenov, S. Alimbekov, O. Millakaev, A. Kozhayeva and A. Khairushev Study of the saiga helminth fauna and Ural sheep in the western region of Kazakhstan// Open Veterinary Journal, (2023), Vol. 13(4): 485–494. DOI: 10.5455/OVJ.2023.v13.i4.11.

19. Kushaliev K.ZH., Abdybekova A.M., Қозхаева А.Р., ҚНәжрусhev А.Р., «ZHәңгіг khan atyndaғы Batys Қазақстан аграрлық-техникалық universiteti» Monieziozben zalaldanған киіктердің патоморфологиялық өзгерістері //ZHәңгіг khan atyndaғы Batys Қазақстан аграрлық-техникалық universitetiniң ғылымипрактикалық zhurnaly «Ғылым zhәне Bilim», - 2023.- № 1 (1) – В. 3-10.

20. Akhmetova G.D., Turganbaeva G.E., KHusainov D.M., Musoev A.M. Sovershenstvovanie mer diagnostiki i izuchenie rasprostraneniya trikhomonoza krupnogo rogatogo skota na yugo-vostoke kazakhstan// <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/issue/view/12> Izdenister, nәtizheler –Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (91) (2021):– В. 12-19.

**А.Г.Зияуатдинова, С.С.Усманғалиева*, Ж.У.Еспанов,
Г.Е.Турганбаева, Е.К.Бредихина**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,
Республика Казахстан, ziyvatdinovaaltinay@gmail.com, usmangalieva79@mail.ru*,
espanov@mail.ru, Gulnara_1970_t@mail.ru, elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОНИЕЗИОЗА ОВЕЦ

Аннотация

На сегодняшний день актуальной проблемой среди сельскохозяйственных животных остается различные заболевания инфекционного и инвазионного происхождения.

Одним из них является мониезiosi овец. Учитывая эпизоотическую ситуацию, сезонность и распространенность нами в крестьянском хозяйстве «Нурай» Жамбылского района, Алматинской области проведены исследования по выявлению среди овец мониезiosiной инвазии с определением вида.

Копрологические исследования проводились в лаборатории кафедры «Биологической безопасности» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Всего обследовано 40 голов овец.

Исследования показали, что в крестьянском хозяйстве «Нурай» регистрируется смешанные инвазии. Так выявлено кроме яиц мониезий, яйца *Thysaniezia giardi*, *Dictyocaulus filarial*, *Avitellina centripunctata*.

Общая зараженность овец диктиокаулезом (*Dictyocaulus filarial*) составила 12,5% (5 животных), интенсивность заражения варьировала от 1 до 14 яиц в поле зрения микроскопа. Мониезiosi (*Moniezia expansa*) был диагностирован у 30% овец (12 из 40). Зараженность *Thysaniezia giardi* составила 20% (8 животных) с интенсивностью 1–2 яйца, а *Avitellina centripunctata* была обнаружена у 5% овец (2 животных) с интенсивностью 1 яйцо.

Таким образом, наиболее высокой интенсивностью инвазии установлен вид *Moniezia expansa*, а также определены экстенсивность и интенсивность инвазии. Общая зараженность составляет 30% с интенсивностью от 1 до 14 яиц в одном поле зрения.

Ключевые слова: мониторинг, эпизоотология, копрология, смешанная инвазия, паразиты, глисты, мониезiosi, смешанная инвазия, гельминты, экстенсивность, интенсивность.

A.Ziyauatdinova, S.Usmangaliyeva*, Zh.Espanov, G.Turganbayeva, E.Bredikhina
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan,
ziyvatdinovaaltinay@gmail.com, usmangalieva79@mail.ru*, espanov@mail.ru,
Gulnara_1970_t@mail.ru, elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz

DISTRIBUTION OF MONESIOSIS IN SHEEP

Abstract

Currently, one of the key problems in Kazakhstan is the spread of parasitic diseases among livestock, especially moniesiosis. The article presents the results of a study of moniesiosis in sheep conducted in the Almaty region, and also identifies the types of helminths typical for sheep breeding.

The work was carried out in the autumn, during which fecal samples from 40 sheep from the Nurai farm were analyzed. The samples were examined using the Darling, Füllebö, and G. A. Kotelnikov and V. M. Khrenov methods.

In the laboratory of the Biological Safety Department of the Kazakh National Agrarian Research University, Khrenov's selection methods were used, the species composition of parasites, the intensity indicators (II) and extensiveness (IE) of invasion, as well as the components of the parasitocenosis were studied.

The study of parasitic diseases of sheep using coprological methods showed the presence of anoplocephalates in the form of both monoinvasions and mixed invasions. As a result of the analysis of the gastrointestinal tract of sheep, four types of helminths were identified: *Dictyocaulus filarial*, *Moniezia expansa*, *Thysaniezia giardi* and *Avitellina centripunctata*.

The overall infection of sheep with dictyocaulosis (*Dictyocaulus filarial*) was 12.5% (5 animals), the intensity of infection varied from 1 to 14 eggs in the field of view of the microscope. Monesiosis (*Moniezia expansa*) was diagnosed in 30% of sheep (12 out of 40). *Thysaniezia giardi* infestation was 20% (8 animals) with an intensity of 1–2 eggs, and *Avitellina centripunctata* was found in 5% of sheep (2 animals) with an intensity of 1 egg. Thus, *Moniezia expansa* had the highest infestation intensity, reaching from 1 to 14 eggs per field of view of the microscope, while for the other species the intensity remained low (1–6 eggs).

Key words: monitoring, epizootology, coprology, mixed invasion, parasites, worms, monieziasis, mixed invasion, helminths, extensiveness, intensity.

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

МРНТИ 68.37.29

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/08>

В. Н. Давыдова, Т.Б.Нелис, А.С. Кочоров, Б.Б. Базарбаев, А.С.Погосян*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,
Ақмолинская область, Шортандинский район, Казахстан,
vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com*, kochorov@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru,
araik.pogosyan.98@inbox.ru*

**ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ПШЕНИЧНОГО ТРИПСА НА
ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

Аннотация

Приведены результаты изучения распространения вредителей в условиях возделывания пшеницы яровой на южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана. Исследование ценоза и наблюдения за органогенезом растений и фенологией фитофагов является предметом фитосанитарного мониторинга. Полученные нами данные служат информационной базой для организации мероприятий по защите растений. Поэтому каждый фактор, снижающий урожай пшеницы, приносит огромный экономический ущерб. Одним из таких факторов в настоящее время стал пшеничный трипс (*Haplotrips tritici*), который за последние годы превратился в важнейшего вредителя пшеницы.

Благодаря фитосанитарному мониторингу посевов яровой мягкой пшеницы за 2022-2024гг. была определена оценка степени опасности повреждения растений пшеничным трипсом. По результатам данного мониторинга принимается главное решение – о выборе, назначении или отмене защитных мер по критериям экономических порогов вредоносности, это не только показатель для начала обработок, но и уровень, до которого нужно снижать численность фитофага, чтобы не допустить потерь урожая.

В результате выполнения исследований были применены современные методы полевой и лабораторной оценки повреждаемости пшеницы пшеничным трипсом. Изучены биологические особенности фитофага в условиях зоны исследований. Оценено влияние погодных условий на динамику численности этого вредителя. Определена степень вредоносности трипса и рассчитаны суммарные потери урожая зерна в %.

За период 2022-2024 гг. изучена сезонная динамика численности пшеничного трипса в течение вегетации яровой пшеницы. Максимальная численность фитофагов на посевах яровой мягкой пшеницы отмечена в фазе трубкования (34,6 – 40,1 экз./10 взмахов сачком при заселенности 100%) и в фазе колошения (121,1-135,2 экз./м² с заселенностью растений 60,2-75,1%), в фазе созревания культуры (152 экз./10 взмахов сачком). Для установления экономического порога вредоносности пшеничного трипса проведен мониторинг вредных насекомых-фитофагов в посевах пшеницы. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) фазе колошения пшеницы – 70,0-150,0 экз./м², в фазе колошения - молочной спелости – 73,3 имаго/10 взмахов сачком и 54,7- 76,5 2 личинок/на колос.

Ключевые слова: пшеница яровая, фитосанитарный мониторинг, фенологические фазы роста и развития, пшеничный трипс.

Введение

В ряде Программ развития отрасли, обозначенных в Посланиях Главы Государства (2017, 2018, 2017-2021), указывается, что одной из важнейших проблем производства

сельскохозяйственной продукции в нашей стране является переход к новой парадигме, основанной на повышении его эффективности за счет внедрения экосистемного пути развития [1].

Яровая пшеница – одна из древнейших и наиболее распространенных культур на земном шаре. В мировом производстве пшеница занимает лидирующее место и является одной из основных продовольственных культур. Из общего мирового производства зерна на долю пшеничного приходится около 27%.

Зерно – это основной источник питания человека, корм для сельскохозяйственных животных и сырье для промышленности. Оно питательно, калорийно. В химический состав зерна пшеницы входят все необходимые для питания элементы: белки, углеводы, жиры, витамины, ферменты и минеральные вещества. Его легко хранить, транспортировать, перерабатывать в муку, крупу и другие продукты. [2].

Важнейшим компонентом пшеничного зерна является белок. Его содержание может колебаться от 8 до 22%. Все важнейшие жизненные процессы в организме человека (обмен веществ, способность расти и развиваться, размножение) связанные с белками. Заменить белки в питании другими веществами невозможно [3].

Хлеб из пшеничной муки отличается высокими вкусовыми свойствами, хорошо усваивается. Он высококалориен – в 100 граммах пшеничного хлеба содержится 245-255 ккал. Зерно, отруби и другие отходы помола – ценный концентрированный корм, сырьё для комбикормовой промышленности. Солому используют в качестве грубого корма и на подстилку, а также для производства бумаги, картона, упаковочного материала, плетения корзин, шляп и т.п. Зелёную массу пшеницы скармливают скоту [4].

Вместе с тем культура яровой пшеницы подвержена опасности повреждения многими вредными объектами – насекомыми, клещами, нематодами, возбудителями грибных, бактериальных и вирусных заболеваний, грызунами.

Главной предпосылкой защиты растений является фитосанитарный мониторинг и прогноз вредных организмов, который должен представлять собой систему сбора, накопления, анализа и использования фитосанитарной информации с целью целенаправленного и оптимального проведения мероприятий защиты растений [5].

В связи с ростом применения ресурсосберегающих технологий, основанных на минимизации обработки почвы, произошло значительное увеличение распространенности и вредоносности пшеничного трипса [6].

Как известно пшеничный трипс является специализированным фитофагом, жизненный цикл которого тесно сопряжен главным образом с пшеницей. Вред, наносимый посевам пшеницы, многосторонен и заключается не только в потерях урожая, но и в снижении качества зерна [7].

Пшеничный трипс (*Haplotrips tritici*) относится к отряду бахромчатокрылых (*Thysanoptera*), подотряду трубкохвостые (*Tubulifera*), семейству флеотрипсы (*Phloeothripidae*) (Дмитриева М.И., 1972 и др.) [8]. Авторы указывают, что пшеничный трипс (*Haplotrips tritici*) в своем развитии за год проходит 7 стадий: яйцо, две личиночные стадии, стадию пронимфы, две стадии нимфы и взрослого насекомого (рисунок 1).

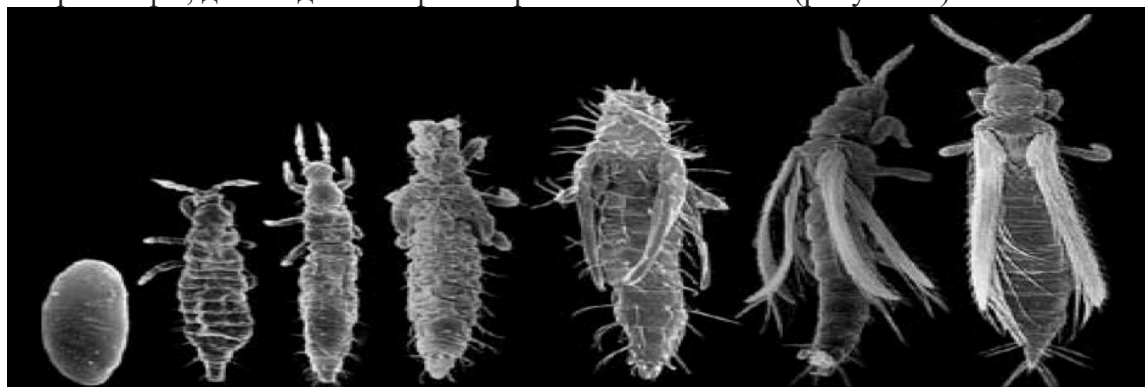


Рисунок 1- Стадии развития пшеничного трипса

Методы и материалы

Наши исследования проводились на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» (Акмолинская область, Шортандинский район). Целью исследований было проведение фитосанитарного мониторинга за распространением пшеничного трипса в условиях применения традиционной, минимальной и нулевой технологий возделывания яровой пшеницы. Площадь опытной делянки - 420 м², повторность – трехкратная.

Почвенно – климатическая зона территории исследований – степная, с южным карбонатным черноземом, среднесуглинистого механического состава. Содержание гумуса 3,4-3,6%, рН= 7,0-7,2.

Яровая пшеница, сорт Астана, рядовой способ посева, предшественник–яровая пшеница, предпосевная культивация, сроки сева 26 мая тракторной сеялкой СЗС-2,1: норма высева семян 2,5 млн. шт./га, ширина междурядий 23 см.

Научно-исследовательские работы проводились по общепринятым методам и указаниям в энтомологии. При учёте численности вредителей использовались апробированные, а также, модифицированные и приспособленные к условиям северного Казахстана методики [9,10,11]. При закладке полевых опытов руководствовались методами изложенными Б.А. Доспеховым [12]. Учет урожайности проводили комбайнами с пересчетом на 100 чистоту и 12% влажность, селекционным комбайном Wintersteiger [13]. Математическая обработка данных проводилось программой SNEDECOR [14].

Результаты и обсуждение

Погодные условия в годы исследований.

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 +30-34⁰С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки не отмечены, минимальная температура в I декаде июня составила +3-7⁰С. 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 1,2⁰С 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 +30-33⁰С. 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 4,5⁰С выше, а в августе на 2,4⁰С выше по сравнению со среднемноголетними показателями, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая.

В текущем 2024 году в вегетационный период сельскохозяйственных культур выпало 318,0 мм осадков, превышающие среднемноголетние данные на 140,6 мм. Текущий год по увлажненности характеризуется как благоприятный для роста и развития, формирования вегетативной массы как культурных, так и сорных растений. По значению гидротермического коэффициента Г. Т. Селянинова вегетационный период характеризуется как «обеспеченно увлажненный» (ГТК=1,3), однако, май и август как «избыточно увлажненные» (ГТК=2,0-2,2), а в период образования вегетативных и генеративных органов в июне и июле и в период созревания как «засушливый» (ГТК=0,8-0,9). Основное количество осадков выпало в III

декаде мая (50,5 мм) и в I декаде августа (59,1 мм). В конце вегетационного периода (III декада августа и I декада сентября) выпало – 16,6 и 8,9 мм осадков, что было на уровне среднемноголетних данных. Несмотря на обильные дожди, температурный режим в июне и июле было на 1,8 - 4,3°C выше, а в августе - на уровне среднемноголетних показателей, что сыграло решающее значение в формировании урожая сельскохозяйственных культур. Максимальное повышение дневных температур прошли в III-х декадах июня и июля +30-33°C. Сильные перепады ночных температур воздуха, заморозки не отмечены (таблица 1).

Таблица 1 – Погодные условия вегетационного периода 2024 года (по данным метеостанции Шортанды, Шортандинский район, Акмолинская область)

Месяцы, декады		Средняя температура, °C		Сумма осадков, мм		Сумма эффективных температур > 10°C		Гидротермический коэффициент ГТК*	
		2024 год	средне многолетние	2024 год	средне многолетние	2024 год	средне многолетние	2024 год	средне многолетние
Май	I	10,7	10,4	20,3	10,4	347,2	387,5	2,2	0,8
	II	12,2	12,5	6,1	9,5				
	III	10,8	14,5	50,5	12,5				
	месяц	11,2	12,5	76,9	32,4				
Июнь	I	20,5	16,7	34,9	11,7	678,0	549,0	0,9	0,7
	II	22,8	18,6	21,5	14,1				
	III	24,7	19,5	5,9	13,7				
	месяц	22,6	18,3	62,3	39,5				
Июль	I	20,6	20,1	39,1	19,0	672,7	616,9	0,9	0,9
	II	22,7	20,0	22,6	20,6				
	III	21,9	19,6	1,6	17,4				
	месяц	21,7	19,9	63,3	57,0				
Август	I	20,2	18,7	59,1	13,5	536,3	539,4	2,0	0,7
	II	17,2	18,0	30,9	12,6				
	III	14,7	15,4	16,6	13,7				
	месяц	17,3	17,4	106,6	39,8				
Сентябрь	I	10,2	13,7	8,9	8,7	102,0	137,0	0,8	0,6
	месяц	10,2	13,7	8,9	8,7				
За вегетационный период		16,6	16,4	318,0	177,4	2207,8	2181,2	1,3	0,8

Исследования по изучению распространения пшеничного трипса проводились в течение трех лет. Суть фитосанитарного контроля сводится к учету численности трипса на отдельных стеблях (для имаго) и колосьях (для личинок) яровой пшеницы с фиксированием календарной даты и фенологической фазы растений.

Заселение посева имаго начинался с периода стеблевания растений и продолжается до цветения – начала формирования зерна.

По нашим наблюдениям, в (2022–2023 гг.) имаго трипсы появились на посевах яровой пшеницы в начале первой декады июня, когда пшеница находилась в фазе кущения и в фазе начала выхода в трубку.

К яйцекладке пшеничные трипсы приступали во второй декаде июня, когда пшеница колосилась. Яйцекладки трипса были обнаруживали нами за колосковыми чешуйками, на стержне колоса, а также на цветочных пленках. В конце июня, к фазе цветения, появились первые личинки. Личинки до молочно-восковой спелости пшеницы держались на колосьях и питались наливающимся зерном.

Наши исследования фенологии развития пшеничного трипса на яровой пшенице наиболее интенсивное размножение трипса отмечается в засушливые годы (2022-2023), так

как высокие летние температуры и малое количество осадков благоприятно сказывается на развитии этого вредителя.

Затяжная весна в 2024 году задерживала вылет имаго трипса на декаду по сравнению с предыдущими годами. Засушливое и жаркое лето в эти же годы благоприятствовало ускоренному развитию популяций пшеничного трипса по сравнению с 2024 году, но численность вредителя оставалась высокой во все годы.

Таблица 2- Фенология развития пшеничного трипса в 2022-2024 гг. в опытном стационаре Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А.И.Бараева

Годы	Июнь			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2022г.		+	+						
		+	+	+	+				
			•	•	•				
2023г.	-	-							
			+	+	+	+			
				•	•	•			
2024г.	-	-							
			+	+	+	+			
				•	•	•			
				-	-	-	-	-	-

Условные обозначения: + - лёт имаго; • – фаза яйца; - фаза личинки

В 2022-2023 г. личинки уходили в почву на зимовку со второй декады июля, а в 2024 году - с первой декады июля.

Хотя периоды вредоносности пшеничного трипса в 2022 и 2023 гг. были короче, чем в 2024 году, вредоносность его относительно повысилась за счет большей потребности личинок во влаге и большего потребления растительного сока из зерновок.



Рисунок 2 - Пшеничный трипс (имаго, личинки) на яровой пшенице (фаза трубкования)

В динамике численности пшеничного трипса в течение трех лет исследований наблюдался подъем вредителя. По годам наблюдений численность имаго трипса на один стебель растения составляла от 4,2 до 14,0 экз./ стебель (таблица 4). Можно заметить, что в 2024 году трипса было больше, чем в 2022 и 2023 г.

Таблица 3 – Динамика численности пшеничного трипса на яровой пшенице в опытном стационаре «Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева» 2022–2024 гг.

Годы	Диапазон	Максимально	Минимально
2022г.	4,2 -8,1	8,1	4,2
2023г.	5,0 -10,1	10,1	5,0
2024г.	5,4 -14,0	14,0	5,4

В 2022-2024гг. в период трубкования яровой пшеницы минимальная численность трипса составила 4,2-5,3 экз. на стебель, а максимальная численность составила 8,1-14,0 экз. на стебель (рисунок 3).

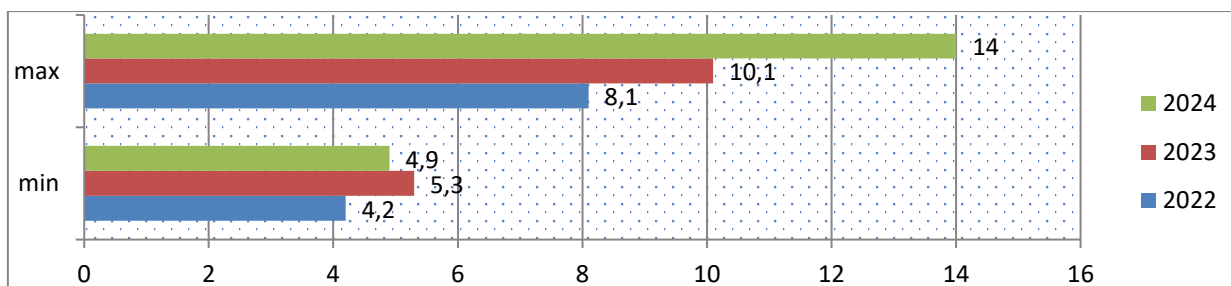


Рисунок 3 - Динамика численности пшеничного трипса на яровой пшенице (2022-2024 гг.)

В 2024 году в фазу трубкования отмечено быстрое увеличение численности вредителя. Она возросла в 5 раз по сравнению с предыдущей фазой и составила 31,1 экз. на растение. В сравнительно засушливые 2022 и 2023 годы в период трубкования яровой пшеницы численность трипса возросла незначительно, в 2,5-3,0 раза, и составила 22,4 и 19,9 экз. на растение.

В 2022 г. численность фитофага оставалась практически неизменной до конца вегетации и колебалась в пределах 24,3-27,5 экз. на растение.

В 2023 г. наблюдалось постепенное увеличение вредителя с 37,2 экз. в колошение. В период цветения пшеницы плотность пшеничного трипса возрастала в 10 и более раз по сравнению с периодом кущения, в период налива зерна - в 18 раз, в фазу молочной спелости пшеницы - в 22,1 раза и достигла 57,4-72,1 экз. на растение.

В молочно-восковую спелость культуры плотность вредителя снизилась до 29,1 экз. на растение. В 2024 г. отмечалось постепенное увеличение численности вредителя с 9,8 экз. во время кущения до 79,3 экз. на растение в молочную спелость пшеницы. Это можно объяснить влиянием, в первую очередь, погодных условий - температуры, осадков и влажности воздуха (рисунок 4).

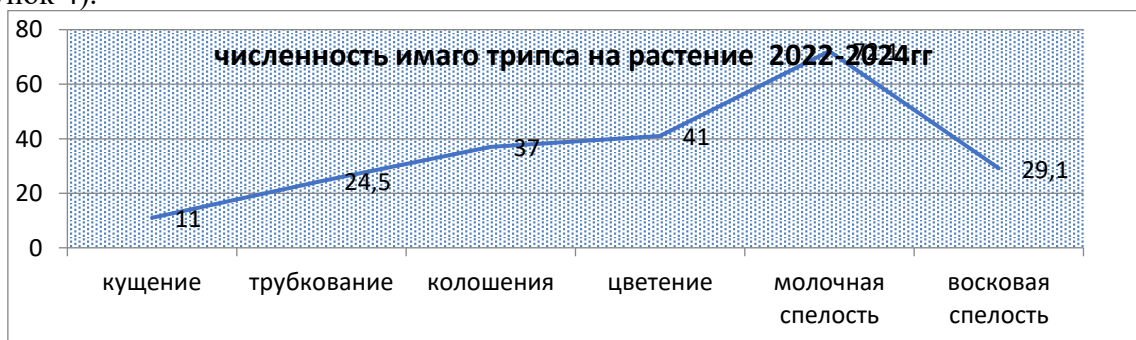


Рисунок 4 - Численность пшеничного трипса (среднее значение) по вегетации на пшенице (2022 - 2024гг.)

Как видно по графику заселение яровой пшеницы пшеничным трипсом начинается в фазу кущения культуры. В дальнейшем происходит постепенное нарастание численности

имаго трипса на растениях. В фазу колошение – цветение количество взрослых трипсов достигает максимальной численности. Уже в начале фазы колошения численность трипсов составляет не менее 90 %.

За три года исследований появление личинок из первых яйцекладок отмечено в фазу колошение с довольно быстрым нарастанием их численности в начале формирования и налива зерна. В молочную спелость численность личинок достигала максимальной величины и составляла 54,7- 76,5 штук на один колос (рисунок 5).

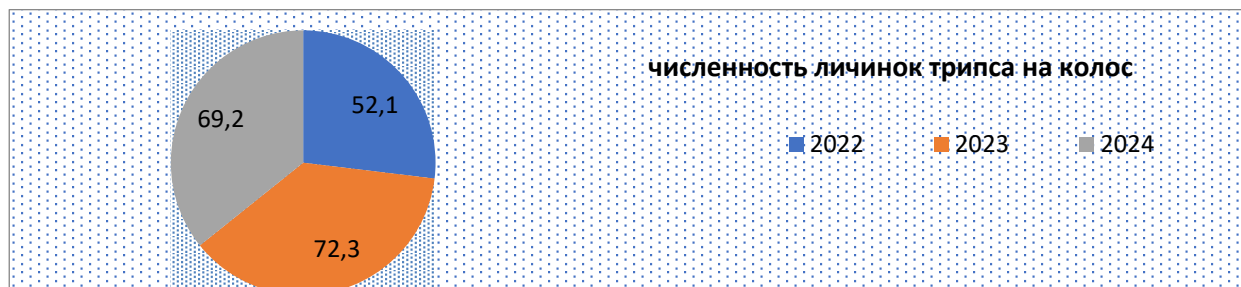


Рисунок 5 - Численность личинок пшеничного трипса на пшенице Астана (2022 - 2024гг.)

По нашим наблюдениям за три года имаго трипсы вредят в период трубкования - колошения пшеницы. Однако основной вред посевам пшеницы личинки пшеничного трипса нанесли в период налива зерна. В первое время после отрождения большинство личинок питаются за счет колосковых чешуек и цветочных пленок; по мере огрубления тканей этих частей колоса личинки переходят на зерна. В начале они сосут разные части зерна, но постепенно перебираются в бороздку, где и остаются до конца своего пребывания в колосе пшеницы.

Для определения поврежденности трипсом зерна мы брали зерно, полученное путем обмолота колосьев вручную, то есть не отсортированное и неочищенное от щуплых зерен и просматривали каждое зерно в 2-4-х параллельных пробах из 50 зерен, разбивая на неповрежденное зерно и поврежденное 1-3 баллами. Степень поврежденности зерна составляет за 2022-2024 годы составляет 30,3 % (таблица 4, рисунок 6).

Таблица 4- Степень повреждаемости зерна пшеницы Астана пшеничным трипсом за 2022-2024 гг в опытном стационаре «Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева»

Год	Степень поврежденности зерна, в%				Всего поврежд. зерен, %
	не поврежд. зерен	1-м баллом	2-м баллом	3-м баллом	
2022	73,3	17,6	5,1	4,0	26,7
2023	68,4	24,8	5,3	1,5	31,6
2024	66,9	16,3	9,6	7,2	33,1
Ср.зн.	69,5	19,6	5,4	4,2	30,3

К 1-му баллу относили зерно с незначительным углублением и расширением бороздки и светло-бурыми пятнами.

Ко 2-му баллу – зерна со значительным расширением и углублением бороздки, наличием светлых морщинистых пятен и частичной деформацией зерновки.

К 3-му баллу относили щуплое и недоразвитие зерно с глубокими морщинами и складками. Недоразвитые и щуплые зерна без видимых повреждений относили к неповрежденным.

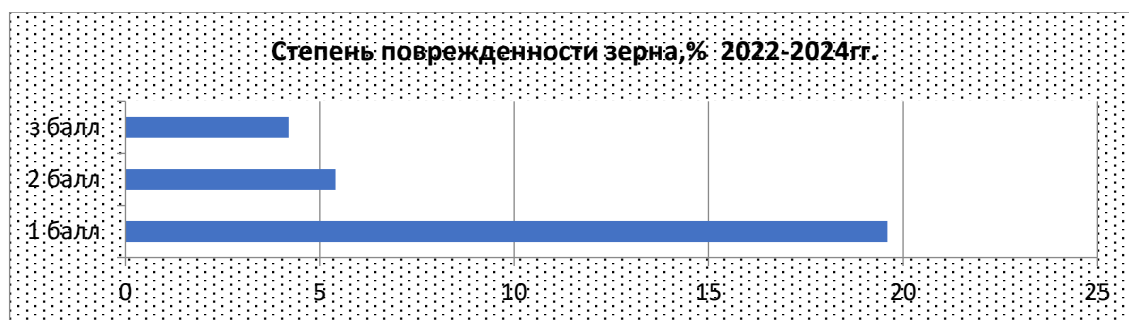


Рисунок 6 – Степень поврежденности зерна пшеницы Астана в (%), за 2022-2024 гг

Данные расчетов свидетельствуют, что потери массы зерна в среднем от повреждения трипсами составляли 5,2 грамма на 1000 зерен. В процентном выражении это составило от 11,5 %. Масса 1000 неповрежденных зерен, составила 45,0 г, а масса 1000 поврежденных зерен 39,8 г (таблица 5).

Таблица 5 - Вредоносность пшеничного трипса на яровой пшенице Астана за 2022–2024 гг. в опытном стационаре «Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева»

Год	Масса 1000 неповрежденных зерен, г	Масса 1000 поврежденных зерен, г	Потери массы 1000 зерен, г	Потери массы 1000 зерен, %
2022	44,9	41,2	3,7	8,2
2023	45,8	39,3	6,5	14,2
2024	44,3	38,9	5,3	12,0
среднее значение	45,0	39,8	5,2	11,5

Анализ суммарных потерь массы зерна от пшеничного трипса считали как в граммах, так и в % от массы 1000 зерен и составили потери массы 1000 зерен (г) при повреждении трипсом за 2022-2024 годы от 3,7 до 6,5 (г), а потери массы 1000 зерен (в%) при повреждении-от 8,2 до 14,2.

Таблица 6- Расчетные потери урожая зерна при повреждении пшеничным трипсом на яровой пшенице Астана за 2022–2024 гг.

Год	Расчетные потери в долях от общего урожая трипс	Всего потери в % от урожая	
		точные	округл.
2022	0,08	0,664	0,7
2023	0,12	0,436	0,4
2024	0,12	0,502	0,5
среднее значение	0,10	0,534	0,5

Примечание: по А. Е. Чумакову и Р. И. Щекочиной

Как показали расчеты суммарной вредоносности трипса потери урожая зерна в % составляли 11,5% массы зерна. При средней урожайности яровой пшеницы 19 ц/га потери будут составлять соответственно 0,10 ц/га, или 5-7 кг зерна с 1 га (таблица 6).

Таким образом, небольшие на первый взгляд потери массы урожая пшеницы от пшеничного трипса и приводят к существенному недобору урожая при его уборке.

Выводы

На южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана к первостепенным вредителям относятся пшеничный трипс на яровой мягкой пшеницы.

Во влажные годы появление имаго пшеничного трипса отмечено в начале мая, начало яйцекладки во второй декаде июня, а появление личинок в третьей декаде июня. В сухой год появление имаго пшеничного трипса было отмечено в третьей декаде мая, яйцекладка в третьей декаде июня, а появление личинок в первой декаде июля. На динамику численности пшеничного трипса влияли абиотические факторы. В сухие годы температура влияла на численность пшеничного трипса в меньшей степени, чем во влажные. Относительная влажность воздуха интенсивнее влияла на численность пшеничного трипса во влажные годы и меньше в сухие. Осадки интенсивно влияли на численность пшеничного трипса как в сухие, так и во влажные годы. С увеличением осадков до 10-15 мм численность пшеничного трипса снижалась в два раза.

За годы исследования установлено, что сезонная динамика численности пшеничного трипса в зоне распространения, отличается высокой степенью повреждения. Повреждения зерновкам, наносимые питанием личинок трипсов, снижают посевные и урожайные качества семян яровой пшеницы.

Потеря посевных и урожайных качеств увеличивается по мере повышения степени повреждения зерен от первого до третьего балла, сопровождается недобором урожая и понижением выхода семян соответственно от 8,2 % до 14,2 %

Растения, произрастающие из поврежденных семян и вегетирующие среди растений, развивающихся из неповрежденных семян, испытывают биологическое угнетение, приводящее к повышенному снижению их продуктивности и недобору урожая от всей популяции растений. По средним за три года данным от поврежденности зерна яровой пшеницы на 5,2 % со степенью повреждения в 1 балла недобор урожая составил 10,3 %. При возделывании пшеницы, важное значение имеет регулирование фитосанитарной обстановки.

Благодарность: Исследования проводились в рамках научно - технической программы «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана» BR22885719.

Литература

[1] Мухамадиев, Н., Чадинова, А., Мендибаева, Г., Койгельдина, А. (2023). ВРЕДНОСНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА, СОЯ, КУКУРУЗА) В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ. *Izdenister Natigeler*, (2 (98)), 245–253. <https://doi.org/10.37884/2-2023/24>

[2] Коробов, В.А., Защита мягкой яровой пшеницы от комплекса специализированных вредителей в Западной Сибири и Северном Казахстане: автореф. дис. канд. с.-х. наук. // В.А. Коробов. – Новосибирск, 2006. – 40 с.

[3] Выявления, учет, прогноз численности пшеничного трипса и сигнализация сроков борьбы с ним в западной Сибири и Северном Казахстане: метод. Рекомендации / Н.Н.Горбунов [и др.] –Новосибирск: Сиб. отд–ние ВАСХНИЛ, 2017. – С.152

[4] Чекмарева, Л. И., Вредоносность пшеничных трипсов на сортах яровой пшеницы селекции НИИСХ Юю-Востока / Л. И. Чекмарева, С. Г. Лихацкая //Резервы сберегающего земледелия на современном этапе: сб. науч. работ / ФГОУВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2018. - С. 51-53.

[5] Чекмарева, Л. И., Фенология развития пшеничного трипса (*Haplothrips tritici*) на яровой пшенице в Поволжье / Л. И. Чекмарева, С. Г. Лихацкая // Вестник Саратовского государственного университета им. Н. И. Вавилова. - 2015. - № 5. -С. 46-48.

- [6] Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. Вредители сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / БГСХА ; Е.В. Стрелкова, С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2017. – 308 с.
- [7] Сливкина, К.А., О биологии и вредоносности пшеничного трипса на Юго–Востоке Казахстана / К.А. Сливкина // Материалы седьмого съезда Всесоюзного энтомологического общества: тезисные доклады –Л., 2014. – Ч. 2. – С. 146.
- [8] Рубцов, И.А., Коэффициент вредоносности пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd) / И. А. Рубцов // Защита растений. – 2015. – №1.–С. 41–52.
- [9] Емельянов, Н.А., Еськов И.Д., Критская Е.Е. Вредоносность имаго и личинок пшеничного трипса (*Haplothrips Tritici kurd.*), теоретическое обоснование и практическая реализация методики ее определения// Аграрный научный журнал №5, 2019г., с. 17-24. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i5pp17-24>
- [10] Перспективная ресурсосберегающая технология производства яровой пшеницы. Методич. Рекомендации. Москва ФГНУ «Росинформагротех» 2018. 60 с. Рекомендации подготовили А. И. Шабаев и др.
- [11] Нефедов, Н.И., К системе мероприятий по борьбе с пшеничным трипсом / Н.И. Нефедов // Тр. науч.– произв. конф. по защите растений от вредителей и болезней на Юго–Востоке. – Саратов, 2018.–С. 58–67.
- [12] Доспехов, Б.А., Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. - 315 с.
- [13] Аринов, К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А., Апушев А.Т. Растениеводство. – Астана, 2016. -583 с.
- [14] Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2014 г.

References

- [1] Muhamadiev, N., CHadinova, A., Mendibaeva, G., Kojgel'dina, A. (2023). VREDONOSNYE VREDITELI I BIOLOGICHESKAYA ZASHCHITA SEL'SKOHOZYAJSTVENNYH KUL'TUR (PSHCHENICA, SOYA, KUKURUZA) V USLOVIYAH ALMATINSKOJ OBLASTI. Izdenister Natigeler, (2 (98), 245–253. <https://doi.org/10.37884/2-2023/24>
- [2] Korobov, V.A., Zashchita myagkoj yarovoj pshenicy ot kompleksa specializirovannyh vreditelej v Zapadnoj Sibiri i Severnom Kazahstane: avtoref. dis. kand. s.–h. nauk. // V.A. Korobov. – Novosibirsk, 2006. – 40 s.
- [3] Vyyavleniya, uchet, prognoz chislennosti pshenichnogo tripsa i signalizaciya srokov bor'by s nim v zapadnoj Sibiri i Severnom Kazahstane: metod. Rekomendacii / N.N.Gorbunov [i dr.] – Novosibirsk: Sib. otd–nie VASKHNIL, 2017. – S.152
- [4] CHEkmareva, L. I., Vredonosnost' pshenichnyh tripsov na sortah yarovoj pshenicy selekcii NIISKH YUio-Vostoka / L. I. CHEkmareva, S. G. Lihackaya //Rezervy sberegayushchego zemledeliya na sovremennom etape: sb. nauch. rabot / FGOUVPO «Saratovskij GAU». - Saratov, 2018. - S. 51-53.
- [5] CHEkmareva, L. I., Fenologiya razvitiya pshenichnogo trinsa (*Haplothrips tritici*) na yarovoj pshenice v Povolzh'e / L. I. CHEkmareva, S. G. Lihackaya // VestnikSaratovskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. I. Vavilova. - 2015. - № 5. -S. 46-48.
- [6] Vrediteli i bolezni sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vrediteli sel'skohozyajstvennyh kul'tur: ucheb.-metod. posobie / BGSKHA ; E.V. Strelkova, S. N. Kozlov. – Gorki: BGSKHA, 2017. – 308 s.
- [7] Slivkina, K.A., O biologii i vredonosnosti pshenichnogo tripsa na YUgo–Vostoke Kazahstana / K.A. Slivkina // Materialy sed'mogo s"ezda Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva: tezisnye doklady –L., 2014. – CH. 2. – S. 146.
- [8] Rubcov, I.A., Koefficient vredonosnosti pshenichnogo tripsa (*Haplothrips tritici* Kurd) / I. A. Rubcov // Zashchita rastenij. – 2015. – №1.–S. 41–52.

[9] Emel'yanov, N.A., Es'kov I.D., Kritskaya E.E. Vredonosnost' imago i lichinok pshenichnogo tripsa (Haplothrips Tritisi kurd.), teoreticheskoe obosnovanie i prakticheskaya realizaciya metodiki ee opredeleniya// Agrarnyj nauchnyj zhurnal №5, 2019g., s. 17-24. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i5pp17-24>

[10] Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva yarovoj pshenicy. Metodich. Rekomendacii. Moskva FGNU «Rosinformagrotekh» 2018. 60 s. Rekomendacii podgotovili A. I. SHabaev i dr.

[11] Nefedov, N.I., K sisteme meropriyatij po bor'be s pshenichnym tripsom / N.I. Nefedov // Tr. nauch.– proizvod. konf. po zashchite rastenij ot vreditel'ej i boleznej na YUgo–Vostoke. – Saratov, 2018.–S. 58–67.

[12] Dospekhov, B.A., Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dospekhov// M.: Agropromizdat, 1985. - 315 s.

[13] Arinov, K.K., Musynov K.M., SHestakova N.A., Serekraev N.A., Apushev A.T. Rastenievodstvo. – Astana, 2016. -583 s.

[14] Programma paketa prikladnoj statistiki SNEDECOR: 1-faktornyj dispersionnyj analiz ANOVA. Versiya 4.7, 05.07.2014 g.

V. H. Давыдова, Т.Б.Нелис*, А.С. Кочоров, Б.Б. Базарбаев, А.С.Погосян
"А.И. Бараев ат. Астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС,
Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Қазақстан
vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, kochorov@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru,*
araik.pogosyan.98@inbox.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ БИДАЙ ТРИПСІНІҢ ФИТОСАНИТАРИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІ

Аңдатпа

Солтүстік Қазақстанның дала аймағының оңтүстік карбонатты қара топырақтарында жаздық бидай өсіру жағдайында зиянкестердің таралуын зерттеу нәтижелері келтірілген. Ценозды зерттеу және өсімдік органогенезі мен фитофаг фенологиясын бақылау фитосанитарлық бақылаудың тақырыбы болып табылады. Біз алған мәліметтер өсімдіктерді қорғау шараларын ұйымдастырудың ақпараттық базасы болып табылады. Сондықтан бидай өнімділігін төмендететін әрбір фактор үлкен экономикалық зиян келтіреді. Қазіргі уақытта осындай факторлардың бірі соңғы жылдары бидайдың ең маңызды зиянкестеріне айналған бидай трипсі (*haplotrips tritici*) болды.

Жаздық жұмсақ бидай дақылдарының фитосанитарлық мониторингінің арқасында 2022–2024 жж. бидай трипсімен өсімдіктердің зақымдану қаупінің дәрежесін бағалау анықталды. Осы мониторингтің нәтижелері бойынша негізгі шешім қабылданады – зияндылықтың экономикалық шектерінің критерийлері бойынша қорғаныс шараларын таңдау, тағайындау немесе жою туралы, бұл өндеуді бастау көрсеткіші ғана емес, сонымен қатар егіннің жоғалуын болдырмау үшін фитофагтың санын азайту қажет.

Зерттеу нәтижесінде бидай трипсінің зақымдануын далалық және зертханалық бағалаудың заманауи әдістері қолданылды. Зерттеу аймағы жағдайында фитофагтың биологиялық ерекшеліктері зерттелді. Ауа-райының осы зиянкестер санының динамикасына әсері бағаланды. Трипстің зияндылық дәрежесі анықталды және астық өнімінің жалпы шығыны %есептелді.

2022-2024 жылдар кезеңінде жаздық бидай вегетациясы кезінде бидай трипсі санының маусымдық динамикасы зерттелді. Жаздық жұмсақ бидай дақылдарындағы фитофагтардың максималды саны түтікшелену кезеңінде (100% қоныстанған кезде тордың 34,6 – 40,1 дана/10 серпілісі) және тікенек фазасында (өсімдіктердің қоныстануы 60,2-75,1% болатын 121,1-135,2 дана/м²), дақылдың пісіп-жетілу кезеңінде (152 дана/тордың 10 серпілісі). Бидай трипсінің

зияндылығының экономикалық шегін белгілеу үшін бидай дақылдарындағы зиянды жәндіктер-фитофагтарға мониторинг жүргізілді. Бидайды теру фазасының зияндылығының экономикалық шегі (EPV) - 70,0 – 150,0 дана/м², теру кезеңінде - сүттің пісуі-73,3 имаго/10 торды сермеу және бір құлаққа 54,7-76,5 2 личинка/.

Кілт сөздер: жаздық бидай, өсу мен дамудың фенологиялық фазалары, бидай трипсі.

V. N. Davydova, T.B. Nelis, A.S. Kochorov, B.B.Bazarbayev, A.S.Poghosyan*

*A.I. Baraev Scientific and Production Center of Grain Farming LLP,
Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan*

vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, kochorov@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru,
araik.poghosyan.98@inbox.ru*

PHYTOSANITARY MONITORING OF WHEAT THRIPS ON SPRING WHEAT CROPS IN THE AKMOLA REGION OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

The results of studying the spread of pests in the conditions of cultivation of spring wheat on the southern carbonate chernozems of the steppe zone of Northern Kazakhstan are presented. The study of the cenosis and observation of plant organogenesis and the phenology of phytophages is the subject of phytosanitary monitoring. The data obtained by us serve as an information base for the organization of plant protection activities. Therefore, every factor that reduces the wheat harvest causes huge economic damage. One of these factors has now become wheat thrips (*Haplotrips tritici*), which in recent years has become the most important pest of wheat. Thanks to the phytosanitary monitoring of spring soft wheat crops for 2022-2024, an assessment of the degree of danger of damage to plants by wheat thrips was determined.

Based on the results of this monitoring, the main decision is made – on the choice, appointment, or cancellation of protective measures according to the criteria of economic harmfulness thresholds, this is not only an indicator for the start of treatments, but also the level to which it is necessary to reduce the number of phytophages to prevent crop losses. As a result of the research, modern methods of field and laboratory assessment of wheat damage by wheat thrips were applied. The biological features of the phytophagus in the conditions of the research area have been studied. The influence of weather conditions on the population dynamics of this pest is estimated. The degree of harmfulness of thrips was determined and the total loss of grain yield in % was calculated.

For the period 2022-2024, the seasonal dynamics of the number of wheat thrips during the growing season of spring wheat was studied. The maximum number of phytophages on spring soft wheat crops was noted in the tubulation phase (34.6 – 40.1 specimens / 10 net strokes with a population of 100%) and in the earing phase (121.1-135.2 specimens/ m² with a population of 60.2-75.1%), in the ripening phase (152 specimens/ 10 net strokes). To establish the economic threshold of harmfulness of wheat thrips, monitoring of harmful insect phytophages in wheat crops was carried out. The economic threshold of harmfulness (EPV) in the wheat earing phase is 70.0-150.0 copies/m², in the earing phase - milk ripeness – 73.3 imago / 10 swings of a net and 54.7- 76.5 2 larvae /per ear.

Key words: spring wheat, phenological phases of growth and development, wheat thrips.

*М.К. Уксикбаева*¹, А. Ыскак¹, С.В. Мамихин²*

*¹Костанайский университет имени А. Байтурсынова,
город Костанай, Республика Казахстан, u.muldir@mail.ru, alia-almaz@mail.ru*

*²Московский государственный университет имени М. Ломоносова,
город Москва, Россия, svmamikhin@mail.ru*

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В ВОДОЕМЕ УРАН-СОДЕРЖАЩЕГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛИГОНА

Аннотация

В связи с необходимостью достижения принципов устойчивого развития и понимания процессов формирования фитоценозов на территориях, пострадавших от техногенного воздействия, в данном исследовании дана оценка состояния Грачевского уранового рудника (Казахстан), на котором проведены консервационные процедуры около 25 лет назад. Оценка включала качественный метод исследования (анализ документов) для определения агроклиматических условий и эмпирические методы сбора информации. Авторы изучили интенсивность ионизирующего излучения гамма-фона водной поверхности водоема (и участков береговой линии и прилегающих к водоему территорий), гидрохимические показатели вод водохранилища, выполнили описание ботанического разнообразия. Растительный покров участков берега водохранилища находится на разных стадиях сингенеза и представлен пионерными группировками, групповыми зарослями и диффузными сообществами. В пределах берегов водоема складываются благоприятные экологические условия для расселения и развития растений. Уровни интенсивности ионизирующего излучения не превышают предельно допустимые уровни и практически не влияют на формирование фитоценозов. На пойменной террасе сформировался антропогенно модифицированный сухой луг с участием растений, типичных для степной зоны. По показателям качества и токсикологии данного водоема вода может быть использована для хозяйственно-питьевых целей при условии предварительной водоподготовки. Можно сделать вывод, что высокий уровень естественной очистки вод водохранилища произошел в течение двадцати лет после рекультивации уранового рудника.

***Ключевые слова:** мелиорация, растительный состав, урановое месторождение, экотон, ионизирующая радиация.*

Введение

Оценка экологического состояния и проведение работ по рекультивации горнодобывающих территорий и деградированных земель являются актуальной задачей, направленной на обеспечение экологической безопасности и повторное использование земель, подвергшихся катастрофическому антропогенному воздействию (Мухомедьярова и др., 2023).

Нами поставлена цель определить уровень качества воды и фитоценоза берегов водоема, аккумулирующего естественные стоки рекультивированных урановых рудников и техногенных объектов, а также показатели качества воды и токсикологии. К настоящему времени в минимальном объеме собраны подробные данные о процессах зарастания берегов водоемов, аккумулирующих радиоактивные стоки. Получение таких данных важно как для понимания фундаментальных закономерностей такого процесса, так и для использования их для разработки методов рекультивации территории урановых рудников в рамках существующих стратегий рекультивации и фиторемедиации антропогенных ландшафтов.

В ходе исследования были поставлены и детализированы следующие задачи:

1) изучение потенциального влияния агроклиматических параметров и режимов влажности на формирование растительного покрова;

2) оценка значений уровня ионизирующего излучения на поверхности воды водоема, береговой линии водоема и территориях, непосредственно прилегающих к водоему;

3) изучение основных гидрохимических и качественных показателей водоема, представляющего собой резервуар сточных вод, образовавшихся в результате воздействия естественных осадков (дождя, снега) на поверхность рекультивированных урансодержащих промышленных отвалов и техногенных объектов. рекультивации урановых рудников, прилегающих к водохранилищу, а также изучение возможности использования вод водохранилища в хозяйстве;

4) проведение изучения фитоценозов и видового состава растительного покрова береговой линии водоема, а также территорий, непосредственно прилегающих к водоему;

5) исследование процессов зарастания берегов водоема;

6) выявление видов растений, обеспечивающих наиболее динамичный зарастание и образующих первичную сукцессию.

Материалы и методы

2.1. Общее описание объектов исследования

Изучение процессов фитоценоза побережья водоема проводилось в 2023 году.

Исследуемый водоем представляет собой резервуар естественного поверхностного стока от атмосферных осадков (дождя, снега) с рекультивированных отвалов и техногенных объектов уранового рудника (рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид водохранилища.

Добыча урана на этом руднике велась с 1965 по 1998 год. В дальнейшем рудник был ликвидирован и проведены мероприятия по ликвидации участка добычи и рекультивации земель территории рудника. Поэтому на первом этапе исследования необходимо было определить уровень радиационной безопасности территории (BaigeNews.kz, 2022; Бережная, 2020; Новиков, 2020).

Резервуар имеет площадь 0,01 км² и примыкает к восточной части отвала рекультивированных промышленных урансодержащих отходов площадью 0,05 км², расположенного в юго-восточной части Грачевского рудника (рис. 2). Вокруг водохранилища расположены участки, ранее входившие в территорию производственного комплекса. Периметр водоема, включая пересыхающую часть, составляет около 0,52 км. Северная часть водоема мелководна и летом пересыхает (рис. 2).



Рисунок 2. Вид со спутника на водохранилище и свалку отходов. Свалка утилизированных отходов выделена желтым кружком. Водоем расположен на изображении справа от свалки, его границы также выделены желтым цветом.

2.2. Агроклиматические условия месторождения

Рудник расположен в лесостепной зоне и по агроклиматическому районированию. Основным элементом рельефа района является равнина с разбросанными по ее поверхности изолированными холмами или группами холмов.

По агроклиматическому районированию Северо-Казахстанской области месторождение расположено в умеренно влажной умеренно теплой зоне и характеризуется коэффициентом влажности $K = 1,0-1,2$ и суммой температур выше 10°C в пределах $2000-2300$. $^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма общей солнечной радиации (МО) колеблется в пределах $5900-6100$ МДж/м² при ясном небе и $4100-4600$ МДж/м² при средней облачности. В этом сценарии около 72% возможного общего излучения достигает поверхности Земли. Самые солнечные месяцы — май, июнь и июль, когда среднее солнце светит в течение дня $9,9-10,6$ часов. Ресурсов солнечной радиации в этом регионе достаточно для растений длинного дня и оптимальной продолжительности жизни культур (Байшоланов, 2017).

Климат района континентальный. Средняя температура июля $19,1^{\circ}\text{C}$, января $-14,9^{\circ}\text{C}$. В регионе климатическая весна начинается 3-6 апреля. Продолжительность климатических сезонов в днях весной — 53, летом — 90, осенью — 61. Безморозный период в воздухе длится 120-130 дней. Средние температуры воздуха для мая, июня, июля, августа и сентября соответственно составляют $12,5^{\circ}\text{C}$, $18,1^{\circ}\text{C}$, $19,1^{\circ}\text{C}$, $17,1^{\circ}\text{C}$ и $10,9^{\circ}\text{C}$. В среднем поверхность почвы прогревается до 12°C в первой декаде мая, до 17°C в третьей декаде, а в июне превышает 20°C . Годовое количество осадков составляет 420 мм. Сумма осадков за теплый период года составляет 280-300 мм. В вегетационный период регион считается незасушливым. Годовая относительная влажность составляет 72%. Повторяемость засухи составляет 41-60% с вероятностью один раз в 2-3 года (Байшоланов, 2017). Почвы в районе месторождения относятся к черноземам обыкновенным. Механический состав почв соответствует среднесуглинистым и легкосуглинистым.

2.3. Оценка фона ионизирующего излучения

В ходе исследований оценивался уровень интенсивности ионизирующего излучения гамма-фона водной поверхности водоема, участков береговой линии и территорий, прилегающих к водоему на расстоянии не более 10 метров от берега. Оценка уровня ионизирующего излучения проводилась с учетом основных требований нормативных

документов и научных рекомендаций (Министерство здравоохранения Республики Казахстан, 2020). Контроль уровня интенсивности ионизирующего излучения также обеспечил личную безопасность участников рабочего коллектива. При измерении уровня ионизирующего излучения использовался дозиметр типа МКС-АТ6130 (производство НП УП «АТОМТЕХ», АО «МНИПИ», Республика Беларусь, г. Минск). Данный измерительный прибор одобрен в качестве средства измерений в Казахстане и имеет действующий сертификат государственной поверки Международной системы единиц (СИ) (Чашков и др., 2019; Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан, 2018).

2.4. Оценка гидрохимических показателей воды водоема

При проведении контроля качества воды водохранилища мы руководствовались положениями требований к единой системе классификации качества воды водных объектов Республики Казахстан (Мукатова и др., 2021; Росстандарт, 2019).

При контроле проб воды контролировали отдельные наиболее значимые показатели, в том числе контроль реакции рН среды, общей минерализации, взвешенных веществ, контроль содержания ионов металлов (железа, кальция, магния, марганца, свинца, цинка, кадмий) и анионы (общие сульфаты, обыкновенные фосфаты, хлориды). Отбор проб осуществлялся с соблюдением нормативных требований (Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан, 2003а, 2003б). Контроль содержания индикаторов осуществлялся по утвержденным методикам измерений, предназначенным для контроля содержания индикаторов в минимальных концентрациях, включая контроль химических компонентов в питьевой воде. В ходе исследования использовали стандартизированное лабораторное аналитическое оборудование соответствующего класса точности, в том числе фотоколориметры, спектрофотометры, мерные бюретки и рН-метры.

2.5. Ботаническое описание

Для данной работы были проведены стандартные геоботанические описания по принятым методикам на площади 100 м². Определено общее и частное проективное покрытие каждого типа. Рассмотрены практические рекомендации по организации и проведению ботанических исследований рекультивированных территорий и урансодержащих отвалов/хвостохранилищ. Они подробно описаны в руководствах, опубликованных Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) в 2019 году (Барнеков и др., 2019).

Исследования проводились в супралиторали (район гигрофитов) (ЦП-1), на прибрежной части (район мезофитов) (ЦП-2), в верхней части склона (район мезоксерофитов) (ЦП-2). 3) и антропогенно измененный сухой луг (ЦП-4). Стадии сингенеза определяли по Шенникову.

2.6. Статистическая обработка результатов измерений

Статистическая обработка результатов измерений проводилась с учетом научных рекомендаций, стандартизированных методов измерений и нормативных документов, в том числе методов результатов (Мамихин, Щеглов, 2020). Основными использованными методами были дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных. ГОСТ Р 8.736-2011 является достаточно универсальным при измерении уровня ионизирующего излучения и показателей физико-химического контроля и устанавливает основные положения методов обработки результатов этих измерений и расчета погрешностей при оценке измеряемой величины. По результатам статистической обработки результат отображался в виде оценки измеряемой величины (среднего арифметического скорректированных результатов измерений) и среднего квадратического отклонения группы, содержащей n результатов измерений. В качестве основного программного средства статистической обработки результатов измерений использовались стандартные пакеты Microsoft Office Excel версии 2016 года, в том числе «Анализ данных» и «Статистические функции».

Результаты

3.1. Оценка фона ионизирующего излучения

Полученные результаты не превышают предельно допустимых значений, установленных нормативными требованиями (табл. 1). Средняя интенсивность фонового ионизирующего излучения составила 20-40 мкЗв/час, что соответствует нормативным требованиям экологической безопасности. Распределение значений уровня интенсивности остаточного ионизирующего излучения равномерное. Отклонений от предельно допустимых значений не было, что соответствует нормативным требованиям экологической безопасности. Такой уровень ионизирующей радиации практически не влияет на формирование фитоценозов.

Таблица 1. Значения интенсивности ионизирующего излучения, мкЗв/час.

№.	Место контрольного измерения	Количество измерений	Среднее	Стандартное отклонение
1	Поверхность воды	10	0.22	0.04
2	Береговая линия	20	0.29	0.05
3	Окружающая территория до 10 м.	30	0.35	0.06

3.2. Результаты оценки гидрохимических показателей вод водохранилища

В ходе лабораторного контроля проб пластовой воды полученные значения показателей качества и токсикологии соответствовали санитарно-токсикологическим требованиям.

Используя классификацию вод по степени минерализации и количеству содержащихся в воде ионов, данный водоем можно отнести к пресноводным. Содержание тяжелых металлов, в том числе свинца и меди, находится в пределах ПДК. Перманганатная окисляемость низкая, что свидетельствует о низком содержании органических веществ. Соотношение кальция и магния близко к 3:1.

3.3. Оценка видового состава и проективного покрытия берегов водоема и прилегающих территорий Грачевского рудника

Изученные территории существенно различались по общему проективному покрытию (ОПК) (рис.3). Он был самым маленьким в супралиторальной области (ЦП-1) и самым крупным в прибрежной части (ЦП-2).

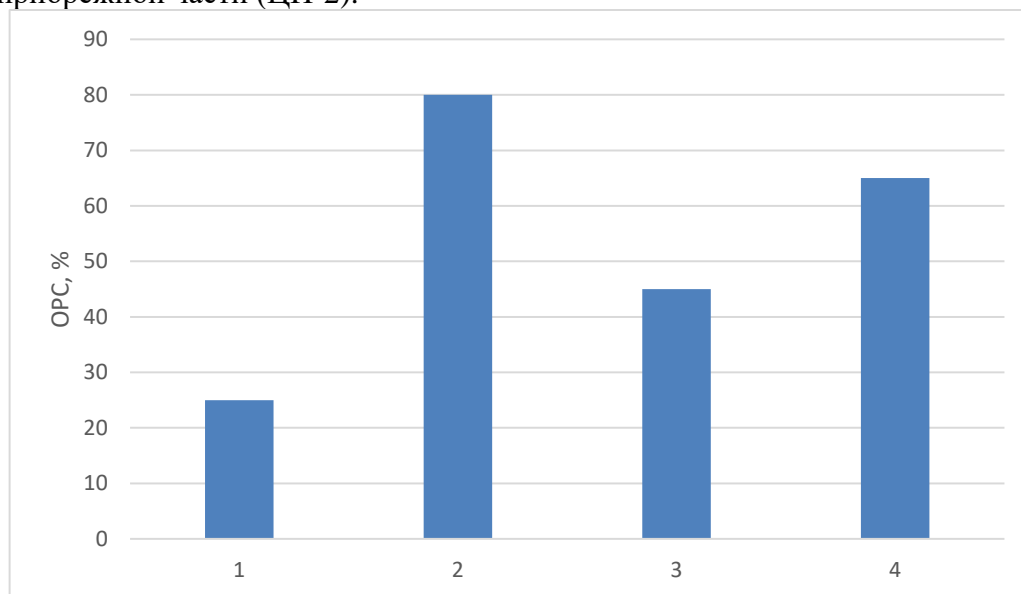


Рисунок 3. ОПК в изученных экотопах, %.

Для территории, прилегающей к водоему, характерен степной тип растительности, здесь распространены луговые камнеломки и ковыльиные степи (с преобладанием видов *Silaum silaem* (камнеломка луговая, семейство Umbelliferae) и ковыля залесского (ковыль Залесского, семейство Gramineae).).

Всего в ходе исследований выявлено 49 видов растений, относящихся к 18 семействам (табл. 3). Следует отметить, что наибольшее количество идентифицированных видов принадлежало семействам Asteraceae, Leguminosae, Polygonaceae и Gramineae (табл. 3, 4).

Таблица 2. Представленность видов выявленных семейств на изученных территориях (количество видов).

Представительство семей в регионах	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
<i>Asteraceae/Астровые</i>	+	+	+	+
<i>Amaranthaceae/Амарантовые</i>	+	-	-	-
<i>Leguminosae/Бобовые</i>	+	+	+	+
<i>Boraginaceae/Борагиновые</i>	-	-	+	-
<i>Caryophyllaceae/ Кариофилловые</i>	-	-	-	+
<i>Gentianaceae/горечавки</i>	-	-	+	+
<i>Polygonaceae/полигоновые</i>	+	+	+	+
<i>Lythraceae/литровые</i>	+	+	-	-
<i>Gramineae/злаки</i>	+	+	+	+
<i>Umbelliferae/зонтичные</i>	-	-	+	+
<i>Salicaceae/</i>	-	+	-	-
<i>Brassicaceae/капустные</i>	-	-	-	+
<i>Ranunculaceae/лютиковые</i>	+	-	-	-
<i>Euphorbiaceae/молочайные</i>	-	-	+	+
<i>Typhaceae/тифовые</i>	+	+	-	-
<i>Juncaceae/</i>	+	+	-	-
<i>Asparagoideae/аспарагоидные</i>	-	-	-	+
<i>Alismataceae/алисмаговые</i>	+	-	-	-

Таблица 3. Представленность выявленных семей на исследуемых территориях.

Представительство семей на территориях	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
<i>Asteraceae/Астровые</i>	+	+	+	+
<i>Amaranthaceae/Амарантовые</i>	+	-	-	-
<i>Leguminosae/Бобовые</i>	+	+	+	+
<i>Boraginaceae/Борагиновые</i>	-	-	+	-
<i>Caryophyllaceae/ Кариофилловые</i>	-	-	-	+
<i>Gentianaceae/горечавки</i>	-	-	+	+
<i>Polygonaceae/полигоновые</i>	+	+	+	+
<i>Lythraceae/литровые</i>	+	+	-	-
<i>Gramineae/злаки</i>	+	+	+	+
<i>Umbelliferae/зонтичные</i>	-	-	+	+
<i>Salicaceae/</i>	-	+	-	-
<i>Brassicaceae/капустные</i>	-	-	-	+
<i>Ranunculaceae/лютиковые</i>	+	-	-	-
<i>Euphorbiaceae/молочайные</i>	-	-	+	+
<i>Typhaceae/тифовые</i>	+	+	-	-
<i>Juncaceae/</i>	+	+	-	-
<i>Asparagoideae/аспарагоидные</i>	-	-	-	+
<i>Alismataceae/алисмаговые</i>	+	-	-	-

Примечание. «+» означает, что семейство представлено в фитоценозе изучаемой территории, «-» означает, что семейство не представлено в фитоценозе изучаемой территории.

Таблица 4. Общая характеристика растительного состава побережья водоема.

Ценопопуляция	экологический тип	Доминанты	Число видов
CP-1	Супралиторальная область (зона гигрофитов):	<i>Agrostis gigantea, Alisma gramineum, Chenopodium rubrum, Puccinellia distans, Taraxacum officinale</i>	14
CP-2	Прибрежная часть (мезофитная зона)	<i>Calamagrostis epigeios, Tussilago farfara, Typha angustifolia</i>	15
CP-3	Верхняя часть склона	<i>Artemisia absinthium, Calamagrostis epigeios, Euphorbia uralensis</i>	17

	(мезоксерофитная зона)		
CP-4	Надпойменная терраса (антропогенно-измененный сухой луг)	<i>Calamagrostis epigeios, Festuca valesiaca, Lathyrus tuberosus, Medicago falcata</i>	24

Таблица 5. Проективное покрытие (%) берегов водоема, сформированное видами из ценопопуляций.

Ценопоуляция	Экотоп	Доминанты	Число видов
CP-1	Супралиторальная область (зона гигрофитов):	<i>Agrostis gigantea, Alisma gramineum, Chenopodium rubrum, Puccinellia distans, Taraxacum officinale</i>	14
CP-2	Прибрежная часть (мезофитная зона)	<i>Calamagrostis epigeios, Tussilago farfara, Typha angustifolia</i>	15
CP-3	Верхняя часть склона (мезоксерофитная зона)	<i>Artemisia absinthium, Calamagrostis epigeios, Euphorbia uralensis</i>	17
CP-4	Надпойменная терраса (антропогенно-измененный сухой луг)	<i>Calamagrostis epigeios, Festuca valesiaca, Lathyrus tuberosus, Medicago falcata</i>	24

Примечание: 1) числовое значение указывает процентное содержание ОПЦ для вида; 2) «+» означает единичное присутствие вида в ценопопуляции; 3) «-» (пустая ячейка) означает отсутствие вида в ценопопуляции.

Обсуждение

Анализ предыдущих работ показывает, что процессы формирования фитоценозов на территориях, где раньше располагались горнодобывающие предприятия, зависят от климата конкретной местности и особенностей самого месторождения. В нашем исследовании показатели влагообеспеченности, влажности и осадков Грачевского рудника благоприятны для формирования растительного покрова. Проведенная оценка фона ионизирующего излучения не выявила отклонений от предельно допустимых значений. Это соответствует нормативным требованиям экологической безопасности (Ерназарова и др., 2023). Такой уровень ионизирующей радиации практически не влияет на формирование фитоценозов.

Результаты оценки гидрохимических показателей воды водохранилища показывают, что по единой классификационной системе качества воды водоемов водоем можно отнести ко второму классу качества. Вода этого класса пригодна для всех категорий водопользования, кроме хозяйственно-питьевых целей. Для использования в хозяйственно-питьевых целях необходимы простые методы очистки воды (Осинцева, Ишутин, 2023). Можно сделать вывод, что высокий уровень естественной очистки вод водоема произошел в течение 20 лет после рекультивации уранового рудника. По результатам исследования мы предлагаем дифференцировать видовой состав растительного покрова и степень проективного покрытия по режиму увлажнения. В гигрофитной зоне (супралитораль, возникшая в результате пересыхания водоема) (ЦП-1) отмечено 14 видов, большинство из них, как *Agrostis gigantea, Alisma gramineum, Puccinellia distans, Lythrum salicaria, Juncus nastanthus*, являются более характерными видами. береговой линии пресноводных озер, чем зарастание береговой линии отвалов. Однако здесь отмечаются и рудеральные виды, такие как *Chenopodium rubrum, Taraxacum officinale* и *Tussilago Farfara*. Проективное покрытие составляет 25%. Формируется пионерное сообщество с преобладанием одиночных или ювенильных видов растений, характерное для многих пресноводных водоемов и названное Г. С. Таран пойменным эфемеретумом.

Выше водораздела в зоне мезофитов (ЦП-2) отмечено максимальное проективное покрытие (80%), что связано с хорошей влажностью почвы. Безусловными доминантами

являются три вида: *Calamagrostis epigeios*, *Tussilago Farfara* и *Typha laxmannii*, суммарное проективное покрытие которых составляет 70% из 80% ОПЦ. Находка видов рода *Typha* L. вполне типична для прибрежной зоны, однако в Северном Казахстане этот вид редок (Султангазина и др., 2020). Основу травостоя составляют многолетние длиннокорневищные растения, что характерно для группово-зарослевого сообщества зарастания отвалов.

В верхней части склона мезоксерофитный участок (ЦП-3) образует сообщество, в котором доминирует *Calamagrostis epigeios*, образуя значительные пятна с проективным покрытием 30%. Здесь также отмечено множество видов сорняков, таких как *Artemisia absinthium*, *Centaurea scabiosa*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum officinale* и *Lappula microcarpa*. Встречаются редкие, характерные для сухих лугов Центрального и Северного Казахстана виды, такие как *Astragalus onobrychis*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *Vicia tenuifolia*, что характерно для сложного диффузного сообщества.

На месте бывшей дерновинной степи образовался антропогенно модифицированный сухой луг (ЦП-4). Следует отметить, что большое обилие имеют *Festuca valesiaca* (10%) и степные травы, представленные *Lathyrus tuberosus*, *Medicago falcata*, *Oxytropis pilosa*, *Astragalus sulcatus* и другими видами, характерными для луговых степей степной и лесостепной зоны России. Казахстан (Султангазина и др., 2020). Также многочисленны рудеральные виды, такие как *Artemisia absinthium*, *Centaurea scabiosa*, *Taraxacum officinale*, *Erigeron acris* и др.

Большинство видов идентифицировано только в одной ценопопуляции, тогда как виды *Taraxacum officinale*, *Tussilago Farfara*, *Lathyrus pratensis* и *Calamagrostis epigeios* были представлены сразу в трех ценопопуляциях. *Calamagrostis epigeios* (кустарниковая трава) доминировал сразу в трех ценопопуляциях (ЦП 2-3).

Интерпретируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что берег изучаемого водоёма в целом является благоприятным экотопом для расселения и развития растений, а наблюдаемая закономерность может служить иллюстрацией наиболее вероятного типа зарастания береговые территории водоемов, расположенных на территориях урановых рудников и образующих водный объем за счет влаги естественного происхождения (осадки и др.) при низких уровнях радиационного фона (Есмагулова и др., 2023). Изучение процессов зарастания берега водоема укладывается в классическую схему сингенеза, включающую процессы формирования пионерного сообщества (пойменного эфемеретума) по обсыхающему берегу, группово-зарослевого сообщества на берегу озера, диффузного сообщества на склоне и антропогенно измененный сухой луг на пойменной террасе с участием растений, типичных для степной зоны.

Выводы

Исследуемый водоём представляет собой природный резервуар стоков, образовавшихся в результате воздействия осадков естественного происхождения (дождь, снег) и сброса подземных вод на поверхность отвалов рекультивированных промышленных отходов и техногенных объектов бывшего уранового рудника Грачевского месторождения, прилегающих к резервуару. Результаты настоящей работы показывают, что после консервации уранового рудника на его территории могут формироваться типичные для региона расположения рудника фитоценозы, что позволяет рассматривать автохтонную флору как источник видов, перспективных для планирования мероприятий по фиторемедиации и рекультивации уранового рудника. отвалы урановых руд и вскрышные породы.

Финансирование: Исследования в данной области проведены в рамках грантового финансирования научных исследований молодых ученых по проекту «Жас галим» на 2022-2024 годы, индивидуальный регистрационный номер (ИРН) АП15473275 «Экологическая оценка последствий добычи и переработки полезных ископаемых». руда и техногенное сырье, содержащее уран и золото». Источник финансирования: Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Литература

1. АЙПЕЙСОВА С., УТАРБАЕВА Н., КАЗКЕЕВ Э., АГАДИЕВА М., БЕРКАЛИЕВА А., БАУБЕКОВА А., АЛЖАНОВА Б., КАЙСАГАЛИЕВА Г., 2023. Видовое разнообразие и структура Саксофонный цветочный комплекс в Актюбинском флористическом районе. САБРАО Журнал селекции и генетики, том. 55, нет. 5, стр. 1486-1495. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.4>
2. АХМЕТОВ Р., ДОСМАНБЕТОВ Д., РАХИМЖАНОВ А., МАМБЕТОВ Б., УТЕБЕКОВА А., РАКЫМБЕКОВ З., МАЙСУПОВА Б. и ЕСИМБЕК Б., 2023. Рост и развитие Черного Саксаул в зависимости от обработки почвы в засушливых условиях Казахстана. Интернет-журнал биологических наук, том. 23, нет. 3, стр. 380-388. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.380.388>
3. БАЙДАЛИНА С., БАЙДАЛИН М., ХУСАИНОВ А., КАЗЫДУБ Н., БАЙКЕН А., 2023. Фотосинтетическая активность, продуктивность и пищевая ценность покосных и выпасных фитоценозов в зависимости от видового состава трав. САБРАО Журнал селекции и генетики, том. 55, нет. 3, стр. 825-835. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.18>
4. BAIGENEWS.KZ, 2022 [просмотрено 26 октября 2022 г.]. Урановые рудники на суровом казахстанском никеме не охраняются уже 20 лет [онлайн]. Доступно по ссылке: <https://baigenews.kz/uranovye-rudniki-na-severe-kazahstana-nikem-ne-ohranyayutsya-uzhe-20-let-140768/>
5. БАЙШОЛАНОВ С.С. (ред.), 2017. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научноприкладной справочник. Астана. 125 стр.
6. БАРНЕКОУ Ю., ФЕСЕНКО С., КАШПАРОВ В., КИС-БЕНЕДЕК Г., МАТИСОФ Г., ОНДА Ю., САНЖАРОВА Н., ТАРДЖАН С., ТАЙЛЕР А. и ВАРГА, Б., 2019. Методические указания по отбору проб почвы и растительности для радиологического мониторинга. Вена: Международное агентство по атомной энергии.
7. БЕЛОУСОВА О., МЕДВЕДЕВА Т., АКСЕНОВА З., 2021. Ботанический сад как метод рекультивации и интеграции опустошенных территорий (на примере проекта «Эдем»). Гражданское строительство и архитектура, вып. 9, нет. 5, стр. 1309-1317. <http://doi.org/10.13189/cea.2021.090504>
8. БЕРЕЖНАЯ Е., 2020 [просмотрено 1 июня 2023]. Приманка для сталкеров: заброшенные урановые рудники в Казахстане остаются опасными. Доступно по ссылке: <https://ru.sputnik.kz/20200917/zabroshennye-uranovye-rudniki-kazakhstan-14981716.html>.
9. БУГУБАЕВА А., КУПРИЯНОВ А., ЧАШКОВ В., КУАНЬШБАЕВ С., ВАЛИЕВ К., МАМИХИН С., ЩЕГЛОВ А., НУГМАНОВ А., БУЛАЕВ А., СУЛТАНГАЗИНА Г., КУНАНБАЕВ К., ЧЕРНЯВСКАЯ О., БАУБЕКОВА Г., РУЧКИНА Г., САФРОНОВА О., УКСИКБАЕВА М., СОХАРЕВ Ю., 2023. Оценка продуктивности различных растительных сообществ на участках урановых рудников в Центральный Казахстан. САБРАО Журнал селекции и генетики, том. 55, нет. 3, стр. 864-876. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.21>
10. БУГУБАЕВА А.Ю., 2022. Проект «Система поливидовых агрофитоценозов для восстановления деградированных пастбищ в северных регионах Казахстана». КН МОН РК. Регистрационный номер 0121RK00522 AP09562508.
11. ЧАШКОВ В.Н., Салыкова О.С., Салыков Б.Р., ИВАНОВА И.В., БАГАНОВ Н.А., БИНЮКОВ Ю.В. 2019. Анализ нормативно-правового статуса основных понятий и процедур государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан в части оценки соответствия и подтверждения соответствия средств измерений. Международный журнал машиностроения и технологий, том. 10, нет. 1, стр. 1629-1659.
12. ЧЕН Л., ЯН Ж.-й. и ВАНГ, Д., 2020. Фиторемедиация почв, загрязненных ураном и кадмием, с помощью подсолнечника (*Helianthus annuus* L.), усиленная биоразлагаемыми хелатирующими агентами. Журнал чистого производства, том. 263, ст. нет. 121491, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121491>
13. КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ МИНПРОМТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, 2003а. СТ РК ГОСТ Р 51232-2003

Вода питьевая. Общие требования к организациям и методам контроля качества. Общие требования к организации и методам контроля качества. Астана: Казахстанский институт стандартизации и сертификации.

14. КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, 2003б. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 Вода. Общие требования к отбору проб. Общие требования к выборке]. Астана: Казахстанский институт стандартизации и сертификации.

15. ДУКЕНОВ З., РАХИМЖАНОВ А., АХМЕТОВ Р., ДОСМАНБЕТОВ Д., АБАЕВА К., БОРИСОВА Ю., РАКЫМБЕКОВ З., БЕКТУРГАНОВ А., МАЛЕНКО А., ШАШКИН А. и ТРУШИН М., 2023а. Лесовосстановительный потенциал тугайных лесов в поймах рек Сырдарья и Или на территории Казахстана. САБРАО Журнал селекции и генетики, том. 55, нет. 5, стр. 1768-1777. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.28>

16. ДУКЕНОВ З., УТЕБЕКОВА А., КОПАБАЕВА А., ШЫНЫБЕКОВ М., АХМЕТОВ Р., РАКЫМБЕКОВ З., БЕКТУРГАНОВ А. и ДОСМАНБЕТОВ Д., 2023б. Влияние климатических изменений на дендрохронологические особенности тугайных лесов по рекам Сырдарья и Или на территории Казахстана. Международный журнал дизайна, природы и экодинамики, том. 18, нет. 4, стр. 975-982. <http://dx.doi.org/10.18280/ij dne.180425>

17. Госстандарт СССР, 1972а. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. методы измерения массовой концентрации общего железа. Москва: ИПК Издательство стандартов.

18. Госстандарт СССР, 1972б. ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов. Методы определения содержания хлоридов. Москва: ИПК Издательство стандартов.

19. Госстандарт СССР, 1972в. ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди. Методы определения массовой концентрации меди. Москва: ИПК Издательство стандартов.

20. Госстандарт СССР, 1972г. ГОСТ 4974-72 Вода питьевая. Методы определения содержания марганца. Методы определения содержания марганца. Москва: ИПК Издательство стандартов.

21. Айдарова, А., Джангарашева, Н., Калиева, М., Омарбекова, А., & Феррух, Й. (2024). МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ДЕГРАДАЦИИ. *Izdenister Natigeler*, (3(103), 348–361. <https://doi.org/10.37884/3-2024/39>

References

1. АЖЕЈСОВА С., УТАРБАЕВА Н., КАЗКЕЕВ Е., АГАДИЕВА М., БЕРКАЛИЕВА А., ВАУБЕКОВА А., АЛЖАНОВА В., КАЈСАГАЛИЕВА Г., 2023. Видовое raznoobrazie i struktura Saksfonnyj cvetochnyj kompleks v Aktyubinskom floristicheskom rajone. SABRAO ZHurnal selekcii i genetiki, tom. 55, net. 5, str. 1486-1495. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.4>

2. АНМЕТОВ Р., ДОСМАНБЕТОВ Д., РАХИМЖАНОВ А., МАМБЕТОВ В., УТЕБЕКОВА А., РАКЫМБЕКОВ З., МАЈСУПОВА В. и ЕСИМБЕК В., 2023. Rost i razvitie SChernogo Saksaul v zavisimosti ot obrabotki pochvy v zasushlivyh usloviyah Kazahstana. Internet-zhurnal biologicheskikh nauk, tom. 23, net. 3, str. 380-388. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.380.388>

3. БАЈДАЛИНА С., БАЈДАЛИН М., ХУСАИНОВ А., КАЗЫДУБ Н., БАЈКЕН А., 2023. Fotosinteticheskaya aktivnost', produktivnost' i pishchevaya cennost' pokosnyh i vypasnyh fitocenzov v zavisimosti ot vidovogo sostava trav. SABRAO ZHurnal selekcii i genetiki, tom. 55, net. 3, str. 825-835. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.18>

4. БАІГЕНЕWS.KZ, 2022 [prosmotreno 26 oktyabrya 2022 g.]. Uranovye rudniki na surovom kazahstanskom nikeme ne ohranyayutsya uzhe 20 let [onlajn]. Dostupno po ssylke: https://baigenews.kz/uranovye-rudniki-na-severe-kazahstana-nikem-ne-ohranyayutsya-uzhe-20-let_140768/

5. BAJSHOLANOV S.S. (red.), 2017. Agroklimaticheskie resursy Severo-Kazahstanskoj oblasti: nauchnoprikladnoj spravochnik. Astana. 125 str.
6. BARNEKOU YU., FESENKO S., KASHPAROV V., KIS-BENEDEK G., MATISOF G., ONDA YU., SANZHAROVA N., TARDZHAN S., TAJLER A. i VARGA, B., 2019. Metodicheskie ukazaniya po otboru prob pochvy i rastitel'nosti dlya radiologicheskogo monitoringa. Vena: Mezhdunarodnoe agentstvo po atomnoj energii.
7. BELOUSOVA O., MEDVEDEVA T., AKSENOVA Z., 2021. Botanicheskij sad kak metod rekul'tivacii i integracii opustoshennyh territorij (na primere proekta «Edem»). Grazhdanskoe stroitel'stvo i arhitektura, vyp. 9, net. 5, str. 1309-1317. <http://doi.org/10.13189/cea.2021.090504>
8. BEREZHNYAYA E., 2020 [prosmotreno 1 iyunya 2023]. Primanka dlya stalkerov: zabroshennye uranovye rudniki v Kazahstane ostayutsya opasnymi. Dostupno po ssylke: <https://ru.sputnik.kz/20200917/zabroshennye-uranovye-rudniki-kazakhstan-14981716.html>.
9. BUGUBAEVA A., KUPRIYANOV A., CHASHKOV V., KUANYSHBAEV S., VALIEV K., MAMIHIN S., SHCHEGLOV A., NUGMANOV A., BULAEV A., SULTANGAZINA G. ., KUNANBAEV K., CHERNYAVSKAYA O., BAUBEKOVA G., RUCHKINA G., SAFRONOVA O., UKSIKBAEVA M., SOHAREV YU., 2023. Ocenka produktivnosti razlichnyh rastitel'nyh soobshchestv na uchastkah uranovyh rudnikov v Central'nyj Kazahstan. SABRAO ZHurnal selekcii i genetiki, tom. 55, net. 3, str. 864-876. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.21>
10. BUGUBAEVA A.YU., 2022. Proekt «Sistema polivodovyh agrofitocenzov dlya vosstanovleniya degradirovannyh pastbishch v severnyh regionah Kazahstana». KN MON RK. Registracionnyj nomer 0121RK00522 AP09562508.
11. CHASHKOV V.N., Salykova O.S., Salykov B.R., IVANOVA I.V., BAGANOV N.A., BINYUKOV YU.V. 2019. Analiz normativno-pravovogo statusa osnovnyh ponyatij i procedur gosudarstvennoj sistemy obespecheniya edinstva izmerenij Respubliki Kazahstan v chasti ocenki sootvetstviya i podtverzhdeniya sootvetstviya sredstv izmerenij. Mezhdunarodnyj zhurnal mashinostroeniya i tekhnologij, tom. 10, net. 1, str. 1629-1659.
12. CHEN L., YAN ZH.-j. i VANG, D., 2020. Fitoremediaciya pochv, zagryaznennyh uranom i kadmiiem, s pomoshch'yu podsolnechnika (*Helianthus annuus* L.), usilennaya biorazlagaemymi helatiruyushchimi agentami. ZHurnal chistogo proizvodstva, tom. 263, st. net. 121491, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121491>
13. KOMITET PO STANDARTIZACII, METROLOGII I SERTIFIKACII MINPROMTORGOVLI RESPUBLIKI KAZAHSTAN, 2003a. ST RK GOST R 51232-2003 Voda pit'evaya. Obshchie trebovaniya k organizacijam i metodam kontrolya kachestva. Obshchie trebovaniya k organizacii i metodam kontrolya kachestva. Astana: Kazahstanskij institut standartizacii i sertifikacii.
14. KOMITET PO STANDARTIZACII, METROLOGII I SERTIFIKACII MINISTERSTVA PROMYSHLENNOSTI I TORGOVLI RESPUBLIKI KAZAHSTAN, 2003b. ST RK GOST R 51592-2003 Voda. Obshchie trebovaniya k otboru prob. Obshchie trebovaniya k vyborke]. Astana: Kazahstanskij institut standartizacii i sertifikacii.
15. 15. DUKENOV Z., RAHIMZHANOV A., AHMETOV R., DOSMANBETOV D., ABAEVA K., BORISOVA YU., RAKYMBEKOV Z., BEKTURGANOV A., MALENKO A., SHASHKIN A. . i TRUSHIN M., 2023a. Lesovosstanovitel'nyj potencial tugajnyh lesov v pojmah rek Syrdar'ya i Ili na territorii Kazahstana. SABRAO ZHurnal selekcii i genetiki, tom. 55, net. 5, str. 1768-1777. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.28>
16. DUKENOV Z., UTEBEKOVA A., KOPABAEVA A., SHYNYBEKOV M., AHMETOV R., RAKYMBEKOV Z., BEKTURGANOV A. i DOSMANBETOV D., 2023b. Vliyanie klimaticheskikh izmenenij na dendrohronologicheskie osobennosti tugajnyh lesov po rekam Syrdar'ya i Ili na territorii Kazahstana. Mezhdunarodnyj zhurnal dizajna, prirody i ekodinamiki, tom. 18, net. 4, str. 975-982. <http://dx.doi.org/10.18280/ijdne.180425>
17. Gosstandart SSSR, 1972a. GOST 4011-72 Voda pit'evaya. Metody izmereniya massovoj koncentracii obshchego zheleza. metody izmereniya massovoj koncentracii obshchego zheleza. Moskva: IPK Izdatel'stvo standartov.

18. Gosstandart SSSR, 1972b. GOST 4245-72 Voda pit'evaya. Metody opredeleniya sodержaniya hloridov. Metody opredeleniya sodержaniya hloridov. Moskva: IPK Izdatel'stvo standartov.

19. Gosstandart SSSR, 1972v. GOST 4388-72 Voda pit'evaya. Metody opredeleniya massovoj koncentracii medi. Metody opredeleniya massovoj koncentracii medi. Moskva: IPK Izdatel'stvo standartov.

20. Gosstandart SSSR, 1972g. GOST 4974-72 Voda pit'evaya. Metody opredeleniya sodержaniya marganca. Metody opredeleniya sodержaniya marganca. Moskva: IPK Izdatel'stvo standartov.

21. Ajdarova , A., Dzhangarasheva , N., Kalieva, M., Omarbekova , A., & Ferrukh , J. (2024). METODOLOGICHESKIE PODKHODY RATSIONAL'NOGO ISPOL'ZOVANIYA ZEMEL' V USLOVIYAKH DEGRADATSII . Izdenister Natigeler, (3(103), 348–361. <https://doi.org/10.37884/3-2024/39>

М.К.Уксикбаева*¹, А.Ыскак¹, С.В.Мамихин²

¹А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қаласы, Қазақстан Республикасы, u.muldir@mail.ru, alia-almaz@mail.ru*

²М.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Мәскеу қаласы, Ресей, svmamikhin@mail.ru

ҚҰРАМЫНДА УРАНЫ БАР ӨНЕРКӘСІПТІК ПОЛИГОНЫНАН АЛЫНҒАН СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ СУ САПАСЫ МЕН ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН АРТТЫРУ

Аңдатпа

Тұрақты даму қағидаттарына қол жеткізу және өнеркәсіптік әсерден теріс әсер еткен аумақтардағы фитоценоздардың түзілу процестерін түсіну қажеттілігіне байланысты бұл зерттеуде Грачевский уран кенішінің (Қазақстан) жағдайы бағаланды, ол шамамен консервациялау рәсімінен өтті. 25 жыл бұрын. Бағалау агроклиматтық жағдайларды және ақпарат жинаудың эмпирикалық әдістерін анықтау үшін сапалы зерттеу әдісін (құжаттарды талдау) қамтыды. Авторлар су қоймасының су бетінің гамма-фонының (және жағалау сызығының учаскелері мен су қоймасына іргелес аумақтардың) иондаушы сәулелену қарқындылығын және су қоймасы суларының гидрохимиялық параметрлерін зерттеп, ботаникалық сипаттама жасады. әртүрлілік. Су қоймасы жағалауының учаскелерінің өсімдік жамылғысы сингенездің әртүрлі кезеңдерінде және пионер топтарымен, топтық қалың қауымдармен және диффузиялық қауымдастықтармен ұсынылған. Су қоймасының жағалауында өсімдіктердің қоныстануы мен дамуына қолайлы экологиялық жағдайлар дамиды. Иондаушы сәулеленудің қарқындылық деңгейлері шекті рұқсат етілген деңгейден аспайды және фитоценоздардың түзілуіне іс жүзінде әсер етпейді. Жазық террасада далалық аймаққа тән өсімдіктердің қатысуымен антропогендік түрлендірілген құрғақ шалғын қалыптасқан. Бұл су қоймасының сапасы мен токсикологиялық көрсеткіштеріне келетін болсақ, суды алдын ала тазарту шартымен шаруашылық-ауызсу мақсатында пайдалануға болады. Уран кеніші рекультивацияланғаннан кейін жиырма жыл ішінде су қоймаларының табиғи тазаруының жоғары деңгейі болды деп қорытынды жасауға болады.

Кілт сөздер: мелиорация, өсімдік құрамы, уран кен орны, экотон, иондаушы сәуле.

М.К.Uksikbaeva*¹, A.Iskak¹, S.V.Mamikhin²

¹Kostanay University named after A. Baitursynov, Kostanay, Republic of Kazakhstan, u.muldir@mail.ru, alia-almaz@mail.ru*

²Moscow State University named after M. Lomonosov, Moscow, Russia, svmamikhin@mail.ru

IMPROVING THE LEVEL OF WATER QUALITY AND PLANT SPECIES DIVERSITY IN A RESERVOIR ACCUMULATING NATURAL RUNOFF FROM A RECLAIMED URANIUM-CONTAINING INDUSTRIAL LANDFILL

Abstract

Due to the need to achieve the principles of sustainable development and to understand the processes of formation of phytocenoses in areas that were adversely affected by the industrial impact, this study assessed the condition of the Grachevsky uranium mine (Kazakhstan), which underwent conservation procedures about 25 years ago. The assessment included a qualitative research method (analysis of documents) to determine agro-climatic conditions and empirical methods of collecting information. The authors studied the intensity of ionizing radiation of the gamma background of the water surface of the reservoir (and sections of the shoreline and territories adjacent to the reservoir), and hydrochemical parameters of the waters of the reservoir, and performed a description of the botanical diversity. The vegetation cover of the sections of the reservoir shore is at different stages of syngeneses and is represented by pioneer groupings, group thicket communities, and diffuse communities. Favorable ecological conditions for the settlement and development of plants develop within the shores of the reservoir. The intensity levels of ionizing radiation do not exceed the maximum permissible levels and practically do not affect the formation of phytocenoses. An anthropogenically modified dry meadow with the participation of plants typical of the steppe zone has been formed on the floodplain terrace. Concerning the indicators of quality and toxicology of this reservoir, the water can be used for household and drinking purposes under the condition of prior water treatment. It can be concluded that a high level of natural purification of the reservoir waters occurred within twenty years after the reclamation of the uranium mine.

Key words: reclamation, plant composition, uranium deposit, ecotone, ionizing radiation.

МРНТИ 68.05.29: 68.05.45: 68.05.43

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/10>

*Ж.С. Алманова¹, А.К. Куришбаев¹, А.Т. Жакенова², Д.Е. Ержан^{*1},
И.М. Какимбек¹, К.В. Бодрый³*

¹ НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, Almanova44@mail.ru, Akylbekkk_17@mail.ru,
Yerzhan.dilmurat@mail.ru*, I.kakimbek@yandex.kz

² НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.
Сейфуллина» г. Астана, Республика Казахстан, Aizhan_zhakenova@mail.ru

³ ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», п. Научный,
Карабалыкский район, Костанайская область, Республика Казахстан, Bkv983@mail.ru

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕНИЯ CO₂ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ОБЫКНОВЕННЫХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В степной зоне на черноземах обыкновенных в ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» Карабалыкском районе Костанайской области в зависимости от систем минерального питания, севооборотов, сельскохозяйственных культур и технологий обработки почв изучена динамика эмиссии углекислого газа почв агроландшафтов при развитии интенсификации земель. Исследования проводилось путем измерения выделения углекислого газа титриметрическим методом Штатнова. Также в работе представлены данные по оценке почвенного плодородия и его влияние на выделение углекислого газа при разных технологиях обработки почв. На основе наблюдений в течение

вегетационного периода за потоками углекислого газа из почвы впервые установлены основные закономерности динамики изменчивости эмиссии CO_2 в зависимости от сезонности и абиотических факторов (температура, свет, влажность и другое) при различных агротехнологиях, обработки почв, систем севооборотов и удобрений. Результаты показали, что на участках с нулевой обработкой почвы (No Till) наблюдается тенденция к повышению биологической активности почвы, что подтверждается более высокими показателями выделения углекислого газа. В то же время, традиционная обработка почвы с применением удобрений способствует росту концентрации нитратного азота и подвижного фосфора, что способствует повышению агрономической продуктивности.

Ключевые слова: *углерод почвы, интенсивность выделения CO_2 , плодородие почвы, нулевая технологии обработки почвы, севооборот, пар, традиционная технология обработки почв.*

Введение

Дыхание почвы - один из основных компонентов цикла углерода наземных экосистем - интегрально характеризует интенсивность как продукционных (дыхание автотрофов), так и деструкционных (дыхание гетеротрофов) процессов [1,2]. Точные оценки интенсивности эмиссии CO_2 с поверхности почвы необходимы для более надежного моделирования глобального цикла углерода и, как следствие, учет пространственных и временных факторов изменчивости почвенной эмиссии CO_2 [3]. В силу своей комплексной природы почвенное дыхание зависит от множества абиотических (температура и влажность почвы и др.), биотических (разнообразие и продуктивность) факторов среды [4]. Основными абиотическими факторами, влияющими на интенсивность почвенного дыхания, являются температура и влажность почвы [5, 6]. При этом автотрофная и гетеротрофная составляющие эмиссии CO_2 из почвы могут по-разному реагировать на изменение температуры [7].

В настоящее время, несмотря на широкую изученность временной динамики органического вещества пахотных почв в глобальном масштабе, значительный научный интерес представляет установление закономерностей его количественной трансформации на региональном уровне в зависимости от систем сельскохозяйственного использования с целью уточнения общемировых оценок запасов гумуса в связи с проблемой «парникового эффекта» [8-10].

Цель: Изучить интенсивность выделения CO_2 в период вегетации на черноземах обыкновенных ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» Карабалыкского района Костанайской области.

Задачи:

- Оценка состояния почвенного плодородия и его влияние на выделение углекислого газа при разных технологиях обработки почв;
- Определение эмиссии CO_2 на разных технологиях обработки почв.

Объект и методы исследования

Объект исследования расположен в степной зоне на черноземах обыкновенных ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» в Карабалыкском районе Костанайской области.

Для изучения интенсивности и динамики эмиссии углекислого газа в почвах агроландшафтов в зависимости от абиотических факторов (температура, свет и др.) и агротехнических приемов, был заложен опыт на участке с делянками при разных технологиях обработки почвы – традиционная и нулевая; разных нормах удобрений – контроль и $\text{N}_3\text{P}_2\text{O}$; в разных культурах – пар, твердая пшеница, горох и в 3 повторностях.

Определение эмиссии углекислого газа проводился методом Штатнова в вегетационный период в июне и августе.

Результаты исследований

По результатам исследования был заложен почвенный разрез на водораздельной поверхности слабоволнистой равнины и дано морфологическое описание чернозема

обыкновенного среднемошного малогумусного тяжелосуглинистого на покровных суглинках, который показал, что почва малогумусная (среднее значение верхних горизонтов - 3,7%), среднемошная, тяжелосуглинистая и плотность почвы составляет 1,2 г/см³.

Анализ оценки плодородия почв по основным показателям показал, что содержание азота в период кущения пшеницы и цветения гороха на опытных участках составил в среднем от 6-12 мг\кг, что соответствует по градации низким и средним значениям. Наблюдается повышенное содержание азота - 12–15мг\кг в пару и на посевах яровой пшеницы при нулевой обработке почвы. В период колошения яровой пшеницы и цветения гороха содержания азота резко изменяется и колеблется в пределах высокого значения по градации -15 мг\кг на удобренном фоне и на контроле яровой пшеницы при традиционной обработке почв. На фоне N30P20 (горох) при традиционной обработке почвы содержание азота повышенное.

Подвижный фосфор на посевах яровой пшеницы при нулевой технологии и в пару составил более 45 мг\кг. На горохе по всем фонам содержание подвижного фосфора преобладает низкое - 15–25 мг\кг, соответственно градации. В период колошения пшеницы и цветения гороха отмечается снижение подвижного фосфора по всем фонам и колеблется в пределах 15-35 мг/кг. Самый низкий показатель в период колошения яровой пшеницы отмечен на посевах яровой пшеницы при традиционной обработке - менее 15 мг\кг.

Содержание обменного калия на всех фонах при разных технологиях было очень высоким – более 400 мг/кг. Содержание серы в период кущения яровой пшеницы при традиционной обработке почвы на фоне контроля высокое - более 18 мг\кг, соответственно градации. Повышенное содержание серы от 12 мг\кг до 18 мг\кг и средний показатель от 6 мг\кг до 12 мг\кг отмечаются на всех культурах в пару. Низким содержанием серы - менее 6 мг\кг, отмечено на посевах пшеницы при нулевой обработке почвы на контрольном фоне.

Содержание органического вещества (гумус) на всех фонах при нулевой и традиционной обработке почв составило среднее 4-6% соответственно градации.

По результатам исследований определены пулы углерода, которые могут быть источниками выделения CO₂ из почвы: 1) почвенное органическое вещество, подразделяющееся на несколько субпулов; 2) отмершие растительные остатки в почве и на ее поверхности; 3) органическое вещество, продуцируемые вегетирующими корнями. Агентами «микробного дыхания» в почве выступают гетеротрофные микроорганизмы, простейшие и почвенная макрофауна.

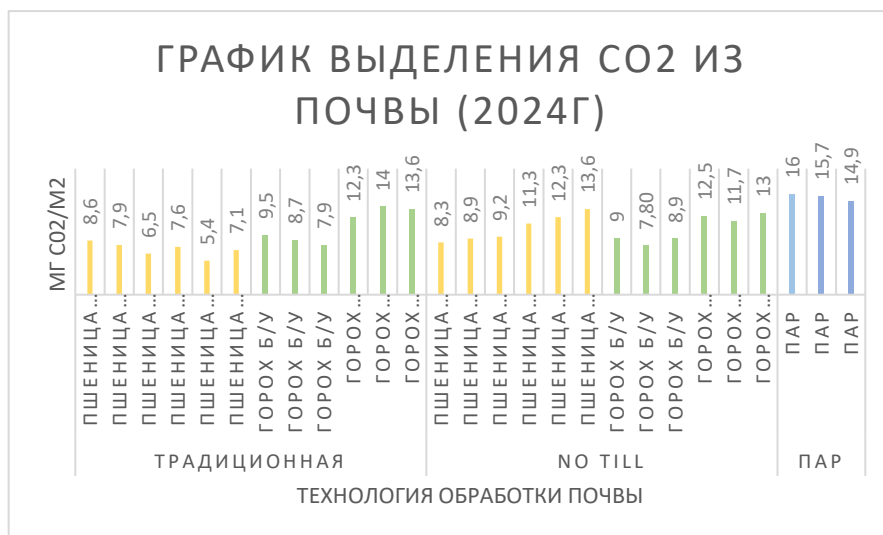


Рисунок 1 – Определение эмиссии углекислого газа, июнь 2024г.

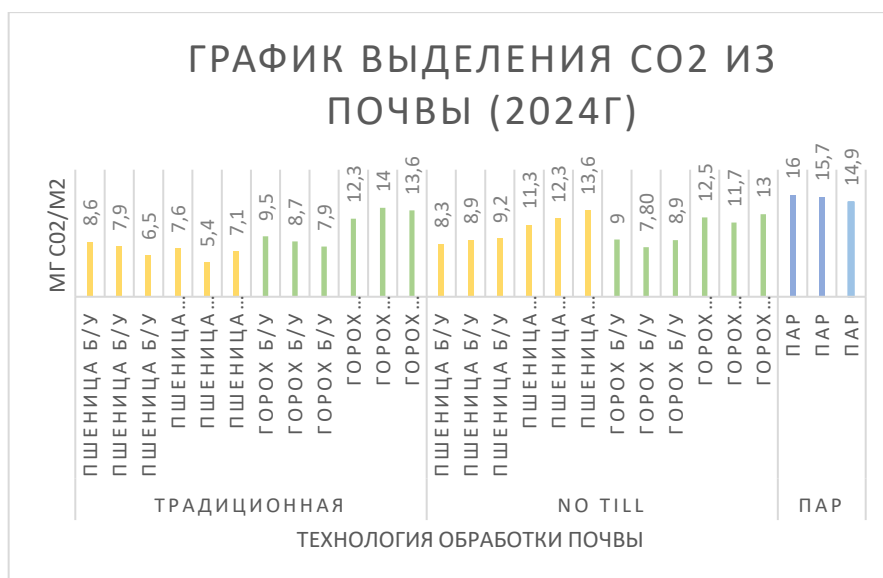


Рисунок 2 - Определение эмиссии углекислого газа, август 2024г.

Анализ динамики выделения углекислого газа показал (рисунок 1 и рисунок 2), что наибольшая интенсивность эмиссии CO₂ на посевах пшеницы удобренного фона по традиционной обработки почв составляет 14 - 17 мг.СО₂/м², что свидетельствует об интенсивной микробиологической и биохимической активности почв, чем при нулевой обработки почв и в пару. Также на посевах пшеницы удобренного фона при нулевой обработки почвы выделение углекислого газа составило 11,5 – 16,9 мг.СО₂/м², что скорее всего связано с интенсивным развитием корневой системы, оструктурированием почвы прикорневой зоны, в следствие чего улучшаются водно-воздушные свойства почвы, что способствуют увеличению микробиологической активности почв. На фоне гороха интенсивность эмиссии углекислого газа на всех фонах на нулевой и традиционной технологиях низкая. Низкая интенсивности «дыхания» почвы наблюдается на контрольном фоне посева гороха при традиционной обработки почв и составляет 3,6 мг.СО₂/м².

В пару также отмечается невысокая динамика выделения углекислого газа в период всей вегетации и его значение варьирует от 5,9 мг.СО₂/м² до 8,3 мг.СО₂/м², что скорее всего связано с отсутствием подземной и надземной биомассы. В июньской декаде интенсивность выделения СО₂ в пару резко повышается до 14,9 – 16 мг.СО₂/м², что скорее всего связано с июньскими осадками и повышением температуры почвы, что способствовало увеличению микробиологической активности почв в верхних горизонтах.

На контроле и удобренном фоне по яровой пшенице интенсивность эмиссии углекислого газа снижается до 5,4 – 8,6 мг.СО₂/м² при традиционной обработки почв и до 8,3 – 13,6 мг.СО₂/м² при нулевой технологии. Интенсивность выделения СО₂ фонах гороха повышается в фазу цветения и составляет 7,9- 13,6 мг.СО₂/м² при традиционной обработки почвы и 7,8 – 12,5 мг.СО₂/м² при нулевой технологии.

Заклучение

Результаты оценки почвенного плодородия показали среднее и высокую обеспеченность почв фосфором при нулевой технологии и в пару, в основном низкой обеспеченностью азотом по всем фонам и средним содержанием органического вещества. рН почвенной среды нейтральная и редко слабощелочная на всех опытных делянках. На удобренных фонах за счет поступления питательных элементов с удобрениями увеличивалась и растительная биомасса, улучшался водно-воздушный режим почв и структура почв, увеличивалась микробиологическая активность почв и др. На пару содержание фосфора было выше, чем содержание азота, что связано с потерей азота.

Также при традиционной и нулевой технологиях эмиссия углекислого газа выше в период вегетации на удобренном фоне по всем культурам. Самая наименьшая интенсивность

эмиссии углекислого газа наблюдается в пару. На контроле при нулевой и традиционной технологиях интенсивность эмиссии углекислого газа показывает стабильную динамику. Динамика выделения углекислого газа на пшенице выше на удобренном фоне и контроле при нулевой технологии, в отличие от гороха. Наблюдается стабильная динамика увеличения эмиссии углекислого газа в период вегетации на всех фонах гороха при нулевой и традиционной технологиях изменяется, что скорее всего связано с дополнительным накоплением азота в почве за счет клубеньковых азотофиксирующих бактерий, корреляцией углерода и азота, фотосинтезом, и увеличением биохимических и микробиологических процессов в почве, а также улучшением водно-воздушных и тепловых свойств почвы.

Финансирование: Статья выполнена в рамках ГФ РК ИРН АР23489663 «Разработка регулирования углеродного баланса почв агроландшафтов при интенсификации земель в условиях Северного Казахстана».

Список литературы

1. Тюрин И.В. Органическое вещество почв. Л.: Сельхозгиз, 1937. 288 с.
2. Кононова М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 390 с.
3. Чесняк Г.Я., Гаврилюк Ф.Я., Крупеников И.А., Лактионов Н.И., Шилихина И.И. Гумусовое состояние черноземов // Русский чернозем. 100 лет после Докучаева, ч. 2, гл. 4. М.: Наука, 1983. С. 186–198. 4. Ярославцева Н.В. Гумусовое состояние черноземов южных карбонатных Северного Казахстана: дис. канд. биол. наук. Алма-Ата, 1990. 145 с.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1977. 489 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. М.: Колос, 1977. 224 с.
8. Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978. С. 43–47.
9. Кёршенс М. Значение содержания гумуса для плодородия почв и круговорота азота. Посвящается 100-летию со дня рождения профессора, академика И.В. Тюрин // Почвоведение. 1992.
10. Almanova Zh, Kenzhegulova S, Kashkarov A, Kekilbayeva G, Ussalinov E, Yerzhan D, Zhakenova A, Zvyagin G. Changes in Soil Fertility Indicators after Long-Term Agricultural Use in Northern Kazakhstan // International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. – 2023. Vol. 18, No. 5. pp. 1045-1053.

References

1. Tyurin I.V. Organic matter of soils. L.: Selkhozgiz, 1937. 288 p.
2. Kononova M.M. The problem of soil humus and modern tasks of its study. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1951. 390 p.
3. Chesnyak G.Ya., Gavrilyuk F.Ya., Krupenikov I.A., Laktionov N.I., Shilikhina I.I. Humus state of chernozems // Russian chernozem. 100 years after Dokuchaev, part 2, chapter. 4. Moscow: Nauka, 1983. pp. 186-198. 4. Yaroslavtseva N.V. The humus state of the southern carbonate chernozems of Northern Kazakhstan: dis. kand. biol. sciences. Alma-Ata, 1990. 145 p.
5. Arinushkina E.V. Manual on chemical analysis of soils. Moscow: MSU, 1977. 489 p.
6. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
7. Classification and diagnostics of soils of the USSR. Soil Institute named after V.V. Dokuchaev. Moscow: Kolos, 1977. 224 p.
8. Grishina L.A., Orlov D.S. The system of indicators of the humus state of soils // Problems of soil science. Moscow: Nauka, 1978. pp. 43-47.
9. Kershens M. The value of humus content for soil fertility and nitrogen cycle. Dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor, Academician I.V. Tyurin // Soil Science. 1992.
10. Almanova Zh., Kenzhegulova S., Kashkarov A., Kekilbaeva G., Ussalinov E., Yerzhan D., Zhakenova A., Zvyagin G. Changes in soil fertility indicators after prolonged agricultural use in

Northern Kazakhstan // International Journal of Design, Nature and Ecodynamics. – 2023. Volume 18, No. 5. pp. 1045-1053.

**Ж.С. Алманова¹, А.К. Куришбаев¹, А.Т. Жакенова², Д.Е. Ержан^{*1},
И.М. Какимбек¹, К.В. Бодрий³**

¹ "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Almanova44@mail.ru, Akylbekkk_17@mail.ru,
Yerzhan.dilmurat@mail.ru*, I.kakimbek@yandex.kz

² "С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" КЕАҚ
Астана қ., Қазақстан Республикасы, Aizhan_zhakenova@mail.ru

³ "Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибелік станциясы" ЖШС, Научный кенті,
Қарабалық ауданы, Қостанай облысы, Қазақстан Республикасы, Bkv983@mail.ru

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ҚАРАПАЙЫМ ҚАРА ТОПЫРАҚТАРЫНДА ВЕГЕТАЦИЯЛЫҚ КЕЗЕҢДЕ СО₂ БӨЛІНУ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа

Қостанай облысының Қарабалық ауданындағы "Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС-нің қарапайым қара топырақтарындағы дала аймағында минералды қоректендіру жүйелеріне, ауыспалы Егістерге, ауыл шаруашылығы дақылдары мен топырақты өңдеу технологияларына байланысты жердің интенсификациясын дамыту кезінде агроландрафт топырақтарының көмірқышқыл газы эмиссиясының динамикасы зерттелді. Зерттеулер көмірқышқыл газының бөлінуін штатновтың титриметриялық әдісімен өлшеу арқылы жүргізілді. Сондай-ақ, жұмыста топырақ құнарлылығын бағалау және оның әр түрлі топырақ өңдеу технологияларында көмірқышқыл газының бөлінуіне әсері туралы мәліметтер келтірілген. Вегетациялық кезеңдегі бақылаулар негізінде топырақтан көмірқышқыл газының ағындары алғаш рет әртүрлі агротехнологиялардағы, топырақты өңдеудегі, ауыспалы егіс жүйелеріндегі және тыңайтқыштардағы маусымдық және биотикалық факторларға (температура, жарық, ылғалдылық және т.б.) байланысты СО₂ эмиссиясының өзгергіштік динамикасының негізгі заңдылықтары анықталды. Нәтижелер нөлдік өңделген (No Till) учаскелерде топырақтың биологиялық белсенділігінің жоғарылау тенденциясы бар екенін көрсетті, бұл көмірқышқыл газының жоғары шығарылу көрсеткіштерімен расталады. Сонымен қатар, тыңайтқыштарды қолдану арқылы топырақты дәстүрлі өңдеу нитрат азотының және жылжымалы фосфордың концентрациясының өсуіне ықпал етеді, бұл агрономиялық өнімділіктің жоғарылауына ықпал етеді.

Кілт сөздер: топырақ көміртегі, СО₂ бөліну қарқындылығы, топырақ құнарлылығы, нөлдік өңдеу технологиясы, ауыспалы егіс, бу, дәстүрлі өңдеу технологиясы.

**Zh. S. Almanova¹, A.K. Kurishbaev¹, A.T. Zhakenova², D.Y. Yerzhan^{*1},
I.M. Kakimbek¹, K.V. Bodryi³**

¹ Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,
Almanova44@mail.ru, Akylbekkk_17@mail.ru, Yerzhan.dilmurat@mail.ru*,
I.kakimbek@yandex.kz

² Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Republic of
Kazakhstan, Aizhan_zhakenova@mail.ru

³ Karabalyk Agricultural Experimental Station LLP, Nauchny settlement, Karabalyk district,
Kostanay region, Republic of Kazakhstan, Bkv983@mail.ru

THE INTENSITY OF CO₂ RELEASE DURING THE GROWING SEASON ON THE COMMON CHERNOZEMS OF KOSTANAY REGION

Abstract

In the steppe zone on common chernozems in the Karabalyk Agricultural Experimental Station LLP in the Karabalyk district of Kostanay region, depending on mineral nutrition systems, crop rotations, crops and soil treatment technologies, the dynamics of carbon dioxide emissions from soils of agrolandscapes during the development of land intensification was studied. The research was carried out by measuring carbon dioxide emissions using the Shtatnov titrimetric method. The paper also presents data on the assessment of soil fertility and its effect on carbon dioxide emissions from various soil treatment technologies. Based on observations of carbon dioxide fluxes from the soil during the growing season, the main patterns of the dynamics of CO₂ emission variability depending on seasonality and abiotic factors (temperature, light, humidity, etc.) under various agricultural technologies, soil treatment, crop rotation systems and fertilizers have been established for the first time. The results showed that in areas with zero tillage (No Till), there is a tendency to increase the biological activity of the soil, which is confirmed by higher carbon dioxide emissions. At the same time, traditional tillage using fertilizers contributes to an increase in the concentration of nitrate nitrogen and mobile phosphorus, which contributes to an increase in agronomic productivity.

Key words: soil carbon, CO₂ emission rate, soil fertility, zero tillage technology, crop rotation, steam, traditional soil treatment technology.

МРНТИ 68.35.55

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/11>

*А.Д. Акбасова¹, У.А. Серик^{*1}, Г.А. Саинова¹, Аубакиров Н.П.²*

¹ *Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, город Туркестан, Республика Казахстан, ulzhalgas.ss@mail.ru*, ecolog_kz@mail.ru, ecolog_conf@mail.ru*

² *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Казахстан, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru*

СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВИНОГРАДНЫМ ОИДИУМОМ

Аннотация

В статье представлены результаты, полученные при использовании для борьбы с виноградным оидиумом продукта утилизации серосодержащих отходов сернокислотного производства. Возбудителем оидиума является гриб *Uncinula Vurill*, который оказывает вредоносное воздействие на рост и развитие винограда. Нами в качестве объекта исследований выбран вид винограда - кишмиш черный, обладающий способностью выдерживать резкое изменение природных климатических факторов (температура, влажность, ветровые колебания).

В работе использован полисульфид кальция, полученный действием извести на серосодержащий отход. В его составе кроме полисульфида содержатся тиосульфат и другие соединения кальция. Изучено влияние на биологическую активность полисульфида кальция толилтриазола. Толлилтриазол представляет собой смесь 4-толилтриазола и 5-толилтриазола (5-метил-1,2,3-бензотриазол; 5-метилбензотриазол (смесь)). Для толилтриазола характерна фунгицидная активность, он используется для обработки растений на ранних фазах развития заболеваний, а также для профилактических целей. Механизм его действия основан на

ингибировании биосинтеза стерина. Влияет на процессы клеточного деления, нарушая рост и гибель микробов.

Результаты экспериментальных исследований показали повышение биологической эффективности действия полисульфида кальция при совместном применении с толлитриазолом. Дано теоретическое объяснение наблюдаемому синергетическому эффекту. Толлитриазол нами использован для придания как гидрофильности обрабатываемым поверхностям листьев и стеблей растений, так и для повышения общей биологической активности комплексного инсектофунгицидного состава.

Установлено резкое снижение качеств и урожайности винограда, подверженного заболеваемости оидиумом.

Ключевые слова: *виноград, оидиум, полисульфид кальция, толлитриазол, гидрофильность, биологическая активность, обработка, инсектофунгицидный состав.*

Введение

В южных регионах Казахстана, особенно в Туркестанской области, виноградарство является интенсивным агропромышленным комплексом, дающим значительный доход. Виноград славится тем, что в их ягодах содержатся большое количество антиоксидантов (аскорбиновая кислота, полифенолы), редуцирующего сахара (глюкоза, фруктоза) и ряд следующих органических кислот: лимонная, яблочная, янтарная, винная, уксусная и другие. Известно, что кислотность винограда образуется в основном за счет трех органических кислот: винной, яблочной и небольшого количества лимонной [1-2].

Виноград в период роста и развития поражается большим количеством болезней от вирусной до грибковой этиологии. В некоторых частях южного региона республики развитие оидиума отмечается ежегодно. Оидиум называют также мучнистой росой или пепелицей. При оидиуме покрывается сверху серым мучнистым налетом все вегетирующие органы виноградного куста. Из-за проявления эпифитотии снижается не только качества продукции, но и наблюдается резкое падение урожайности до 50% и более.

Для защиты от оидиума и других болезней широко применяются препараты биологической и химической природы [3-5]. Но однако, при их многократном применении наблюдается снижение надежности защиты растений. Кроме того, недостатками их являются некачественное и неравномерное покрытие поверхности листьев, стеблей растений и низкая гидрофильность используемых препаратов, что снижает эффективность и повышает их расход на опрыскивание. В связи с этим проведение исследований по поиску инновационных методов и составов, позволяющих эффективно защитить виноград от оидиума и одновременно создающих безопасные условия для человека и окружающей среды является актуальным.

Цель исследования. На основе продукта утилизации серного кека сернокислотного производства получить полисульфид кальция, изучить влияние на его биологическую активность толлитриазола и установить возможность применения данной смеси для борьбы с оидиумом винограда.

Методы и объекты исследования

Полевые опыты проводили в 2024 г. в Сауранском районе Туркестанской области на виноградных насаждениях сельских округов и в садах частных хозяйств. Объектами изучения служил вид винограда – кишмиш черный. Этот вид отличается довольно высокой стойкостью к неблагоприятным местным климатическим явлениям. Он способен выдерживать высокие температурные, влажностные, ветровые колебания атмосферного воздуха. Кроме того он отличается высокой урожайностью. Но однако, он как и другие виды винограда подвергается вредоносному заболеванию оидиум. Возбудителем оидиума является гриб *Uncinula Buri* [6]. Негативное воздействие рассматриваемого оидиума на рост и развитие винограда заключается в снижении качества и урожая [7-9].

Методологической основой исследований являлось теоретическое и экспериментальное обоснование нового фунгицидно-инсектицидного состава по обработке винограда, подверженного заболеванию оидиум. Учет и наблюдения проведены согласно общепринятым

методикам [10-11]. Использованный в работе фунгицидно-инсектицидное средство состоит из известкового серного отвара (ИСО) и толлитриазола при их массовых соотношениях, 1% 1:0,01. ИСО был получен из серосодержащего отхода сернокислотного производства [12].

Полив растений проводится капельным орошением. В связи с восприимчивостью винограда к различным болезням мероприятия по профилактике и борьбе с различными заболеваниями проведены регулярно. Наблюдения велись с самого начала появления первых цветов и до полного созревания ягод. При определении степени пораженности винограда оидиумом заложены 5 вариантов опытов. Вариант 1 (контроль): в качестве контрольного опыта использован участок, в котором не проводилась обработка фунгицидом. Вариант 2 (эталон): в качестве эталона применен участок, который был обработан известным фунгицидом химической природы, например, . Варианты 3 и 4: для обработки пораженных насаждений винограда применены в отдельности полисульфид кальция (3) и толлитриазол (4). Вариант 5: в опытных вариантах испытывались фунгицидные составы, представляющие смесь полисульфида и толлитриазола различной концентрации. За вегетацию проводилась четырехкратная обработка препаратами.

Химический состав плодов винограда проводились в аккредитованной лаборатории «Экологический контроль и химический анализ» НИИ «Экология» МКТУ имени Х.А. Ясави. С использованием известных стандартизированных методов: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахара – по методу Бертрана, титруемую кислотность определяли титрованием 0,1 н. NaOH с пересчетом на яблочную кислоту, аскорбиновую кислоту (АК) – йодометрическим методом, антоцианы – спектрофотометрическим методом [13].

Расчет процента снижения пораженных растений (биологическая эффективность) возбудителями болезней на обработанных фунгицидами участках по отношению к контролю проведен по общепринятой формуле Аббота:

$$Б.Э = (P_k - P_o) / P_k \times 100,$$

где Б.Э – биологическая эффективность фунгицидов в процентах; P_k – показатель развития (распространенности) болезни на контроле; P_o – показатель развития (распространенности) болезни в опыте.

Распространенность болезни $P(\%)$ определена по формуле:

$$P = n/N \times 100,$$

где n – количество растений с признаком заболевания; N – общее число проанализированных растений.

Результаты и обсуждение

Рассмотренные в работе сорт винограда характеризуются следующей фенологией по срокам роста и развития. Распускание почек наблюдается в конце апреля, цветение наблюдается с конца мая и в начале июня, размягчение ягод наступает во второй декаде июля и полное созревание начинается с первой половины августа.

В таблице 1 представлены результаты химического анализа ягод исследуемого сорта кишмиш на содержание сахара и основных кислот (винная, яблочная, лимонная). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о понижении кислотности и, соответственно, о повышении щелочности по мере созревания. При сравнении результатов, полученных в контрольном опыте (без обработки) и в опытах с использованием обработки инсектицидным препаратом наблюдается резкое изменение кислотности. Понижение значений кислотности в ягодах винограда, обработанных нашим инсектицидным препаратом, видимо, в определенной степени связано с влиянием его раствора с высокой щелочностью ($pH \geq 10,5$ (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние обработки инсектицидно-фунгицидным препаратом (смесь полисульфида с толлитриазолом при массовом соотношении 1:0,01) на состав виноградной ягоды в период созревания

Дата (2024 г.)	Масса грозди, г	Сахар, г	Кислотность, мг-экв	Щелочность золы, мг-экв
Контрольный опыт без обработки				
1 июня	68	37	214	20
30 июня	97	70	193	32
1 июля	105	88	155	37
30 июля	88	115	122	45
1 августа	76	110	101	48
30 августа	55	92	84	50
После 2-х кратной обработки препаратом				
1 июня	95	64	174	26
30 июня	115	86	152	30
1 июля	138	111	130	36
30 июля	135	135	93	55
1 августа	164	146	87	57
30 августа	170	153	62	59

Как видно из экспериментально полученных данных, приведенных в таблице 1, содержание массы ягод в начальный период как в контрольном опыте, так и после обработки препаратом возрастает. Затем с июля месяца в контрольном опыте все вегетирующие органы виноградного куста были покрыты сверху серым мучнистым налетом. Пораженные оидиумом листья и соцветия стали засыхать, а ягоды сначала трескались, затем стали усыхать, что приводило к резкому снижению массы ягод. В опытах с обработкой наблюдается постоянное повышение массы ягод и содержание сахара. Полученные данные свидетельствуют о торможении роста и развития винограда, подверженных болезни оидиум.

Первые признаки заболевания оидиумом были выявлены на листьях в первой половине июля месяца, затем болезни подверглись ягоды. В контрольных участках (без обработки фунгицидно-инсектицидным составом) к концу периода созревания стали почти полностью непригодными около 100% ягод. Обработка серосодержащими препаратами обеспечила защиту винограда не более 22,5%, а при использовании для обработки смеси полисульфида и толлитриазола защита зависела от концентрации компонентов в фунгицидно-инсектицидном составе. Защита от оидиума достигла $\geq 99,1\%$ как в листьях, так и в ягодах при следующем массовом соотношении (в %) полисульфида и толлитриазола 1:0.01. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность методов защиты винограда от оидиума

№ п/п	Вариант опыта	Количество обработок	Интенсивность развития болезни (Р) и биологическая эффективность (Б.Э.), %				Прибавка урожая ц/га
			Листья		Грозди		
			Р	Б.Э.	Р	Б.Э.	
1.	Контроль	-	99,6	-	95,2	-	-
2.	Препарат известный «Капелла»	4	10,2	9,1	5,0	85,9	8,3
3.	Полисульфид кальция	4	20,4	78,9	12,7	77,5	7,5
4.	Толлитриазол	4	62,2	38,4	45,8	47,0	4,2
5	Полисульфид кальция + толлитриазол (массовые соотношения 1:0,005)	4	2,2	97,0	0,2	90,4	12,5
6	Полисульфид кальция + толлитриазол (массовые соотношения 1:0,01)	4	0,1	99,1	не обн.	99,8	13,3

Математическая обработка результатов

Результаты анализа вариаций показали, что различия между опытами с полисульфидом и контрольными участками статистически значимы ($p < 0.05$). Эти данные указывают на высокую эффективность применения полисульфида кальция и толлитриазола.

Выводы

Опираясь на результаты, полученные при проведении опытов, можно сделать рекомендацию о целесообразности применения разработанного комплексного инсектофунгицидного состава для борьбы с грибковыми заболеваниями, а именно оидиумом винограда. При этом необходимо начинать первоначальную профилактическую обработку против оидиума сразу же после распускания глазков. Вторую обработку провести при появлении первых признаков болезни, третью и четвертую до сбора урожая. Соблюдение последовательной обработки смесью полисульфида и толлитриазола позволит получить качественную продукцию с повышенной урожайностью.

Список литературы

1. Филиппенко Л.И., Жбанова Е.В. Биохимическая оценка перспективных сортов и гибридных форм винограда в условиях (Мичуринск) // Успехи современного естествознания. – 2016. - №6. – С. 114-119.
2. Рабаданов Г.Г. Концепция интегрированной экологизированной системы защиты виноградных насаждений от болезней и вредителей // Сб. научн. Тр. Гос. Научн. Учреждения Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии – Краснодар, 2013. – Т.2. – С. 29-33.
3. Сегет О.Л., Алейникова Г.Ю., Абдеенко И.А. Новый биотехнологический прием обеззараживания посадочного материала винограда // Вестник КрасГАУ, 2021. - №4. – С.67-75.
4. Якушина Н.А., Болотьянская Е.А., Выпов А.А., Галкина Е.С. Вредоносность оидиума на Южном берегу Крыма в современных условиях // Виноградарство и виноделие, 2010. - №4. – С. 12-15.
5. Смирнов П. Н. Эффективность серосодержащих препаратов в защите виноградников от болезней // Сельскохозяйственная биохимия. 2019. Т. 3, №1. С. 28-34.
6. Петров В.С., Талаш А.И. Изменение продуктивности винограда под влиянием фитосанитарного состояния растений // Виноделие и виноградарство, 2015. - №4. – С. 42-44.
7. Баранов С.В. Современные подходы к защите виноградников от оидиума // Журнал агрономии. 2022. Т. 10, №3. С. 75-81.
8. Михайлова Т. П. Практика использования серосодержащих препаратов для защиты винограда от оидиума // Аграрная наука. 2021. Т.9, №. С. 55-60.
9. Федоров В. К. Защита виноградников от болезней: опыт применения серосодержащих препаратов // Научный вестник. 2019. Т. 12, №2. С. 66-72.
10. Кантуреева Г., Мурзабаев Б., Раисов Б. (2023). Изучение биологической и пищевой ценности сухофруктов из сортов винограда, произрастающего на юге казахстана. Izdenister Natigeler, (4(100)2023, 277-285. <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>
11. Кузнецов Е.И. Серосодержащие препараты: применение и эффективность в виноградарстве // Защита растений. 2020. Т. 15, №2. С. 50-56.
12. Седов А.В. Применение серосодержащих препаратов в борьбе с виноградным оидиумом // Виноградное дело. 2020. Т. 5, №2. С. 45-52.
13. Григорьев Е.В. Физиология и биохимия растений: лабораторные практикумы. Издательство «Феникс», 2022.

References

1. Filippenko L.I., ZHbanova E.V. Biokhimicheskaya otsenka perspektivnykh sortov i gibridnykh form vinograda v usloviyakh tschr (Michurinsk) // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 6. – S. 114-119.
2. Rabadanov G.G. Kontsepsiya integrirovannoy ehkologizirovannoy sistemy zashhity vinogradnykh nasazhdenij ot boleznej i vreditelej //Sb. nauchn. Tr. Gos. Nauchn. Uchrezhdeniya Severo-Kavkazskij zonal'nyj NII sadovodstva i vinogradarstva Rossel'khozakademii – Krasnodar, 2013. –Т.2. – S. 29-33.
3. Seget O.L., Alejnikova G.YU., Abdeenko I.A. Novyj biotekhnologicheskij priem obezzarazhivaniya posadochnogo materiala vinograda //Vestnik KrasGAU, 2021. - №4. – S. 67-75.
4. YAkushina N.A., Bolotyanskaya E.A., Vypov A.A., Galkina E.S. Vrednostnost' oidiuma na YUzhnom beregu Kryma v sovremennykh usloviyakh //Vinogradarstvo i vinodelie, 2010. - №4. – S. 12-15.
5. Smirnov P. N. EHffektivnost' serosoderzhashhikh preparatov v zashhite vinogradnikov ot boleznej // Sel'skokhozyajstvennaya biokhimiya. 2019. T. 3, № 1. S. 28-34.
6. Petrov V.S., Talash A.I. Izmenenie produktivnosti vinograda pod vliyaniem fitosanitarnogo sostoyaniya rastenij //Vinodelie i vinogradarstvo, 2015. - №4. – S.42-44.
7. Baranov S. V. Sovremennye podkhody k zashhite vinogradnikov ot oidiuma // ZHurnal agronomii. 2022. T. 10, № 3. S. 75-81.
8. Mikhajlova T. P. Praktika ispol'zovaniya serosoderzhashhikh preparatov dlya zashhity vinograda ot oidiuma // Agrarnaya nauka. 2021. T. 9, № 4. S. 55-60.
9. Fedorov V. K. Zashhita vinogradnikov ot boleznej: opyt primeneniya serosoderzhashhikh preparatov // Nauchnyj vestnik. 2019. T. 12, № 2. S. 66-72.
10. Kantureeva , G. ., Murzabaev, B., & Raisov, B. (2023). Izuchenie biologicheskoy i pishhevoj tsennosti sukhofruktov iz sortov vinograda, proizrastayushhego na yuge kazakhstan . Izdenister Natigeler, (4 (100), 277–285. <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>.
11. Kuznetsov E. I. Serosoderzhashhie preparaty: primeneniye i ehffektivnost' v vinogradarstve // Zashhita rastenij. 2020. T. 15, № 2. S. 50-56.
12. Sedov A. V. Primeniye serosoderzhashhikh preparatov v bor'be s vinogradnym oidiumom // Vinogradnoe delo. 2020. T. 5, № 2. S. 45-52.
13. Grigor'ev E. V. Fiziologiya i biokhimiya rastenij: laboratornye praktikumy. Izdatel'stvo «Feniks», 2022.

*А.Ж. Ақбасова¹, Ұ.А. Серік^{*1}, Г.Ә. Саинова¹, Аубакиров Н.П.²*

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, ulzhalgas.ss@mail.ru, ecolog_kz@mail.ru, ecolog_conf@mail.ru*

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

ЖҮЗІМ ОИДИУМЫМЕН КҮРЕСУГЕ АРНАЛҒАН КҮКІРТТІ ПРЕПАРАТТАР

Аңдатпа

Мақалада күкірт қышқылы өндірісінің құрамында күкірт бар қалдықтарды кәдеге жарату өнімінің жүзім оидиумымен күресу үшін пайдаланылған нәтижелер келтірілген. Оидиумын қоздырғышы – жүзімнің өсуі мен дамуына зиянды әсер ететін *Uncinula Vurill* саңырауқұлағы. Біз зерттеу нысаны ретінде табиғи климаттық факторлардың (температура, ылғалдылық, желдің ауытқуы) күрт өзгеруіне төтеп бере алатын жүзімнің түрі – қара кишмишті алдық.

Жұмыста құрамында күкірт бар қалдықтарға әк әсерінен алынған кальций полисульфиді қолданылады. Оның құрамында полисульфидтен басқа тиосульфат және басқа кальций қосылыстары бар. Толилтриазол кальций полисульфидінің биологиялық белсенділігіне әсері зерттелді. Толилтриазол құрамы болып – 4-толилтриазол мен 5-толилтриазол қоспасы (5 метил – 1,2,3-бензотриазол; 5-метилбензотриазол (қоспасы) табылады. Толилтриазол

фунгицидтік белсенділікпен сипатталады, ол аурулардың дамуының ерте кезеңдерінде өсімдіктерді емдеу үшін, сондай-ақ олардың алдын алу мақсатында қолданылады. Оның әсер ету механизмі стерин биосинтезінің тежелуіне негізделген. Микробтардың өсуі мен өлімін бұзу арқылы жасушаның бөліну процестеріне әсер етеді.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері толлитриазолмен бірге қолданғанда кальций полисульфидінің биологиялық тиімділігінің жоғарылағанын көрсетті. Байқалған синергетикалық әсерге теориялық түсініктеме беріледі. Толлитриазолды біз өсімдіктердің жапырақтары мен сабақтарының өңделетін беттеріне гидрофильділік беру үшін де, күрделі инсектофунгицидтік құрамның жалпы биологиялық белсенділігін арттыру үшін де қолдандық.

Оидиум ауруына ұшыраған жүзімнің сапасы мен өнімділігінің күрт төмендеуі анықталды.

Кілт сөздер: жүзім, оидиум, кальций полисульфиді, толлитриазол, гидрофильділік, биологиялық белсенділік, өңдеу, инсектофунгицидтік құрам.

*A.D. Akbasova¹, U.A. Serik^{*1}, G.A. Sainova¹, N.P. Aubakirov²*

¹International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan city, Republic of Kazakhstan, ulzhalgas.ss@mail.ru, ecolog_kz@mail.ru, ecolog_conf@mail.ru*

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

SULFUR-CONTAINING PREPARATIONS TO COMBAT GRAPE OIDIUM

Abstract

The article presents the results obtained when using a product for the disposal of sulfur-containing waste from sulfuric acid production to combat grape oidium. The causative agent of oidium is the fungus *Uncinula Burial*, which has a harmful effect on the growth and development of grapes. We have selected a type of grape as the object of research – black kishmish, which has the ability to withstand a sharp change in natural climatic factors (temperature, humidity, wind fluctuations).

The work uses calcium polysulfide obtained by the action of lime on sulfur-containing waste. In addition to polysulfide, it contains thiosulfate and other calcium compounds. The effect of tolyltriazole on the biological activity of calcium polysulfide has been studied. Tolyltriazole is a mixture of 4-tolyltriazole and 5-tolyltriazole (5 methul-1,2,3-benzotriazole; 5- methylbenzotriazole (mixture). Tolyltriazole is characterized by fungicidal activity, it is used to treat plants in the early stages of disease development, as well as for preventive purposes. Its mechanism of action is based on inhibition of sterol biosynthesis. It affects the processes of cell division, disrupting the growth and death of microbes.

The results of experimental studies have shown an increase in the biological effectiveness of calcium polysulfide when combined with tolyltriazole. A theoretical explanation of the observed synergetic effect is given. Tolyltriazole has been used by us to give both hydrophilicity to the treated surfaces of leaves and stems of plants, and to increase the overall biological activity of a complex insectofungicidal composition.

A sharp decrease in the quality and yield of grapes susceptible to the incidence of oidium has been established.

Key words: grapes, oidium, calcium polysulfide, tolyltriazole, hydrophilicity, biological activity, treatment, insectofungicidal composition.

М.А. Ибраева., У.М. Маханова*

¹Казахский научно-исследовательский институт "Почвоведения и агрохимии" им. У.У. Успанова, г. Алматы, Казахстан, ibraevamar@mail.ru

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, mahanova08@mail.ru*

ВЛИЯНИЕ СОЛОДКИ ГОЛОЙ (*GLYCYRRHIZA GLABRA L*) НА ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы фитомелиорации засоленных почв путем возделывания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra*) и ее влияние на их питательный режим. Актуальность исследований заключается в том, что в южной половине Республики засоленные почвы имеют тенденцию устойчивого роста не только от изменений факторов почвообразования, но и из-за возросшего антропогенного воздействия. Их освоение достигается классическим приемом, сущность которой заключается в промывке солей из почвенно-грунтовой толщи на фоне дренажно-коллекторной сети. Главным недостатком отмеченного способа является использование огромного количества воды. В связи с чем, целью исследований явилось определение влияний солодки голой на питательный режим засоленных почв Южного Казахстана с разными уровнями засоления для разработки биологического метода мелиорации. Преимущество последней перед схожими методами заключается в том, что при выращивании солодки голой не затрачивается большой объем воды, а за счет биологических особенностей растения, она выносит легкорастворимые соли с надземной массой, обеспечивает снижение уровня грунтовых вод и обогащает почву органическими веществами.

Полевые эксперименты проведены на территориях трех пилотных хозяйств Южного Казахстана, которые отличаются по уровню засоления почв. Исследования показали, что выращивание солодки голой в условиях слабо-, средне- и сильнозасоленных почв не оказывает влияния на обеспеченность почв гумусом. Однако, выращивание солодки голой в почвах с разным уровнем засоления обеспечивает прирост доступных форм азота, фосфора и калия, и их градации как минимум на один уровень, что было подтверждено картограммами их обеспеченности. Солодка голая выводит из почвенно-грунтовой толщи легкорастворимые соли, а также способствует снижению уровня минерализованных грунтовых вод, а ее корневая масса обеспечивает дополнительное поступление органического вещества, а также улучшает физико-химические свойства, биологическую активность почв, и в целом повышает ее плодородие.

Ключевые слова: Южный Казахстан, засоленные почвы, вторичное засоление, соленакопление, фитомелиорация, растение, солодка голая (*Glycyrrhiza glabra L*).

Введение

Засоление почв является одним из основных деградиционных процессов, ограничивающих плодородие почв засушливых территорий в разных странах мира, в том числе и в Казахстане. Изменение засоления почв чаще всего является результатом антропогенного воздействия. Значительное влияние особенно в последние годы, на динамику засоления почв оказывают и глобальные климатические изменения [1-3]. В Казахстане сильное влияние на динамику засоления почв оказывают обе эти причины.

В республике Казахстан площадь засоленных и солонцовых почв занимает 111,6 млн. га, что составляет 41,0 % от общей площади [3]. Долевое участие солончаков в структуре почвенного покрова значительно увеличивается в южной половине республики, которая представляет собой замкнутую внутриматериковую область, не имеющую свободного стока в

открытые океанические бассейны. Экстенсивное использование плодородия орошаемых почв в годы переходного периода, особенно неудовлетворительное состояние оросительных и коллекторно-дренажных сетей, несоответствие их технических параметров проектным нормам привело к резкому ухудшению почвенно-мелиоративных условий орошаемых массивов. Например, в настоящее время в орошаемых массивах Кызылординской области площадь орошаемых земель с уровнем грунтовых вод 1,5-2,0 м составляет 31,8 тыс. га, 2,0-3,0 м - 158,4 тыс. га. По последним данным на территории указанной области площадь засоленных орошаемых земель составляет около 225,9 тыс. га [4]. Площади почв с минерализацией грунтовых вод 5,0 г/л и более составляют уже 122,0 тыс.га. [5]. В орошаемых массивах Южно-Казахстанской области сложилась аналогичная ситуация. За счет засоления неудовлетворительное мелиоративное состояние имеют почвы на 42912 гектарах, за счет подъема уровня грунтовых вод на 80005 гектарах, а за счет обоих факторов на 24909 гектарах [6].

Основным способом освоения засоленных земель является способ промывки почвы с последующим удалением промывных вод с помощью дренажно-коллекторной сети. При этом способе рассоления в зависимости от региона и степени засоления почвы требуется от 5 до 20 тыс. м³/га [7]. Недостатки этих способов: большие нормы промывной воды, которая расходуется не только непроизводительно, но и является источником большого количества засоленных дренажных вод, которые сбрасываются в естественные водоприемники, что приводит к загрязнению последних и ухудшению экологической обстановки на орошаемых территориях. Поэтому в настоящее время чрезвычайно перспективны биологические методы фитомелиорации почв с использованием солеустойчивых культур и галофитов.

Как показывает зарубежный и отечественный опыт, биомелиорация засоленных земель с участием галофитов является экономичным, экологичным и легковывполнимым видом мелиорации. Существенный эффект от посева солеустойчивых растений оказался при освоении под культурные пастбища малопродуктивных почв юго-востока России, Казахстана, Индии, Аргентины, в частности пойменных засоленных землях. Фитомелиорация является экологически безопасным вспомогательным и основным мероприятием повышения плодородия солонцовых почв [8].

Изучению влияний солодки голой на солевой режим засоленных почв посвящено ряд зарубежных исследований [9-10]. В Казахстане исследования проводились в Акдалинском массиве орошения, где опыты показали снижение степени засоления почв на одну, две градации после внедрения в состав рисово-люцернового севооборота солодки голой [11]. Однако, как зарубежные, так и Казахстанские исследования мало акцентируют внимание на изменение питательного режима засоленных почв при возделывании солодки. В некоторых зарубежных исследованиях лишь отмечают улучшение содержание азота и органического вещества в почве при фиторемедиации засоленных почв с помощью азотфиксирующей бобовой солодки [12]. Изменение питательного режима почв при возделывании солодки изучается при внесении минеральных удобрений и других веществ органического происхождения. Как, например, определения влияния различных концентраций биоугля на параметры роста солодки, усвоение углерода, азота и фосфора и на активность почвенных ферментов в условиях засоленной и незасоленной почвы [13]. Установлено также, оптимальная норма минеральных удобрений для солодки на засоленных землях Узбекистана [14-15]. Учитывая вышесказанные, нами проведены исследования в почвенно-климатических и производственных условиях Южного Казахстана, целью которого явилось изучение влияния солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) на питательный режим почв с разными уровнями засоления и на основе сочетания с другими показателями разработать биологический метод мелиорации засоленных почв.

Материалы и методы

Исследования по определению эффективности биологического метода рассоления почв на их питательный режим, проводились на территории крестьянских хозяйств Отрарского района, Туркестанской области Южного Казахстана (рисунок 1). На юге и юго-востоке

естественной границей служит древняя надпойменная терраса реки Сырдарьи, на востоке и севере граничит Арысь-Туркестанским массивом орошения, на западе граничит руслом реки Сырдарьи.

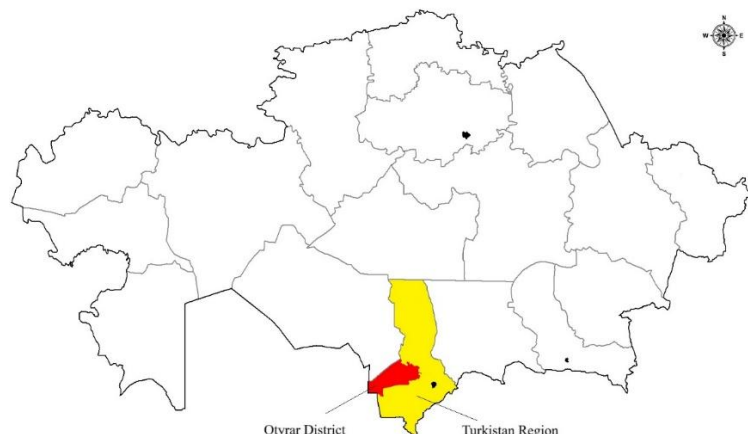


Рисунок 1 – Местоположение района исследований

Большая часть территории используется в качестве пастбищ под выпас сельскохозяйственных животных. Орошаемые пашни расположены в основном подкомандной территории рек Арысь и Бугунь. Площадь орошаемых земель Отрарского района составляет 29,4 тыс. га в т.ч. используется в сельскохозяйственном обороте – 18,8 тыс. га, не используется – 10,5 тыс. га, из них по причине ухудшения почвенно-мелиоративных условий – 9,3 тыс.га. В последние годы мелиоративное состояние орошаемых земель и их оросительные и коллекторно-дренажные сети пришло до катастрофического положения.

На правобережной части Шаульдерского массива орошения преобладают засоленные (солончаковые, местами солончаковатые) лугово-сероземные почвы, занимающие поверхности среднего уровня и образующиеся на засоленных слабослоистых суглинистых и глинистых отложениях в условиях среднего по глубине (4-6 м) залегания минерализованных грунтовых вод под изреженной злаково-галофитной кустарниковой растительностью с эфемерами и полынью [16].

Для выбора пилотных участков для проведения экспериментов было проведено крупномасштабное рекогносцировочное обследование территории массива. В результате чего были выбраны три экспериментальных участка, на которых была проведена детальная солевая съёмка. Первый участок со слабозасоленной почвой находится на территории КХ «Бакыт» (1-ое пилотное хозяйство). Второй участок со средней степенью засоления находится на территории КХ «Мухит» (2-ое пилотное хозяйство), 3-ий участок сильнозасоленный, расположен на территории КХ «Биржан» (3-ье пилотное хозяйство). Все участки почв являются старой «залежью» со вторичнозасоленными сероземно-луговыми почвами. Производственные опыты заложены на площади 600 м² (по 200 м² каждый участок). На выбранных пилотных участках для проведения экспериментов посажена солодка (*Glycyrrhiza glabra L*) голая (рисунок 1).



Рисунок 2 - Рабочие моменты посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) на экспериментальных участках (А – сильное, Б-среднее и В – слабое засоление почв)

Перед ее посадкой проведена предпосадочная подготовка почв, проведен влагозарядковый полив. Солодка голая (*Glycyrrhizaglabra L*) была высажена рядковым способом: отрезками корневищ длиной 15-30 см с 2-3 почками устанавливая их вертикально, с соблюдением полярности. Расстояние между черенками в рядках 30 см, ширина междурядий - 70 см. Черенки углублены в почву на 2-4 см, с таким расчетом, чтобы верхушка их отстояла от поверхности почвы на 2-3 см.

Для определения сезонной фитомелиоративной эффективности солодки голой на агрохимические показатели солончаковых сероземно-луговых почв отобраны смешанные образцы почв в начале закладки эксперимента весной и в конце сезона осенью из 1-го, 2-го и 3-ьего пилотных участков из глубины 0-20 см в среднем из пяти точек. Из образцов, взятых из корнеобитаемой зоны определены общий гумус по методу И.С.Тюрина, СТ РК 3477-2019, общий азот, % по ГОСТу 26107-84, легкогидролизующий азот, мг/кг по методу Тюрина-Кононовой; подвижный фосфор, мг/кг по ГОСТу 26205-91, Спектрофотометром Spesord 210 plus, обменный калий, мг/кг по ГОСТу-26205-91, по ГОСТу-26205-91 пламенным фотометром Flarho 4, карбонатность (CO₂), % по методу Аринушкиной в модификации Грабарова [17]. По данным полевого обследования и лабораторных анализов составлены картограммы обеспеченности почв гумусом и питательными элементами [18] в зависимости от степени засоления (слабая, средняя и сильная) и возделывания солодки голой.

Результаты и обсуждение

Для определения эффективности фитомелиоративного метода на химический состав солончаковой сероземно-луговой почв в зависимости от степени засоления нами проведен полевой эксперимент. Сущность метода заключалась в возделывании на слабо-, средне- и сильнозасоленных почвах солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*), которая обладает качествами, присущими для солеустойчивых растений. Вынос солей осуществляется ее надземной массой после уборки, а корневища становятся источником органического субстрата, из которой в последующем образуется гумус. Несомненно, что этот процесс происходит не сразу, а постепенно. Однако, возделывание солодки голой уже в первый год ее возделывания оказывает положительное влияние на питательный режим изучаемых почв, иначе говоря, заметно улучшается содержание элементов питания. Об этом свидетельствуют данные химического состава и степени обеспеченности почв пилотных участков. Как показывают, данные химического состава солончаковых сероземно-луговых почв пилотных участков, перед возделыванием солодки голой весной на слабозасоленных родах содержание гумуса составила соответственно 1.38, 0.60 и 0.70% (таблица 1).

Таблица 1 – Сезонная фитомелиоративная эффективность солодки голой на химические показатели корнеобитаемой зоны солончаковых сероземно-луговых почв (средние по точкам)

Сроки отбора образцов почв	Глубина взятия образца почв, см	Гумус общий	Азот общий	CO ₂	Сумма солей	Азот л/г	P ₂ O ₅ подв.	K ₂ O обм.
		%					мг/кг	
Слабозасоленные почвы, КХ Бакыт								
Весна, 2019	0-20	1,38	0,098	9,91	0,515	36,96	22,8	492
Осень, 2019	0-20	1,68	0,123	9,96	0,585	38,12	36,8	496
Осень, 2020	0-20	1,29	0,109	9,60	0,606	44,24	22,4	582
Среднезасоленные почвы, КХ Мухит								
Весна, 2019	0-20	0,60	0,066	10,75	0,963	27,44	21,8	392
Осень, 2019	0-20	0,40	0,076	10,71	1,604	36,44	11,4	410
Осень, 2020	0-20	0,45	0,076	10,05	2,234	42,28	26,8	452
Сильнозасоленные почвы, КХ Биржан								
Весна, 2019	0-20	0,70	0,084	10,10	2,202	26,32	46,0	556
Осень, 2019	0-20	0,51	0,081	9,03	4,344	44,28	34,2	550
Осень, 2020	0-20	0,57	0,090	8,84	3,822	33,60	46,4	629

По истечении времени к концу вегетации солодки голой на слабозасоленных почвах значение гумуса несколько увеличивается до 1.68%, а на средне- и сильнозасоленных родах соответственно уменьшается до 0.40 и 0.51%. Здесь следует отметить, что последние в целом менее обеспечены гумусом чем слабозасоленные. Это по-видимому, связано с изреженностью растениями или вовсе ее отсутствием на сильнозасоленных почвах из-за высокой концентрации солей (сумма солей 2,202-4,344%) и вследствие чего малым поступлением в них органического вещества. К осени следующего года содержание гумуса в поверхностном слое у слабозасоленных почв резко уменьшается до 1,29%, а на остальных разностях по сравнению с предыдущим годом остается без существенных изменений (0.45 и 0.57%). Как указывалась выше, фитомелиорация солодкой голой (*Glycyrrhiza glabra L*) оказало положительное влияние на доступные формы азота и калия на всех уровнях засоления почв. Так, например, содержание легкогидролизуемого азота по мере возделывания солодки голой увеличивалась от 36,96 до 44,24 мг/кг у слабозасоленных почв, от 27,44 до 42,28 мг/кг у среднезасоленных почв и от 26,32 до 33,60 у сильнозасоленных почв. В отношении общего азота также наблюдалась аналогичная заметная тенденция роста, как и в содержании обменного калия, где она увеличивалась от 492 до 582 мг/кг у слабозасоленных почв, от 392 до 452 мг/кг у среднезасоленных почв и от 556 до 629 мг/кг у сильнозасоленных почв. В содержании подвижного фосфора к концу вегетации рост отмечается только у среднезасоленных почв, достигнув 26,8 мг/кг. Значение указанного показателя большего всего, почти в два раза у сильнозасоленных почв и достигает 46,0 мг/кг (у слабозасоленных 22,4 мг/кг).

Вышеотмеченные изменения в химическом составе слабо-, средне- и сильнозасоленных почв пилотных участков нашли свое отражение в картограммах обеспеченности элементами питания и гумусом, которые были составлены до посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) и в конце их вегетации (рисунки 3,4,5). Из этих картограмм видно, что в первом пилотном участке КХ «Бакыт», где получили распространение слабозасоленные почвы после фитомелиорации солодки голой в обеспеченности почв гумусом заметных изменений не произошло, т.е. почва осталось на уровне низкой обеспеченности (рисунок 3А). Однородный светлозеленый цвет участка свидетельствует о таком утверждении.

На рисунке 3Б представлена картограмма содержания легкогидролизуемого азота в слабозасоленных почвах крестьянского хозяйства «Бакыт». Здесь весной до посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) большая часть участка характеризовалась низкой обеспеченностью почв доступной формой азота. Кроме того, в крайнем углу участка выделен небольшой контур более зеленого цвета со средней обеспеченностью почв азотом. После возделывания солодки голой в первом году установлено, что обеспеченность слабозасоленных почв остается без каких-либо изменений. Однако, в следующем году в конце вегетации

солодки голой обнаружили некоторые изменения, т.е. пестрота в обеспеченности почв азотом стало больше. Большого стало площадь среднеобеспеченных и в центральной части участка появился контур, который характеризуется повышенной обеспеченностью почв азотом. Это говорит о благоприятном воздействии солодки голой, особенно ее корневой части на азотный режим почв пилотного участка.



А – гумус



Б – азот



В - фосфор



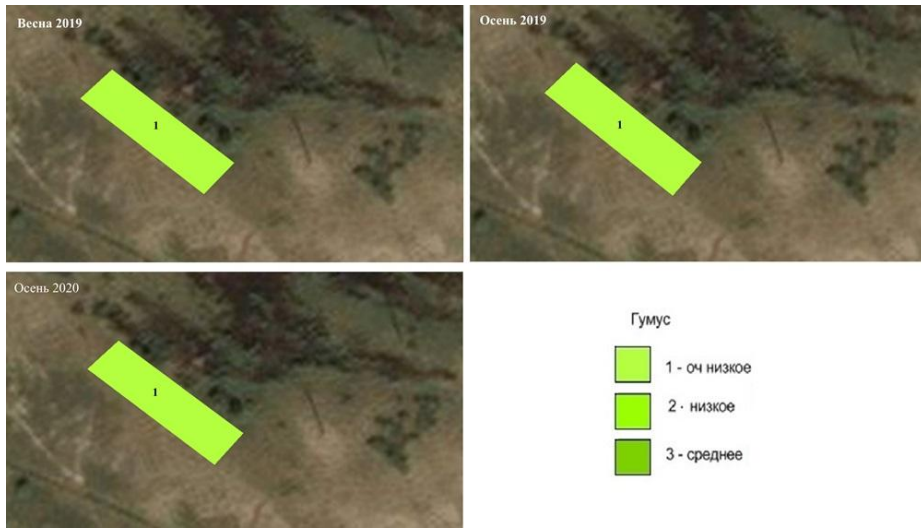
Г - калий

Рисунок 3 - Карта обеспеченности слабозасоленных почв питательными элементами в результате фитомелиорации солодки голой (1-ое пилотное хозяйство КХ «Бакыт»)

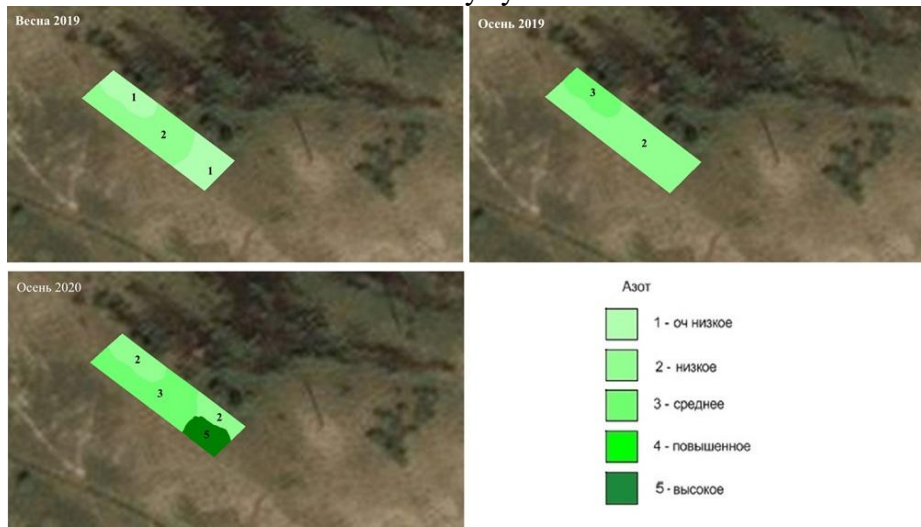
В обеспеченности слабозасоленных почв пилотного участка КХ «Бакыт» подвижным фосфором также отмечаются некоторые изменения в результате фитомелиорации их солодкой голой (*Glycyrrhiza glabra L.*). Данные картограммы показали, что в начале эксперимента, почвы пилотного участка имели три контура соответственно с низкой, средней и повышенной обеспеченностью фосфором (рисунок 3В). Причем доля второй было большего всего. Однако, осенью того же года почвы участка более-менее нивелируются и повышенно обеспеченная часть участка трансформируется в среднеобеспеченную, а низкообеспеченный контур становится очень низкообеспеченной. Осенью следующего года на главенствующем среднеобеспеченном контуре прошлого года появляется контур низкообеспеченных, а контур очень низкообеспеченных превращается в повышенно обеспеченную. Таким образом, можно констатировать тот факт, что возделывание солодки голой в условиях слабой засоленности почв оказывает неординарное влияние на обеспеченность почв подвижным фосфором.

В отношении обменного калия следует отметить, что почвы пилотного участка высоко обеспечены этим элементом (рисунок 3Г). Однако, возделывание солодки голой привнесла определенные изменения в их содержании, что привело к появлению контура с очень высокой обеспеченностью почв обменным калием. Осенью следующего года в обеспеченности почв последним существенных изменений не произошло, если не учесть тот факт, что площадь контура с очень высокой обеспеченностью стал несколько больше. Из этих данных следует, что возделывание солодки голой оказало положительное влияние на обеспеченность слабозасоленных почв обменным калием.

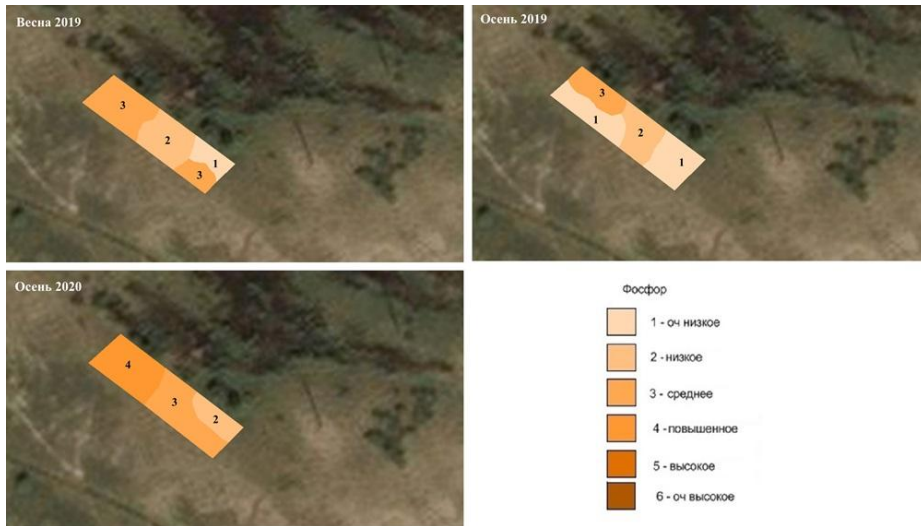
На втором пилотном участке крестьянского хозяйства «Мухит», где получили распространение средnezасоленные почвы, после возделывания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L.*) заметных изменений в обеспеченности гумусом не выявлено (рисунок 4А). Как и в предыдущем слабозасоленном участке исходная очень низкая обеспеченность гумусом средnezасоленных почв сохранилась в конце вегетации солодки голой, о чем свидетельствуют однородная слабозеленая окраска пилотного участка.



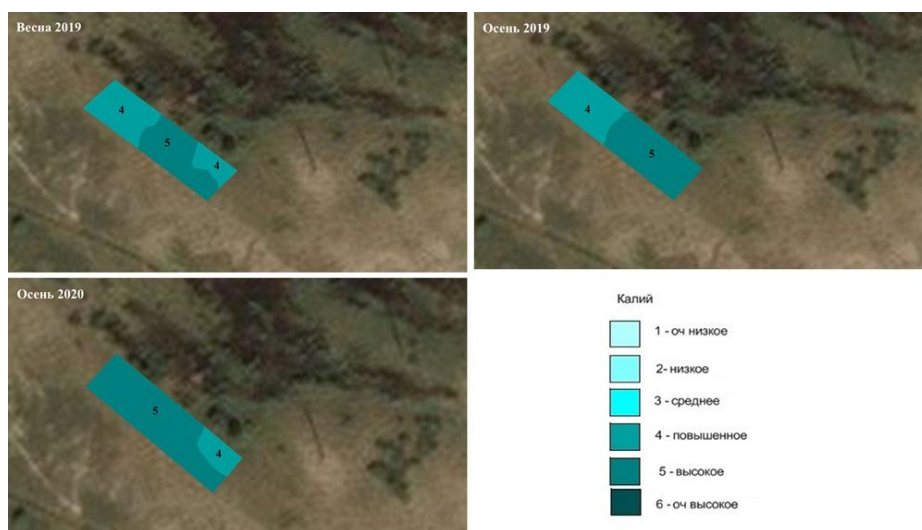
А - гумус



Б – азот



В – фосфор



Г – калий

Рисунок 4 - Карта обеспеченности среднесоленных почв питательными элементами в результате фитомелиорации солодки голой (2-ое пилотное хозяйство КХ «Мухит»)

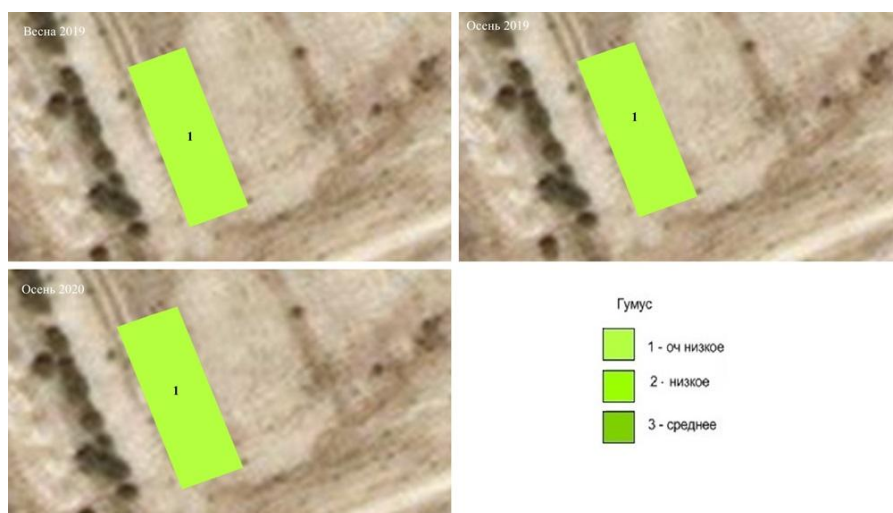
В отличие от предыдущего участка, в среднесоленном участке также наблюдается улучшение азотного режима почв. Обращает внимание тот факт, что по мере возделывания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) очень низкообеспеченные азотом контура трансформируются в низко и среднеобеспеченные. А во втором году исследования в конце вегетации растения, на месте большого контура низкообеспеченных азотом почв появляются отдельные контура средне и высокообеспеченных (рисунок 4Б). Однако, небольшой среднеобеспеченный контур предыдущего срока превращается в низкообеспеченную. Несмотря на это, по всей площади пилотного участка в целом прослеживается положительная динамика в сторону роста обеспеченности почв легкогидролизующим азотом.

Пилотный участок со среднесоленными почвами перед посадкой солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) были в разной степени обеспечены подвижным фосфором, начиная от очень низкого до среднего (рисунок 4В). В этот срок (весной 2019 года) среди всех контуров большую часть участка занимали почвы со средней обеспеченностью фосфором. Однако, в конце вегетации солодки голой осенью большая часть вышеуказанного контура разделяется на две части, одна половина которых трансформируется в очень низкообеспеченную, а небольшой контур со средней обеспеченностью в южной части участка превращается в очень низкообеспеченную и сливаясь образует большой однородный контур. В осенний срок 2020 года пилотный участок обретает совсем иной облик. Контура, отдельные в предыдущем сроке на очень низкообеспеченных и среднеобеспеченных, снова образовали однородный повышенно обеспеченный контур. Последнее граничит с достаточно большим контуром среднеобеспеченных почв, которое в предыдущем сроке был низкообеспеченным. Таким образом, из данных, представленных в картограммах следует, что среднесоленные почвы в результате возделывания солодки голой по обеспеченности подвижным фосфором становятся средне и повышеннообеспеченными, тогда как в начале пилотный участок был достаточно пестрым и не превышал среднюю обеспеченность.

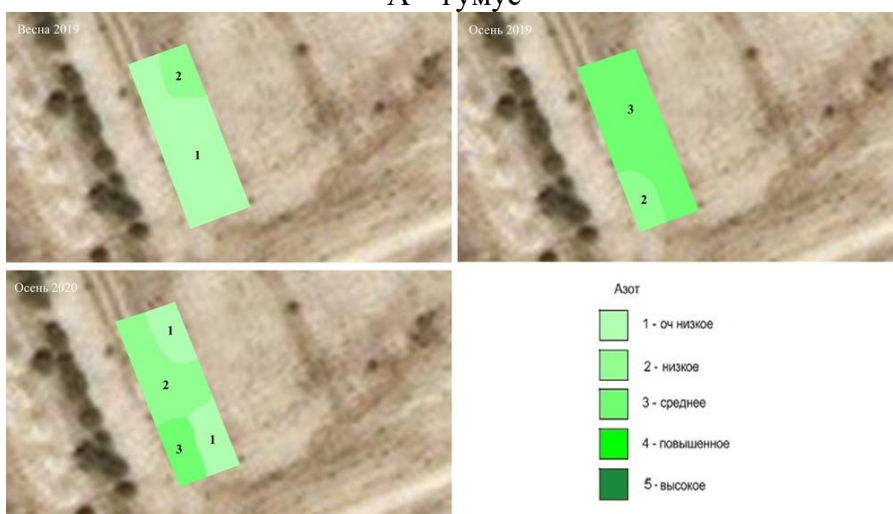
Картограммы обеспеченности среднесоленных почв обменным калием показали, что второй пилотный участок крестьянского хозяйства «Мухит» перед посадкой солодки голой состояли из трех самостоятельных контуров, которые были повышенно и высокообеспеченными. После возделывания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) небольшой контур с повышенно обеспеченными почвами в юго-восточной части пилотного участка сливается с высокообеспеченным контуром. Таким образом в этот срок пилотный участок уже состоит из двух контуров, где доля высокообеспеченных почв преобладает. Осенью 2020 года

площадь последних становится еще больше. Это говорит о том, что возделывание солодки голой положительно влияет на калийный режим среднесоленных почв.

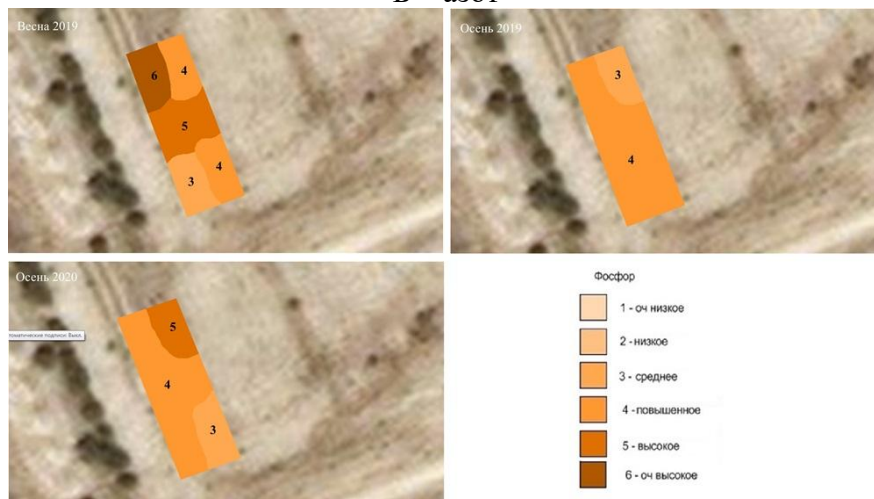
Если сравнивать с вышеописанными участками, то в сильнозасоленном участке крестьянского хозяйства «Биржан», возделывание солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) не оказывает заметного влияния на степень обеспеченности гумусом почвы. Об этом свидетельствует однородная светлозеленая окраска пилотного участка, которая показывает очень низкую обеспеченность почв гумусом (рисунок 5А).



А – гумус



Б – азот



В – фосфор

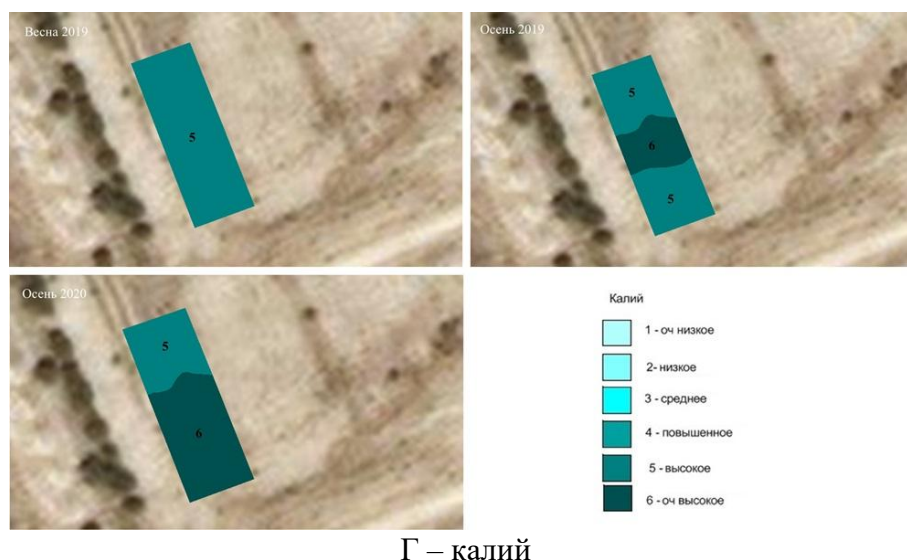


Рисунок 5 - Карта обеспеченности сильнозасоленных почв питательными элементами в результате фитомелиорации солодки голой (3-ое пилотное хозяйство КХ «Биржан»)

Данные обеспеченности сильнозасоленных почв легкогидролизующим азотом показали, что они весной до посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) имеют в значительной степени очень низкую обеспеченность. Также следует учесть наличие небольшого контура, который характеризуется низкой обеспеченностью почв легкогидролизующим азотом (рисунок 5Б). После возделывания солодки голой обеспеченность почв последним повышается до среднего, однако в южной части пилотного участка появляется небольшой контур с низкообеспеченными почвами. Как видно из картограммы, наилучшие условия обеспеченности азотом создавались именно в этот период. К осени следующего года после возделывания солодки голой пилотный участок резко дифференцируется в несколько контуров, где от преобладающего контура средней обеспеченности почв, сформированное в предыдущем сроке, остаются раздробленные небольшие контура очень низкой и низкой обеспеченности. Но несмотря на указанное, осеннее состояние почв (2020 году) опытного участка оказалось значительно лучшей, чем исходный. Таким образом, из вышеуказанных следует, что возделывание солодки голой оказывает положительное влияние на азотный режим сильнозасоленных почв, несмотря на перестановку и слияние контуров во времени.

Сильнозасоленные солончаковые почвы пилотного участка «Биржан» до посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) характеризуются очень пестрой неоднородной обеспеченностью подвижным фосфором. Опытный участок состоит из пяти контуров, где выделяются средне-, повышенно-, высоко- и очень высокообеспеченные почвы (рисунок 5В). Осенью первого года в результате возделывания солодки голой происходит равномерное распределение подвижного фосфора, по-видимому, за счет обработки почвы и вовлечения корневой массы растений в процессы минерализации. В результате чего, в пилотном участке образуется большой контур повышенно обеспеченной почвы. Однако, к осени 2020 года отмеченный контур не сохраняет свою идентичность, образуя в своих пределах небольшой контур среднеобеспеченных почв подвижным фосфором. Кроме того, образованный в предыдущем сроке среднеобеспеченный контур преобразуется в высокообеспеченный. Из вышеотмеченных данных следует, что за время вегетации солодки голой происходят некоторые изменения в обеспеченности сильнозасоленных почв подвижным фосфором, в значительной степени в пользу выравнивания последнего, а не в пользу улучшения.

Картограммы весенней обеспеченности сильнозасоленных почв КХ «Биржан» обменным калием показывают их высокую обеспеченность этим элементом (рисунок 5Г). В результате фитомелиорации солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) в рассматриваемых почвах осенью 2019 года формируется самостоятельный контур очень высокообеспеченных почв в

серединной части пилотного участка. Положительным эффектом выращивания солодки голой явилось то, что указанный контур расширяясь к осеннему сроку 2020 года стал занимать большую часть площади опытного участка.

Выводы

В южной половине Республики получили широкое распространение засоленные почвы, которые имеют тенденцию устойчивого роста по причине неисправности оросительных и коллекторно-дренажных систем и чаще всего из-за антропогенного воздействия. Это привело к ухудшению почвенно-мелиоративной обстановки орошаемых территорий.

Для мелиорации засоленных почв используют различные методы. Среди них главным способом освоения засоленных почв является их промывка на фоне дренажно-коллекторной сети. Однако, несмотря на эффективность этого метода, при ее проведении затрачиваются огромные объемы воды, что является сдерживающим фактором использования промывки в засушливых регионах Мира и в частности в Южном Казахстане. Поэтому главной целью наших исследований явилось разработка биологического метода мелиорации засоленных почв путем выращивания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) и ее влияние на их питательный режим. Это растение обладает не только фармакологическими свойствами, но также достаточно устойчива к неблагоприятным условиям засоленной среды. Выращивание солодки голой как солеустойчивую культуру обеспечивает снижение уровня грунтовых вод, вынос солей с надземной массой, обогащение почвы органическими веществами и повышение биологической активности почвы.

Полевые эксперименты проведены на территориях трех пилотных хозяйств, которые отличаются по уровню засоления почв. Результаты показали, что возделывание солодки голой (*Glycyrrhiza glabra L*) не оказывает заметного влияния на обеспеченность гумусом слабо-, средне- и сильнозасоленных почв. Изначально в них содержание гумуса составляла соответственно 1.38, 0.60 и 0.70%. Причем слабозасоленные почвы были более богаты гумусом, чем средне- и сильнозасоленные роды. К концу вегетации солодки голой на слабозасоленных почвах значение гумуса несколько увеличивается до 1.68%, а на средне- и сильнозасоленных родах соответственно уменьшается до 0.40 и 0.51%. К осени следующего года содержание гумуса в поверхностном слое у слабозасоленных почв резко уменьшается до 1,29%, а на остальных разностях по сравнению с предыдущим годом остается без существенных изменений (0.45 и 0.57%).

В ходе исследований также установлено, что фитомелиорация солодкой голой (*Glycyrrhiza glabra L*) оказало положительное влияние на доступные формы питательных элементов на всех уровнях засоления почв. Это подтверждается данными картограмм обеспеченности почв элементами питания. Так, например, содержание легкогидролизуемого азота по мере возделывания солодки голой увеличивалась от 36,96 до 44,24 мг/кг у слабозасоленных почв, от 27,44 до 42,28 мг/кг у средnezасоленных почв и от 26,32 до 33,60 у сильнозасоленных почв. Слабозасоленные почвы в исходном состоянии были лучше обеспечены (низко, средне) азотом чем средне- и сильнозасоленные (очень низко, низко). Тогда как на втором году исследований в конце вегетации солодки голой обеспеченность слабозасоленных почв достигло низкого, среднего и повышенного уровней, а у средnezасоленных почв – низкого, среднего и высокого, а у сильнозасоленных почв очень низкого, низкого и среднего. Отсюда следует, что солодкой голой созданы наилучшие условия обеспеченности легкогидролизуемым азотом в следующей последовательности уровней засоления почв: средне, слабо и сильно.

В содержании подвижного фосфора к концу вегетации рост отмечается только у средnezасоленных почв, достигнув 26,8 мг/кг. Значение указанного показателя большего всего, почти в два раза у сильнозасоленных почв и достигает 46,0 мг/кг (у слабозасоленных 22,4 мг/кг). Последнее получило отражение в картограммах обеспеченности почв подвижным фосфором. Весной сильнозасоленные почвы характеризовались повышенной, высокой и очень высокой обеспеченностью, однако после выращивания солодки голой они опустились до среднего, повышенного и высокого. Изначально менее обеспеченными были

среднезасоленные почвы, однако на выходе они практически сравнялись с слабозасоленными почвами, достигнув низкой, средней и повышенной обеспеченности.

В отношении обменного калия, где она увеличивалась от 492 до 582 мг/кг у слабозасоленных почв, от 392 до 452 мг/кг у среднезасоленных почв и от 556 до 629 мг/кг у сильнозасоленных почв наблюдалась заметная тенденция роста. Причем изначально слабо- и сильнозасоленные почвы были высокообеспечены калием, а среднезасоленные почвы повышено и высокообеспечены. К концу вегетации солодки голой во всех пилотных участках отмечалось улучшение обеспеченности почв обменным калием. Очень высокообеспеченными контурами обеспеченности калием характеризовались сильно- и слабозасоленные почвы.

Список источников

1. Панкова. Е. И, Конюшкова М. В. История изучения и основные направления развития методов оценки и картографирования засоленности почв аридных и семиаридных территории. Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. -2016. - Вып. 82.- С. 122-138.;
2. Панкова Е.И, Конюшкова М.В. Влияние глобального потепления климата на засоленность почв аридных регионов // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2013. - Вып. 71.- С.3-15.;
3. Issanova, G. T., Abuduwaili, J., Mamutov, Z. U., Kaldybaev, A. A., Saparov, G. A., & Bazarbaeva, T. A. Saline soils and identification of salt accumulation provinces in Kazakhstan//*Arid ecosystems*. – 2017. – Т. 7. – С. 243-250.
4. Ануарбеков К., Куватова Г., Алдиярова А. Тұзданған топырақтардың физикалық жағдайына баға беру және суармалы егіншілікте дұрыс пайдалану //Исследования, результаты. – 2023. – №. 3 (99). – С. 308-319.
5. Сағымбаев С. Арал өңіріндегі суармалы жерлердің қазіргі жағдайы, егіншілік саласын әртараптандыру, күріш және дәстүрлі емес дақылдарды өсіру перспективалары. // Доклады республиканской научно-практической конференции.-Шымкент, 2006. - 14-18 с.;
6. Отаров А, Ибраева М.А, Усипбеков М, Wilkomirski В, Suska-Malawska М. Краткая характеристика почвенного покрова и анализ современного состояния плодородия почв Южно-Казахстанской области. Журнал Почвоведение и агрохимия, 2008. - №1.- 68-76с.
7. Борьба с засолением земель. Под ред. В. А. Ковды. Международная серия "Охрана природы". М. Колос, 1981 г. авт.св. N 1606023, 1428297, кл. А 01 G 25/00, 1988).
8. Трускавецкий Р.С., Ткач В.И. (Украина) / Руководство по управлению засоленными почвами. Под редакцией Р. Варгаса, Е.И.Панковой, С.А.Балюка, П.В.Красильникова, и Г.М.Хасанхановой / Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University. Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Объединённых Наций. Рим, 2017. С. 49-51.
9. Рахмонов И., Ташбеков У. Фитомелиорация засоленных почв с помощью посевов солодкового корня (*Glycyrrhiza glabra*) //Владимирский земледелец. – 2020. – №. 2 (92). – С. 33-39.;
10. Kushiev K. et al. The role of licorice for remediation of saline soils //Open Journal of Science and Technology. – 2021. – Т. 4. – №. 1. – С. 10-20.
11. Otarov A., Duisekov S., Poshanov M., Smanov G. The results of the works on development of the method for biological reclamation of saline soils by planting *Glycyrrhiza glabra* L. Abstracts of the 3rd International Workshop – 2017. “Eco-Environment Safety along the Silk-Road”. Issyk-Kul region, Kyrgyzstan. Boz-Beshik 2017. P. 30-33.
12. Egamberdieva D., Mamedov N. A. Potential use of Licorice in phytoremediation of salt affected soils //Plants, Pollutants and Remediation. – 2015. – С. 309-318.
13. Egamberdieva D. et al. Biochar amendments improve licorice (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) growth and nutrient uptake under salt stress //Plants. – 2021. – Т. 10. – №. 10. – С. 2135.
14. Mambetnazarov A. B. et al. To the development of optimal methods for licorice seeds growing (*Glycyrrhiza glabra* L.) in irrigated lands of the Republic of Karakalpakstan //IOP

Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 937. – №. 3. – С. 032102.

15. Urmanova M. et al. Influence of soil treatment methods and standards of mineral fertilizers on growth and development of malt and soil fertility //E3S web of conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 244. – С. 02036.

16. Zhikhareva, G. A., and Sokolov AA Kurmangaliev AB. "The soils of Chimkent Oblast." (1969): 160.

17. Arynushkina, E. V. "Soil Chemical Analysis Guidelines." (1970).

18. Правила проведения агрохимического обследования почв. Приказ и.о. Министра сельского хозяйства РК от 27 февраля 2015 года №4-1/147. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010686>.

References

1. Pankova. E. I, Konyushkova M. V. Istoriya izucheniya i osnovnye napravleniya razvitiya metodov ocenki i kartografirovaniya zasolennosti pochv aridnyh i semiaridnyh territorii. Byulleten' Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva. -2016. - Vyp. 82.- S. 122-138.;

2. Pankova E.I, Konyushkova M.V. Vliyanie global'nogo potepleniya klimata na zasolennost' pochv aridnyh regionov // Byulleten' Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva, 2013. - Vyp. 71.- S.3-15.;

3. Issanova, G. T., Abuduwaili, J., Mamutov, Z. U., Kaldybaev, A. A., Saparov, G. A., & Bazarbaeva, T. A. Saline soils and identification of salt accumulation provinces in Kazakhstan//Arid ecosystems. – 2017. – Т. 7. – S. 243-250.

4. Anuarbekov K., Kuvatova G., Aldiyarova A. Тұзданған топырақтардың физикалық жағдайына баға беру және суармалы егіншілікте дұрыс пайдалану //Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – №. 3 (99). – S. 308-319.

5. Saғymbaev S. Aral өңіріндегі суармал' zherlerдің қазіргі жағдайы, егіншілік саласын әртарапандыру, кыриш және дәстүрлі емес дақылдарды өсіру перспективалары. // Doklady respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii.-SHymkent, 2006. - 14-18 s.;

6. Otarov A, Ibraeva M.A, Usipbekov M, Wilkomirski B, Suska-Malawska M. Kratkaya charakteristika pochvennogo pokrova i analiz sovremennogo sostoyaniya plodorodiya pochv YUzhno-Kazahstanskoj oblasti. ZHurnal Pochvovedenie i agrohimiya, 2008. - №1.- 68-76s.

7. Bor'ba s zasoleniem zemel'. Pod red. V. A. Kovdy. Mezhdunarodnaya seriya "Ohrana prirody". M. Kolos, 1981 g. avt.sv. N 1606023, 1428297, kl. A 01 G 25/00, 1988).

8. Truskaveckij R.S., Tkach V.I. (Ukraina) / Rukovodstvo po upravleniyu zasolyonnymi pochvami. Pod redakciej R. Vargasa, E.I.Pankovoj, S.A.Balyuka, P.V.Krasil'nokova, i G.M.Hasanhanovoj / Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University. Prodovol'stvennaya i Sel'skohozyajstvennaya Organizaciya Ob"edinyonnyh Nacij. Rim, 2017. S. 49-51.

9. Rahmonov I., Tashbekov U. Fitomelioraciya zasolennyh pochv s pomoshch'yu posevov solodkovogo kornya (Glycyrrhiza glabra) //Vladimirskij zemledec. – 2020. – №. 2 (92). – S. 33-39.;

10. Kushiev K. et al. The rol of licorice for remediation of saline soils //Open Journal of Science and Technology. – 2021. – Т. 4. – №. 1. – С. 10-20.

11. Otarov A., Duisekov S., Poshanov M., Smanov G. The results of the works on development of the method for biological reclamation of saline soils by planting Glycyrrhiza glabra L. Abstracts of the 3rd International Workshop – 2017. "Eco-Environment Safety along the Silk-Road". Issyk-Kul region, Kyrgyzstan. Boz-Beshik 2017. P. 30-33.

12. Egamberdieva D., Mamedov N. A. Potential use of Licorice in phytoremediation of salt affected soils //Plants, Pollutants and Remediation. – 2015. – С. 309-318.

13. Egamberdieva D. et al. Biochar amendments improve licorice (Glycyrrhiza uralensis Fisch.) growth and nutrient uptake under salt stress //Plants. – 2021. – Т. 10. – №. 10. – С. 2135.

14. Mambetnazarov A. B. et al. To the development of optimal methods for licorice seeds growing (*Glycyrrhiza glabra* L.) in irrigated lands of the Republic of Karakalpakstan //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 937. – №. 3. – С. 032102.

15. Urmanova M. et al. Influence of soil treatment methods and standards of mineral fertilizers on growth and development of malt and soil fertility //E3S web of conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 244. – С. 02036.

16. Zhikhareva, G. A., and Sokolov AA Kurmangaliev AB. "The soils of Chimkent Oblast." (1969): 160.

17. Arynushkina, E. V. "Soil Chemical Analysis Guidelines." (1970).

18. Pravila provedeniya agrohimicheskogo obsledovaniya pochv. Prikaz i.o. Ministra sel'skogo hozyajstva RK ot 27 fevralya 2015 goda №4-1/147. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010686>.

М.А. Ибраева¹, У.М. Маханова^{*2}

¹"Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия" ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан, ibraevamar@mail.ru

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, mahanova08@mail.ru*

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТҰЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚОРЕКТІК ҚҰБЫЛЫМЫНА ЖАЛАҢ МИЯНЫҢ (*GLYCYRRHIZA GLABRA* L) ӘСЕРІ

Аңдатпа

Мақалада жалаң мияны (*Glycyrrhiza glabra*) өсіру арқылы сортаңданған топырақтарды фитомелиорациялау мәселелері және оның қоректену құбылымына әсері қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі республиканың оңтүстік жартысында тұзданған топырақтардың тек топырақ түзілу факторларының өзгеруіне байланысты емес, сонымен қатар антропогендік әсердің күшеюіне байланысты тұрақты өсу үрдісі болып отыр. Олардың дамуы дәстүрлі әдіспен жүзеге асырылады, оның мәні дренажды-коллекторлық жүйенің аясында топырақ-грунт қабатынан тұздарды жуу болып табылады. Бұл әдістің негізгі кемшілігі суды көп мөлшерде пайдалану болып табылады. Осыған байланысты зерттеу жұмысының мақсаты мелиорацияның биологиялық әдісін жасау мақсатында Оңтүстік Қазақстанның әртүрлі дәрежеде сортаңданған топырақтардың қоректену құбылымына жалаң мияның әсерін анықтау болды. Осыған ұқсас әдістерден оның артықшылығы мынада: жалаң мияны өсіргенде көп мөлшерде су жұмсалмайды және өсімдіктің биологиялық ерекшеліктеріне байланысты жер үсті массасымен жеңіл еритін тұздарды сыртқа шығарады, жер асты ыза суларының деңгейін төмендетуді қамтамасыз етеді және топырақты органикалық заттармен байытады.

Далалық тәжірибелер топырақтың тұздану дәрежесі бойынша ерекшеленетін Оңтүстік Қазақстандағы үш пилотты шаруашылықтың аумақтарында жүргізілді. Зерттеулер жалаң мияны сәл, орташа және күшті сортаңданған топырақтар жағдайында өсіру топырақты гумуспен қамтамасыз етілуге әсер етпейтіндігін көрсетті. Алайда, тұздану дәрежесі әртүрлі топырақтарда жалаң мияны өсіру азоттың, фосфордың және калийдің қолжетімді түрлерінің және олардың градациясының кем дегенде бір деңгейге көбеюіне жағдай жасады, бұл жағдайды олармен қамтамасыз етілу картограммалары растады. Жалаң мия топырақ-грунт қалыңдығынан жеңіл еритін тұздарды шығарады, сонымен қатар минералданған жер асты ыза суларының деңгейін төмендетуге көмектеседі, ал оның тамыр массасы органикалық заттардың қосымша қорын қамтамасыз етеді, топырақтың физика-химиялық қасиеттерін, биологиялық белсенділігін және жалпы алғанда оның құнарлылығын арттырады.

Кілт сөздер: Оңтүстік Қазақстан, сортаң топырақ, екінші реттік сортаңдану, тұздардың жинақталуы, фитомелиорация, өсімдік, жалаң мия (*Glycyrrhiza glabra* L).

*М.А. Ibraeva¹, U.M. Makhanova^{*2}*

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov, Almaty, Kazakhstan, ibraevamar@mail.ru*

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, mahanova08@mail.ru**

INFLUENCE OF LICORICE (*GLYCYRRHIZA GLABRA L*) ON THE NUTRIENT REGIME OF SALINE SOILS OF SOUTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

The article considers the issues of phytoreclamation of saline soils by cultivating licorice (*Glycyrrhiza glabra*) and its effect on their nutrient regime. The relevance of the research is that in the southern half of the Republic, saline soils have a tendency to steadily grow not only due to changes in soil formation factors, but also due to increased anthropogenic impact. Their development is achieved by a classic method, the essence of which is the leaching of salts from the soil and ground layer against the background of a drainage and collector network. The main disadvantage of the noted method is the use of a huge amount of water. In this regard, the purpose of the research was to determine the effects of licorice on the nutrient regime of saline soils of Southern Kazakhstan with different levels of salinity to develop a biological method of reclamation. The advantage of the latter over similar methods is that when growing licorice, a large volume of water is not spent, and due to the biological characteristics of the plant, it carries easily soluble salts with the above-ground mass, ensures a decrease in the level of groundwater and enriches the soil with organic matter.

Field experiments were conducted on the territories of three pilot farms in Southern Kazakhstan, which differ in the level of soil salinity. The studies showed that growing licorice in conditions of slightly, moderately and strongly saline soils does not affect the provision of soils with humus. However, growing licorice in soils with different levels of salinity provides an increase in available forms of nitrogen, phosphorus and potassium, and their gradation by at least one level, which was confirmed by cartograms of their provision. Licorice removes easily soluble salts from the soil and ground layer, and also helps to reduce the level of mineralized groundwater, and its root mass provides additional supply of organic matter, and also improves the physicochemical properties, biological activity of soils, and generally increases its fertility.

Key words: Southern Kazakhstan, saline soils, secondary salinization, salt accumulation, phytomelioration, plant, licorice (*Glycyrrhiza glabra L*).

FTAXP 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/13>

А.С.Кочоров, Е.А. Утельбаев, В.Н. Давыдова, Б.Б.Базарбаев, А.С.Харитонова, Т.Б. Нелис, А.С.Алдабергенев*

«А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан kochorov@mail.ru, utelbaev_erlan@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru, vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, alena-92-14@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru*

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТЫ АЙМАҒЫНДА ӘР ТҮРЛІ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ (*LINUM USITATISSIMUM L.*) ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада солтүстік Қазақстанның оңтүстік карбонатты қаратопырағы жағдайында 2023 және 2024 жылдар аралығында майлы зығырды дәстүрлі, минималды және нөлдік

технологиямен өсіру барысында зиянкестердің, аурулардың және арамшөптердің дамуы мен таралуы бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Майлы зығырды өсіруде тұқымды себуге дайындауда Seedspog S инновациялық биопрепараты Пилигрим, к.с. химиялық тұқым дәрілегішпен салыстырмалы зерттеліп, тұқымның себу сапа көрсеткіштеріне, танаптық өңгіштігіне және тамыр шірігі ауруының дамуы мен таралуына әсері анықталған. Зерттеу жылдарында орташа жоғары танаптық өңгіштікті биопрепарат қолданылған нұсқа көрсетіп, ол химиялық препарат қолданылған нұсқадан 2,8-3,8% және бақылау нұсқасынан 10,5-11,3% жоғары болған. Алайда, тамыр шірігінің таралуы мен дамуын тежеу және жою кезінде Seedspog S биопрепаратының тиімділігі Пилигрим, к.с. препаратынан төмендеу болған. Әр түрлі технология аясында майлы зығырды өсіруде қорғау шараларының кешенін қолдану тұқымдық инфекцияның, топырақ фитопатогендерінің, вегетация барысында аурулардың, зығыр трипсінің, біржылдық және көпжылдық даражарнақты және қосжарнақты арамшөптердің дамуы мен таралуы деңгейінің төмендеуін қамтамасыз етіп, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 19,4-25,4% қосымша өнім алуға мүмкіндік берген. Майлы зығырдың зерттеу нұсқалары арасында ең жоғары өнімділік көрсеткіші минималды технологияны қолдану аясында алынып, орташа 2 жылда 12,5-12,6 ц/га құраған.

Кілт сөздер: *Майлы зығыр, зығыр аурулары, тұқым дәрілегіштер, арамшөптер, зиянкестер, өнімділік.*

Кіріспе

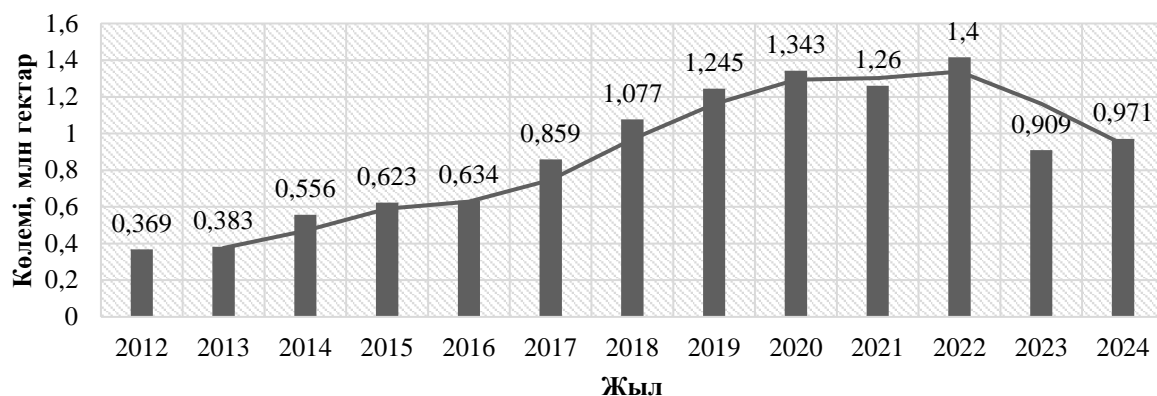
Әлемдегі және Қазақстан Республикасындағы маңызды техникалық дақылдардың бірі - зығыр болып табылады. Техникалық майлардың ішінде өндіріс көлемі бойынша зығыр майы әлемде бірінші орында тұр. Ол металл өңдеу, электротехникалық, полиграфиялық, былғары аяқ киім, тоқыма, тамақ, медициналық, парфюмерия және басқа да көптеген салаларда кеңінен қолданылады [1].

Майлы зығыр Қазақстан үшін аса маңызды және болашағы бар дақыл болып табылады, оның егіс алқаптары айтарлықтай ұлғайды және қазір 1 млн гектарға жетті. Соңғы 13 жылда егіс алқаптары 2012 жылы 0,369 млн гектардан 2024 жылы 0,971 млн гектарға дейін ұлғайды. Егіс көлемінің ең жоғары көрсеткіші 2022 жылы - 1,415 млн гектарды құрады (сурет 1), ал 2020 жылы рекордты – 1,058 тонна тұқым жиналып, әлемде көшбасшы болды. Негізгі егіс алқаптары Қазақстанның солтүстігінде Ақмола (0,137 млн га), Қостанай (0,340 млн га) және Солтүстік Қазақстан (0,449 млн га) облыстарында орналасқан [2].

Соңғы жылдары майлы дақылдарды, атап айтқанда республиканың солтүстік облыстарында өсіру кезінде энергияылғалүнемдеу технологиясына, яғни өнімді ауыспалы егістерде топырақты минималды және нөлдік өңдеуге басымдық беріледі.

Алайда, энергияылғалүнемдеу технологиясы бойынша дақылдарды өсіру кезінде фитосанитарлық жағдайдың нашарлауы байқалады. Фитофагтар санының көбеюі, тары тәріздес және көпжылдық атпатамырлы арамшөптермен дақылдардың ластану деңгейінің жоғарылауы, сондай-ақ, өсімдік қалдықтары мен топырақта сақталатын патогендердің жинақталуы байқалады. Зиянды организмдердің теріс әсерінің нәтижесінде дақылдардың өнімділігі мен тұқым сапасы төмендейді. Осыған байланысты, майлы дақылдарды минималды және нөлдік технологиямен өсіру кезінде қорғаныс шараларын қолдану, атап айтқанда, зиянды организмдер кешеніне қарсы өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде тұқымдарды дәрілеу және егістіктерді өңдеу өте маңызды [3,4,5].

Майлы зығырдан жоғары және сапалы өнім алуға кедергі келтіретін факторлардың бірі аурулардың кең таралуы. Отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулерінің нәтижелері бойынша вегетациялық кезеңде фузариоз, альтернариоз, полиспороз, антракноз, пасмо, фомоз, күңгірт дақтар және бактериоз сияқты аурулар, сондай-ақ тұқым инфекциялары: фузариоз, антракноз, аскохитоз, полиспороз болып табылады [7,8,9].



Сурет 1 - Қазақстан Республикасында майлы зығырдың 2012-2024 жылдар аралығындағы егіс көлемінің өзгеру динамикасы, млн гектар [6]

Жоғарыда айтылғандарға байланысты Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағы жағдайында дәстүрлі және энергиялығал үнемдеу технологияларын қолдануда аурулардың түрлік құрамы мен олардың кешенінен қорғау жүйесін зерделеу, фитосанитарлық жағдайын оңтайландыру майлы зығыр дақылының өнімі мен сапасын арттыруға мүмкіндік беретін өзекті тапсырмалардың бірі болып табылады.

Осыған байланысты зерттеу мақсаты солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында (дәстүрлі, минималды, нөлдік) майлы зығырдың фитосанитарлық жағдайын оңтайландыру барысында химиялық және биологиялық негіздегі тұқым дәрілегіштердің кең тараған ауруларға қарсы тиімділігін анықтау болып табылды.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін келесідей міндеттер қойылды: тұқымдық материалдың себу сапа көрсеткіштеріне тұқым дәрілегіштердің әсерін анықтау; зерттелетін нұсқалардың әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында өсімдіктер жиілігінің және өнімділігінің қалыптасуына әсерін анықтау; майлы зығыр егістігінде кең тараған арамшөптер мен зиянкестерге қарсы қолданылған препараттардың тиімділігін есептеу.

Зерттеу материалы мен әдістемесі

Танаптық тәжірибелер 2023-2024 жылдары Ақмола облысы, Шортанды ауданы «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-нің «Өсімдік қорғау» зертханасының тұрақты тәжірибе алқабында 5 танапты дәнді сүр танапты ауыспалы егіс жүйесі жағдайында жүргізілді. Зертханалық талдаулар және басқа да сараптау жұмыстары «Өсімдік қорғау» зертханасының мамандандырылған зертханаларында жасалынды.

Танаптық тәжірибе Б.А. Доспеховтың әдістемесіне сәйкес салынды [10]. Қолданылған сорт майлы зығырдың Кустанайский янтарь сорты. Мөлдек ауданы $100 \text{ м} \times 4,2 \text{ м} = 420 \text{ м}^2$, қайталаным саны - 3, есептеу алаңшасы - 100 м^2 . Тұқымды себу мөлшері – 50 кг/га. Себу мерзімі – 20-25 мамыр аралығы (аймаққа ұсынылған оңтайлы себу мерзімі), себу тәсілі – қатарлы, дәстүрлі және минималды өсіру технологиясында СЗС – 2,1 сепкіші қолданылды (түренді), ал нөлдік өсіру технологиясында Amazone (DMC, анкерлі сошникті) сепкіші қолданылды, тұқымды себу тереңдігі ауа райы жағдайына және сепкіш түріне байланысты 4-5 см аралығы болды. Алғы дақыл сүр танаптан кейінгі 2 бидай (кесте 1).

Кесте 1 - Майлы зығырды әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында себу алдындағы тұқымды өңдеу

Тәжірибе нұсқалары		Қайталанымдар		
Өсіру технологиясы	Себу алдындағы тұқымды өңдеу	I	II	III
Дәстүрлі	Бақылау	1	10	19
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	2	11	20
	Биопрепарат - Seedspor S	3	12	21
Минималды	Бақылау	4	13	22
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	5	14	23

	Биопрепарат - Seedspor S	6	15	24
Нөлдік	Бақылау	7	16	25
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	8	17	26
	Биопрепарат - Seedspor S	9	18	27

Тәжірибе нұсқаларының сипаттамасы

1. Майлы зығырды өсіру технологиясы бойынша нұсқалар

1.1 Дәстүрлі өсіру технологиясы жағдайында алғы дақылды жинап алғаннан кейін жүргізілді:

- топырақты күзгі терең өңдеу 24-27 см тереңдікке;
- қар тоқтату желтоқсан айының II онкүндігінде;
- көктемде топырақтың физикалық пісіп жетілуі кезінде ылғал жабу;
- себу алдында топырақты беткі 12-14 см тереңдікке өңдеу.

1.2 Минималды өсіру технологиясы жағдайында көктемде себуге дейін 10-14 тәулік бұрын танап жаппай әсер ететін глифосат негізіндегі гербицидтермен өңделді. Топырақтың механикалық өңделуі тек СЗС - 2,1 сепкішімен тұқымды себу барысында болды.

1.3 Нөлдік өсіру технологиясы жағдайында көктемде себуге дейін 10-14 тәулік бұрын танап жаппай әсер ететін глифосат негізіндегі гербицидтермен өңделді. Топырақтың механикалық өңделуі болмады.

2. Майлы зығырдың тұқымын себуге дейін өңдейтін препараттарға сипаттама

Химиялық препарат: *Пилигрим, к.с.* – әсер етуші заты - Тиаметоксам 350 г/л + флутриафол 87 г/л + металаксил 43 г/л. Инновациялық, үшқұрамды, жүйелі фунгицидті және инсектицидті әсер ететін дәнді және дәндібұршақты дақылдардың тұқымдарын тұқымдық, топырақтық, ауалық ауру инфекцияларынан және сорғыш, кеміргіш зиянкестерден қорғауға арналған препарат.

Биологиялық препарат: *Seedspor S* - HANSE PLANT компаниясының инновационды биопрепараты, ол – *Mycorrhiza propagules* 10 колоний/мл, *Trichoderma* $>1 \cdot 10^7$ спор/мл бактерий *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* $>2 \cdot 10^7$ спор/мл тірі организмдерінен және Fe - 2%, Zn - 0.5%, K_2O , P_2O_5 , MgO, CaO микроэлементтерінен тұрады. Құрамында азот, фосфор, калий және микроэлементтер темір және цинк бар тыңайтқыш, сондай-ақ, 100% тұқымды себу алдында өңдеуге арналған таза микробиологиялық өнім болып табылады. Ауа райының, экологияның және фитосанитарлық жағдайдың қолайсыздығында да бір ретті өңдеу арқылы өнімділікті жоғарылатуға арналған биопрепарат. Нематодалар мен топырақ фитопатогендеріне қарсы тиімділігі жоғары.

3. Майлы зығырдың вегетациясы барысында танапты аурулар, арамшөптер және зиянкестерге қарсы жалпы өңдеу аясы

Танапты жалпы өңдеу аясына майлы зығырдың вегетациясы барысындағы кең тараған ауруларға қарсы фунгицидті, арамшөптерге қарсы гербицидті және зиянкестерге қарсы инсектицидті өңдеулер жатады. Бұл жұмыстар 1 кестедегі тәжірибе танабының кескінінде көрсетілмеді, себебі, олар бақылау нұсқасынан басқа барлық нұсқаларда жалпы қолданылды. Алайда қолданылған фунгицидтер, гербицидтер және инсектицидтердің биологиялық тиімділіктері бақылау нұсқаларымен салыстырыла отырып, анықталып зерттеу нәтижелерінде көрсетілді.

1. Майлы зығыр егістігі фузариозды солу және антракноз ауруларына қарсы вегетация барысында Солигор, к.э. фунгицидімен 0,8 л/га мөлшерлемесімен өңделді.

Солигор, к.э. - әсер етуші заты – 53 г/л Пропиконазол + 224 г/л Спироксамин + 148 г/л Тебуконазол. Дәнді, дәндібұршақ, майлы дақылдарды аурулар кешенінен қорғайтын, үшқұрамды жүйелі әсер ететін фунгицид.

2. Гербицидті өңдеу майлы зығырдың «қосқұлақ» (елочка) фазасында жүргізілді. Біржылдық және көпжылдық қосжарнақты арамшөптерге қарсы Секатор турбо, м.д. гербициді 0,75 мл/га мөлшерімен қолданылды, ал даражарнақты арамшөптерге қарсы Селект, к.э. гербициді 0,5 л/га мөлшерімен қолданылды.

Секатор турбо, м.д. – әсер етуші заты - 25 г/л йодосульфуронметил-натрия, 100 г/л амидосульфурон, 250 г/л мефенпир-диэтил (антидот). Бидай, арпа, жүгері, майлы зығыр егістіктерінде біржылдық және көпжылдық қосжарнақты арамшөптерге қарсы қолданылатын жоғарытаңдамалы гербицид.

Селект, к.э. – әсер етуші заты – клетодим, 120 г/л. Талғап әсер ететін гербицид. Біржылдық және көпжылдық дара жарнақты арамшөптерге қарсы қолданылатын, сондай-ақ, дәнді дақылдар мен жүгері дақылының қоспа сеппелерін жоятын, тиімділігі жоғары гербицид.

2. Инсектицидті өңдеу майлы зығырдың «бүрлену» фазасының басында зығыр трипсіне - *Thrips linarius* қарсы Энжио 247, с.к. препаратымен 0,2 л/га мөлшерінде жүргізілді.

Энжио 247, с.к. – әсер етуші заты – тиаметоксам, 141 г/л + лямбда - цигалотрин, 106 г/л зиянкестердің көп түрлеріне жүйелі және жанаспалы әсері бар инсектицид.

Алға қойылған тапсырмаларға сәйкес келесідей есептеулер, бақылаулар мен талдаулар жүргізілді:

1. Тұқымның себу сапа көрсеткіштері Мемлекеттік Сортсынау әдістемесіне сәйкес жүргізілді [11]. ГОСТ 12038-84 сәйкес өну энергиясы және зертханалық өңгіштік көрсеткіштерін анықтадық [12]. Тұқымды ылғалданған екі қабатты сүзгілі қағаздарын Петри табақшаларына орналастырып өсірдік. Өну энергиясын 3 тәуліктен кейін, ал зертханалық өңгіштігін 7 тәуліктен кейін есептедік [13].

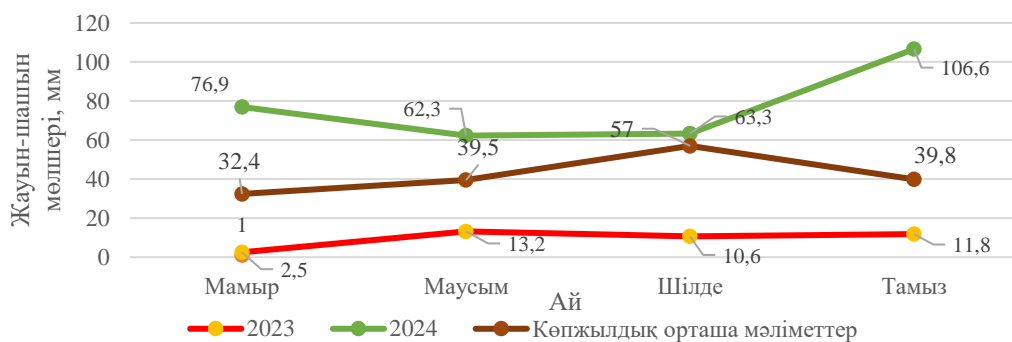
Ғылыми зерттеу жұмыстары фитопатология, энтомология және гербологияда жалпы мақұлданған әдістемелерге сәйкес жүргізілді. Өсімдіктердің ауруларының таралуы, дамуы динамикасы А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой, И.И. Минкевича әдістемесі бойынша анықталды [14]. Зиянкестердің дамуы мен таралуын, санын есептеу барысында Солтүстік Қазақстан жағдайында тексерілген, жетілдірілген, жалпы мақұлданған әдістемелер қолданылды [15]. Гербологиялық мониторинг пен ластануды шұғыл зерттеулерде академик Т.С. Мальцевтің әдістемесі бойынша және сандық әдіс арқылы жүргізілді [16].

Майлы зығыр өнімі 100 % тазалықпен 12% ылғалдылыққа есептей отырып, селекционды Wintersteiger комбайнымен жиналды [17].

Мәліметтерді математикалық өңдеу SNEDECOR бағдарламасы арқылы жүргізілді [18].

Зерттеу нәтижелері мен талқылау

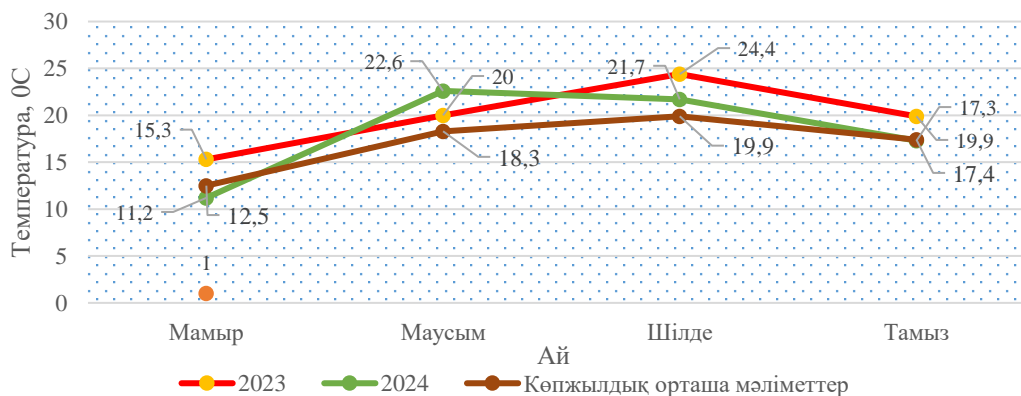
Агрометеорологиялық жағдайлар, жалпы алғанда, майлы зығырдың вегетациялық кезеңінде жауын-шашынның айтарлықтай жетіспеушілігімен ерекшеленді, әсіресе, 2023 жыл. 2023 жылы өсімдіктер өте құрғақ және құрғақ жағдайда дамыды - ГТК (гидротермиялық коэффициент) мамыр-маусым айларында 0,3-тен 0,6 аралығында болды, бұл мәдени дақылдар және арамшөптердің өсуіне және дамуына кері әсер етті. Дақылдардың вегетациялық кезеңінде (мамырдан тамызды қоса алғанда) - 38,1 мм жауын-шашын түсті, бұл жауын-шашынның орташа көп жылдық мөлшерінен 130,6 мм-ге аз. Мамыр және маусым айларында жауын - шашынның жалпы мөлшері - 15,7 мм, бұл орташа көпжылдық жауын-шашын мөлшерінен 56,2 мм төмен болды. Вегетациялық кезеңнің одан әрі ағымы өте құрғақ жағдайда өтті. Шілде-тамыз айларында жауын-шашынның жетіспеушілігі -74,4 мм құрады, ал шілде мен тамыз айларында температура режимі 2,3-4,5°C жоғары болды. 2023 жылмен салыстырғанда 2024 жылы жауын-шашынның жеткілікті мөлшері мамыр айында орташа көпжылдық деректерден 44,5 мм-ге, маусымда 22,8 мм-ге, шілдеде 6,3 мм-ге және тамызда 66,8 мм-ге жоғары түсті. Ағымдағы 2024 жыл ылғалдылығы бойынша майлы зығырдың өсуі мен дамуына, вегетативті массасының қалыптасуына және майлы зығырдың саңырауқұлақ ауруларының қарқынды дамуы мен таралуына қолайлы болуымен сипатталады (сурет 2).



Сурет 2 - Майлы зығырдың вегетациясы кезеңінде түскен жауын-шашын мөлшері, мм.

2023 жылы жауын-шашынның аз болуы температураның жоғарылауымен қатар жүрді. Мамыр-тамыз айларындағы орташа тәуліктік ауа температурасы орташа көпжылдық деректерден 2,8 – 4,5⁰С жоғары болды. Түнгі ауа температурасының төмендеуі мен бозқырау тіркелмеді, ең төменгі температура маусымның II онкүндігінде байқалды және +4,6-5,7⁰С болды, максималды температура шілденің II онкүндігінде байқалды және +37,5-38,2⁰С болды. 2023 жылмен салыстырғанда 2024 жылы майлы зығырдың вегетациялық кезеңіндегі температура режимі орташа көпжылдық деректер деңгейінде болды, мамыр айында 1,3⁰С – ге төмен, ал маусым мен шілде айларында 1,8-4,3⁰С жоғары болды. Тамыз айында ауаның орташа айлық температурасы көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болды және тұқымның қалыптасуы мен пісуіне оң ықпалын тигізді.

Метеорологиялық жағдайларды талдаудан майлы зығыр дақылдарының өсуі мен дамуы үшін вегетациялық кезеңдегі қалыптасқан жылу режимінің параметрлері салыстырмалы түрде қолайлы болғанын көруге болады (сурет 3).



Сурет 3 - Майлы зығырдың вегетациясы кезеңіндегі орташа айлық температура көрсеткіштері, 0С.

Біздің зерттеулерімізде тұқымның себу сапа көрсеткіштеріне жүргізген талдауда химиялық және биологиялық препаратты қолдану аясында өңделмеген тұқыммен салыстырғандағы әсері анықталды. Талдау нәтижесі бойынша тұқымның өну энергиясы химиялық препарат қолданылған нұсқада жоғары болды, жылдарға байланысты 79,0 - 80,5%. Биопрепарат қолданылған нұсқада айтарлықтай айырмашылық байқалмады жылдарға байланысты 2,0 - 1,2% төмен болды. Тұқымның зертханалық өңгіштігінде де сондай заңдылық анықталды. Алайда бақылау нұсқасымен салыстырғанда айтарлықтай жоғары тиімділікті көрсетті (кесте 2).

Кесте 2 - Майлы зығырдың тұқымының зертханалық өңгіштігіне тұқым дәрілегіштермен өңдеудің әсері

Нұсқа	2023 жыл		2024 жыл	
	Өну энергиясы, %	Зертханалық өңгіштік, %	Өну энергиясы, %	Зертханалық өңгіштік, %
Бақылау	72,0	88,0	73,0	89,3
Пилигрим, к.с.	79,0	94,0	80,5	95,0
Seedspor S	77,0	90,0	79,3	93,5

Агробиоценоздағы оңтайлы өсімдік жиілігі жоғары тұқым өнімі мен жақсы технологиялық сапа көрсеткіштерін қалыптастыратыны белгілі. Осыған орай, әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында химиялық және биологиялық негіздегі тұқым дәрілегіштердің әсері анықталды. 2023-2024 жылдары жүргізілген танаптық зерттеулер көрсеткендей өсіру технологиясына байланыссыз майлы зығырды химиялық және биологиялық негіздегі препараттармен өңдеу танаптық өңгіштіктің бақылау нұсқасымен салыстырғанда жоғарылауын қамтамасыз етті. Зерттеу жылдарында орташа жоғары танаптық өңгіштікті биопрепарат қолданылған нұсқа көрсетті 59,6-62,3%, ол химиялық препарат қолданылған нұсқадан 2,8-3,8 % және бақылау нұсқасынан 10,5-11,3% жоғары болды. Өсіру технологиялары арасында айтарлықтай айырмашылық болмады, алайда, майлы зығырдың өсіп дамуының алғашқы фазаларында құрғақшылық жағдайында өткен 2023 жылы минималды технология аясында танаптық өңгіштік дәстүрлі және нөлдік технологиялармен салыстырғанда жоғары қалыптасып, оңтайлы өсімдік жиілігін қалыптастырды (кесте 3).

Кесте 3 - Әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында тұқым дәрілегіштердің майлы зығырдың танаптық өңгіштігіне әсері

Тәжірибе нұсқалары		Танаптық өңгіштік				Орташа, %
Өсіру технологиясы	Тұқымды себу алдында өңдеу	2023 год		2024 год		
		дана/м ²	%	дана/м ²	%	
Дәстүрлі	Бақылау	290,0	48,3	315,0	52,5	50,4
	Пилигрим, к.с.	322,0	53,7	370,0	61,7	57,7
	Seedspor S	345,0	57,5	393,0	65,5	61,5
	<i>ЕТАА₀₅</i>					0,48
Минималды	Бақылау	292,3	48,7	320,0	53,3	51,0
	Пилигрим, к.с.	329,0	54,8	385,0	64,2	59,5
	Seedspor S	350,0	58,3	397,0	66,2	62,3
	<i>ЕТАА₀₅</i>					0,48
Нөлдік	Бақылау	285,0	47,5	304,0	50,7	49,1
	Пилигрим, к.с.	320,5	53,4	352,0	58,6	56,0
	Seedspor S	340,0	56,7	375,0	62,5	59,6
	<i>ЕТАА₀₅</i>					0,49

Майлы зығырдың "егін көгі" фазасында біз өсімдіктердің тамыр шірігі ауруымен залалдануын анықтадық, олардың қоздырғыштары *Fusarium ssp.*, *Alternaria ssp.* және т.б. саңырауқұлақтары болып табылды, бұл майлы зығыр өскіндерінің сиреп түсуіне немесе тіпті толық жойылуына әкелуі мүмкін. 2023 жылы тамыр шірігінің таралу деңгейі 2024 жылмен салыстырғанда төмен болды, бұған жауын-шашынның аз, ал ауа температурасының жоғары болу жағдайлары ықпал етті. Нөлдік технологияда аурудың таралуы мен даму деңгейі дәстүрлі және минималды технологиямен салыстырғанда жоғары болды. Көптеген ғалымдардың пікірінше, нөлдік технологияда дақылдар мен арамшөптердің өсімдік қалдықтарының жинақталуы саңырауқұлақ ауруларының қоздырғыштарын сақталуына және қыстап шығуына мүмкіндік береді. Тамыр шірігінің таралуы мен дамуын тежеу және жою кезінде Seedspor S биопрепаратының тиімділігі Пилигрим, к.с. препаратынан төмендеу болды (кесте 4).

Кесте 4 - Өсіру технологиясына байланысты майлы зығырдың тамыр шірігі ауруына қарсы тұқым дәрілегіштердің тиімділігі

Тәжірибе нұсқалары	Өсіру технологиясы					
	Дәстүрлі технология		Минималды технология		Нөлдік технология	
	P	R	P	R	P	R
2023 жыл						
Бақылау	47,3	3,7	49,0	5,5	51,3	6,9
Пилигрим, к.с.	22,5	1,3	24,5	2,0	24,0	2,8
Seedspor S	25,7	2,1	28,9	3,2	29,5	4,1
2024 жыл						
Бақылау	50,1	2,48	52,9	3,57	55,1	4,53
Пилигрим, к.с.	24,1	0,69	26,5	1,1	28,7	1,45
Seedspor S	28,7	1,21	31,1	1,77	35,2	2,4

Ескертпе: P – таралуы, R - дамуы

Біздің тәжірибелерімізде майлы зығырдың вегетациялық кезеңінде ең кең тараған аурудың бірі майлы зығырдың фузариозды солуы болды. Танаптық тәжірибеде аурудың таралуы барлық нұсқаларда анықталды. Алғашқы айқын белгілері "егін көгі" мен "қос құлақ" фазаларында байқалды, тұқымжарнағы жапырақтары ішке қарай бүгіліп, содан кейін алғашқы жапырақтары сарғайып, көп ұзамай қоңырланып, қурап, толығымен тіршілігін тоқтатты.

Кесте 5 - Майлы зығырдың егістігінде фузариозды солу мен жапырақ антракноздына қарсы қолданылған фунгицидтің тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа

Өсіру технологиясы	Тәжірибе нұсқалары	Фузариозды солу,%		Антракноз,%	
		Залалдануы	Биолог. тиімділігі	Залалдануы	Биолог. тиімділігі
Фунгицидпен өндеуге дейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,2	-	1,3	-
	Бақылау	2,1	-	1,4	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,6	-	1,6	-
	Бақылау	2,1	-	1,8	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,8	-	1,4	-
	Бақылау	1,8	-	1,6	-
Фунгицидпен өндегеннен кейін 10 тәуліктен кейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,4	71,4	2,6	74,0
	Бақылау	8,4	-	10,2	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,3	73,9	2,3	72,6
	Бақылау	8,8	-	8,4	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,5	72,8	2,3	74,4
	Бақылау	9,2	-	9,0	-
Фунгицидпен өндегеннен кейін 20 тәуліктен кейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,3	76,3	2,2	79,2
	Бақылау	9,7	-	10,	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,2	78,6	2,1	77,1
	Бақылау	10,3	-	9,2	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,6	75,9	2,3	76,5
	Бақылау	10,8	-	9,8	-

Вегетациялық кезеңде майлы зығырда ауа-тамшылы фитопатогендердің барлық түрлері анықталмады. 2023-2024 жылдары инфекция көздеріне және ауа-райына байланысты майлы зығыр егістігінде фузариозды солу, антракноз аурулары пайда болды. Бұл ауруларға қарсы Солигор, к.э. фунгициді 0,8 л/га мөлшерімен жалпы ая ретінде қолданылды. Орташа алғанда, 2 жылдық зерттеу барысында, әртүрлі өсіру технологиялары бойынша майлы зығыр егістігін

Солигор, к.э. фунгицидімен өндегеннен кейін 10 тәулікте, фузариозды солуға қарсы - 71,4-73,9% және антракнозаға қарсы 72,6-74,4% биологиялық тиімділігі анықталды.

Солигор, к.э. фунгицидінің ең жоғары тиімділігі 20 тәуліктен кейін анықталды фузариозды солуға қарсы - 75,9-78,6% және антракнозаға қарсы - 76,5-79,2% құрады (кесте 5).

Майлы зығырдың ұсынылған өсу фазасы мен арамшөптерді өңдеу фазасында көпжылдық және біржылдық қосжарнақты және даражарнақты арамшөптер кешеніне гербицидтермен өңдеу жұмыстары жүргізілді. Майлы зығырдың қосқұлақ (елочка) фазасында қосжарнақты арамшөптер, олардың ішінде атпатамырлы көпжылдық түрлер – далалық қалуен, далалық шырмауық және біржылдық түрлеріне - ақ алабұта, гүлтәжі, жұмыршақ т.б. қарсы Секатор турбо м.д. гербициді - 0,75 мл/га мөлшерімен қолданылды. Ал одан кейін жаппай шыққан біржылдық дара жарнақты арамшөптер – тауық тарысы мен қара сұлыға қарсы бұрлену фазасында Селект, к.э. гербициді - 0,5 л/га қолданылды. Қолданылған гербицидтердің биологиялық тиімділігін есептеу үшін сандық әдісті қолдана отырып, 1м² алаңшадағы арамшөптердің саны өңдеуге дейін, өңдеуден кейін 21 тәуліктен кейін және жинар алдында анықталды. Алынған мәліметтерге сәйкес гербицидтердің биологиялық тиімділігі есептелінді. Қолданылған гербицидтердің жоғары биологиялық тиімділігі дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда алынды - Селект, к.э. гербициді 93,2-84,4%, ал Секатор турбо м.д. гербициді – 90,6-82,1% көрсетті. Қолданылған гербицидтердің майлы зығырдың өсіп дамуына кері әсері байқалмады (кесте 6).

Кесте 6 - Әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында майлы зығыр егістігінде арамшөптерге қарсы қолданылған гербицидтердің биологиялық тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа

Нұсқа	Арамшөптер саны, дана/м ²			Биологиялық тиімділігі, %		
	Өңдеу алдында	21 тәуліктен кейін	Жинау алдында	Өңдеу алдында	21 тәуліктен кейін	Жинау алдында
Дәстүрлі технология						
Бақылау	8,7	20,3	28,5	-	-	-
	16,3	22,5	32,1	-	-	-
Селект, к.э.	9,3	1,5	4,9	-	93,2	84,4
Секатор турбо, м.д.	18,8	2,4	6,6	-	90,6	82,1
Минималды технология						
Бақылау	9,0	20,3	29,2	-	-	-
	17,0	25,3	32,3	-	-	-
Селект, к.э.	9,7	1,7	5,3	-	92,0	83,2
Секатор турбо, м.д.	18,9	3,0	6,9	-	89,3	80,3
Нөлдік технология						
Бақылау	9,1	20,7	29,2	-	-	-
	16,5	24,6	32,4	-	-	-
Селект, к.э.	9,7	1,8	6,3	-	91,6	79,9
Секатор турбо, м.д.	19,4	3,3	7,5	-	88,6	80,1

Зерттеу жылдарында майлы зығыр егістіктерінде кездескен негізгі зиянкес – Зығыр трипсі – *Thrips linarius* Uzel болып табылды. Зығыр трипсінің қоректенуі барысында майлы зығырдың солып, бүрісуі байқалады, нәтижесінде жапырақтары мен бүрлері қоңырланып, құрғап кетеді. Өсу нүктесінің зақымдануынан сабақтың қарқынды бұтақтануы жүреді, соның әсерінен өнімділік пен тұқым сапасы төмендейді.

Зығыр трипсін есептеу майлы зығырдың қосқұлақ кезеңінен бастайды. Мөлдектік диагоналі бойынша 10 орыннан 20 өсімдік тексеріледі. Экономикалық зиянды шегі анықталады. Әрі қарай күресу жұмыстары ұйымдастырылып, жүргізіледі.

Біздің зерттеулерімізде зығыр трипсіне қарсы Энжио 247, с.к. инсектициді 0,2 л/га мөлшерімен қолданылды. Биологиялық тиімділігі 1 және 3 тәуліктен кейін есептелінді (кесте 7).

Кесте 7 - Зығыр трипсіне қарсы қолданылған Энжио 247, с.к. инсектицидінің биологиялық тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа

Нұсқа	1 өсімдіктегі зығыр трипсінің саны, дана			Биологиялық тиімділік, %	
	Өңдеуге дейін	Есептеу күні			
			1	3	1
Дәстүрлі технология					
Бақылау	11,6	9,5	8,7	-	-
Энжио 247, с.к.	9,3	2,2	1,3	76,8	85,1
Минималды технология					
Бақылау	12,4	10,6	11,3	-	-
Энжио 247, с.к.	10,2	2,7	1,8	74,5	84,1
Нөлдік технология					
Бақылау	13,5	11,2	10,2	-	-
Энжио 247, с.к.	11,1	2,9	1,6	74,1	84,3

Ескерту: зығыр трипсінің ЭЗШ 1 өсімдікке 3 дана немесе қоныстануы 20% көп емес

7 кестеде көрсетілгендей бақылау нұсқасында инсектицидпен өңдеуге дейін зығыр трипсінің саны экономикалық зиянды шектен асып тұрды, әсіресе, нөлдік технологияда олардың саны 13,5 дана 1 өсімдікке көрсетті. Энжио 247, с.к. инсектицидін қолданғаннан кейін олардың саны 1 тәуліктен кейін 2,2-2,9 және 3 тәуліктен кейін 1,3-1,8 дана 1 өсімдікке дейін төмендеді. Энжио 247, с.к. инсектицидінің жоғары биологиялық тиімділігі дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда алынды – 76,8-85,1%.

Кесте 8 - Әр түрлі өсіру технологиясы аясында тұқым дәрілегіштердің майлы зығыр тұқымының өнімділігіне әсері, 2023-2024 жылдарға орташа

Тәжірибе нұсқалары		Тұқым өнімділігі, ц/га	Қосымша өнімділік	
Өсіру технологиясы	Тұқымды себу алдында өңдеу		ц/га	%
Дәстүрлі	Бақылау	9,2	-	-
	Пилигрим, к.с.	12,2	3,0	24,6
	Seedspor S	12,0	2,8	23,9
	<i>ETAA05</i>	0,44		
Минималды	Бақылау	9,4	-	-
	Пилигрим, к.с.	12,6	3,2	25,4
	Seedspor S	12,5	3,1	24,8
	<i>ETAA05</i>	0,57		
Нөлдік	Бақылау	8,3	-	-
	Пилигрим, к.с.	10,5	2,2	20,9
	Seedspor S	10,3	2,0	19,4
	<i>ETAA05</i>	0,43		

Біздің зерттеулерімізде майлы зығырды өсіру технологияларына және тұқымды себу алдындағы өңдеу бойынша зерттелетін нұсқаларға және қалыптасқан ауа-райына байланысты өнімділік орташа есеппен 10,3 – 12,6 ц/га аралығында болды. 2023 жылы құрғақшылық жағдайында тұқым өнімділігі төмен болған кезде салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіштер минималды өңдеу технологиясын қолданатын нұсқаларда алынды. 2024 жылғы қолайлы ауа-райы жағдайында, әсіресе, майлы зығырдың вегетация барысында түскен жауын-шашынның жеткілікті мөлшері (сурет 2) өнімділіктің жоғары қалыптасуына негіз болды. Дегенмен, минималды өсіру технологиясын қолданатын нұсқаларда шамалы артықшылық анықталды. Зығырды препараттармен өңдеу кезінде тұқым өнімділігінің жоғарылау үрдісі байқалады.

Орташа 2 жылда бақылау нұсқасымен салыстырғанда зерттеу нұсқаларында өнімділік 2,0-3,0 ц/га жоғары қалыптасты (кесте 8).

Біздің зерттеулерімізде Seedspog S биопрепаратын қолдану нұсқасы жоғары экологиялық қауіпсіздікпен қатар жоғары тиімділікке ие болды, бұл оларды майлы зығыр өсіру кезінде өндірісте қолдануға және осы саладағы басқа ғалымдардың одан әрі зерттеулеріне ұсынуға мүмкіндік береді. Биологиялық жүйелердің артықшылығы өсімдіктерге химиялық жүктемені азайту арқылы олардың экологиялық қауіпсіздігін арттыру, қымбат химиялық заттарды биологиялық өнімдермен алмастыру арқылы аз шығындармен, препараттардың өсімдіктерге тигізетін стресстік фитоуыттылығын азайту болып табылады.

Ғалымдардың пікірінше (Bindu Y., Vikender K. et al., 2022) биотикалық және абиотикалық стресс факторлары бүкіл әлемде зығыр өндірісін арттыруға негізгі кедергілер болып табылады. Майлы зығырдың өнімділігіне Европа елдерінде фузариозды солу, альтернариоз, фитофтороз, ақ ұнтақ, тат және пасмо сияқты саңырауқұлақ аурулары қатты әсер етеді, ал Азия елдерінде, әсіресе Үндістанда және басқа да Азия елдерінде өсірілетін майлы зығыр түрлі аурулар мен зиянкестерді ескермегенде құрғақшылықтан, тұзданудан және ыстықтан зардап шегеді. Сонымен қатар, бұл ыстық, тропикалық елдердің жылы климаты жоғары тұқым өнімділігі мен талшықтың сапасына әсер ететін ұзақ салқын маусымды қамтамасыз ете алмайды. Нәтижесінде бұл елдердегі өнімділік сол деңгейде қалды [19].

Көптеген тәжірибелер көрсеткендей, қазіргі ауыл шаруашылығында тұқымдарды жоғарыда аталған саңырауқұлақ ауруларына қарсы себу алдында дәрілеусіз жоғары және сапалы өнім алу мүмкін емес, дегенмен көптеген ғалымдардың пікірінше [20] майлы зығыр сорттарының фузариозға және басқа ауруларға төзімділігі бойынша селекция жүргізіліп, белгілі бір жетістіктерге жетті. Алайда, келесі ғалымдардың нәтижелері бойынша саңырауқұлақ ауруларынан шығын 80-100% дейін жетеді (Rashid K. Y., 2003). Rashid K. Y. және т.б. ғалымдардың сипаттамасы бойынша саңырауқұлақ микроконидиялары зығыр тамырының жасушаларына еніп, содан кейін жасуша ішіне тамыр тініне енеді. Олар өніп, осылайша тамырларды бітеп, су мен қоректік заттардың қозғалуына жол бермейді, нәтижесінде эпинастия пайда болады, содан кейін прогрессивті солу және жойылу [21].

Біздің тәжірибелерімізде майлы зығыр өсірудің әртүрлі технологиялары аясында аурудың таралу және даму дәрежесінде айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ. Алайда, дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда, минималды және нөлдік технологиялар қолданылған нұсқалармен салыстырғанда фузариум мен антракноздың дамуы мен таралуының шамалы төмендеуі байқалды. Біз қолданған Seedspog S биопрепараты жоғары экологиялық қауіпсіздікпен қатар патогендерді тежеудің жоғары тиімділігін көрсетті, бұл оларды өндірісте және одан әрі зерттеулерде қолдануға ұсыныс беруге негіз болады.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері бойынша майлы зығыр тұқымын себуге дейін дәрілеу өсіру технологиясына байланыссыз қуатты егін көгінің қалыптасуына оң әсер етті. Танаптық өңгіштік бойынша өсіру технологиялары арасында айтарлықтай айырмашылықтар болмады, алайда Seedspog S биопрепараты қолданылған нұсқаларда бақылау нұсқаларымен салыстырғанда орташа – 11,1;11,3;10,5 % және Пилигрим, к.с. фунгициді қолданылған нұсқалармен салыстырғанда орташа – 3,8;2,8;3,6 % жоғары қалыптасты. Тұқым дәрілегіштерін қолдану тамыр шірігі ауруының дамуы мен таралуы деңгейін төмендетіп, сау өсімдіктердің өсіп дамуына әсерін тигізді. Тамыр шірігі ауруының тежеліп, төмендеуі Пилигрим, к.с. препараты қолданылған нұсқаларда анықталды. Ал оның жоғары деңгейі нөлдік технология аясында тіркелді. Вегетация кезеңінде майлы зығырда *Fusarium ssp.*, *Colletotrichum ssp.* фитопатогендері тудыратын фузариозды солу және антракноз аурулары анықталды. Оларға қарсы қолданылған Солигор к.э. фунгициді жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті, ол 20 тәуліктен кейін - 75,9-79,2% құрады. Майлы зығырдың негізгі зиянкесі зығыр трипсіне қарсы қолданылған Энжио 247, с.к. инсектицидінің биологиялық тиімділігі 3 күннен кейінгі есептеуде 84,1-85,1 % болды. Ал арамшөптер кешеніне қарсы қолданылған Селект, к.э. және Секатор турбо м.д. гербицидтерінің бактық қоспасы 21

тәуліктен кейін дара жарнақты арамшөптерге қарсы - 91,6-93,2%, қосжарнақты арамшөптерге қарсы - 88,6-90,6% биологиялық тиімділікті көрсетті. Зерттеу жылдарында майлы зығырдың фитосанитарлық жағдайын онтайландыру өнімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етті, ал оның ең жоғары көрсеткіші минималды технология аясында Seedspro S биопрепаратын қолданғанда алынды 10,3-12,6 ц/га.

Алғыс: Зерттеу жұмыстары «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтары үшін өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерін рентабельді өндіру үшін тұрақты егіншілік жүйелерін құрастыру және енгізу» BR22885719 ғылыми техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Qiu Cai Sheng, Gani Stybayev, Wang Yu Fu, Almagul Begalina, Long Song Hua, Aliya Baitelenova, Guo Yuan, Sembek Arystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lin & Dilnur Tussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, Journal of Natural Fibers, 2022. 2356-2365
2. Alexander Kanapin, Anastasia Samsonova, Tatyana Rozhmina, Michael Bankin, Anton Logachev and Maria Samsonova. The Genome Sequence of Five Highly Pathogenic Isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini Molecular Plant-Microbe Interactions Vol 33, №9, 2020. 1112–1115
3. Пивень В.Т., Семеренко С.А., Сердюк О.А., Медведева Н.В. Защита посевов льна масличного от болезней и вредителей в условиях Южного Федерального округа РФ // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2011. - Выпуск #1. - С.146-147.
4. К.М. Mussynov, Z.S. Suleimenova, S.S. Bekenova, Y.A. Utelbayev et. al Diseases of flax (*Linum usitatissimum*) and substantiation of protective measures in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. Annals of Agri-Bio Research, 2019. 24 (1):82–87.
5. А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев*, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев // Особенности и регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы при возделывании в степной зоне северного Казахстана. Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, №2 (98) 2023. С.: 209-224.
6. Бюро национальной статистики. Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spreadsheets/?year=2014&name=24484&period=&type=>
7. Anastasia Samsonova, Alexander Kanapin, Michael Bankin, Anton Logachev, Maria Gretsova, Tatyana Rozhmina, Maria Samsonova A. Genomic Blueprint of Flax Fungal Parasite *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini. International Journal of Molecular Sciences, 2021. 22(5), 2665.
8. Guarnaccia, V., Martino, I., Gilardi, G. et al. Colletotrichum spp. causing anthracnose on ornamental plants in northern Italy. Journal of Plant Pathology 103, 2021. 127–137
9. Bacelis K., Gruzdeviene.E. Disease resistant variety – a way of the ecological flax protection in Lithuania: 4th International Scientific and Practical Conference on Environment Technology: Thomson reuters. – 2003. – P.26-28
10. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. - 315 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1983. – Вып. 3. – 184 с
12. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Введ. 1986-07-01. М.: Госстандарт России: Издательство стандартов. – 33–37 с.
13. Можаев Н.И., Аринов К.К., Шестакова Н.А., Искаков М.А., Серикпаев Н.А. Практикум по растениеводству. – Астана, 2014. – 309 с.
14. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власова Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М., 1974. – 188 с.
15. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975.-С. 32.

16. Захаренко А.В. Управление сорным компонентам агрофитоценозов в системе земледелия. М., 1998. – С. 154.
17. Аринов К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А., Апушев А.Т. Растениеводство. – Астана, 2016. -583 с.
18. Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2004 г.
19. Bindu Yadav, Vikender Kaur, Om Prakash Narayan, Shashank Kumar Yadav, Ashok Kumar and Dhammaprakash Pandhari Wankhede Front. Plant Sci., 25 July 2022 Sec. Crop and Product Physiology Volume 13 - 2022
20. А.К. Suleimenova, Stabiliti of varieties of oil floor to Fusariosis //International Agricultural journal № 4 (364) / 2018.
21. Rashid K.Y. Principal diseases of flax. Boca Raton, CRC Press Inc. 2003. 92–123.

References

1. Qiu Cai Sheng, Gani Stybayev, Wang Yu Fu, Almagul Begalina, Long Song Hua, Aliya Baitelenova, Guo Yuan, Sembek Arystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lin & Dilnur Tussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, Journal of Natural Fibers, 2022. 2356-2365
2. Alexander Kanapin, Anastasia Samsonova, Tatyana Rozhmina, Michael Bankin, Anton Logachev and Maria Samsonova. The Genome Sequence of Five Highly Pathogenic Isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini Molecular Plant-Microbe Interactions Vol 33, №9, 2020. 1112–1115
3. Piven V.T., Semerenko S.A., Serdyuk O.A., Medvedeva N.V. Защита посевоv lna maslichnogo ot boleznei i vrediteliei v usloviyah Yujnogo Federalnogo okruga RF // Maslichnye kultury. Nauchno-tehnicheskii byulleten Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kultur. - 2011. - Vypusk #1. - С.146-147.
4. K.M. Mussynov, Z.S. Suleimenova, S.S. Bekenova, Y.A. Utelbayev et. al Diseases of flax (*Linum usitatissimum*) and substantiation of protective measures in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. Annals of Agri-Bio Research, 2019. 24 (1):82–87.
5. A.S. Kocherov, A. K. Týleeva, E. A. Ótelbaev*, V. N. Davydova, B.B. Bazarbaev // Soltústik Qazaqstannyń dala aimaǵynda ósirý kezinde qysha daqyldaryndaǵy fitosanitarlyq jaǵdaıdy retteý jáne erekshelikteri. Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler, №2 (98) 2023. B.: 209-224.
6. Byuro natsionalnoi statistiki. Agentstvo po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spreadsheets/?year=2014&name=24484&period=&type=>
7. Anastasia Samsonova, Alexander Kanapin, Michael Bankin, Anton Logachev, Maria Gretsova, Tatyana Rozhmina, Maria Samsonova A. Genomic Blueprint of Flax Fungal Parasite *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini. International Journal of Molecular Sciences, 2021. 22(5), 2665.
8. Guarnaccia, V., Martino, I., Gilardi, G. et al. *Colletotrichum* spp. causing anthracnose on ornamental plants in northern Italy. Journal of Plant Pathology 103, 2021. 127–137
9. Bacelis K., Gruzdeviene.E. Disease resistant variety – a way of the ecological flax protection in Lithuania: 4th International Scientific and Practical Conference on Environment Technology: Thomson Reuters. – 2003. – P.26-28
10. Dosphehov B.A. Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dosphehov// M.: Agropromizdat, 1985. - 315 s.
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyaistvennyh kultur. – M., 1983. – Vyp. 3. – 184 s
12. GOST 12038–84. Semena selskohozyaistvennyh kultur. Metody opredeleniya vshojesti. – Vved. 1986-07-01. M.: Gosstandart Rossii: İzdatel'stvo standartov. – 33–37 s.
13. Mojaev N.İ., Arinov K.K., Şestakova N.A., İskakov M.A., Serikpaev N.A. Praktikum po rastenievodstvu. – Aстана, 2014. – 309 s.

14. Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasova YU.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. M., 1974. – 188 s.
15. Tanskii V.I. Vredonosnost nasekomykh i metody ee izucheniya. – Moskva, 1975.-S. 32.
16. Zaharenko A.V. Upravlenie sornym komponentov agrofitotsenozov v sisteme zemledeliya. M., 1998. – S. 154.
17. Arinov K.K., Musynov K.M., Şestakova N.A., Serekpaev N.A., Apuşev A.T. Rasteniyevodstvo. – Astana, 2016. -583 s.
18. Programma paketa prikladnoi statistiki SNEDECOR: 1-faktorniy dispersionnyy analiz ANOVA. Versiya 4.7, 05.07.2004 g.
19. Bindu Yadav, Vikender Kaur, Om Prakash Narayan, Shashank Kumar Yadav, Ashok Kumar and Dhammaprakash Pandhari Wankhede Front. Plant Sci., 25 July 2022 Sec. Crop and Product Physiology Volume 13 - 2022
20. A.K. Suleimenova, Stabiliti of varieties of oil floor to Fusariosis //International Agricultural journal № 4 (364) / 2018.
21. Rashid K.Y. Principal diseases of flax. Boca Raton, CRC Press Inc. 2003. 92–123.

***А.С.Кочоров, Е.А.Утельбаев *, В.Н.Давыдова, Б.Б. Базарбаев, А.С.Харитонова,
Т.Б.Нелис, А.С.Алдабергенев***

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан
kochorov@mail.ru, utelbaev_erlan@mail.ru*, bazarbayev_berik@list.ru,
vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, alena-92-14@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru*

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО (LINUM USITATISSIMUM L.) ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье представлены результаты исследований, проведенных в 2023 и 2024 годы по развитию и распространению вредителей, болезней и сорняков при возделываниях льна масличного по традиционной, минимальной и нулевой технологии в условиях южного карбонатного чернозема Северного Казахстана. При подготовке семян к посеву был исследован инновационный биопрепарат Seedspor S в сравнении с химическим протравителем Пилигрим, к.с. и выявлены эффективности препаратов на показатели качества семян, полевую всхожесть, на развитие и распространение корневой гнили. В годы исследования в среднем высокая полевая всхожесть семян была на вариантах с применением биопрепарата, где превышение составило 2,8–3,8% от применения химического препарата и на 10,5–11,3% от контрольного варианта. Однако, по эффективности против корневой гнили уступал химическим вариантам опыта. Применение комплекса защитных мер при возделываниях льна масличного на фоне разных технологий обеспечило снижение уровня развития и распространения семенной инфекции, почвенных фитопатогенов, в течение вегетации болезней, вредителей, однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков, что позволило получить дополнительную урожайность на 19,4–25,4% по сравнению с контрольным вариантом. Среди исследуемых вариантов самый высокий показатель урожайности был получен на фоне применения минимальной технологии и составила в среднем за 2 года - 12,5-12,6 ц/га.

Ключевые слова: лен масличный, болезни льна, протравители семян, сорняки, вредители, урожайность льна

A.S. Kochorov, Y.A. Utelbayev, V.N. Davydova, B.B. Bazarbayev, A.S. Kharitonova,
T.B. Nelys, A.S. Aldabergenov*

*“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP,
Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan
kochorov@mail.ru, utelbaev_erlan@mail.ru*, bazarbayev_berik@list.ru,
vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, alena-92-14@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru*

PHYTOSANITARY CONDITION AND YIELD OF OILSEED FLAX (*LINUM USITATISSIMUM* L.) WITH DIFFERENT CULTIVATION TECHNOLOGIES IN THE ARID ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

The article presents the results of research conducted in 2023 and 2024 on the development and spread of pests, diseases and weeds in the cultivation of oilseed flax using traditional, minimal and zero technology in the conditions of the southern carbonate chernozem of Northern Kazakhstan. When preparing seeds for sowing, the innovative biopreparation Seedspor S was investigated in comparison with the chemical mordant Pilgrim, K.S. and the effectiveness of drugs on seed quality indicators, field germination, on the development and spread of root rot was revealed. During the years of the study, on average, high field germination of seeds was in the variants with the use of a biological preparation, where the excess was 2.8–3.8% of the use of a chemical preparation and 10.5–11.3% of the control variant. However, its effectiveness against root rot was inferior to the chemical variants of the experiment. The use of a set of protective measures in the cultivation of oilseed flax against the background of various technologies ensured a decrease in the level of development and spread of seed infection, soil phytopathogens, diseases, pests, annual and perennial cereals and dicotyledonous weeds during the growing season, which allowed to obtain additional yields by 19.4–25.4% compared with the control variant. Among the studied variants, the highest yield was obtained against the background of the use of minimal technology and averaged 12.5–12.6 c/ha over 2 years.

Key words: flax, flax diseases, seed protectants, weeds, pests, flax yield

IRSTI 39.19

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/14>

*S. Turganaliyev¹, Ye. Oryngozhin^{*1,2}, A. Nikulin³, Ye. Mursalimova¹,
G. Mendybaeva¹, S. Tuzelbai¹, A. Kharifolla¹, S. Kassymgaliyev¹*

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, saken.turganaliyev@mail.ru,
e.mursalimova@mail.ru, gulshara.mm@gmail.com, Serik.tuzelbai@mail.ru,
adilgarifolla@gmail.com, Symbat_1997.kz@mail.ru*

²*D.A. Konaev Institute of Mining, Almaty, Kazakhstan, e24.01@mail.ru**

³*Binghamton University (State University of New York), New York, USA,
anikulin@binghamton.edu*

GEOINFORMATION SUPPORT AND ENGINEERING-GEODETIC RESEARCH OF LAND RESOURCES

Abstract

This article shows the processes of conducting engineering and geodetic surveys and providing geoinformation management when using land resources. The main goal of the article is the organization of geoinformation management for carrying out engineering and geodetic research in the work on the use and placement of land resources. The use of geoinformation in land use laws and

guidelines on methods for conducting engineering and geodetic research in the use of land resources. Due to the complexity of the upcoming tasks, settlement lands are divided into many types and varieties. Its forms and content may vary depending on natural and economic conditions, the characteristics of the territory being developed, and require geodetic survey. The purpose of geodetic observations is to obtain quantitative data characterizing the absolute values of deformations in order to implement measures to prevent possible destruction of the object under study. In addition, the development of modern society cannot be achieved without the use of geographic information technologies, since in order to make decisions in any field of activity, a person needs information about the state of the environment, trends in the market for goods and services, environmental conditions. In this regard, a number of important information is aimed at improving the processes of information exchange between individuals and legal entities through the creation of Internet networks; the implementation of these processes should be based on technologies based on geographic information systems.

Key words: *Land resources, research, geographic information systems, Internet, geodesy, engineering process.*

Introduction

Land is a priceless and irreplaceable wealth of society. This is the main natural resource, the material condition for the life and activity of people, the basis for the location and development of all sectors of the national economy, the main means of production in agriculture. and main source of food. Therefore, organizing the rational use and protection of land is the most important condition for the growth of life and well-being of people.

It is necessary to create special measuring systems that include a complex of geodetic control as part of land resources. Analysis of spatial stability parameters makes it possible to solve problems of monitoring the state of operation of structures. Geodetic observations are the acquisition of quantitative data characterizing the absolute values of deformations to prevent possible destruction of the object under study. Geodetic surveys are divided into systematic, urgent and special. Systematic control is carried out according to a pre-established calendar plan. If a sharp change in the normal direction of deformation is observed, then urgent observations are carried out. Special controls are used to determine the causes of deformation [1 - 5].

Another important aspect is determining the required accuracy of geodetic measurements. This accuracy is expressed in regulatory documents as the mean square error. For example, errors should not exceed the following values: 1 mm for buildings and structures built of stone and semi-stone, as well as for buildings with a long service life; 2 mm – for buildings on sandy, clayey and compressible soils; 5 mm – for stone, sediment and other solid structures [1; 6].

Methods and materials

Failure of an existing engineering facility (building or structure) can lead to dangerous emergency consequences. For this reason, early detection of hazards is very important and requires a reliable methodology for systematic, structured and mobile deformation monitoring. Engineering facilities in the cultivated areas of oil and gas complexes; oil and gas pipelines; include oil refineries, gas processing plants, and oil and gas storage facilities. The stability of all these objects must be constantly monitored.

Buildings and structures are subject to deformation under the influence of various natural and man-made factors, both on the foundation and on the structure itself. This, in turn, can have a significant impact on the safety, performance and durability of engineering structures and facilities in the fields. The geometric parameters of a structure have a significant impact on the magnitude of its deformation, especially from the action of external forces. For example, a tall building is subject to much greater wind loads than a low-rise building [7 - 11].

The main natural factors influencing the deformation of buildings and structures include, first of all, the physical and mechanical properties and geology of the rocks that form the basis of the object. The occurrence of deformations under the influence of geological factors depends on the geological structure of the engineering object. For example, the presence of cracks, defects or

distortions in rocks can lead to uneven distribution of loads on engineering structures. In addition, changes in the geological structure of the field due to oil and gas production can cause displacement and deformation of the soil layer on which the structures are built.

In order to increase the validity and efficiency of land management, all activities related to the redistribution, transfer and acquisition of land, the creation of new agricultural enterprises and the reorganization of existing ones, the organization of rational use and protection of land, are carried out on the basis of land resettlement projects [1; 12 - 15].

Due to the complexity of the tasks facing it, settlement lands are divided into many types and varieties. Its forms and content may vary depending on natural and economic conditions, and the characteristics of the territory being developed. Accordingly, the composition and content of land development projects are different, as well as the methodology for their preparation and justification.

Land settlement activities are carried out in a certain order and sequence. There is a procedure established by law, which includes preparatory work, creation, review and approval of the project, execution and issuance of documents, project control. The main place here is the creation of a land resettlement project. This is the most labor-intensive, complex and responsible work, because the calculations divide the territory of the organization for many years.

It is aimed at a planned economy of land management, an administrative-command management system and a centralized distribution of resources. The role of land allotment was reduced mainly to the intersectoral redistribution of land and its plots in order to fulfill the agricultural production plan (state order), as well as the organizational, economic and organizational territorial structure of agricultural enterprises. Due to the monopoly of state ownership of land, the interests of immediate people, the productive and territorial properties of the land were poorly taken into account by land producers, which led to overproduction, depletion of soil fertility, unjustified waste and neglect approved land development projects.

This changed with the decline in the role of the state, the emergence of competition and the massive transfer of land in a transitional economy. The goal here is the maximum satisfaction of the economic interests of landowners and land users, the fullest and most efficient use of the production potential of farms and the lands assigned to them, while observing strict environmental requirements and special land use regimes. They are established by the state. It was necessary to take into account not only economic, but primarily environmental conditions, which significantly change the methodology and sequence of land settlement design [1; 12; 16].

In this article, for the first time, land management issues are considered in a unified system, including the organization and conduct of pre-design work, methods for creating and justifying land management projects, working projects related to the use and protection of land, regional features. and special issues in land use design. At the same time, the continuity of theory, methodology and terminology is maintained, traditional and modern design methods are comprehensively shown.

The development of modern society is impossible without the use of information technology, since in order to make decisions in any field of activity, a person needs information about the state of the environment, trends in the market for goods and services, the state of the environment. In this regard, Kazakhstan has adopted a number of important documents aimed at improving the processes of information exchange between individuals and legal entities through the creation of Internet and Intranet networks. The implementation of these processes should be based on technologies based on geographic information systems.

Geoinformation systems are typically used in institutions that process spatially organized data and are a special case of information systems. Interest in this area of knowledge is constantly growing. In addition, on the pages of many magazines, experts note insufficient attention to information education in Kazakhstan, as well as a lack of scientific and methodological literature in this area. Foreign experts are skeptical about Kazakh information systems. In this regard, it is necessary to stimulate the development of domestic information technologies to enter the world market. Therefore, it is necessary to strengthen the professional knowledge of future specialists. This applies, in particular, to the teaching of academic subjects in higher educational institutions, the basis of which is geographic information technology [1; 15; 17].

Society faces a difficult task: on the one hand, to organize land use, stop the processes of soil erosion, restore and improve them, and on the other hand, to achieve increased production efficiency through rational use of land and land use organization. It can only be solved through land management, the main goal of which is to organize the rational use and protection of land, create a suitable ecological environment, improve natural landscapes and implement land legislation.

The disposal of land in any society is of a state nature. This is the most important lever of the state in the implementation of land policy, land use management and regulation of land relations. Through land allocation, land is divided between industries (industry, transport, agriculture, forestry and urban management, energy, etc.), land plots are provided to citizens, enterprises, organizations, institutions and their withdrawal is carried out, land plots are given to landowners, and land is divided between users.

To correctly determine the location of a development project in the land management system, the following conditions should be taken into account:

First of all, settling lands in the original sense of the word means putting lands in order. The best structuring of land is possible only when all decisions are thought out, comprehensively justified, follow from a specific program of action and take into account specific natural and economic conditions. The organization of land as a natural body, the main means of production in agriculture and an object of socio-economic relations involves solving many problems in the field of soil science, biology, agronomy, technology, economics and organization of production, land reclamation, road construction, planning and construction. Taking into account all the necessary conditions and requirements, it is possible to collect the relevant knowledge, consolidate it and use it in land management only in a whole project that implements the specific plan of the designer. Consequently, the land development project is the main and integral part (attribute) of land development, without which it is impossible to organize the rational use and protection of land.

Secondly, in accordance with the “Basic Rules of Land Management”, the following tasks are solved during its implementation [4; 12; 18]:

- formation of a rational system of land tenure and land use and its improvement;
- creation of equal conditions for the development of all forms of ownership, land use, lease and land management in places of the same quality and location;
- development of recommendations for establishing the regime and conditions for the use of land plots in ownership, use and lease;
- preparation of information on the quantity, quality and location of land to compensate for losses and damage to agricultural and forestry production to owners and land users of land plots during the withdrawal of land tax and land rent;
- determine and ensure the indisputability of the local designation of territories with a special legal regime, territories with special ecological, recreational and protective regimes of administrative-territorial units and territories at the place of residence and economic activity of small peoples and uluses;
- characteristics of cities, urban settlements and rural settlements; justification of priority directions and prospects for the development of land reclamation, environmental protection of lands and the formation of an appropriate investment policy;
- creation of spatial conditions that ensure the rational operation of agricultural production, the introduction of progressive forms of labor organization, improvement of the composition and placement of lands, fields, crop rotations, meadow and pasture crop rotations;
- development of a system of measures to preserve and improve natural landscapes, restore and increase soil fertility, restore damaged lands and develop unproductive lands, protect lands from erosion, floods, flooding, drying out, secondary salinization and waterlogging, compaction and pollution by industrial waste and chemicals, desertification, preservation of disturbed areas and prevention of other unfavorable processes.

Experience shows that these problems can only be solved on the basis of resettlement projects or using the data available in them. For example, to form a rational system of land tenure and land use, it is necessary to reorganize the territory, form and organize new land masses for enterprises, and

eliminate shortcomings in land use. This is achieved through the creation of inter-farm farming projects.

Thirdly, the maintenance of land allotment in Kazakhstan is currently regulated by the current land legislation and is aimed at solving the above problems. Measures for the alienation of land in accordance with the Land Code of the Republic of Kazakhstan include [7; 12; 18]:

- development of forecasts, republican and regional programs, schemes for the use and protection of land resources and land allocation schemes;
- establishing the boundaries of the administrative-territorial structure on the ground;
- eliminating inconveniences when locating land plots, creating new land ownership and land use projects and streamlining existing ones, transferring land plots in kind, preparing documents certifying ownership of land plots and land use rights;
- development of on-farm land management projects and other projects related to the use and protection of land; development of work projects for the reclamation of damaged lands, protection of soils from erosion, floods, landslides, flooding and salinization, improvement of agricultural lands, development of new lands;
- justification for the placement and delimitation of territories with special environmental, recreational and security regimes;
- defining and changing the boundaries of cities, villages and rural settlements;
- carrying out topographic-geodetic, cartographic, soil, agrochemical, geobotanical and other research work.

As can be seen from this list, most of the land management activities, in addition to planning and forecasting land use, develop various programs and schemes for the use and protection of land, as well as prospecting and prospecting work. work related to land use planning. In addition, a number of land management works are carried out in the form of land management drawings, special feasibility studies (feasibility studies) and calculations, other drawings and programs at the local level compiled by land management organizations, pre-project documentation, materials and are used in the preparation of land resettlement projects.

At the same time, the settlement itself, its goals, objectives and content have a negative impact on the settlement project. Since the acquisition of land is not only a state event, but also has an objective nature, its content does not remain unchanged; Over time, new goals and objectives will appear. Therefore, the composition and content of land development projects are also undergoing changes.

Land settlement is a complex socio-economic process; it is constantly evolving and cannot be a one-time event, so land development projects, especially farm projects, must be periodically updated (reconstructed or adjusted).

Finally, there is also the legal process of land development (the process of land settlement). This process always includes the following main steps [4; 12; 18]:

- initiation of land settlement proceedings;
- bots for preparation (preparatory work) for land management, creation of a project, presentation to land management participants);
- approval of the project and its implementation (updating the boundary markings on the authorized land, transferring the main design decisions to nature, etc.);
- generation and delivery of land allotment documents to land allotment participants.

Results and discussion

However, the role of land ownership does not end there. It should be considered as a system of activities, a process of implementing planned activities. Construction of roads for the transition from one type of territorial organization to another, planting of perennial plantings, forest belts, placement of crop rotations, fields, working areas, border regulation, etc. necessary, this is only possible on the basis of appropriate projects. Also obtaining information about the natural and economic conditions of land ownership and land use, conducting topographic-geodetic, soil, geobotanical and other studies and surveys, establishing a certain procedure for the reorganization of the territory, creating a project, review and approval, materialization, examination and control. From this point of view, land

management can be considered as a system of measures for the rational use and protection of land and the creation of sustainable landscapes [12; 18].

The development of modern society is almost impossible, for example, what product is produced, its cost, how to get to the point of sale, etc., without information about Therefore, the purpose of creating information systems is to concentrate information in specialized centers for effective use by large groups of the population (Figure 1) [5; 18]. These centers can be created on the basis of organizations of industry or federal significance. A striking example of such a center is the Federal Real Estate Cadastre Agency, which provides information about land plots and structures located on them to individuals and legal entities. (The word “information” comes from the Latin word *informationatio* – to report, to explain). In connection with the development of modern society, a large number of products are produced, their cost, place of sale, infrastructure of places of sale, etc. Therefore, in Figure 1, the creation of information systems in this area represents an effective network of concentration of special information centers.

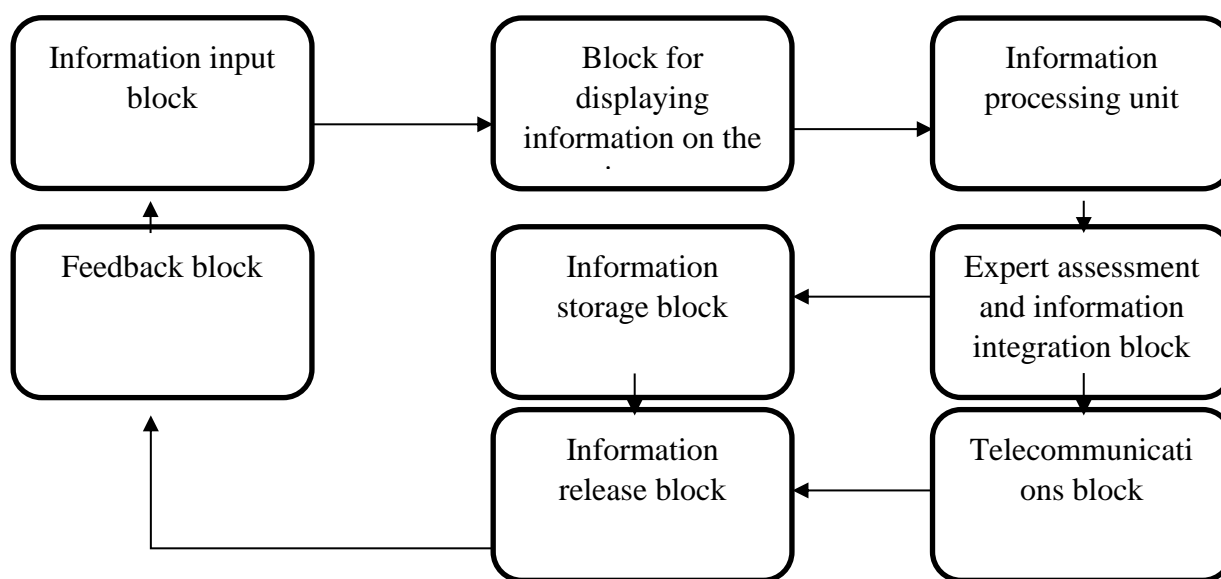


Figure 1. Information system blocks

The term “system” comes from the Greek system and is interpreted as “a whole consisting of individual parts.” Thus, the system is a collection of heterogeneous elements that represent the object as a single whole. In computer science, the concept of “system” has many meanings. It is often used to refer to a set of technical tools and programs. In particular, an information system (IS) consists of a set of independent but interrelated elements. The modern understanding of an information system involves the use of a personal computer as the main technical means of information processing. Computers together with software are the technical basis and means of creating information systems. Thus, an information system is an interconnected set of hardware, software and methods that operators use to store, process and provide information to customers. An information system is impossible without a person (operator). Such systems are called ergatic. The operation of an information system for any purpose is ensured by blocks, the content of which can be presented in the form of a diagram [5; 12; 18].

Supplementing the information system with information from various devices (keyboards, information drives, etc.) is provided by an information input unit: The display block includes various forms of presenting information for later viewing and exploration. The information processing unit is one of the centers and is designed to solve problems of its transformation. It is formed on the basis of powerful computer equipment and software and requires highly qualified service personnel. The expert assessment and information integration unit analyzes the received data, evaluates it, transforms it, and integrates it with other types of data. The information storage unit supports relational database servers, which store information about spatial objects of the area, including information

about their location, shape and properties. Spatial objects are understood as objects or phenomena that are uniquely defined in space and characterized by a set of attributes. The telecommunications block is formed through the development of Internet and Intranet networks and ensures the exchange of information. The output unit includes monitors, plotters, printers, etc. b. requires special devices such as. The feedback block is designed to correct the results obtained at the output of the information system. The introduction of information systems helps to obtain the most suitable options for solving problems using automated methods, intelligent and expert systems. They also reduce the amount of daily work for operators by automating the processes of generating reliable information in case of its repeated use [5; 18].

Conclusion

Failure of an existing engineering facility (building or structure) can lead to dangerous emergency consequences. For this reason, early detection of hazards is very important and requires a reliable methodology for systematic, structured and mobile deformation monitoring. For example, oil and gas wells are engineering objects in the cultivated areas of oil and gas complexes; oil and gas pipelines; include oil refineries and gas processing plants, as well as oil and gas storage facilities. The stability of all these objects must be constantly monitored.

Buildings and structures are subject to deformation under the influence of various natural and man-made factors, both on the foundation and on the structure itself. This, in turn, can have a significant impact on the safety, performance and durability of engineering structures and facilities in oil and gas fields. The geometric parameters of a structure have a significant impact on the magnitude of its deformation, especially from the action of external forces. For example, a tall building is subject to much greater wind loads than a low-rise building.

The main natural factors influencing the deformation of buildings and structures include, first of all, the physical and mechanical properties and geology of the rocks that form the basis of the object.

The occurrence of deformations under the influence of geological factors depends on the geological structure of the engineering object. For example, the presence of cracks, defects or distortions in rocks can lead to uneven distribution of loads on engineering structures. In addition, changes in the geological structure of the field due to oil and gas production can cause displacement and deformation of the soil layer on which the structures are built.

References

1. Kurmanbaev O.S., Aitkazinova Sh.K., Sarybaev O.A. Monitoring the condition of engineering structures // 12th international scientific school of young scientists and specialists “Problems of subsoil foundation in the 21st century through the eyes of young people.” Moscow: IPKON RAS, 2018.- P.105-110.
2. Construction standards of the Republic of Kazakhstan 1.03-03-2023. Geodetic work in construction.
3. Nurpeisova M.B., Kurmanbaev O.S., Bek A.A. Monitoring the condition of near-board arrays and engineering structures // Materials of the XXVI International Scientific School named after Academician S.A. Khristianovich. – Crimea, Alushta, September 19-25, 2018. – P.51-54.
4. Litvinenko, V. Advancement of geomechanics and geodynamics at the mineral ore mining and underground space development // Geomechanics and Geodynamics of Rock Masses: Proceedings of the European Rock Mechanics Symposium (Eurock 2018. Saint-Petersburg, Russia, 22 May 2018). London: Taylor and Francis Group. UK. – 2018. – Vol. 1. – pp. 3-16.
5. Schlotfeldt, P. Overhanging rock slope by design: An integrated approach using rock mass strength characterization, largescale numerical modelling and limit equilibrium methods / P. Schlotfeldt, D. Elmo, B. Panton // Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. – 2018. – №10. – pp. 72-90.
6. Yang, J.P. Numerical determination of strength and deformability of fractured rock mass by FEM modeling / J.P. Yang, W.Z. Chen, D.S. Yang, J.Q. Yuan // Computers and Geotechnics. – 2015. – Vol. 64. – pp. 20-31.

7. Szolomicki J. Application of 3D Laser Scanning to Computer Model of Historic Buildings // Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2015, WCECS 2015 (San Francisco, October 21–23, 2015). – San Francisco, USA, 2015, Vol. II.
8. Finding the Displacement of Wood Structure in Heritage Building by 3D Laser Scanning // M. C. Lee, Y. L. Tsai, R. Z. Wang, M. L. Lin // Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2015 25th International CIPA Symposium 2015 (Taipei, 31 August–04 September, 2015). – Taipei, Taiwan, 2015, Vol. II-5/W3. – P. 165–169.
9. Noskov, I.V. Integrated geomonitoring of the bases and foundations of vertical steel tanks (VS) based on laser scanning during the development of oil fields / I.V. Noskov, D.N. Cherepanov // Bulletin of Eurasian Science. - 2022. - T. 14. - No. 4. URL: <https://esj.today/PDF/03NZVN422.pdf>.
10. Komissarov, A.V. Theory and technology of laser scanning for spatial modeling of territories [Text]: author. dis. for a job. learned. step. doct. tech. Sciences (25.00.34) / Komissarov Alexander Vladimirovich; SGUGiТ. - Novosibirsk, 2015.- 278 p.
11. Nurpeisova M., Kenesbaeva A., Levin E., Baltiyeva A., Nizamova M. Geodynamic Processes Modeling On Oil-Gas Deposits // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2019. –№6. – P.2075-2083.
12. Klimkov, Yu. M. Interaction of laser radiation with matter: textbook / Yu. M. Klimkov, V. S. Mayorov, M. V. Khoroshev; Moscow State University of Geodesy and Cartography. - Moscow: MIIГАiК, 2019. -108 p. - Text: direct.
13. Dickey, F. M. Laser Beam Shaping: Theory and Techniques, Second Edition / F. M. Dickey. - CRC Press, 2017. - 589 p. - Текст : непосредственный.
14. Hussnain, Z. Automatic extraction of accurate 3D tie points for trajectory adjustment of mobile laser scanners using aerial imagery / Z. Hussnain, S. Oude Elbernk, G. Vosselman. - Текст : непосредственный // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. - 2019. - Vol. 154. - P. 41-58.
15. Li, Q. Comparison of Different Feature Sets for TLS Point Cloud Classification / Q. Li, X. Cheng // Sensors. 2018. - V. 18. - PP. 1-17. doi:10.3390/s18124206
16. Terrestrial laser scanner Leica RTC360 [Electronic resource] / Access mode: https://geosystems.ru/shop/lazernye-skanery/nazemnye-lazernye_skanery/lazernyy-skaner-leica-rtc360
17. Leica Cyclone 3DR/ Access mode: <https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/software/leica-cyclone/leica-cyclone-3dr>
18. Kochneva, A. A. Creation of digital terrain models for road design based on airborne laser scanning technology / A. A. Kochneva, M. G. Mustafin. - Text: direct // Natural and technical sciences. - 2019. - No. 2. - P. 91-95.
19. Solovitsky A. N. Geodetic monitoring of the stress-strain state of the earth's crust in the areas of development of Kuzbass coal deposits: geodetic constructions // SGUGI.- 2019.- Volume 22.- No. 1.- P. 81-90.

***С.Р. Тұрғаналиев¹, Е.С. Орынғожин^{*1,2}, А. Ниқулин³, Э.А. Мурсалимова¹,
Г.Е. Мендыбаева¹, С.Д. Түзелбай¹, А. Харифолла¹, С. Қасымғалиев¹***

*¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы, saken.turganaliy@mail.ru,
e.mursalimova@mail.ru, gulshara.mm@gmail.com, Serik.tuzelbai@mail.ru,
adilgarifolla@gmail.com, Symbat_1997.kz@mail.ru*

*²Д.А. Қонаев атындағы Кен істері институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,
e24.01@mail.ru**

*³Binghamton University (State University of New York), New York, АҚШ,
anikulin@binghamton.edu*

ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОДЕТИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ БАСҚАРУ

Аңдатпа

Бұл мақалада жер ресурстарын пайдалану барысында инженерлі-геодезиялық зерттеулер жүргізіп, оны геоинформациялық басқаруды қамтамасыз ету процесстері көрсетілген. Мақаланың негізгі мақсаты жер ресурстарын пайдалану мен орналастыру кезіндегі жүргізілетін жұмыстарда инженерлік және геодезиялық зерттеулер жүргізу үшін геоинформациялық басқаруды ұйымдастыру. Жер ресурстарын пайдалану барысында инженерлі-геодезиялық зерттеулер жүргізу әдістемесінде жерді пайдалану заңдылықтары мен нұсқауларында геоақпараттық қолданысты пайдалану. Алдыда тұрған міндеттердің күрделілігіне байланысты жерге орналастыру көптеген түрлерге және сорттарға бөлінеді. Оның нысандары мен мазмұны табиғи-экономикалық жағдайларға, игеріліп жатқан аумақтың ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі болуы мүмкін және оларға геодезиялық бақылаулар жүргізу қажет. Геодезиялық бақылаулардың мақсаты - зерттеліп отырған объектінің ықтимал қираудан алдын алу жөніндегі іс-шараларды жүзеге асыру үшін деформациялардың абсолютті шамаларын сипаттайтын сандық деректерді алу. Сонымен қатар, қазіргі қоғамның дамуы геоақпараттық технологияларды қолданбай жасау мүмкін емес, өйткені кез-келген қызмет саласында шешім қабылдау үшін адамға қоршаған ортаның жай-күйі, тауарлар мен қызметтер нарығындағы тенденциялар, экологиялық жағдай және т. б. туралы өзекті білім қажет. Осыған байланысты Internet және Intranet желілерін құру арқылы жеке және заңды тұлғалар арасында ақпарат алмасу процесстерін жетілдіруге бағытталған бірқатар маңызды ақпараттар бұл процесстерді іске асыру геоақпараттық жүйелерге негізделген технологияларға негізделуі керек.

Кілт сөздер: Жер ресурстары, зерттеулер, геоақпараттық жүйелер, интернет, геодезия, инженерлік процесс.

*С.Р. Турганалиев¹, Е.С. Орынгожин^{*1,2}, А. Никулин³, Э.А. Мурсалимова¹,
Г.Е. Мендыбаева¹, С.Д. Тузелбай¹, А. Харифолла¹, С. Касымғалиев¹*

¹Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан, saken.turganaliev@mail.ru, e.mursalimova@mail.ru, gulshara.mm@gmail.com,
Serik.tuzelbai@mail.ru, adilgarifolla@gmail.com, Symbat_1997.kz@mail.ru

²Институт рудных дел им. Д. А. Кунаева, г. Алматы, Республика Казахстан,
e24.01@mail.ru*

³Binghamton University (State University of New York), New York, США,
anikulin@binghamton.edu

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНО- ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация

В данной статье показаны процессы проведения инженерно-геодезических изысканий и обеспечения геоинформационного управления при использовании земельных ресурсов. Основная цель статьи является организация геоинформационного управления для проведения инженерно-геодезических исследований в работах при использовании и размещении земельных ресурсов. Использование геоинформации в законах о землепользовании и методических указаниях по методике проведения инженерно-геодезических исследований при использовании земельных ресурсов. В связи со сложностью предстоящих задач земли расселения делятся на множество типов и разновидностей. Ее формы и содержание могут быть различными в зависимости от природных и экономических условий, особенностей осваиваемой территории и требуют геодезического обследования. Целью геодезических наблюдений является получение количественных данных, характеризующих абсолютные значения деформаций, для осуществления мероприятий по предотвращению возможного

разрушения исследуемого объекта. Кроме того, развитие современного общества невозможно осуществить без использования геоинформационных технологий, поскольку для принятия решений в любой сфере деятельности человеку необходима информация о состоянии окружающей среды, тенденциях на рынке товаров и услуг, экологические условия и т.д. В связи с этим ряд важных сведений направлен на совершенствование процессов обмена информацией между физическими и юридическими лицами посредством создания сетей Интернет, реализация этих процессов должна базироваться на технологиях на базе геоинформационных систем.

Ключевые слова: Земельные ресурсы, исследования, геоинформационные системы, интернет, геодезия, инженерный процесс.

МРНТИ: 68.35.51:34.31.27

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/15>

*А.С. Джантасова, А.О. Нусупова, М.Ж. Кошмагамбетова, Г.М. Ибрагимова,
С.К. Джантасов**

¹ *Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства,
г. Алматы, Казахстан, aigerim-jantasova@mail.ru, aigul.nusupova.65@mail.ru,
gulnara.ibragimova.1968@mail.ru, k.meruert91@mail.ru, s_jantassov@mail.ru**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СВЕЖИХ ЛИСТЬЯХ КАПУСТЫ КАЛЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ГИДРОПОНИКИ

Аннотация

Во многих странах капуста кале быстро завоевывает популярность, так как кроме ее полезных свойств она еще и холодостойкая культура. Содержание витаминов в ней в несколько раз превышает суточную норму. Это объясняет такие мощные антиоксидантные свойства данного листового овоща. В состав капусты кале так же входит множество минералов, она наиболее богата она кальцием, магнием, фосфором, марганцем, медью и железом. Она обладает уникальным биохимическим составом с большим количеством витаминов, флаваноидов, каротиноидов и минеральных элементов и поэтому является очень полезной овощной культурой. Одна порция капусты кале обеспечивает более 100% рекомендуемой суточной нормы потребления витамина А и более 40% витамина С. Эффективным методом, позволяющим определять витамины и флаваноиды в растительных пробах является высокоэффективная жидкостная хроматография - универсальный аналитический метод разделения и анализа сложных смесей. В настоящее время заметно возрос интерес к содержанию кверцетина и других флавоноидов в различных объектах, что связано с их высокой антиоксидантной, антимуtagenной и антиканцерогенной активностью, а также рядом других полезных свойств, которыми обладают эти соединения.

Исследования позволили выявить наиболее адаптированные к каждой из технологий гибриды по накоплению в листьях капусты кале кверцетина, витамина А, витамина С, сухих веществ и питательных элементов при выращивании на различных типах гидропонике. По результатам исследований гибрид Dwart green curlet F₁ рекомендован на аквапонике, а гибриды Scarlet F₁ и Nero di Toskana F₁ - на NFT технологии.

Ключевые слова: интродукция, капуста кале, кверцетин, витамины, гидропоника, хроматография.

Введение

Овощеводство является одной из важных отраслей АПК, способствует поступлению свежей витаминной продукции в межсезонье. В овощной продукции содержатся незаменимые для организма человека витамины, кислоты, белки и другие минеральные вещества[1]. Как основной антиоксидант, витамин С снижает риск атеросклероза, заболеваний системы кровообращения и некоторых новообразований[2,3]. Другие антиоксиданты в овощах включают витамин Е, каротиноиды и полифенолы[4]. В современном мире все большее значение приобретают здоровый образ жизни и правильное питание. Выращивание листовых зеленых культур 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 зеленых в защищенном грунте являются салаты, на втором месте - капустные культуры[6,7,8].

Семейство Brassicaceae является наиболее широко представленной и используемой в производстве разнообразных продуктов питания во всем мире[9,10]. В последние несколько лет капуста кале оказалась в центре популярности, и в США даже отмечается такое событие, как день капусты кале. Эту капусту по праву можно назвать суперфудом. Во многих странах кале быстро завоевывает популярность, так как кроме ее полезных свойств она еще и холодостойкая культура. Содержание витаминов в ней в несколько раз превышает суточную норму - одна порция капусты кале обеспечивает более 100% рекомендуемой суточной нормы потребления витамина А и более 40% витамина С. В состав капусты кале так же входит множество флавоноидов, каротиноидов и минералов[11,12,13]. Другие авторы также признали капусту кале среди семейства лучшим источником витаминов (А,В1,В2,В6,С иЕ), (средний уровень содержания витамина А - 3100IU на 100г или в пересчете на микрограммы 77,5мкг). Капуста имеет более высокую концентрацию кверцетина, чем другие овощи[14,15]. Она является хорошим источником витамина С (107мг/100г) и каротиноидов (2,7мг/100г)[16]. Эффективным методом, позволяющим определять их в растительных пробах является высокоэффективная жидкостная хроматография – универсальный аналитический метод разделения и анализа сложных смесей. Метод незаменим при анализе термически и химически лабильных жирорастворимых витаминов групп А, D, Е и К[17,18]. В настоящее время заметно возрос интерес к содержанию кверцетина и других флавоноидов в различных объектах, что связано с их высокой антиоксидантной, антимутагенной и антиканцерогенной активностью, а также рядом других полезных свойств, которыми обладают эти соединения[19].

Обеспечение населения свежими овощами и овощеперерабатывающей промышленности овощным сырьем возможно при условии значительного увеличения объема производства овощей, поступающей как с открытого грунта, так и из закрытых культивационных сооружений. Одним из продуктивных методов, повышающих урожайность является выращивание овощей на гидропонике. 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. 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 [20]. Существует множество различных вариаций гидропоники и один из них - это аквапоника. Продукты, выращиваемые таким способом, не содержат нитратов и на 100% являются органическими. Бурное развитие мини- и ситиферм, переход населения на органическую и витаминную продукцию позволило включать новые культуры, в том числе капусту кале, в современные технологии выращивания.

Интродукция капусты кале, выявление и оценка лучших сортов, изучение способов выращивания в различных условиях, способствует диверсификации овощеводства страны, расширению видового состава овощных культур.

Целью работы являлось выявление наибольшего накопления в листьях у оцениваемых гибридов капусты кале кверцетина, витамина А, витамина С, сухих веществ и питательных

элементов при выращивании на различных типах гидропонике - по NFT технологии и аквапонике. Задачи исследований: Определение в листьях капусты кале содержания кварцетина, витаминов А и С, сухих веществ и элементов выращиваемых по NFT технологии; Определение этих же элементов при выращивании на аквапонике.

Методы и материалы

Научно-исследовательская работа проводилась в инновационной теплице Казахского национального аграрного исследовательского университета и теплице «Коянкус» в 2021-2022 годах. Общая площадь инновационной теплицы КазНАИУ - 500 м² с ярусными стеллажами из 3-х уровней, системой рециркуляции питательного раствора по NFT технологии. В теплице «Коянкус» оборудованы ярусные 3-х уровневые стеллажи, с досветкой по технологии аквапоника. Размер установок: ширина – 1,2 м., длина -3,0 м.. Все стеллажи в обеих теплицах оборудованы автоматизированными системами полива, освещения, вентиляции и обеспечивают благоприятный микроклимат на всех уровнях. Листья для анализа на определение кварцетина, витамина А, витамина С, сухих веществ и питательных элементов были взяты с 3 гибридов листовой капусты кале (Чехия): Dwarf green curlet F₁, Nero di Toscana F₁, Scarlet F₁. Все 3 сорта хорошо росли в обеих системах.

В испытательной лаборатории ТОО «КосАгроКоммерц» (аттестат аккредитации. № KZ.T.02.2413 от 26.01.2021 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.

№	Наименование определяемых показателей, ед. изм.	НД на метод испытаний	Показатели	
			NFT технология	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 ³	ГОСТ 26449.1-85	448,7	87
4	Азот аммон. (N-NH ₄)мг/ дм ³	ГОСТ 33045-2014	0,11	0,00
5	Азот нитрат. (N-NO ₃)мг/ дм ³	СТ РК 2730-2015	293,8	31,6
6	Кальций Са, мг/ дм ³	ГОСТ 31954-2012	313,2	69,9
7	Магний Mg, мг/ дм ³	ГОСТ 31954-2012	138,4	32,1
8	Натрий Na, мг/ дм ³	ГОСТ 26449.1-85	16,0	67,3
9	Гидрокарбонаты, мг/ дм ³	СТ РК 2726-2015	78,8	99,1

Результаты и обсуждение

Определение содержания кварцетина и витамина А проводили в испытательной лаборатории ТОО «НУТРИТЕСТ» (аттестат аккредитации. №KZ.T.02.E0177 от 06.05.2021г.) Объектами исследования являлись кварцетин и витамин А (ретинол), находящиеся в листовых вытяжках 3 гибридов капусты кале. Использовали аналитический стандарт ретинола и кварцетина (Sigma Aldrich). Исходные (0,001–0,01 М) растворы этих соединений готовили растворением их точных навесок в ацетоне (кварцетин). Градуировочные растворы ретинола получали путем разбавления исходного раствора (1 мг/мл) в абсолютированном этаноле. В ходе анализа применяли гексан «х.ч.», аскорбиновую кислоту, калия гидроокись «х.ч.», этанол абсолютированный, воду дистиллированную.

Применяли систему ВЭЖХ «Agilent HPLC1100», оснащенную диодно-матричным детектором «G1315ADAD». Использовали колонки с обратной фазой: Luna NH2 (250*4,6мм), Luna Phenyl-Hexyl (150*4,6 мм, Phenomenex), Zorbax SB-C18, Zorbax SB-C8 (150*4,6мм, Agilent). Размер частиц сорбента хроматографических колонок 5 мкм. Применяли аналитические весы A&D HR-250, центрифугу «Centrifuge 5430 R». Элюент дегазировали в ультразвуковой ванне «Bransonic 1510R-DTH». Значение рН контролировали на иономере «Эксперт 001». Для определения кварцетина в качестве подвижной фазы применяли водно-ацетонитрильные смеси с добавлением фосфорной кислоты. Объем пробы составлял 10 мкл, ввод пробы осуществляли с помощью петли дозатора. Детектирование кварцетина проводили

при длине волны 287 нм. Для определения ретинола проводили хроматографический анализ при изократическом элюировании, используя подвижную фазу (ПФ) ацетонитрил-вода (90:10 по объему). Объем пробы составлял 5 мкл. Детектирование ретинола проводили при длине волны 264 нм.

Определение содержания общего содержания азота, калия, кальция, фосфора, магния, витамина С и сухих веществ проводили в лаборатории агрохимии и качества плодоовощной продукции ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»

Определение кверцетина в листовых вытяжках капусты кале.

Проведено определение кверцетина в листовых вытяжках капусты кале гибридов: Dwarf green curlet F₁, Nero di Toscana F₁, Scarlet F₁. Для приготовления этанольных вытяжек из листьев капусты к 0,5 г каждого образца добавляли по 40 мл 50%-го этилового спирта и помещали в ультразвуковую ванну на 1 ч (60°C). Затем экстракты отфильтровывали через бумажный фильтр в колбу емкостью 50 мл, добавляли этанол и воду в соотношении 1:1 и проводили хроматографическое определение.

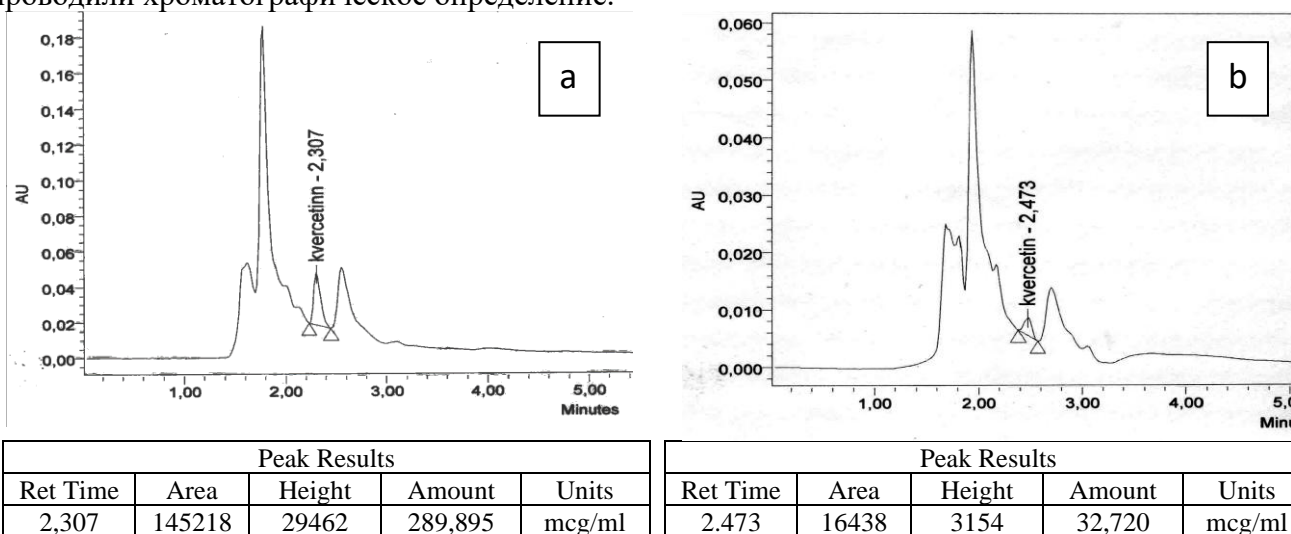


Рисунок 1. Хроматограммы раствора кверцетина на гибриде Nero di Toscana F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.

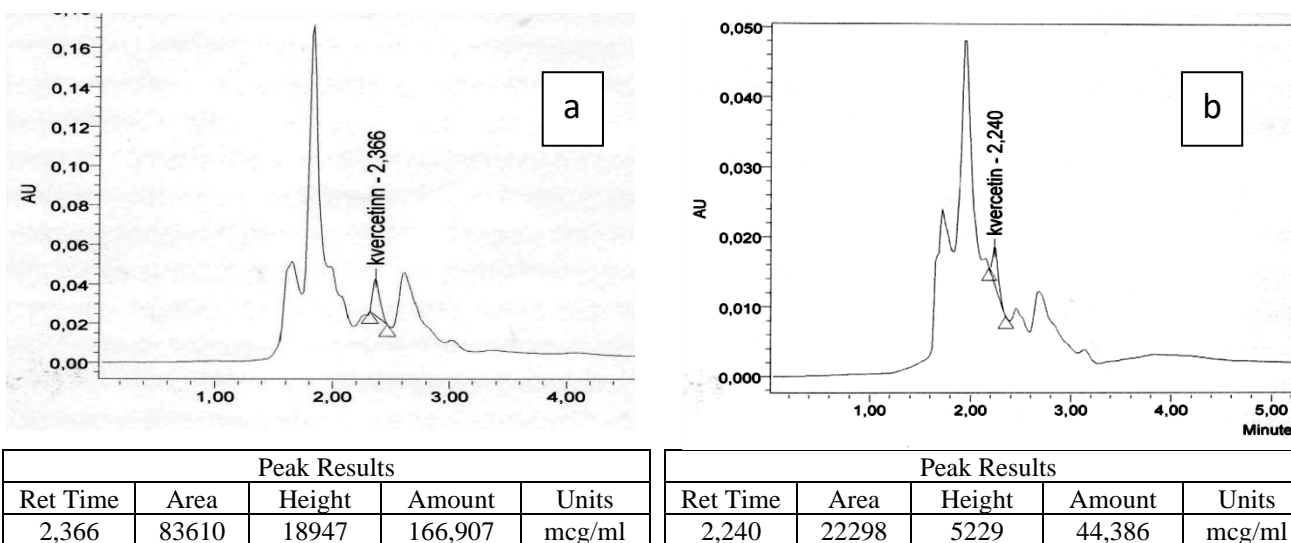
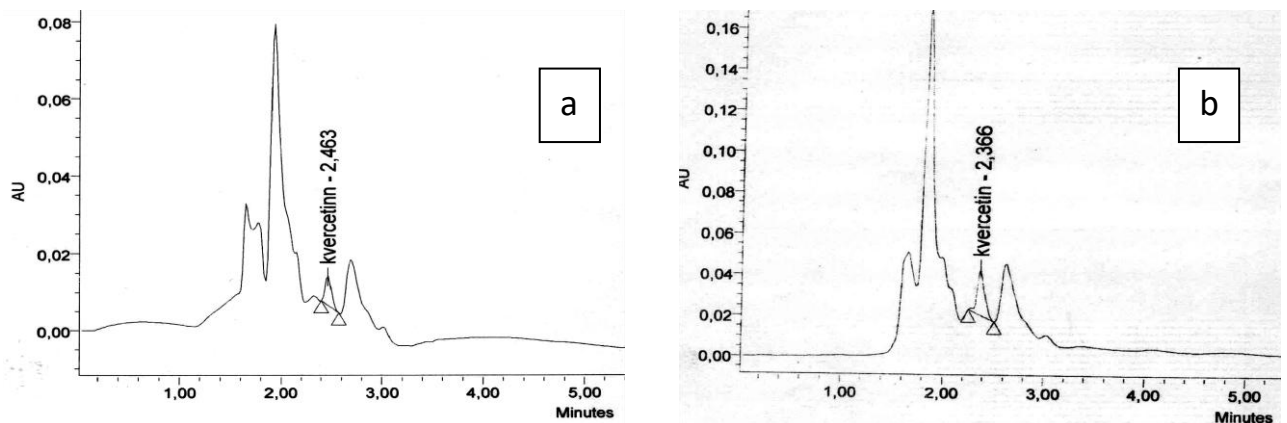


Рисунок 2. Хроматограммы раствора кверцетина на гибриде Scarlet F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.



Peak Results				
Ret Time	Area	Height	Amount	Units
2,463	32699	7442	65,276	mcg/ml

Peak Results				
Ret Time	Area	Height	Amount	Units
2,366	114018	22076	226,957	mcg/ml

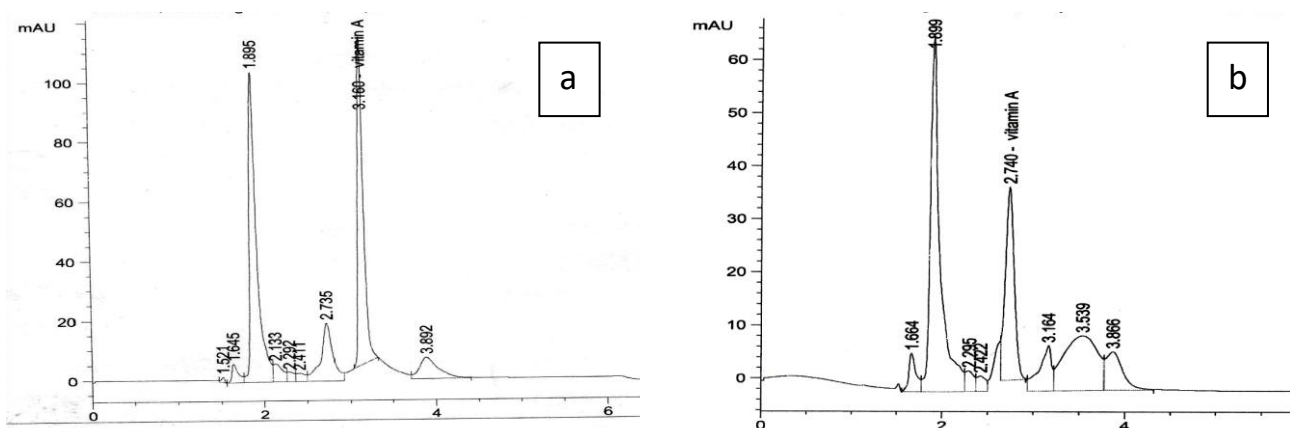
Рисунок 3. Хроматограммы раствора кверцетина на гибриде Dwarf green curlet F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.

Таблица 2. Результаты определения кверцетина в гибридах капусты кале

№	Гибриды	Показатели кверцетина, мкг/мл		Обозначение НД на методы испытаний
		NFT технология	Аквапоника	
1	Scarlet F ₁	166,907	88,772±8,877	Р 4.1.1672-2003, гл.3, п.10, п.п.10.2
2	Nero di Toscana F ₁	289,895±28,99	67,44±6,74	
3	Dwart green curlet F ₁	130,552±13,055	226,957±22,696	

Определение витамина А в листовых вытяжках капусты кале.

Для получения результата при исследовании вытяжек из листьев капусты кале гибридов: Dwarf green curlet F₁, Nero di Toscana F₁, Scarlet F₁ методом ВЭЖХ использовали пробоподготовку, направленную главным образом на осаждение и удаление белковых фракций. Для осаждения белков при экстракции витамина А применяли этанол, как один из наиболее простых и эффективных реагентов. В качестве антиоксиданта применяли аскорбиновую кислоту. Стадию щелочно-гидролизного омыления проводили раствором КОН в концентрации 20Моль/л. Инкубирование проводили при температуре 75 °С.



Peak Results				
Ret Time	Area	Amt/Area	Amount	Units
3,160	523,76	1,63088e-1	85,42056	mcg/ml

Peak Results				
Ret Time	Area	Amt/Area	Amount	Units
2,740	249,04	1,63088e-1	40,61567	mcg/ml

Рисунок 4. Хроматограммы раствора витамина А на гибриде Nero di Toscana F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.

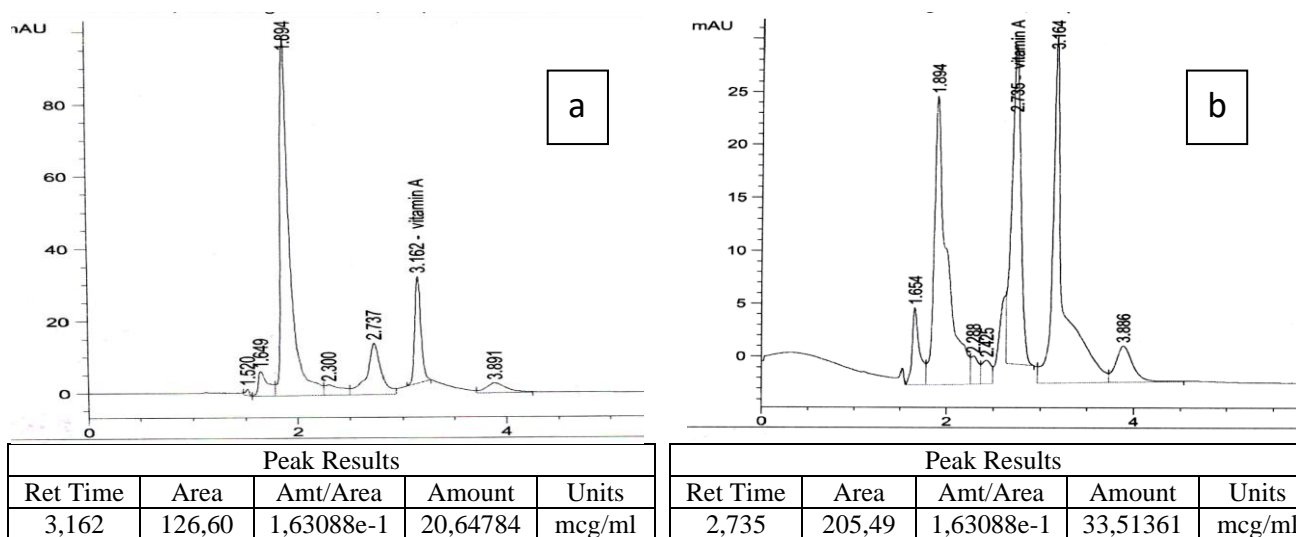


Рисунок 5. Хроматограммы раствора витамина А на гибриде Scarlet F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.

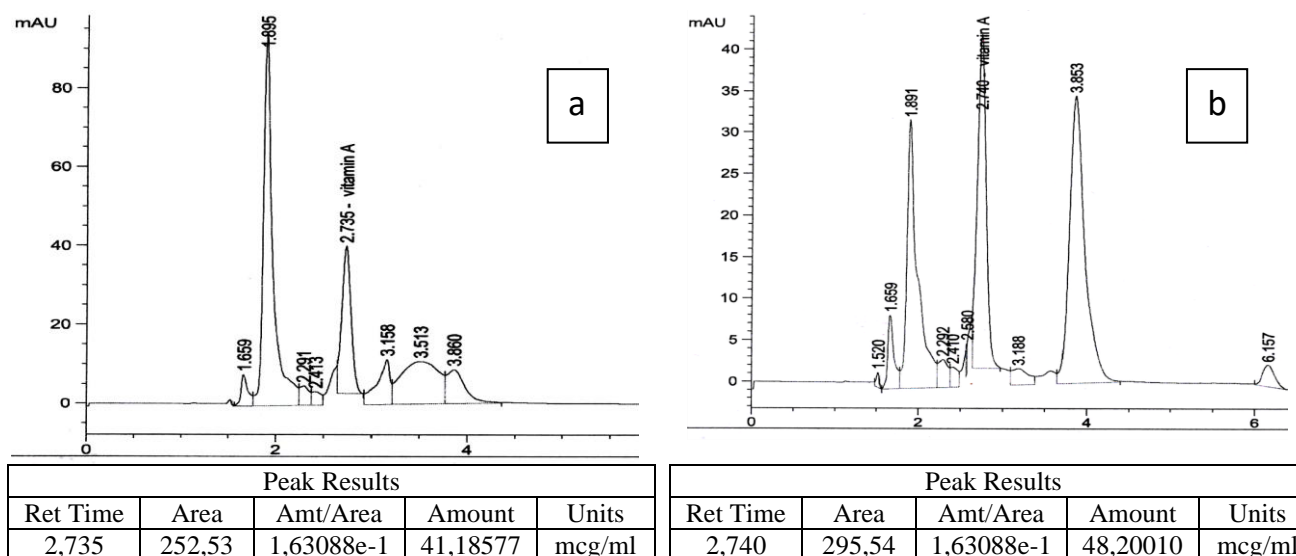


Рисунок 6. Хроматограммы раствора витамина А на гибриде Dwarf green curlet F₁: а) при выращивании на NFT технологии; б) при выращивании на аквапонике.

Таблица 3. Результаты определения витамина А в гибридах капусты Кале ($n = 3, P = 0,95$)

№	Гибриды	Показатели витамина А, мкг/мл		Обозначение НД на методы испытаний
		NFT технология	Аквапоника	
1	Scarlet F ₁	1,945±0,195	2,813±0,281	ГОСТ EN12823-1-2014
2	Nero di Toscana F ₁	8,757±0,876	3,362±0,336	
3	Dwart green curlet F ₁	3,538±0,354	4,366±0,437	

Определение общего содержания азота, калия, кальция, фосфора, магния в листьях капусты кале

Определение общего содержания азота, калия, кальция, фосфора, магния проводится по методике Гинзбург и Шегловой, методом мокрого озоления растительного материала из одной навески. Растительное вещество озоляют при температуре кипения в серной кислоте с пероксидом водорода в присутствии селена в качестве катализаторов. При взаимодействии концентрированной серной кислоты с органическими веществами происходит отщепление

воды и обугливание с выделением углерода, а так же гидролиз белков на пептиды и аминокислоты. Одновременно, взаимодействуя с растительным веществом при температуре кипения серная кислота распадается.

Таблица 4. Общее содержание минеральных элементов и веществ в листьях капусты Кале

№	Наименование показателей, ед. изм.	Scarlet F ₁		Nero di Toskana F ₁		Dwart green curlet F ₁	
		NFT технология	Аквапоники	NFT технология	Аквапоники	NFT технология	Аквапоники
1	азот общий мг/ дм ³	0,32	0,16	0,10	0,05	0,10	0,11
2	Белок (%)	2,0	1,0	0,63	0,31	0,63	0,69
3	Фосфор P, мг/ дм ³	2,20	1,56	1,81	1,30	1,81	1,08
4	Калий K, мг/ дм ³	6,64	3,46	5,86	6,15	5,63	9,43
5	Кальций Ca, мг/ дм ³	4,02	4,03	3,58	5,82	4,05	6,72
	Магний Mg, мг/ дм ³	1,30	1,29	1,29	1,45	1,13	1,61

Определение содержания витамина С и сухих веществ в листьях капусты кале

Определение содержания витамина С осуществляется по ГОСТу 24556-89, а сухих веществ по ГОСТу 28561-90. Метод основан на экстрагировании витамина С растворами кислот (1% соляной, 3% метафосфорной) с последующим титрованием 2,6 дихлорфенолиндофенолят натрия (краска Тильманса) до установления светлорозовой окраски. Определение содержания сухих веществ осуществляется по ГОСТ28561-90 методом высушивания в сушильном шкафу при температуре 105⁰С.

Таблица 5. Содержание витамина С и сухих веществ в листьях капусты

№	Гибриды	Витамин С, г/%, ГОСТ24556-89		Сухие в-ва %, ГОСТ28561-90	
		NFT технология	Аквапоники	NFT технология	Аквапоники
1	Scarlet F ₁	71,75	76,88	9,38	12,98
3	Nero di Toskana F ₁	41,05	71,80	9,57	10,53
5	Dwart green curlet F ₁	61,58	145,55	9,40	12,74

Для идентификации пиков, наблюдаемых на хроматограммах (рисунки 2,3,4), были использованы спектры индивидуальных веществ. Анализ данных спектров показал, что у сортов капусты кале показатели квертецина существенно отличались не только друг от друга, но и имели разные значения при выращивании на различных технологиях.

Статистическую обработку провели по 6 хроматограммам раствора сравнения. Время удерживания представлено на оси х, а единицы поглощения (AU), т.е. сигнал соответствующий отклику, создаваемому детектором при длине волны 287 нм, указаны на оси у. Результаты анализа показали, что время выхода для пика квертецина у всех анализируемых образцов составляла в пределах 2,240-2,473 мин. Из представленных хроматограмм видно, что у всех образцов данный компонент легко идентифицируются, а время выхода находится в одном диапазоне. Далее был произведен расчет количественного содержания квертецина.

В таблице 2 приведено содержание в листьях капусты кале квертецина в мкг на 1 мл листовой вытяжки. Как видно из таблицы 2, количество квертецина в определяемых образцах было выше у гибридов Scarlet F₁ и Nero di Toskana F₁ в 1,9 и 4,3 раза соответственно при выращивании по NFT технологии по сравнению с выращиванием на аквапонике. По гибриду Dwart green curlet F₁ наоборот превышение составило по технологии аквапоники - 1,7 раза.

На хромаграммах идентификации витамина А (рис.4,5,6) время удерживания находилось в пределах 2,735-3,162 минут. Расчет количественного содержания витамина А представлен в таблице 3. Гибриды Scarlet F₁ и Dwart green curlet F₁ показали выше содержание витамина А на выращивании на аквапонике – 1,4 и 1,2 раза чем по NFT технологии. Гибрид Nero di Toskana F₁ показал лучшие результаты по NFT технологии – 2,6 раза.

Согласно данных таблицы 4 гибрид Scarlet F₁ показал лучшие результаты по накоплению элементов по NFT технологии: белка в 2, фосфора в 1,4 и калия в 1,9 раза. Гибрид Dwarf green curlet F₁ выделился по накоплению калия, кальция и магния на выращивании на аквапонике: 1,7, 1,6 и 1,4 раза соответственно. Причем, если в источниках указывается среднее накопление кальция 1,35 мг, то у всех оцениваемых гибридов показатель кальция находился в пределах 3,58-6,72 мг.

Лучшие результаты по накоплению витамина С и сухих веществ по всем оцениваемым гибридам однозначно показала технология аквапоника, таблица 5. По витамину С у гибридов Scarlet F₁, Nero di Toskana F₁ и Dwarf green curlet F₁ превышение составило 7%, 74,9%, 136,3% и по сухому веществу 38,3%, 10%, 35,5% соответственно.

Выводы

Обе технологии: NFT технология и аквапоника позволяют получать высоко витаминизированную овощную продукцию в течение года, особенно это важно в период межсезонья, когда поступление свежей зеленой продукции из открытого грунта отсутствует.

Выявилась отзывчивость оцениваемых гибридов на определенную технологию: показатели у гибридов Scarlet F₁ и Nero di Toskana F₁ были выше на NFT технологии, а гибрид Dwarf green curlet F₁ проявил лучшие характеристики на аквапонике.

Показатели накопления квертицина (от 88,77 до 289,89 мкг) у большинства гибридов на обеих технологиях превышали средние показатели данного флаваноида (7,9 мк), и кальция в пределах 3,58-6,72 мг (в источниках указывается среднее накопление кальция 1,35 мг).

По витамину С у гибрида Dwarf green curlet F₁ так же лучший показатель - 145,55 мг (литературный источник 107мг).

По результатам исследований гибрид Dwarf green curlet F₁ рекомендован на аквапонике, а гибриды Scarlet F₁ и Nero di Toskana F₁ - на NFT технологии.

Благодарность. Авторы выражают благодарность ТОО «Коянкус» за безвозмездно предоставленную площадь для исследований. Данные, опубликованные в статье получены в ходе реализации проекта BR22885335 «Обеспечение устойчивого развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Казахстане на основе селекции, семеноводства, биотехнологии и инновационных агротехнологий» в рамках конкурса по программно-целевому финансированию по научным, научно-техническим программам на 2024-2026 годы объявленное МСХ РК.

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, возможность создания зеленого конвейера для круглогодичного обеспечения населения свежей витаминной продукцией.

Список источников

1. Mandic, A.M.; Dials, S.M.; Cetkovic, G.S.; Canadanovic-Brunet, J.M.; Tumbas, V.T. Polyphenolic composition and antioxidant activities of grape seed extract. *International Journal of Food Properties* 2008, 11, 713–726.

2. Davey, M.W.; Van Montagu, M.; Inze, D.; Sanmartin, M.; Kanellis, A.; Smirnoff, N.; Benzie, I.J.J.; Strain, J.J.; Fevell, D.; Fletcher, J. Plant L-ascorbic acid: Chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agricultural* . 2000, 80, 825–860.

3. Lee, S.K.; Kader, A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*. 2000, 20, 207–220.

4. Deepa, N.; Kaur, Ch.; George, B.; Singh, B.; Kapoor, H.C. Antioxidant constituents in some sweet pepper (*Capsicum annum L.*) genotypes during maturity. *LWT—Food Science and Technology* 2007, 40, 121–129.

5. Anna Korus. Level of Vitamin C, Polyphenols, and Antioxidant and Enzymatic Activity in Three Varieties of Kale (*Brassica Oleracea* L. Var. *Acephala*) at Different Stages of Maturity, *International Journal of Food Properties*, 2011. 14(5): 1069-1080, DOI:10.1080/10942910903580926
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. Rodrigo Omar Mendoza-Tafolla, Porfirio Juarez-Lopez, Ronald-Ernesto Ontiveros-Capurata, Manuel Sandoval-Villa, Iran Alia-Tejacal, GelacioAlejo-Santiago. Estimating Nitrogen and Chlorophyll Status of Romaine Lettuce Using SPAD and at LEAF Readings // *Not Bot HortiAgrobo.*- 2019.– Vol.47, no 3. – P. 751-756.
9. Нижельская К.В. Капустные овощи – как дополнительный источник биологически активных веществ в мясосодержащих полуфабрикатах, предназначенных для геродиетического питания /К.В. Нижельская, О.Г. Чижилова // *Актуальная биотехнология.* – 2016. - № 3 (18). - С. 153-156.
10. Алмураби Е. Динамика содержания фенольных соединений в онтогенезе *Brassicaoleracea*/ Е.Алмураби, М.И. Калимуллин, О.А. Тимофеева //Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. - 2018. - С. - 17-20.
11. <https://sportivnoepitanie.ru/kapusta-kale-superistochnik-vitaminov-i-mineralov/>
12. 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, MariellaAntunes-Ricardo, Daniel A Jacbj-Velaquez// *Plans.* – 2021.10.26296. P.1-29.
13. Мороз Т.Ю. Капуста кале (*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.
14. Podsedek, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of *Brassica* vegetables: A review. *LWT - Food Science and Technology* 2007, 40, 1–11.
15. Heimler, D.; Vignolini, P.; Dini, M.G.; Vincieri, F.F.; Romani, A. Antiradical activity and polyphenol composition of local *Brassicaceae* edible varieties. *Food Chemistry* 2006, 99, 464-469.
16. Hertog, M.G.L.; Hollman, P.C. H.; Katan, M.B. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in the Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1992, 40, 2379-2383.
17. Дмитриенко С.Г., Степанова А.В., Кудринская В.А., Апяри В.В. Особенности разделения флавоноидов методом обращенно-фазовой высокоэффективной хроматографии на колонке Luna 5u C18(2).// *Вестн. МГУ. Сер. 2. Химия.* 2012. Т. 53. № 6. С.369-373
18. Денисова Л.В. Разделение и определение витаминов групп А, Е, К и D методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии. Автореф.дисс. канд. Москва, 2004.- 18с.
19. Sikora, E.; Cie’slik, E.; Leszczy’nska, T.; Filipiak-Florkiewicz, A.; Pisulewski, P.M. The antioxidant activity of selected cruciferous vegetables subjected to aquathermal processing. *Food Chemistry* 2008, 107, 55–59.
20. W. Texier. *Hydroponics for Every body, All about Home Horticulture.* Book. English Edition, Marna Editions, 2013. P.1-20

References

1. Mandic, A.M.; Dials, S.M.; Cetkovic, G.S.; Canadanovic-Brunet, J.M.; Tumbas, V.T. Polyphenolic composition and antioxidant activities of grape seed extract. *International Journal of Food Properties* 2008, 11, 713–726.

2. Davey, M.W.; Van Montagu, M.; Inze, D.; Sanmartin, M.; Kanellis, A.; Smirnoff, N.; Benzie, I.J.J.; Strain, J.J.; Fevell, D.; Fletcher, J. Plant L-ascorbic acid: Chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agricultural* 2000, 80, 825–860.
3. Lee, S.K.; Kader, A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology* 2000, 20, 207–220.
4. Deepa, N.; Kaur, Ch.; George, B.; Singh, B.; Kapoor, H.C. Antioxidant constituents in some sweet pepper (*Capsicum annum* L.) genotypes during maturity. *LWT—Food Science and Technology* 2007, 40, 121–129.
5. Anna Korus. Level of Vitamin C, Polyphenols, and Antioxidant and Enzymatic Activity in Three Varieties of Kale (*Brassica Oleracea* L. Var. *Acephala*) at Different Stages of Maturity, *International Journal of Food Properties*, 2011 14:5, 1069-1080, DOI:10.1080/10942910903580926
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
7. Murav`ev A.Yu. Proizvodstvo salata i zeleny`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. Rodrigo Omar Mendoza-Tafolla, Porfirio Juarez-Lopez, Ronald-Ernesto Ontiveros-Capurata, Manuel Sandoval-Villa, Iran Alia-Tejacal, GelacioAlejo-Santiago. Estimating Nitrogen and Chlorophyll Status of Romaine Lettuce Using SPAD and at LEAF Readings // *Not Bot HortiAgrobo.* 2019.– Vol.47, no 3. – P. 751-756.
9. Nizhel'skaya K.V. Kapustnye ovoshchi – kak dopolnitel'nyj istochnik biologicheskij aktivnyh veshchestv v myasosoderzhashchih polufabrikatah, prednaznachennyh dlya gerodieticheskogo pitaniya / K.V. Nizhel'skaya, O.G. Chizhikova // *Aktual'naya biotekhnologiya.* – 2016. - № 3 (18). - S. 153-156.
10. Almugrabi E. Dinamika sodержaniya fenol'nyh soedinenij v ontogeneze *Brassicaoleracea*/ E.Almuragbi, M.I. Kalimullin, O.A. Timofeeva // *Fenol'nye soedeneniya: funkcional'naya rol' v rasteniyah.* - 2018. - S. - 17-20.
11. <https://sportivnoepitanie.ru/kapusta-kale-superistochnik-vitaminov-i-mineralov/>
12. 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, MariellaAntunes-Ricardo, Daniel A Jacjbj-Velaquez// *Plans.* – 2021.10.26296. P.1-29.
13. 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.
14. Podsedek, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. *LWT - Food Science and Technology* 2007, 40, 1–11.
15. Heimler, D.; Vignolini, P.; Dini, M.G.; Vincieri, F.F.; Romani, A. Antiradical activity and polyphenol composition of local *Brassicaceae* edible varieties. *Food Chemistry* 2006, 99, 464-469.
16. Hertog, M.G.L.; Hollman, P.C. H.; Katan, M.B. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in the Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1992, 40, 2379-2383.
17. Dmitrienko S.G., Stepanova A.V., Kudrinskaja V.A., Apjari V.V. Osobennosti razdelenija flavonoidov metodom obrashhenno-fazovoj vysokojeffektivnoj hromatografii na kolonke Luna 5u C18(2).// *Vestn. MGU. Ser. 2. Himija.* 2012. T. 53. № 6. C.369-373
18. Denisova L.V. Razdelenie i opredelenie vitaminov grupp A, E, K i D metodom obrashhenno-fazovoj vysokojeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii. Avtoref.diss. kand. Moskva, 2004.- 18s.
19. Sikora, E.; Cie`slik, E.; Leszczy`nska, T.; Filipiak-Florkiewicz, A.; Pisulewski, P.M. The antioxidant activity of selected cruciferous vegetables subjected to aquathermal processing. *Food Chemistry* 2008, 107, 55–59.
20. W. Texier. *Hydroponics for Every body, All about Home Horticulture.* Book. English Edition, Marna Editions, 2013. P.1-20

*А.С. Джантасова, А.О. Нусупова, М.Ж. Кошмагамбетова,
Г.М. Ибрагимова, С.К. Джантасов**

*Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алматы қ., Қазақстан, aigerim-jantasova@mail.ru, aigul.nusupova.65@mail.ru,
gulnara.ibragimova.1968@mail.ru, k.meruert91@mail.ru, s_jantassov@mail.ru**

ГИДРОПОНИКАНЫҢ ӘРТҮРЛІ ТҮРЛЕРІНДЕ ӨСІРІЛГЕН КАЛЕ ҚЫРЫҚҚАБАТЫН ЖАПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ БИОХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТҮРДЕ ТАЛДАУ.

Аңдатпа

Көптеген елдерде қырыққабат кале тез танымалдыққа ие болды, өйткені оның пайдалы қасиеттерінен басқа, ол суыққа төзімді дақыл. Ондағы витаминдердің құрамы тәуліктік нормадан бірнеше есе асады. Бұл осы жапырақты көкөністің антиоксиданттық қасиеттерін түсіндіреді. Кале қырыққабатының құрамына көптеген минералдар кіреді, ол кальций, магний, фосфор, марганец, мыс және темірге бай. Ол дәрумендер, флаваноидтар, каротиноидтар және минералдық элементтері көп бірегей биохимиялық құрамға ие, сондықтан өте пайдалы көкөніс дақылы болып табылады. Кале қырыққабатының бір порциясы А дәруменін және 40% С дәруменін тұтынудың ұсынылатын тәуліктік нормасынан 100% артық қамтамасыз етеді, Өсімдік сынамаларындағы витаминдер мен флаваноидтарды анықтауға мүмкіндік беретін тиімді әдіс жоғары тиімді сұйықтық хроматографиясы - күрделі қоспаларды бөлу мен талдаудың әмбебап аналитикалық әдісі болып табылады. Қазіргі уақытта әртүрлі объектілердегі кверцетиннің және басқа флаваноидтардың құрамына қызығушылық айтарлықтай өсті, бұл олардың антиоксиданттық, ан-тимутагендік және антиканцерогендік белсенділігімен, сондай-ақ осы қосылыстар иеленетін басқа да бірқатар пайдалы қасиеттерімен байланысты.

Зерттеулер әр түрлі типтегі гидропоникада өсіру кезінде қырыққабат жапырақтарында кале кверцетинінің, А витаминінің, С витаминінің, құрғақ заттар мен қоректік элементтердің жинақталуы бойынша технологиялардың әрқайсысына неғұрлым бейімделген будандарды анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері бойынша Dwarf green curlet F₁ гибриді аквапоникада, ал Scarlet F₁ және Nero di Toscana F₁ гибридтері NFT технологиясында ұсынылған.

Кілт сөздер: интродукция, қырыққабат кале, квертецин, дәрумендер, гидропоника, хроматография.

*A.S. Jantassova, A.O. Nusupova, M.J. Koshmagambetova,
G.M. Ibragimova, S.K. Jantassov**

*Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty, Kazakhstan, aigerim-jantasova@mail.ru,
aigul.nusupova.65@mail.ru, gulnara.ibragimova.1968@mail.ru, k.meruert91@mail.ru,
s_jantassov@mail.ru**

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOCHEMICAL ELEMENTS IN FRESH KALE LEAVES WHEN GROWING ON DIFFERENT TYPES OF HYDROPONICS

Abstract

In many countries, kale cabbage is quickly gaining popularity, since in addition to its beneficial properties, it is also a cold-resistant crop. The content of vitamins in it is several times higher than the daily norm. This explains such powerful antioxidant properties of this leafy vegetable. Kale cabbage also includes many minerals, it is most rich in calcium, magnesium, phosphorus, manganese, copper and iron. It has a unique biochemical composition with a large number of vitamins, flavanoids, carotenoids and mineral elements and therefore is a very useful vegetable crop. One serving of kale

cabbage provides more than 100% of the recommended daily intake of vitamin A and more than 40% of vitamin C.

An effective method that allows you to determine vitamins and flavanoids in plant samples is high-performance liquid chromatography - a universal analytical method for separating and analyzing complex mixtures. Currently, interest in the content of quercetin and other flavonoids in various objects has increased markedly, due to their high antioxidant, antimutagenic and anticarcinogenic activity, as well as a number of other beneficial properties that these compounds possess.

Studies have revealed the hybrids most adapted to each of the technologies for the accumulation of quercetin, vitamin A, vitamin C, solids and nutrients in kale leaves when grown on various types of hydroponics. According to research results, the Dwarf green curlet F₁ hybrid is recommended on aquaponics, and the Scarlet F₁ and Nero di Toskana F₁ hybrids are recommended on NFT technology.

Key words: introduction, cabbage kale, quercetin, vitamins, hydroponics, chromatography.

МРНТИ 68. 35. 03

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/16>

Н.И. Филиппова, Е. И. Парсаев, И.В. Чилимова,
Т.М. Коберницкая, Н.М. Мустафина*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева»,
п. Научный, Республика Казахстан, filippova-nady@mail.ru *, otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru, coronela@mail.ru, tanya.kobernitskya@bk.ru, nurgull_kz84@mail.ru*

СЕЛЕКЦИЯ СОРГО САХАРНОГО НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В условиях Северного Казахстана проведена комплексная оценка сортов и перспективного селекционного материала сахарного сорго по основным хозяйственно-полезным признакам и свойствам, разработана селекционная модель сорта сорго сахарного для данных климатических условий.

Исследования проводились в Акмолинской области в ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева». Проведена оценка по спелости, засухоустойчивости, высоте растений, урожайности зеленой массы и сухого вещества, урожайности семян, содержанию сахаров в соке стеблей и выделены продуктивный, засухоустойчивый селекционный материал сорго сахарного с коротким вегетационным периодом, с высоким содержанием сахаров в соке стеблей.

По результатам изучения за 2022-2023 годы перспективных селекционных номеров сорго сахарного выделено 2 селекционных номера сорго сахарного: К-16 и К-18-3, превысившие по урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян стандарт Славянское приусадебное (271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га соответственно) на 13,9-42,8%. Лучший перспективный селекционный номер К-16 передан в 2023 году как сорт на государственное сортоиспытание и рекомендуется для использования на зеленый корм, силос, сенаж, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Научная статья подготовлена в рамках программы целевого финансирования МСХ РК BR24892821: «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» по мероприятию «Создание исходного материала и сортов сорго для условий Северного Казахстана».

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт, селекционный номер, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, сырой протеин, содержание сахаров в соке стеблей, аминокислоты

Введение

Из-за часто повторяющейся засухи в июне-июле в степной зоне Северного Казахстана снижается производство зеленых и сочных кормов. Для этого необходимо внедрять наиболее засухоустойчивые культуры. Сорго является одной из таких культур и отличается засухоустойчивостью, жаростойкостью, способностью формировать высокие урожаи кормовой массы при недостатке влаги [1].

Сорго - культура универсального использования, дает основные виды кормов: зерно, силос, зеленую массу, сено, сенаж, из него готовят также гранулы и брикеты. Зерно представляет хороший концентрированный корм для всех видов скота и птицы, так как содержит 12-13% протеина, 70-75% крахмала и 3,5 % жира, 1 кг зерна эквивалентен 1.3 корм. ед., а 1 кг силоса – 0,24 корм. ед. Из него получают сырье в крахмало-паточном производстве и для выработки спирта [2].

Сахарное сорго используется на кормовые цели в виде зеленой массы, силоса, моноорма [3–7]. Биологическая способность растений сахарного сорго накапливать в соке стеблей до 22% водорастворимых сахаров способствует использованию культуры в различных областях перерабатывающей пищевой промышленности. Сок стеблей сахарного сорго после очистки и сгущения используется в производстве пива, дрожжей, кваса, спирта [8], а сорговый мед — в приготовлении напитков и кондитерских изделий [9]. Сок и патока служат добавкой в грубые и концентрированные корма [10]. Во многих странах мира производство биоэтанола основано на переработке стеблей сахарного сорго [11, 12].

Выведение и внедрение в производство новых более продуктивных комплексно-ценных сортов сорго является одним из высокоэффективных и экономически наиболее выгодных путей дальнейшей интенсификации сельского хозяйства, повышения урожайности, а также улучшения качества продукции [13].

Возделываемые в настоящее время новые сорта сорго казахстанской селекции (Сүрлем, Тағамдық, Казахстанское 16, КИЗ-7, КИЗ-94, Красноводопадское 246, Казахстанская 20) и зарубежной селекции (Виктория 4, Пищевое 7, Ларец, Сажень, Славянское поле 591 и т.д.) не удовлетворяют возросших требований производства по уровню и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям, а также по технологическим и биохимическим качествам [14].

В связи с этим, необходимо создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов сорго сахарного интенсивного типа, устойчивые к неблагоприятным условиям среды, поражению красной бактериальной пятнистостью и головней, с высоким содержанием сахаров в соке стеблей и улучшенным качеством корма.

Цель исследований - создание селекционного материала и новых высокопродуктивных и адаптированных к стрессовым факторам среды сортов сахарного сорго для условий Северного Казахстана.

Для достижения поставленной цели при создании новых сортов и селекционного материала сорго сахарного в задачи наших исследований входило: создать ультраскороспелые и раннеспелые сорта, селекционный материал с высокой семенной и кормовой продуктивностью, путем сокращения длины вегетационного периода; 2) создать наиболее продуктивные и высокоэнергетические сорта и селекционный материал с улучшенным биохимическим составом сока стеблей и улучшить кормовые достоинства.

Методы и материалы

Объектами исследований были 11 сортов и перспективных селекционных номеров сорго сахарного, которые были заложены в степной зоне Акмолинской области на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Почва на опытах - южный карбонатный чернозём, тяжелосуглинистый.

Оценка сортов и перспективных селекционных номеров сорго сахарного проводилась в питомнике конкурсного испытания (-далее КСИ) в 2022 - 2023 гг. по хозяйственно-полезным признакам: засухоустойчивости, высоте, урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян согласно методики [15].

Оценку засухоустойчивости сортов и селекционных номеров сорго сахарного проводили глазомерно по 9-ти балльной шкале в критический период развития – в фазу выметывания и цветения.

Технология возделывания сорго зональная. Площадь делянок в питомнике КСИ – 25 м², повторность четырёхкратная. Закладка проводилась в соответствии с общепринятыми методиками [16].

За стандарт принят районированный по Акмолинской области сорт сорго сахарного Славянское приусадебное.

Гидротермический коэффициент в годы исследований 2022-2023 гг. составил: 0,0 - 0,4 (среднемноголетняя ГТК-0,8). Степень увлажнения вегетационного периода можно оценить, как засушливые условия.

Биохимический анализ проведен в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Содержание сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы, сырого жира определяли в зеленой массе и расчет обменной энергии и кормовых единиц согласно методических указаний ЦИНАО по оценке качества и питательности кормов [17] и ГОСТов: ГОСТ 13496.4-93, ГОСТ 13496.15-97, ГОСТ 26226-95, ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 27978-88.

Содержание сахаров в соке стеблей сорго сахарного определяли по рефрактометрическому методу определения растворимых сухих веществ ГОСТ ISO 2173-2013. Показатель преломления анализируемого раствора измеряют при температуре (20,0 + 0,5) °С на рефрактометре. Массовую долю растворимых сухих веществ (в пересчете на сахарозу), соответствующую найденному показателю преломления раствора определяли прямым считыванием массовой доли растворимых сухих веществ по шкале рефрактометра.

Определение протеиногенных аминокислот в зерне сахарного сорго проводили по методике определения массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ – 105М с программным обеспечением "Эльфوران".

Расчёт аминокислотного сора проведен путем деления количества определенной незаменимой аминокислоты в продукте на количество такой же аминокислоты в идеальном белке (Величко Н.А. Методология науки о пище. Методические указания, 2021г.) Полученные данные затем умножили на 100 и получили аминокислотный скор исследуемой аминокислоты. Если после произведения вычислений полученные по каждой незаменимой аминокислоте цифры больше или равны 100, то белок продукта признается полноценным, меньше 100, то такая аминокислота признается лимитирующей, а сам белок продукта – неполноценным. Наличие в продукте лимитирующей незаменимой аминокислоты означает то, что такой продукт нельзя употреблять в пищу без комбинирования его с другими продуктами, имеющими достаточное количество данной проблемной аминокислоты.

Экспериментальные данные обработаны методом статистического анализа выборки данных с помощью программы «SNEDECOR».

Результаты и обсуждение

Скороспелость, является одним из важнейших показателей сорта и селекционного материала, особенно для таких районов республики, как северная степь, это районы с резко-континентальным климатом зимой и засушливым летом. Наличие скороспелых сортов способствует повышению качества семян за счет более полного созревания. Поэтому продолжительность вегетационного периода является одним из критериев надежности возделывания сорта.

Изучению спелости сортов и селекционного материала сорго сахарного в данных исследованиях уделяется значительное внимание, так как большинство сортов имеют растянутый вегетационный период от всходов до созревания зерна - 126 дней и более, в связи с этим возникает очень большой риск получить морозобойное зерно или не получить вообще зерно сорго сахарного. Это связано: с наступлением ранних заморозков в степной зоне Северного Казахстана, при этом сокращается длина вегетационного периода (наступление

осенних холодов в данном регионе начинается в конце августа-начале сентября); проведением поздневесеннего посева (рекомендованные сроки в данном регионе – 30-31 мая до 2 июня), из-за возврата холодов в начале июня (заморозки до -3-6 °С) [18].

Наблюдения за развитием растений показали, что межфазный период вегетации сорго сахарного от всходов до выметывания у раннеспелых сортов и сортообразцов составлял 59-61 день, у позднеспелых – 90-92 дня; от всходов до цветения у раннеспелых сортов и селекционных номера – 67-70 дней, у позднеспелых – 97-98 дней. Вегетационный период от всходов до созревания семян у раннеспелых сортов и сортообразцов составлял 90-104 дня, у среднеспелых – 114-116 дня, у позднеспелых – более 126 дней, при этом семена не успели созреть из-за сильных заморозков.

Высота растений сорго сахарного первого укоса составила от 82 до 157 см, второго - от 73 до 80 см, при средней у стандарта Славянское приусадебное – 135 и 75 см. Сравнительно высокорослыми (132-200 см) были 3 селекционных номера сорго сахарного К-16, К-17-2, К-18-3.

Все изучаемые сорта и селекционные номера сорго сахарного характеризовались очень высокой засухоустойчивостью (4,5-4,9 баллов). Поражений болезнями и вредителями не наблюдалось.

Наиболее важным признаком является продуктивность. В среднем за два года по урожайности зеленой массы и сухого вещества (в сумме за 2 укоса) по сравнению со стандартом Славянское приусадебное выделились 2 селекционных номера сорго сахарного: К-16 и К-18-3, превысившие стандарт (271,0 ц/га; 116,2 ц/га) на 28,6-42,8% соответственно (таблица 1).

Для ведения семеноводства также важны новые сорта с высокой семенной продуктивностью. По урожайности семян селекционный номер сорго сахарного К-16 превышал стандарт (3,6 ц/га) на 13,9%.

Сравнительно высокое содержание сырого протеина (9,51%) и переваримого протеина (5,45%) в сухом веществе было у 2-х селекционных номеров сорго сахарного К-16 и К-18-3, при среднем содержании у стандарта 9,18% и 5,17%. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества составляло 0,64-0,82 кг/кг, обменной энергии – 8,89-10,06 МДж, у стандарта - 0,68 кг/кг и 9,15 МДж, соответственно.

Таблица 1 - Урожайность биомассы лучших сортов и селекционных номеров сорго сахарного в КСИ в сумме за 2 укоса, в среднем за 2 года

Сорт, номер каталога	Урожайность					
	зеленой массы		сухого вещества		семян	
	ц/га	в % к st	ц/га	в % к st	ц/га	в % к st
Славянское приусадебное, st	271,0	100	116,2	100	3,6	100
К-16	367,4	136,0	141,0	131,3	4,1	113,9
К-17-2	209,4	77,5	80,9	69,6	4,2	116,7
К-5500 с. Галяя	207,9	77,0	106,9	92,0	3,5	97,2
К-18-3	385,6	142,8	149,5	128,6	-	-
К-5503 с. Севилья	219,5	81,3	90,8	78,1	3,7	102,8
НСР ₀₅	30,2		16,3		0,2	

В наших исследованиях содержание сахара в растениях сорго сахарного повышалось по мере их развития, при этом на всех сортах и селекционных номерах отмечено интенсивное накопление сахаров в соке стеблей сахарного сорго до фазы молочной спелости (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание сахаров в соке стеблей растений сахарного сорго по фазам развития, в среднем за 2 года

Сорт, номер каталога	Содержание сахаров в соке по фазам развития, % ГОСТ ISO 2173 – 2013		
	выход в трубку	цветение	полная спелость
Славянское приусадебное, st	5,3	8,1	12,20

К-5540 с. Рампотарел	7,6	10,0	13,00
К-5504 с. Флагман	8,1	10,1	13,20
К-5503 с. Севилья	9,0	10,8	17,75
К-5556 с. Волжское 51	8,7	9,8	16,00
К-16	9,0	12,5	19,30
К-18-3	8,0	12,3	16,00

Содержание сырого протеина в зерне сахарного сорго перспективных селекционных номеров К-16 составило 13,10% и К-17-2-10,79%.

Для повышения питательной ценности зерна необходимо изучение белков и его аминокислотного состава, а именно увеличение доли незаменимых аминокислот в получаемой продукции [19]. Питательные качества белка определяются соотношением незаменимых аминокислот, поскольку они не могут быть синтезированы в организме человека и животных и, следовательно, должны поступать извне. Для нормальной жизнедеятельности необходимо десять аминокислот это - лизин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, тирозин, треонин, триптофан, валин, гистидин и метионин. Для этого нужно вести селекционную работу по созданию высококачественных сортов со сбалансированным аминокислотным составом.

Аминокислотный состав перспективного селекционного номера К-16 составил: лизин – 2,43 г/кг; метионин – 1,82 г/кг; треонин – 4,1 г/кг; серин – 6,0 г/кг; гистидин – 2,25 г/кг; глицин – 3,3 г/кг; аргинин – 4,1 г/кг; аланин – 9,9 г/кг; тирозин – 3,18 г/кг; валин – 5,1 г/кг; лейцин и изолейцин – 9,2 г/кг; фенилаланин – 5,26 г/кг, (рисунок 1).

Аминокислотный состав перспективного селекционного номера К-17-2 составил: лизин – 2,6 г/кг; метионин - 2,37 г/кг; треонин – 4,04 г/кг; серин – 5,69 г/кг; гистидин – 2,04 г/кг; глицин – 3,68 г/кг; аргинин – 4,05 г/кг; аланин – 10,3 г/кг; тирозин – 0,3 г/кг; валин – 6,1 г/кг; лейцин и изолейцин – 11,27 г/кг; фенилаланин – 5,64 г/кг, (рисунок 2).

Как показали лабораторные исследования, в зерне перспективного селекционного номера сорго сахарного К-17-2 сумма незаменимых аминокислот составляет 38,1 г/кг, что выше, чем у селекционного номера К-16 - 37,4 г/кг. По содержанию незаменимой аминокислоты тирозин 3,18г/кг К-16 имеет значительное преимущества перед К-17-2 - 0,03г/кг. По остальным аминокислотам выявлены несущественные различия.

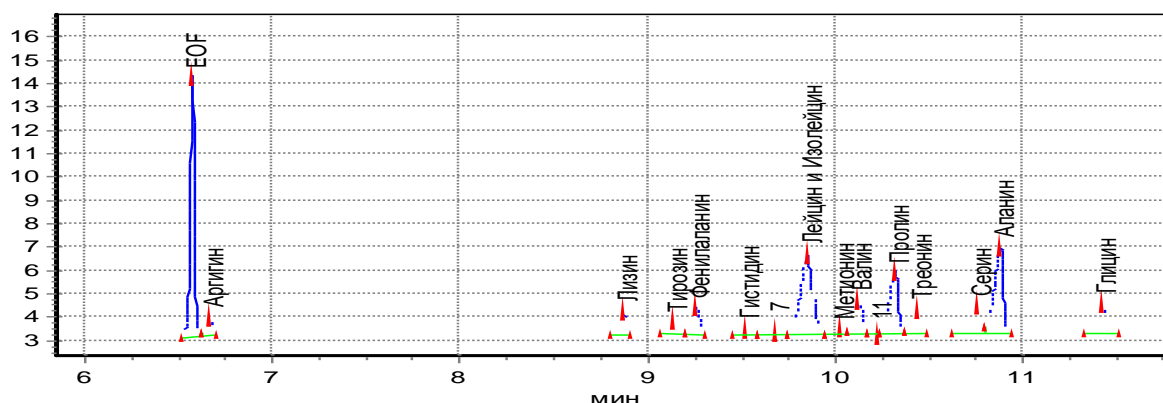


Рисунок 1 – Аминокислотный состав перспективного селекционного номера сорго сахарного К-16

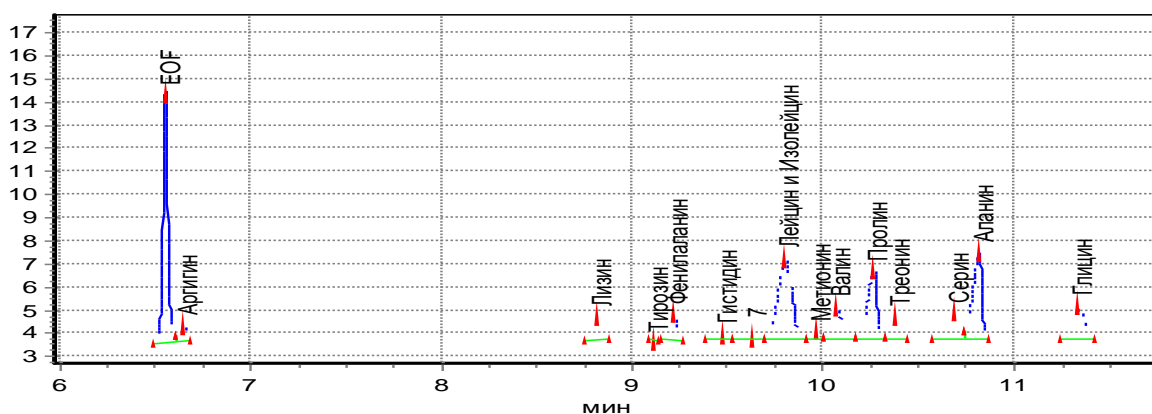


Рисунок 2 – Аминокислотный состав перспективного селекционного номера сорго сахарного К-17-2

При определении биологической ценности белков был рассчитан аминокислотный скор. Расчет аминокислотного сора в семенах сорго представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный скор семян сорго сахарного перспективных селекционных номеров

Незаменимые аминокислоты	Перспективных селекционные номера	
	К-16	К-17-2
Лизин	34	44
Фенилаланин и тирозин	107	87
Лейцин и изолейцин	64	95
Треонин	78	94
Валин	78	112

Установлено, что у селекционного номера К-17-2 аминокислотный скор треонина и суммы лейцина и изолейцина приближается к значениям их в идеальном белке. Аминокислотный скор фенилаланина и тирозина у селекционного номера К-16 и валина у номера К-17-2 превышают значения аминокислотного сора в идеальном белке. Лизин является лимитирующей аминокислотой.

По результатам проведенных исследований выделен лучший перспективный селекционный номер К-16, превосходящий районированный сорт Славянское приусадебное по питательной ценности вегетативной массы, урожаю биомассы и семян.

Выводы

В результате изучения перспективных селекционных номеров сорго сахарного в среднем за 2022-2023 годы выделено 2 селекционных номера: К-16 и К-18-3, превысившие по урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян стандарт Славянское приусадебное (271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га соответственно) на 13,9-42,8%. Лучший перспективный селекционный номер К-16 передан в 2023 году как новый сорт на государственное сортоиспытание и рекомендуется для использования на зеленый корм, силос, сенаж, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции. Улучшение питательной ценности зерна сорго – одно из наиболее актуальных направлений селекции злаков.

Благодарность: Данная статья подготовлена в рамках программы целевого финансирования МСХ РК BR24892821: «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» по мероприятию «Создание исходного материала и сортов сорго для условий Северного Казахстана».

Список литературы

1. Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Старчак В.И., Степанченко Д.А., Куклева С.С. Использование сортообразцов мировой коллекции ВИР в селекции новых сортов и гибридов сахарного сорго для засушливых регионов РФ // Аграрная наука. – 2023. - № 1. - С. 78-82 <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-78-82>
2. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н., Гурский Н.Г., Коломиец П.И., Мангуш П.А., Алабушева О.И. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.
3. Алабушев А.В., Ковтунова Н.А., Шишова Е.А. Основные направления селекционной работы по сахарному сорго // Кормопроизводство. - 2015.- №11. - С. 33-36.
4. Kapustin S.I., Volodin A.B., Kapustina A.S., Kapustin A.S. Effectiveness of sugar sorghum hybrids in the arid conditions of north caucasus. International Journal of Ecosystems and Ecology Science. 2020; 10(3): 435-440. DOI: 10.31407/ijees10.301
5. Володин А.Б., Жукова М.П., Донец И.А., Голубь А.С., Чухлебова Н.С. Оценка продуктивности и хозяйственно ценных признаков и свойств гибрида сорго сахарного Ярик // Вестник АПК Ставрополя. – 2019.- № 1.- С.74-77.
6. Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Куколева С.С. Сахарное сорго для возделывания в засушливых регионах РФ // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2022.- № 29 (192).- С.66-75.
7. Kibalnik O.P., Larina T.V., Vyckova V.V., Semin D.S., Efremova I.G. Source material in the selection of Sorghum Saccaratum when used for feed purposes. Journal of Agriculture and Environment. 2022; 1(21) DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2022.1.21.13>
8. Парамонова И.Е., Кравченко Н.Л., Балпанов Д.С., Тен О.А. Культивирование дрожжей-продуцентов кормового белка на соке сахарного сорго // Биотехнология. Теория и практика. – 2013.- №1.- С.52-56.
9. Володин А.Б., Капустин С.И., Саварцев М.А. Новые нетрадиционные источники сырья для производства пищевого и кормового сахара //Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016.- №12.- С. 305-308.
10. Ефремова Е.Н., Петров Н.Ю. Технология переработки сахарного сорго // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012.- № 4(28). – С.1-4.
11. Pavani de Oliveira, Leandro & Silva Cabral, Pablo Diego & Higinio de Lima e Silva, Fernando & Neto, Aurélio Rubio & Silva, Fabiano Guimarães & Danielle Pereira, Laisse, 2022. "Performance and genetic diversity of pre-commercial sweet sorghum hybrids in Central-Western and Southern Brazil," Renewable Energy, Elsevier, vol. 182(C), pages 992-997. DOI: 10.1016/j.renene.2021.11.023
12. Burks P.S., Kaizer C.M., Hawkins E.M., Brown P.J. genomewide Association for Sugar Yield in Sweet Sorghum. Crop Sci. 2015; 55(5): 2138-2148. DOI:10.2135/cropsci2015.01.0057
13. Шеппель Н.А. Селекция и семеноводство гибридного сорго // Монография. – Ростов: Издательство Ростовского университета, 1985. - 256 с.
14. Государственный реестр селекционных достижений, рекомендованных к использованию в Республике Казахстан [Электронный ресурс]. – Астана, 2023. – С.57-58. – URL: https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf (дата обращения 10 апреля 2023)
15. Гончаров П.Л. Методика селекции кормовых трав в Сибири / П.Л. Гончаров. - Новосибирск, 2003. - 396 с.
16. Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. - Астана, 2014. -139 с.
17. Методические указания по оценке качества кормов. - Москва, 2002. - С. 15-23.
18. Филиппова, Н., Парсаев, Е., & Коберницкая, Т. (2023). Изучение сортов и перспективных селекционных номеров суданской травы в конкурсном сортоиспытании в

условиях Северного Казахстана. Izdenister Natigeler, (4 (100), 166–173. <https://doi.org/10.37884/4-2023/19>

19. Sharma, A., Garg, S., Sheikh, I. *et al.* Effect of wheat grain protein composition on end-use quality. *J Food Sci Technol.* 57, 2771–2785 (2020) <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04222-6>

References

1. Kibalnik O.P., Yefremova I.G., Semin D.S., Starchak V.I., Stepanchenko D.A., Kukoleva S.S. Ispolzovaniye sortoobraztsov mirovoy kolleksii VIR v seleksii novykh sortov i gibridov sakharnogo sorgo dlya zasushlivykh regionov RF // *Agrarnaya nauka.* – 2023. - № 1. - S. 78-82 <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-78-82>

2. Alabushev A.V., Anipenko L.N., Gurskiy N.G., Kolomiyets P.I., Mangush P.A., Alabusheva O.I. Sorgo (selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya, ekonomika). – Rostov-na-Donu: ZAO «Kniga», 2003. – 368 s.

3. Alabushev A.V., Kovtunova N.A., Shishova Ye.A. Osnovnyye napravleniya selektsion-noy raboty po sakharnomu sorgo // *Kormoproizvodstvo.* - 2015. - №11. - S. 33-36.

4. Kapustin S.I., Volodin A.B., Kapustina A.S., Kapustin A.S. Effectiveness of sugar sorghum hybrids in the arid conditions of north caucasus. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science.* 2020; 10(3): 435-440. DOI: 10.31407/ijees10.301

5. Volodin A.B., Zhukova M.P., Donets I.A., Golub A.S., Chukhlebova N.S. Otsenka produktivnosti i khozyaystvenno tsennykh priznakov i svoystv gibrida sorgo sakharnogo Yarik // *Vestnik APK Stavropolya.* – 2019. - № 1.- S.74-77.

6. Kibalnik O.P., Yefremova I.G., Semin D.S., Kukoleva S.S. Sakharnoye sorgo dlya vozdeyvaniya v zasushlivykh regionakh RF // *Izvestiya selskokhozyaystvennoy nauki Tavridy.* - 2022. - № 29 (192). - S.66-75.

7. Kibalnik O.P., Larina T.V., Bychkova V.V., Semin D.S., Efremova I.G. Source material in the selection of Sorghum Saccaratum when used for feed purposes. *Journal of Agriculture and Environment.* 2022; 1(21) DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2022.1.21.13>

8. Paramonova I.Ye., Kravchenko N.L., Balpanov D.S., Ten O.A. Kultivirovaniye drozhzhey-produtsentov kormovogo belka na soke sakharnogo sorgo // *Biotekhnologiya. Teoriya i praktika.* – 2013.- №1.- S.52-56.

9. Volodin A.B., Kapustin S.I., Savartsev M.A. Novye netraditsionnyye istochniki syrya dlya proizvodstva pishchevogo i kormovogo sakhara // *Novye i netraditsionnyye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya.* – 2016. - №12.- S. 305-308.

10. Yefremova Ye.N., Petrov N.YU. Tekhnologiya pererabotki sakharnogo sorgo // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa.* – 2012.- № 4(28). – S.1-4.

11. Pavani de Oliveira, Leandro & Silva Cabral, Pablo Diego & Higinio de Lima e Silva, Fernando & Neto, Aurélio Rubio & Silva, Fabiano Guimarães & Danielle Pereira, Laisse, 2022. "Performance and genetic diversity of pre-commercial sweet sorghum hybrids in Central-Western and Southern Brazil," *Renewable Energy, Elsevier*, vol. 182(C), pages 992-997. DOI: 10.1016/j.renene.2021.11.023

12. Burks P.S., Kaizer C.M., Hawkins E.M., Brown P.J. genomewide Association for Sugar Yield in Sweet Sorghum. *Crop Sci.* 2015; 55(5): 2138-2148. DOI:10.2135/cropsci2015.01.0057

13. Sheppell N.A. Seleksiya i semenovodstvo gibridnogo sorgo // *Monografiya.* – Ro-stov: Izdatel'stvo Rostovskogo universiteta, 1985. - 256 s.

14. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, rekomendovannykh k ispolzovaniyu v Respublike Kazakhstan [Elektronnyy resurs]. – Astana, 2023. – S.57-58. – URL: https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf (data obrashcheniya 10 aprelya 2023)

15. Goncharov P.L. Metodika selekcii kormovykh trav v Sibiri / P.L. Goncharov. – Novosibirsk.-2003. - 396 s.

16. Metodika provedeniya sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur / Goskomissiya po sortoispytaniyu selskokhozyaystvennykh kultur. - Astana, 2014. -139 s.

17. Metodicheskie ukazaniya po ocenke kachestva kormov. – Moskva, 2002. - S. 15-23.

18. Filippova, N., Parsayev, Ye., & Kobernitskaya, T. (2023). Izucheniye sortov i perspektivnykh selektsionnykh nomerov sudanskoй travy v konkursnom sortoispytanii v usloviyakh Severnogo Kazakhstana. Izdenister Natigeler, (4 (100), 166–173. <https://doi.org/10.37884/4-2023/19>

19. Sharma, A., Garg, S., Sheikh, I. *et al.* Effect of wheat grain protein composition on end-use quality. J Food Sci Technol. 57, 2771–2785 (2020) <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04222-6>

**Н.И. Филиппова*, Е. И. Парсаев, И.В. Чилимова,
Т.М. Коберницкая, Н.М. Мустафина**

*"А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС», Научный к., Қазақстан Республикасы, filippova-nady@mail.ru *,
otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru, coronela@mail.ru, tanya.kobernitskaya@bk.ru,
nurgull_kz84@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕ ҚАНТ ҚҰМАЙ СЕЛЕКЦИЯСЫ

Аңдатпа

Солтүстік Қазақстан жағдайында қант құмайының сорттары мен перспективалы селекциялық материалына негізгі шаруашылық-пайдалы белгілері мен қасиеттері бойынша кешенді бағалау жүргізілді, осы климаттық жағдайлар үшін қант құмай сортының селекциялық моделі әзірленді.

Зерттеулер Ақмола облысында "А.И. Бараев атындағы АШҒӨО" ЖШС жүргізілді. Пісуі, құрғақшылыққа төзімділігі, өсімдік биіктігі, жасыл масса мен құрғақ заттардың өнімділігі, тұқым өнімділігі, сабақ шырынындағы қант мөлшері бойынша бағалау жүргізілді және вегетациялық кезеңі қысқа, сабақтарының шырынында қант мөлшері жоғары қант құмайының өнімді, құрғақшылыққа төзімді селекциялық материалы бөлінді.

2022-2023 жылдары қант құмайының перспективалық селекциялық нөмірлерін зерделеу нәтижелері бойынша қант құмайының 2 селекциялық нөмірі бөлінді: К-16 және К-18-3, олар жасыл масса, құрғақ зат және тұқым өнімділігі бойынша Славянское приусадебное стандартынан (тиісінше 271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га) 13,9-42,8% жоғары болды. Үздік перспективалы селекциялық нөмір К-16 2023 жылы сорт ретінде мемлекеттік сортты сынауға берілді және жасыл мал азығына, сүрлемге, пішенге, сондай-ақ шырыннан сабақтарды немесе құрамында қант бар түрлі өнімдердің мал азықтық массасын алу үшін пайдалануға ұсынылады.

Ғылыми мақала ҚР АШМ BR24892821: "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында өнімділік, сапа және стресске төзімділік әлеуетін арттыру үшін дәнді дақылдардың селекциясы және бастапқы тұқым шаруашылығы" нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде "Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін құмайдың бастапқы материалы мен сорттарын жасау" іс-шарасы бойынша дайындалды.

Кілт сөздер: қант құмайы, сорт, селекциялық нөмір, өнімділік, жасыл масса, құрғақ зат, шикі ақуыз, сабақтың шырынындағы қант мөлшері, аминқышқылдары

**N.I. Filippiva*, Ye. I. Parsayev, I.V. Chilimova,
T.M. Kobernitskaya, N.M. Mustafina**

*"Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev" LLP,
Nauchny settlement, Republic of Kazakhstan, filippova-nady@mail.ru *,
otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru, coronela@mail.ru, tanya.kobernitskaya@bk.ru, nurgull_kz84@mail.ru*

BREEDING OF SWEET SORGHUM IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

Abstract

In the conditions of Northern Kazakhstan, a comprehensive assessment of varieties and promising breeding material of sweet sorghum was carried out according to the main economically

useful signs and properties, a breeding model of the sweet sorghum variety for these climatic conditions was developed.

The research was carried out in Akmola region at the “SPC GF named after A.I. Barayev” LLP. An assessment was carried out on ripeness, drought resistance, plant height, yield of herbage and dry matter, seed yield, sugar content in stem sap and a productive, drought-resistant breeding material of sweet sorghum with a short growing season, with a high sugar content in stem sap was identified.

According to the results of the study for 2022-2023 of promising breeding numbers of sweet sorghum, 2 breeding numbers of sweet sorghum were allocated: K-16 and K-18-3, which exceeded the herbage yield, dry matter and seeds of the Slavyanskoe priusadebnoe standard (271.0 c/ha, 116.2 c/ha, 3.6 c/ha, thoroughly) by 13.9-42.8%. The best promising breeding number K-16 was transferred in 2023 as a variety for state variety testing and is recommended for use on green fodder, silage, haylage, as well as for obtaining various sugar-containing products from the sap stems or feed mass.

The scientific article was prepared within the framework of the targeted financing program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR24892821: “Breeding and primary seed production of grain crops to increase the potential of productivity, quality and stress resistance in various soil and climatic zones of Kazakhstan” for the activity “Creation of source material and sorghum varieties for the conditions of Northern Kazakhstan”.

Key words: sweet sorghum, variety, breeding number, productivity, herbage, dry matter, raw protein, the sugar content in the sap stems, amino acids

FTAMP 502.11

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/17>

*Г.К. Сатыбалдиева¹, Э.С. Бөрібай^{*2}, А.Ш. Утарбаева¹*

¹*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ., Қазақстан Республикасы, g.satibaldieva@kazatu.edu.kz,
a.utarbaeva@kazatu.edu.kz*

²*НАРХОЗ университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, elmira.boribay@narhoz.kz**

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ АРҚЫЛЫ ЭКОМӘДЕНИЕТТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ТҰРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНА ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІҢ НЕГІЗІ РЕТІНДЕ

Андатпа

Қазіргі экологиялық және жалпы жаһандық дағдарыс жағдайында оны еңсеру үшін жалпыға бірдей және үздіксіз экологиялық білімнің маңызы артып келеді. Рио-де-Жанейрода 1992 жылы өткен Қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық конференцияда қабылданған Күн тәртібі 21 құжатында, адамзаттың жаңа дүниетанымы ретінде тұрақты даму тұжырымдамасын бекіткен болатын. Аталған құжат экологиялық білім беру басты мақсат емес, сәйкесінше, тұрақтылыққа қол жеткізу үшін қажетті білімді, құндылықтарды, мінез-құлық пен өмір салтын өзгертудің, мәдениетті қалыптастырудың негізгі тетігі ретінде көрсетілген.

Экологиялық білім беру арқылы экологиялық мәдениетті көтеру, қоғамдық экобелсенділікті қалыптастыру тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізудің тетігі ретінде айқындалған. Мақалада Қазақстанда жүргізіліп жатқан мемлекеттік экологиялық саясаттың басым бағыттары қарастырылып, экологиялық білім беру бойынша шетелдік озық тәжірибелерге талдау жасалынған. Отбасылық тәрбиеден бастап жоғарғы оқу орындары және барлық топтағы азаматтарға арналған үздіксіз білім беру бағдарламаларын жүйелі түрде жүргізбейінше қоғамда экологиялық мәдениетті қалыптастыру мүмкін еместігі сипатталған. Халықтың экологиялық жауапкершілігінің артуына байланысты тұрмыстық экобелсенділік

мәселесі де өзекті. Экологиялық мәдениетті кешенді түрде дамыту – ұрпағымызды отан сүйгіштікке баулудың, азаматтардың қоршаған ортаға үнемі ұқыптылықпен қарауының бірден бір кепілі болмақ. Осындай тың бастамалардың нәтижесінде елімізде жаңа мәдениет пен жаңа әлеуметтік этика орнығып, нағыз патриоттық, ұлттық, отансүйгіштік сезімді, қоршаған табиғи ортаға деген қамқорлықты орната аламыз. Мұндай іс шаралар қоғамның барлық салаларында экологиялық мәдениетті, «жасыл трансформацияны» қалыптастырудың құралы ретінде тануға негіз бар.

Кілт сөздер: экологиялық білім, экологиялық мәдениет, тұрақты даму, жасыл экономика, жасыл трансформация, корпоративтік экомәдениет, жасыл ынталандыру.

Кіріспе

Ғылым мен дүниетанымды қалыптастыруда және ерекше ойлау тәсілі ретінде қазіргі таңда экологиялық жағдай әлемдік қоғамдастықтың назарында. ХХ ғасырдың екінші жартысынан орын алған экологиялық дағдарыс ғаламдық сипатқа ие болып отыр, сондықтан табиғатты қорғау шаралары адамзаттың басты міндеті.

БҰҰ Бас хатшысы 2000 жылы «ХХІ ғасырдағы Біріккен Ұлттар Ұйымының рөлі» туралы баяндамасында болашақ ұрпақтардың қауіпсіз өмір сүру жағдайларын қамтамасыз етудегі экологиялық мәселелерді нақты түсіну үшін экологиялық білім беру саласындағы қызметті арттырудың маңыздылығын, корпоративтік экомәдениетті қалыптастырудың қажеттілігін ерекше атап өтті [1].

Қазақстан жаһандық үдерістерден шет қалған жоқ, сондықтан да соңғы жылдары үздіксіз экологиялық білім беру жүйесін дамытуға айтарлықтай көңіл бөлінуде. Бұл білім берудің барлық деңгейлерін қамтитын экологиялық мәдениет пен экологиялық сананы қалыптастырудың негізгі шарты болуы керек. Сондай-ақ, экологиялық білім берудің басым бағыттары Қазақстан Республикасының тұрақты дамуға көшу жағдайында білім беру саласындағы ұзақ мерзімді іс-шаралар жоспарын іске асыруда мемлекеттік қолдаудың қажеттілігін көрсетеді.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстан: құқықтық тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» мәселелеріне негізделген Қазақстан халқына Жолдауында экологиялық жағдайды жақсарту және жас ұрпақты қоршаған ортаға құрметпен қарауға тәрбиелеу басым бағыттардың бірі ретінде белгіленді [2].

Қазақ халқының барлық тыныс-тіршілігі табиғатпен етене байланысты болған. Ғасырлар бойы халқымыз табиғатпен тығыз қарым-қатынаста тіршілік ете отырып, оның сан алуан құпияларын, табиғаттың заңдарын қатаң сақтай білген. Елімізде жоспарлы түрде өтетін «Таза Қазақстан» жалпыұлттық экологиялық акция әр азаматтың экологиялық мәдениеті мен тәрбиесін қалыптастыруға бағытталған. Осындай игі бастамалардың арқасында елімізде жаңа мәдениет пен жаңа әлеуметтік этика орнығып келеді. Мұндай бастамалар нағыз патриоттық сезімді, Отанға, қоршаған табиғи ортаға деген қамқорлықты орната алады. Халқымызда осындай істер арқылы экологиялық тәрбие қалыптасады. Мұның барлығы қоғамда экологиялық мәдениетті, «жасыл трансформацияны» қалыптастырудың негізі ретінде қарастырылады.

Жұмыстың мақсаты – Қазақстанда жүргізіліп жатқан мемлекеттік экологиялық саясаттың басым бағыттарына талдау жасай отырып, экологиялық білім беру арқылы экологиялық мәдениетті қалыптастыру тұрақты дамуға қол жеткізудің құралы ретінде тану. Зерттеу бағыты бойынша жүргізіліп жатқан озық тәжірибелерді сараптап, ұсыныстар әзірлеу.

Материалдар мен зерттеу әдістер

Зерттеу бағыты бойынша елімізде жүргізіліп жатқан экологиялық саясатты кешенді түрде қолдау тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізудің тетігі ретінде қарастырылды. Қоғамда экологиялық білім беруді дамытудың басым бағыттарын негізге ала отырып, экологиялық жауапкершілікті арттыру процестеріне бизнес өкілдерін белсенді түрде тартып, жасыл жобаларды қаржыландыруды қолдау, корпоративтік экомәдениетті, жасыл ынталандыруды дамыту қажеттілігі айқындалды. Мақаланы жазу барысында сараптамалық,

салыстырмалы талдау әдістердің көмегімен зерттеу бағыты бойынша жарияланған ғылыми еңбектерге шолу жасалынды. Нормативтік-құқықтық материалдар негізінде сараптамалық талдаулар, қоғамдық өзгерістерге баға беру, статистикалық мәліметтерге талдау жасау арқылы зерттеулер жүргізілді.

Нәтижелер және талқылаулар

Қазақстанда табиғи ресурстарды, жер ресурстарын тиімсіз пайдаланғаны туралы және халықтың денсаулығына теріс әсерін сипаттайтын негізгі экологиялық көрсеткіштерге сәйкес экологиялық саясатты нақтылау және қоғамдық экологиялық мәдениетін дамыту мемлекеттік басым бағыттардың бірі ретінде белгіленген [3, 4]. Қазіргі таңда елімізде жүргізіліп жатқан экологиялық саясаттың негізгі мақсаты – үздіксіз экологиялық білімді дамыту, қоғамдық экологиялық мәдениетті қалыптастыру болып табылады.

Экологиялық білім беру - қоршаған орта туралы жүйелі білім алуға, адамның қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарауын қамтамасыз етуге бағытталған теориялық және тәжірибелік білім.

XXI ғасырда қоғамдық даму толықтай техногендік сипат алды. Халықтың өмірі мен дамуының мәні материалдық құндылықтарды тұтыну мен пайдалануына қарай бағытталды. Ресурстарды ұтымсыз пайдалануды көрсететін және тұрғындардың денсаулығына әсер ететін негізгі экологиялық параметрлер бойынша еліміз өзінің өндірістік экологиялық саясатына басымдық беруі керек. Соған сәйкес халықтың қолайлы өмір сүру ортасын құру және экологиялық жағдайды жақсарту, жастарды табиғатқа құрметпен қарауға тәрбиелеу, сондай-ақ, халықтың экологиялық санасын жаңғырту арқылы экологиялық тәрбиені қалыптастыру өте маңызды.

Қазақстан Республикасының 2021-2025 жылдарға белгіленген «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасында болашақтың экологиясы туралы өзекті мәселе төртінші басым бағыт ретінде қарастырылған. Сондықтан экологиялық бағдарланған ақпараттық кеңістікті қалыптастыру экологиялық білім беру жүйесі бойынша интеграциялау негізінде жүзеге асырылуы тиіс. Онда ұлттық басымдық тек білім беру мен ағартушылық жұмыстарымен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар білім сапасын арттыру, жастарды патриоттық құндылықтарға тәрбиелеу, экологиялық мәдениетті қалыптастыру көзделгенін баса айта кету керек.

Орхус конвенциясына қол қоюшы ел ретінде Қазақстан өзінің экологиялық ақпараттық жүйесін жаңартып, кеңейтіп қана қоймай, сонымен бірге шешімдер қабылдаудың ашықтығына жәрдемдесу және ластануды азайтуға бағытталған саясатты қолдауды арттыру үшін оны жалпыға қолжетімді ету керек [5].

Қазақстан жасыл экономикаға көшу стратегиясына біршама өзгерістер ендірі. «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасы 2021 жылдың қазан айында жүзеге асырыла бастады. Ұлттық жобаның басты мақсаты – республикадағы экологиялық жағдайды жақсарту. Басым бағыттарға сәйкес Үкіметтен 2021-2025 жылдарға бірқатар мәселелерді шешуге 1,413 млрд теңге қаржы бөлінген болатын. Алайда, жоспарланған іс шараларды 80% көлемінде қаржыландыру және жобалық көрсеткіштерге 78% дейін қол жеткізу оның тиімділігінің төмен екенін жариялады. Соған сәйкес Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев 2024 жылғы 10 маусымдағы жарлығымен жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасына бірқатар нақты өзгерістер енгізді [6].

Жасыл экономикаға көшу – Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізудің негізгі жолы. Қазақстанның экономикалық және экологиялық тұрақтылығын, таза және салауатты қоршаған ортаны қамтамасыз ете отырып, Париж келісімі бойынша парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша міндеттерді орындау жүктелген [7]. Бұл ретте үкімет азаматтардың экологиялық мәдениеті мен экологиялық жауапкершілікті арттыру процестеріне бизнес өкілдерін белсенді түрде тартуды, қоғамдық талқылаулар арқылы экологиялық жағдай туралы ақпаратпен жұмыс істеуге ынталандыруды, жалпыға бірдей экологиялық білім беруді енгізуді көздеп отыр.

Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу орасан зор инвестицияны қажет етеді. Қазақстанның 2024 жылдан 2050 жылға дейін жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасын іске асыруы 15 млрд АҚШ долларын құрайды. Инвестицияның 2041-2045 жылдар аралығындағы жылдық көлемі Жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) 6,2% құрайтын болса, 2050 жылға дейінгі инвестиция көлемі ЖІӨ-нің 4,4 пайызы жұмсалады деп белгіленген [7]. Халыққа жалпы экологиялық білім беру және экологиялық мәдениет пен іскерлік жауапкершілікті арттыру «Жасыл экономикаға» көшудің негізгі ұстанымдарының бірі ретінде басымдылыққа ие.

Экологиялық мәдениет негіздерін сіңіру отбасылық тәрбиеге, білім беру ұйымдарындағы тәрбие мен ағартушылық қызметтеріне, корпоративтік мәдениетке негізделген қоғамдық қатынастардың іргелі міндеттерінің бірі болып табылады. Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу бойынша «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасын алмастырған тұжырымдамада халыққа жалпы экологиялық білім беру арқылы экологиялық мәдениетін көтеру, жасыл қаржыландыруды дамыту көзделген. Осы құжаттың негізгі тұстарына қысқаша талдау жасап өтейік (кесте 1):

Кесте 1 - «Жасыл экономикаға» көшудің негізгі ұстанымдары

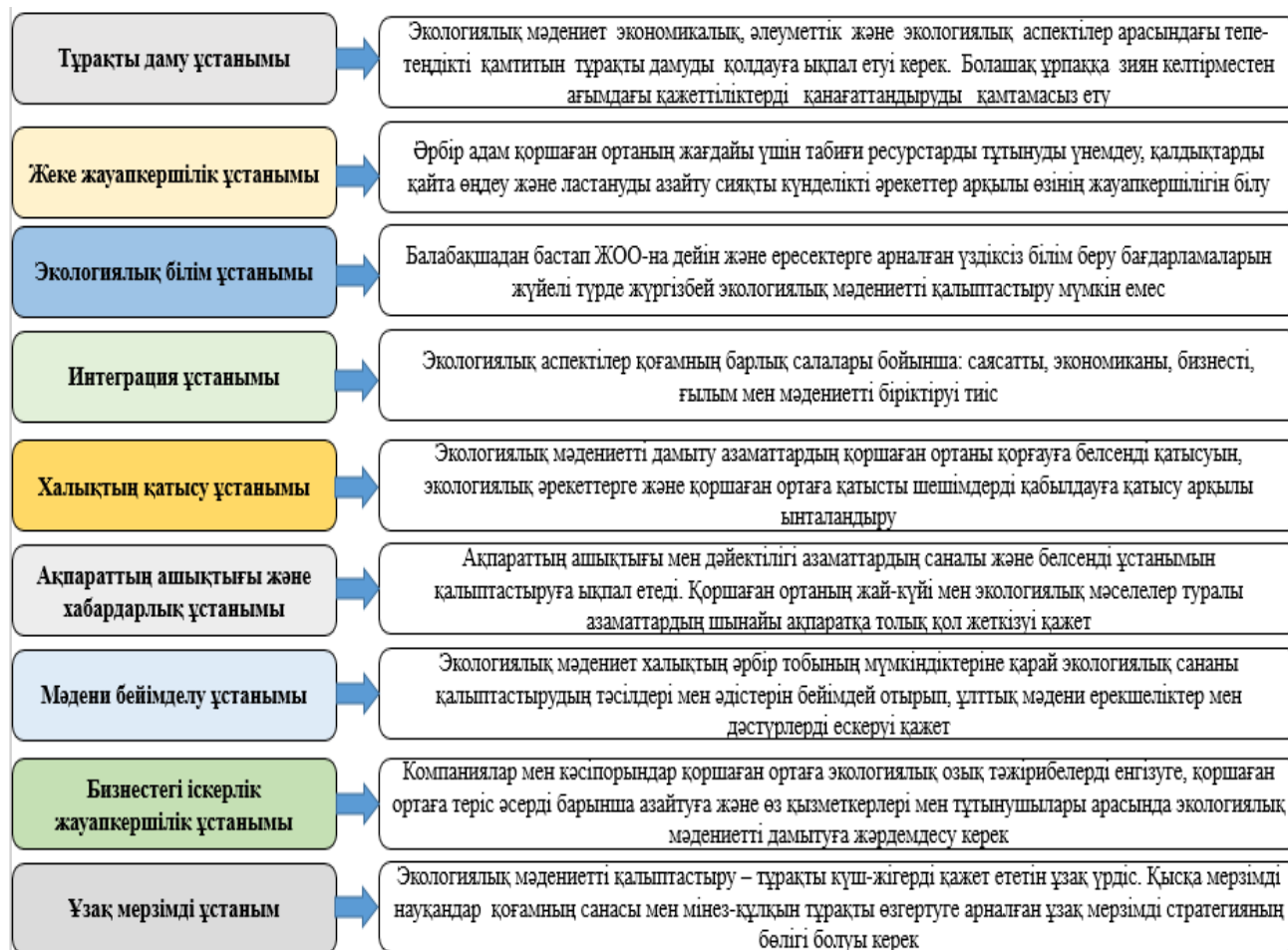
№	Басым бағыттар бойынша	Күтілетін нәтижелер
1	Су ресурстарын тұрақты пайдалану 	Суды үнемдейтін технологияларды кеңінен енгізу және ақаба суларды тазарту су ресурстарын пайдалануда тұрақтылықты қалыптастырып, таза су қоймаларының санын арттыруға ықпал етеді. Тазартылған ақаба суларды ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіпте пайдалану, тұйықталған су жүйесін құру көзделген
2	Ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту 	Аграрлық секторда органикалық өнімдердің үлесін арттыру, техникалық жабдықтау, тұқым генофондын қамтамасыз етуге болады. Бұл факторлар өнімділікті ғана емес, қоршаған ортаға экологиялық тиімділігін арттырады деп күтілуде
3	ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын төмендету 	Қоршаған ортаны қорғау үшін энергия тиімділікті арттыруда қазба отынды жағуды азайтуға, адамдардың денсаулығын жақсартуға жол ашады
4	Электр энергетикасы саласын дамыту 	Тұрақты экономикалық өсуге, халықтың өмір сүру сапасын жақсартуға және сыртқы экономикалық мүмкіндіктерді нығайтуға көмектесу үшін табиғи энергетикалық ресурстар секторының әлеуетін барынша тиімді пайдалануға негіздейді
5	Ауаның ластануын азайту 	Ауаның ластануын төмендету шараларын қабылдау арқылы тұрғындар арасында инсульт, жүрек ауруы, өкпе обыры және созылмалы, өткір респираторлық аурулар саны азаяды
6	Қалдықтарды бөлек жинау жүйесін кеңінен енгізу 	Ресурстарды қайта өңдеуге, өндірістік қалдықтар мәселесін ұтымды басқаруға негіздейді, қалдықтарды басқару бойынша тұйық тізбекті экономика жүйесі қалыптасады
7	Экожүйені тиімді басқару 	Саяси және мәдени қажеттіліктерді қанағаттандыра отырып, экожүйе қызметтерінің ұзақ мерзімді тұрақтылығын және сақталуын қамтамасыз етуге бағытталған табиғи ресурстарды басқаруға жол ашады
8	Экологиялық мәдениет пен іскерлік жауапкершілікті арттыру 	Компаниялар экологиялық жауапкершілік мәселелерін ерекше назарда ұстайды және экологиялық іздерін талдау, қоршаған ортаны сақтау үшін жасыл технологияларды тиімді пайдалануға мүмкін болады

9	Жасыл қаржыландыруды дамыту		Қазақстандық қаржы жүйесі экономиканың айтарлықтай көлемін жасыл жобаларды қаржыландыруға бет бұрады. Бизнесіте корпоративтік экомәдениет қалыптасады.
10	Халыққа жалпы экологиялық білім беру		Табиғатты аялау, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және биоалуантүрлілікті сақтау азаматтардың өмірлік қажеттілігіне, ұстанымдарына айналады

Ескертпе: кесте [7] мәліметтерінің негізінде авторлармен құрастырылды

Халықтың экологиялық жауапкершілігінің артуына байланысты тұрмыстық экобелсенділік өзекті мәселелердің бірі. Экологиялық мәдениетті кешенді түрде дамыту – жастарды отан сүйгіштікке баулудың, азаматтардың қоршаған ортаға үнемі ұқыптылықпен қарауының негізгі.

Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі әзірлеген халық арасында экологиялық мәдениетті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасының жобалық үлгісінде [8] экологиялық мәдениетті қалыптастырудың негізгі ұстанымдары бойынша басымдылықтар белгіленді (1-сурет).



Сурет 1 – Қазақстанда экологиялық мәдениетті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасының басым бағыттары
Ескертпе - [8] әдебиет негізінде авторлармен құрастырылды

Экологиялық мәдениет – бұл қоршаған ортаның сақталуын қамтамасыз ететін және адамның өмір сүруіне қолайлы жағдай туғызатын адам бойындағы табиғатқа деген саналы қатынасы. Ал білім – ғылыммен, өнермен, әдебиетпен, саясатпен, құқықпен, дінмен қатар өмір

сүріп, біртұтастық құрайтын мәдениеттің құрамдас бөлігі. Экологиялық білім берудегі тәрбие мен мәдениеттің үздіксіздігі ұзақ мерзімді басымдық ретінде айқындалды.

Мектепке дейінгі экологиялық білім мен тәрбие үздіксіз экологиялық білім беру жүйесінің бірінші кезеңі, балалардың экологиялық сауаттылығының негізін қалауға арналған кезең. Экологиялық дүниетанымның негізі отбасында және осы алғашқы кезеңде қаланады. Бала өзін қоршаған ортамен ажырамас байланысын жүзеге асыру үшін кем дегенде үш жағдай қажет:

- балаға экологиялық білім элементтерін жеткізе алатын экологиялық білімді тәрбиешілердің болуы;
- қолайлы бейне-визуалды оқу құралдары;
- табиғатпен қарым-қатынас орнату мақсатында экскурсиялар, ойын алаңдары мен демалыс аймақтарын ұйымдастыру.

Ата-ананың ықпалы да маңызды рөл атқарады. Қазақстан Республикасындағы мектепке дейінгі экологиялық тәрбиенің маңызды құрамдас бөлігі – этнопедагогика.

Мектеп оқушылары үшін экологиялық тәрбие мен білім беру биология, география, физика, технология, тарих сабақтарында, сонымен қатар сыныптан тыс жұмыстар жүргізу барысында үздіксіз іске асырылуы тиіс. Сонымен қатар, оқушылар табиғатты зерттеу және қорғау бойынша қоғамдық пайдалы іс-шараларға қатысуы керек. Жан-жақты және үздіксіз экологиялық білім беру бірнеше мәселені шешеді:

- экожүйелерге деген танымдық қызығушылық пен бақылау дағдыларын дамытады;
- қауіпсіз мінез-құлық үлгілерін дамытады;
- өзін табиғаттың бір бөлігі ретінде сезінуге және адам мен қоршаған ортаның байланысын түсінуге көмектеседі;
- адамның іс-әрекетінің табиғатқа тигізетін зардаптарын болжауға үйретеді;
- қоршаған ортаға қамқорлық жасау дағдысын қалыптастырады.

Экологиялық мәдениет уақыт өте келе дүниетанымды өзгертіп, жеке тұлғаның бойында толыққанды қалыптасады.

ЖОО-да білім алатын студенттері үшін экологиялық білім беру мен тәрбиенің қажеттілігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге оларға экологиялық білім мен тәрбие беру процесінде бірқатар қызметтерді жүзеге асыру қажет, олардың ең маңыздысы:

- экологиялық және тәрбиелік (табиғи ортаның қызмет ету заңдылықтары туралы білім);
- дүниетанымдық (экологиялық дүниетанымды қалыптастыру);
- гуманистік (табиғатқа моральдық-этикалық қатынасты қалыптастыру);
- тәрбиелік (қоршаған орта мен жеке тұлғаның әлеуметтік қасиеттерін қалыптастыру);
- нормативтік (өндіріс пен қоғамның қажеттіліктерін жасылдандыруға бағытталған табиғатты басқарудың құқықтық, қаржылық, ғылыми және саяси нормаларын біртұтас жүйеге келтіру);
- ақпараттық (талдау, синтез және табиғатты қорғау іс-әрекетіндегі тәжірибені жалпы халықпен бірге талқылау) және т.б.

Қазақстанда экологиялық білім берудің ерекшеліктеріне, сондай-ақ, экологиялық білім беруде қоғамдық үкіметтік емес ұйымдардың практикалық қызметін, оның ішінде бұқаралық ақпарат құралдарының және IT-технологиялық ресурстардың мүмкіндіктерін пайдалануды белсендіру жағдайларын атап өтуге болады.

Шет елдерде экологиялық білім беру аралас оқыту моделіне негізделген. Онда жаратылыстану және әлеуметтік ғылымдар курстары аясында жүзеге асырылады. Мұндай тәжірибе әсіресе Жапонияның, Германияның білім беру бойынша саясатына тән. Экологиялық білім беруде озық, әрі тиімді әдістерді қолдану қажеттігін ғалымдардың зерттеулері мен мамандардың тәжірибелері дәлелдейді [9].

Қазақстандық мамандар мен ғалымдардың ЖОО-да сәтті қолданылып жүрген экологиялық білім берудегі тәжірибелерінің де артықшылықтары бар, алайда олар тек қоршаған орта бағыты бойынша мамандар даярлауда іске асырылады, көптеген басқа

салаларда мамандар даярлауда тұрақты даму ұстанымдары толыққанды қарастырылмайды. Ұзақ мерзімге арналған экологиялық білім берудің кешенді және әдістемелік дамуына негізделген ұлттық стратегия қажет екендігі туралы ғалымдардың мәлімдемелері орынды, әрі өзекті. Тәжірибе көрсеткендей, бағдарлама қаншалықты жақсы болса да, қандай игі мақсатты көздесе де, іске асыру тетігі мен қаржылық жағынан тиісті қамтамасыз етілмейінше, кез келген мемлекеттік Бағдарлама сәтсіздікке ұшырайды. Халықаралық тәжірибеге жүгінудің маңыздылығы күмән тудырмайды. Әртүрлі мәдениеттердің өзара байланысы адамзаттың жаһандық деңгейде ілгерілеуіне ықпал етеді. Мұндай интеграциялық білімнің кейбір тұстарын шетелдік мамандардың тәжірибесінен алуға болады. Осылайша, американдық білім беруде экологиялық курстарды енгізу арқылы гуманитарлық қырлары кеңейтілуде [9].

АҚШ-тағы интегративті білім беру процесінің белгісі экологиялық және экономикалық білімнің берік байланысын көрсетеді. Американдық білім беру жүйесінің басым бағыты және айрықша ерекшелігі оның «жалпы» қоршаған ортаны қорғауға емес, студенттер тұратын аймақтың экологиялық мәселелеріне бағытталғаны қызығушылық тудырады.

Жапониядағы барлық қызмет салаларын жаппай экологияландыру процесі халықтың экологиялық мәдениетін тез арада көтеруге, білікті кадрларды жедел дайындауға, шенеуніктерді, мемлекеттік қызметкерлерді, оқытушылар мен университет профессорларын даярлауға қызмет етті. «Қоршаған ортаны қорғау мәселелері жөніндегі кеңесшілердің» жұмыс істеу жүйесі оң нәтижесін берді.

А.Д. Сахаров атындағы Халықаралық экологиялық университет Белоруссияда 1999 жылдан бастап жұмыс жасайды. Онда радиоэколог мамандар дайындалады.

Латвияда аймақтың болашағына және экологиялық білім беруге бағытталған халықаралық жобалар желісі дамып келеді. Осындай бағдарламалардың бірі - «Балтық теңізі» жобасы, оны ЮНЕСКО тұрақты даму үшін электр энергиясы саласындағы ең табысты жобалардың бірі деп таныды [10].

Экологиялық білім беру халықаралық сипатқа ие болу керек деген мәселе Дүниежүзілік қауымдастықты бір мақсатқа біріктіреді. Білім беруді жасылдандыру процесі білім беру кеңістігінде маңызды орынға ие болуда. Алайда, әр елдегі жасылдандырудың өзіндік ерекшеліктері, өзіндік даму сипаты әртүрлі. Бір елдің озық тәжірибелерін толықтай басқа елдің білім беру жүйесіне көшіруге, тіпті ең жақсысын алып ендіруге болмайды. Отандық және шетелдік тәжірибені салыстырмалы талдау арқылы ғана жаңа, интегративті білім беруде қолдануға болады [11].

Экологиялық білім берудегі мәдени көзқарас екі тәсілді біріктіруді көздейді: «мәдениеттегі білім» және «білімдегі мәдениет» [12]. «Экологиялық тәрбие – экологиялық мәдениет» жүйесіндегі өзара қарым-қатынастардың әртүрлілігі тұрғысынан оқу-тәрбие процесінің мазмұнын, технологияларын, нәтижелеріне қойылатын талаптарды және оларды бағалау әдістерін жобалау күрделі, әрі ұзақ уақытты қамтитын процесс. Сондықтан экологиялық білім берудің белсенді, жобалық сипаты қазіргі жаһандық өзгерістер жағдайына бейімделуге қабілетті және көпмәдениетті қоғамда өмір сүретін адамдарды тәрбиелеуге бетбұрыс жасайды.

Қорытынды

Экологиялық білім беру мақсатты аудиторияға да, жалпы қоғамға да бағытталған іс-шаралар кешенін қамтиды. Білім арқылы экологиялық мәдениет құндылықтары қалыптасады. Экологиялық мәдениет Қазақстан Республикасында азаматтардың өзіндік санасын дамытуға ғана емес, мемлекеттің әл-ауқатының өсуіне де негіз болатын басты жеке құндылықтардың бірі. Елімізде осы сала бойынша Білім беру бағдарламалары мен оқу пәндері теориялық оқуға және тәжірибеге бағытталған тәсілді ұсынады. Экологиялық білім беру тұрақты даму мақсаттары негізінде климаттың өзгеруін ескере отырып, экотехнология бағыттарын біріктіру арқылы жүзеге асырылады. Мемлекет экологиялық мәдениетті қалыптастыру мақсатында адамның табиғатпен байланысы, оның тіршілік әрекетінің қоршаған ортаға әсері туралы түсінігін қалыптастыратын ақпараттың таралуын қамтамасыз ету шараларын жан-жақты қолдап отыр. Әсіресе жаһандық климаттың өзгеру қаупі және Қазақстан Республикасының

тұрақты дамуының экологиялық негіздері туралы экологиялық ағарту және кадрлардың біліктілігін арттыру жөніндегі іс-шараларды жүзеге асырады. Қоршаған ортаны қорғау саласында білікті мамандарды даярлау, жалпы экологиялық мәдениетті қалыптастырудың үздік отандық және шетелдік заманауи инновациялық оқыту әдістерін насихаттау маңызды.

Ұсыныстар

Қазіргі кезде азаматтардың экологиялық мәдениеті мен экологиялық жауапкершілігін арттыру, экологиялық мәдениетті дамыту және қоршаған ортаны қорғау саласындағы мамандарды кәсіби даярлау мақсатында Қазақстан Республикасында білім беру жүйесінің барлық буындарын қамтитын жалпыға бірдей экологиялық білім беру жүйесін құру қажет және осы мақсатты шешуде келесі міндеттер қойылуы тиіс:

- экологиялық білім мен тәрбие беруде тұрақты даму ұстанымдары айқындалуы қажет;
- заманауи білім беру технологияларын оқу үдерісіне енгізу арқылы жастардың экологиялық мәдениеті мен ойлауын қалыптастыру;
- қосымша білім беру ұйымдарында оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың инновациялық әдістері мен технологияларын қолдану;
- білім сапасын арттыру, әсіресе қоршаған ортаны қорғау саласындағы заңнаманы жетілдіру қажет.

Сондай-ақ, экологиялық білімді бұқаралық ақпарат құралдары, мұражайлар, кітапханалар, мәдениет мекемелері және т.б. арқылы тарату, білім беруде жасыл ынталандырулар қажет. Экологиялық мәдениет пен ойлауды қалыптастыру мен дамытуда мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттыру өзекті болып табылады.

Әдебиетер тізімі

1. Аитова Б.Н., Тилекова Ж.Т. Развитие экологической политики природопользования для школьников. //Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Естественно-географические науки». №3(61). – 2019. – С.71-78. https://sdgs.abaiuniversity.edu.kz/uploads/related_materials/
2. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты Қазақстан халқына Жолдауы. Астана, 2 қыркүйек 2024 жыл. <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-181416>
3. Aitkhozhayeva G.S., Zhildikbaeva A.N., Pentaev T.P., Bauhan A.G., Zhumagalieva N.Sh., Gurskiene V. The Current state of agricultural Land use in the context of sustainable development // Research. Results. - No3(103). – 2024. – P. 380-384. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2024/42>
4. Алиева Н.Т., Ибрагимов С.К., Мамедова Р.И., Ибадова С.Я., Абдуллаева К.С. Засоленные почвы Прикаспийской низменности и пути их экологического восстановления //Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №2(98). - 2023, - С. 69-82. DOI: <https://doi.org/10.37884/2-2023/07>
5. Нургабылова А.Ш. Особенности экологического образования молодежи в Республике Казахстан. //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2018. №1 (213). – С.58-62. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ekologicheskogo-obrazovaniya-molodezhi-v-respublike-kazahstan>
6. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021-2025 жылдарға арналған «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасы. 2021 жылғы 12 қазандағы №731 қаулысы.
7. Указ Президента Республики Казахстана О внесении изменения и дополнения в Концепцию по переходу Республики Казахстан к "зеленой экономике", от 10 июня 2024 года № 568 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2400000568>
8. Қазақстан Республикасы Халық санасында экологиялық мәдениетті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Астана. 2024 жыл.
9. Sh. Khamzina, G. Satybaldiyeva, E. Boribay, S. Ussubaliyeva. The role of Green Media in solving environmental problems in the Republic of Kazakhstan// Rivista di Studi sulla Sostenibilita. 13(1). 2023. – P.183-197. Doi:[10.3280/RISS2023-001-S1012](https://doi.org/10.3280/RISS2023-001-S1012)

10. Соляник, С. Экологическое образование в Республике Казахстан [Электронный ресурс] / С. Соляник. – Режим доступа: http://www.greensalvation.org/old/Russian/Publish/02_rus/02_01.htm.

11. Ещенко, С. М. Механизм формирования экологического мировоззрения / С. М. Ещенко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 24 (158). — С. 94-96. — URL: <https://moluch.ru/archive/158/42384/> (дата обращения: 03.09.2024).

12. Чернядьева Н.А. Цели устойчивого развития как фактор развития международного и национального права // Океанский менеджмент. 2021. № 3(12). С.19-23.

References

1. Aitova B.N., Tilekova ZH.T. Razvitie ehkologicheskoy politiki prirodopol'zovaniya dlya shkol'nikov. //Vestnik KazNPU im. Abaya, seriya «Estestvenno-geograficheskie nauki». №3(61). – 2019. – S.71-78. https://sdgs.abaiuniversity.edu.kz/uploads/related_materials/

2. Memleket basshysy Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Бәрекели қоғам» атты Қазақстан халқына Жолдауы. Астана, 2 қыркүйек 2024 жыл.

<https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-181416>

3. G.S.Aitkhozhayeva, A.N.Zhildikbaeva, T.P.Pentaev, A.G. Bauhan, N.Sh.Zhumagalieva, V.Gurskiene The current state of agricultural land use in the context of sustainable development // Research.Results. No3(103) 2024, -P. 380-384. <https://doi.org/10.37884/3-2024/42>

4. Alieva N.T., Ibragimov S.K., Mamedova R.I., Ibadova S.Ya., Abdullaeva K.S. Zsolenny`e pochvy` Prikaspijskoj nizmennosti i puti ix e`kologicheskogo vosstanovleniya //Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul`taty`. №2(98). - 2023, - S. 69-82. <https://doi.org/10.37884/2-2023/07>

5. Nurgabylova A.SH. Osobennosti ehkologicheskogo obrazovaniya molodezhi v Respublike Kazakhstan. //Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. №1 (213). – S.58-62.<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ekologicheskogo-obrazovaniya-molodezhi-v-respublike-kazahstan>

6. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021-2025 жылдарға арналған «ЖНасыл Қазақстан» ұлттық жобасы. 2021 жылғы 12 қазандағы №731 қаулысы.

7. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstana O vnesenie izmeneniya i dopolneniya v Kontseptsiyu po perekhodu Respubliki Kazakhstan k "zelenoj ehkonomie", ot 10 iyunya 2024 goda № 568 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2400000568>

8. Қазақстан Республикасы ҚНалық санасында экологиялық мәдениетті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тызһырымдасын бекіту туралы. Астана. 2024 жыл.

9. Sh. Khamzina, G. Satybaldiyeva, E. Boribay, S. Ussubaliyeva. The role of Green Media in solving environmental problems in the Republic of Kazakhstan// Rivista di Studi sulla Sostenibilita. 13(1). 2023. – P.183-197. Doi:[10.3280/RISS2023-001-S1012](https://doi.org/10.3280/RISS2023-001-S1012)

10. Solyanik, S. EHkologicheskoe obrazovanie v Respublike Kazakhstan [EHlektronnyj resurs] / S. Solyanik. – Rezhim dostupa: http://www.greensalvation.org/old/Russian/Publish/02_rus/02_01.htm.

11. Eshhenko, S. M. Mekhanizm formirovaniya ehkologicheskogo mirovozzreniya / S. M. Eshhenko. — Текст: neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. — 2017. — № 24 (158). — S. 94-96. — URL: <https://moluch.ru/archive/158/42384/> (data obrashheniya: 03.09.2024).

12. Chernyad`eva N.A. Celi ustojchivogo razvitiya kak faktor razvitiya mezhdunarodnogo i nacional`ogo prava // Okeanskij menedzhment. 2021. № 3(12). S.19-23.

Г.К. Сатыбалдиева¹, Э.С. Борибай*², А. Ш. Утарбаева¹

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан, g.satibaldieva@kazatu.edu.kz, a.utarbaeva@kazatu.edu.kz

² Университет Нархоз, г. Алматы, Республика Казахстан, elmira.boribay@narhoz.kz*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕРЕЗ ЭКООБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация

В условиях нынешнего экологического и общеглобального кризиса всеобщее и непрерывное экологическое образование становится все более важным для его преодоления. Повестка дня на XXI век, принятая на Международной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году, утвердила концепцию устойчивого развития как новое мировоззрение человечества. В этом документе говорится, что экологическое образование является одним из механизмов изменения знаний, ценностей, поведения и образа жизни, формирования культуры, необходимых для достижения устойчивости общества.

В данной научной статье рассмотрены аспекты формирования экологической культуры и общественной экоактивности посредством экологического образования как механизма достижения целей устойчивого развития. Изучены приоритетные направления государственной экологической политики Казахстана, проанализирован лучший зарубежный опыт экологического образования. Показано, что формирование экологической культуры в обществе невозможно без систематического проведения программ непрерывного образования населения, начиная с семьи, школы и высших учебных заведений.

В связи с повышением экологической ответственности населения актуальным является и вопрос его экоактивности. Всестороннее развитие экологической культуры является залогом привития нашему поколению патриотизма, постоянной заботы граждан об окружающей среде. В результате таких новых инициатив в нашей стране может утвердиться новая культура и новая общественная этика, мы можем воспитать настоящее чувство патриотизма, заботу об окружающей среде. Все это является поводом признать экологическую культуру во всех сферах жизни общества средством формирования «зеленой трансформации».

Ключевые слова: экологическое образование, экологическая культура, зеленая трансформация, устойчивое развитие, зеленая экономика, корпоративная экокультура, зеленый стимул.

G.K. Satybaldiyeva¹, E.S. Boribay*², A.Sh. Utarbayeva¹

¹ S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan,
g.satibaldieva@kazatu.edu.kz, a.utarbaeva@kazatu.edu.kz

² NARXOZ University, Republic of Kazakhstan, Almaty, elmira.boribay@narxoz.kz*

FORMATION OF ENVIRONMENTAL CULTURE THROUGH ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A BASIS FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Abstract

In the context of the current environmental and global crisis, universal and continuous environmental education is becoming increasingly important to overcome it. Agenda 21, adopted at the International Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro in 1992, established the concept of sustainable development as a new worldview for humanity. This document states that environmental education is one of the mechanisms for changing knowledge, values, behavior and lifestyle, and creating a culture necessary to achieve a sustainable society.

This scientific article examines aspects of the formation of environmental culture and public environmental activity through environmental education as a mechanism for achieving sustainable development goals. The priority directions of the state environmental policy of Kazakhstan have been studied, and the best foreign experience in environmental education has been analyzed. It is shown that the formation of an environmental culture in society is impossible without the systematic implementation of continuing education programs for the population, starting from the family, school and higher educational institutions.

In connection with the increasing environmental responsibility of the population, the issue of its environmental activity is also relevant. The comprehensive development of environmental culture is the key to instilling in our generation patriotism and constant concern for citizens about the environment. As a result of such new initiatives, a new culture and a new social ethic can be established in our country, we can cultivate a real sense of patriotism and concern for the environment. All this is a reason to recognize environmental culture in all spheres of society as a means of creating a “green transformation”.

Key words: environmental education, ecological culture, green transformation, sustainable development, green economy, corporate ecoculture, green stimulus.

FTAMP 68.05.45

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/18>

Б.Т. Жанатаев*¹, З.Б. Тұнғышбаева¹, А.Т. Жанатаева², М.Е. Дәулетқұл¹, А.Б. Айман³

¹ Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Алматы, Қазақстан, bauka2923@gmail.com*, alua2002@yandex.kz, dauletkul_meirzhan@mail.ru

² ШЖҚ Кеген Аудандық Ауруханасы КМК, Кеген а., Алматы облысы, Қазақстан Zhanatayeva.ainur@mail.ru

³ Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан, a.toktamys@mail.ru

МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ҚҰМДЫ НЫҒАЙТУ ӘДІСІ

Аңдатпа

Цемент бұл құрылыс материалы ғана емес қоғамдағы мәдени мұраларды сақтауды қамтамасыз ететін материал. Жыл сайын әлемде цемент бетонын пайдалана мыңдаған құрылымдар салынады (мәдени мұралар, тарихи ескерткіштер), бірақ уақыт өте келе жарамсыз және де адам мен жануарлар үшін қауіпті болып келеді. Сондықтан бұл құрылымдарды қайта қалпына келтіру үшін өзін-өзі қалпына келтіруге қабілеті бар материалдарды қолдануға болады. Соның бірі, уреаз активті бактерияларды пайдалану бұл мәселелерді тиімді шешеді. Өйткені бетон құрылымындарында бактерия қолданылса бастапқы пайдаланудан кейін тіршілігін жалғастырады және өсуін тоқтатпайды. Қоршаған ортадағы кальций карбонаты мен мочеви́на гидролизі жүріп, минерализациялануы үшін уреаз қажет. Уреаз белсенділігінің нәтижесінде көмірқышқыл газы бөлінеді, бактериялар мочеви́наны жалғыз азот көзі ретінде қолдана алады, аммиак ортаның рН жоғарлатады бұл Ca^{2+} мен Co^{3+} тұнбасы пайда болып, Ca_2Co_3 түзіледі. Бұл ерекше қасиеті әсіресе құрылыс саласында (бетон конструкциялары, сылақ ерітінділерінде, дайын қосындыларда, отқа төзімді элементтер, кірпіш өндірісінде) қолдануға қолайлы.

Микроағзалар кәріз суларынан, ағынды сулардан бөлініп алынғаннан кейін мочеви́наны гидролиздеу қабілетіне тексерілді. Мочеви́насы бар қоректік ортада 7 изолятқа сынақ жүргізілді, олардың ішінде уреаз белсенділігі жоғары 2 штам таңдалынып алынды.

Бұл мақалада биоцементациялау әдісі арқылы құмнан жасалынған құрылыс материалы зерттелді. Қатқан құмның беріктігін анықтау үшін жауын суының эрозиясы арқылы сынақ жүргізілді. Сондай-ақ нығайтылған құмды SEM-BSE микроскопы арқылы зерттеліп, құмдағы кальций карбонаттарының биоцементілігі айқын көрініс берді.

Кілт сөздер: Биоцемент, уреазға төзімділік, құм, SEM микроскоп, МІСР.

Кіріспе

Табиғатта биогеохимиялық құбылыстар кеңінен таралған, табиғи биоцементацияның пайда болуы микроорганизмдер мен жауын шашынның әсерінен топырақтың құнарлануы,

топырақтың нығаюы, процесі орын алады [1-3]. Технологияның дамуы биогеохимиялық тәсілін қолдану дайын биопрепараттар өнімдерін алу оны топырақтың функционалдық қасиеттерін жақсарту мақсатында қолдану, құмды нығайту, бетон, әктас, гипс сияқты құрылыс материалдарының беріктігін арттыру, сондай-ақ зақымдалған құрылымдарды қайта қалпына келтіруге пайдалану [4-6].

Табиғи құбылыстарға еш әсері жоқ жаңа перспективті технологияны әзірлеу, уробактериялардың кальцийді тұндыру қабілетін (MICP) қолдануға негізделген [7].

Қоршаған ортаның өзгермелі жағдайларына және антропогендік әсерлерге биокальций түзетін микроорганизмдердің функционалдық белсенділігі төмендеп, құмды нығайту мүмкіндіктері шектеледі. Сондай-ақ, биологиялық таза жолмен құмды нығайту әдістерінің әлі жетілмегендігі көрініс береді [7, 11, 12]. Нәтижесінде құрылымдарды қайта қалпына келтіру кезінде экологиялық зиянды технологиялар қолданылып келеді [12-14].

Қазіргі уақытта әртүрлі экожүйелерден MICP қабілетті уробактерияларға кең скрининг жүргізілуде және ең белсенді штамдар *Bacillus* тұқымдасының түрлеріне жататыны анықталды [4, 7, 15].

Уреаза активтілігі жоғары экологияға еш зияны жоқ кальций қорбанатын тұндыру қабілеті бар бактерияларды бөліп алу әдісі әлі толық зерттеле қоймаған. Олардың ішінде *Bacillus* тұқымдасы қоршаған ортада тұз мөлшері жоғарласа, бөлінуге қабілеті кемиді. Бұл бактерияның контаминациялануына байланысты, мысалы, құстар мен су көздері арқылы әкелінген тұздылығы жоғары материалға споралардың өмір сүру төзімділігін айтуға болады [16-18]. Зерттеу жұмыстары бойынша гипертұзды ортадан бөлініп алынған *Bacillus* тұқымдасының кейбір бактериялары қышқылдық ортасы NaCl (>15%) жоғары концентрациясында монокультура көбеймейді, галофилдердің экстремалды ортада [19] – өсіру кезінде NaCl 25% жоғары ортада жақсы қарқынмен көбейеді.

Bacillus тұқымдасының монокультура бактерияларында, гипертұзды ортадан бөлініп алынған, оптималды концентрациясы NaCl оңтайлы орта, ал төменгі орта 0,9% - дан (физиологиялық ерітінді) төмен болмауы тиіс, бактерияларды өсіру үшін модификациялы қоректік орта Лурия-Бертани (LB) қолайлы [20]. Бір жағынан құстардың қалдықтарынан гипертұзды өзендерде уробактериялардың дамуына ықпал етеді, екінші жағынан рН төзімділігіне әкеледі, осмотық шок жағдайында өмір сүруіне, температураның өзгеруі тұрақты формалардың қалуына ықпал етеді, перспективті биокальцийлеу препараттарын жасауына мүмкіндік болады.

Зерттеу әдісі

1.1 Кальций карбонатының тұндыруына қатысатын организмдер:

Микроағзалық индукцияланған кальций қорбанатын тұндыру (MICP) әдісі бұл құм матрицаларының бірігуіне алып келетін биогеохимиялық процесс. Кальций карбонатын үш полиморфты формада тұндыруға болады, олар тұрақтылығына қарай кальцит, арагонит және ватерит болып табылады. Карбонатты тудыруы мүмкін микроорганизмдердің негізгі топтары-цианобактериялар мен микробалдырлар сияқты фотосинтетикалық микроорганизмдер қолдануға болады, ол сульфатты қалпына келтіріп азот айналымына қатысады.

Кальций қорбанатын тұндыруға қабылеті бар бірнеше бактерия идентификацияланды, олар мочевианы гидролиздеуші, денитрификациялаушы, сульфат бөле алушы, құмдағы темір мөлшерін қайта қалпына келтіруге қабылеті бар микроорганизмдер. Кальций карбонатын түзудің екі түрлі жолы анықталды, автотрофты және гетеротрофты.

Алайда, барлық жолдар көмірқышқыл газының мөлшерінің азаюына әкеледі және ароматты кальций карбонатын тұндырылуына ықпал етеді. Гетеротрофты жолда метаболизмдік циклдар, азот циклі және күкірт циклі қатысады. Құрылыстағы сызаттарды алдын алу және бетондағы коррозияны болдырмау үшін бұл процестің бірнеше рет қолданылу ұсынылады.

2.2 Уреолиз немесе мочевианың ыдырауы

Микробтық уреаза мочевианы аммоний мен карбонатқа дейін ыдыратады. Бір моль мочевины аммиак пен карбамин қышқылына дейін жасуша ішінде ыдырайды, содан кейін суда бикарбонат, аммоний және гидроксид иондары түзіледі. Гидроксид иондарының түзілуі рН

жоғарылауына әкеледі, бұл өз кезегінде карбонат тепе-теңдігін бұзуы мүмкін, нәтижесінде карбонат иондары пайда болады. Түзілген карбонат иондары кальций карбонаты кристалдары түрінде кальций иондарының қатысуымен тұнбаға түседі.

2.3 Судың кермектігін анықтау және биоцемент өндіру

Жауын суының кермектігін зерттеу үшін алдымен сынақ натрий гидроксиді арқылы рН 10-ға жеткізіліп, титрлеу арқылы су сынамаларындағы кальций, магний, иондарының құрамын өлшеу арқылы анықталады. Eriochrome Black индикаторының бірнеше тамшысы қосылады және 0,01 М натрий этилендиаминтетраацетатына (EDTA) титрленеді.

Түстің қызылдан көкке өзгеруі титрлеу нәтижесінің аяқталуын көрсетеді. Сонымен қатар, жауын суының кермектігі кальций иондарының тиімді тұндырылуына ықпал етеді.

Бұл зерттеу жұмысымызда урезаға максималды белсенді штамдар анықталды, олардың жауын суына катализатор ретінде әрекет ете алатыны, судың кермектігін төмендететіні белгілі болды.

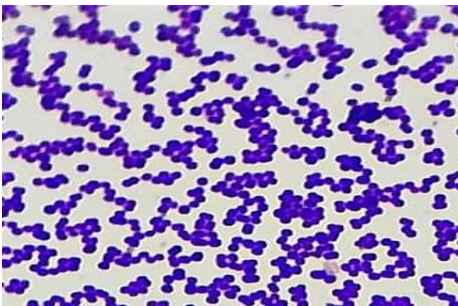
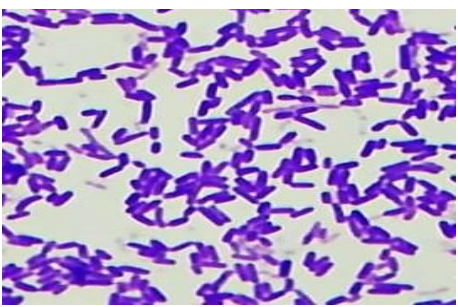
Зерттеу нәтижелері

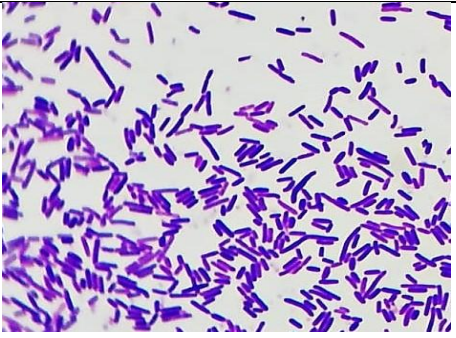
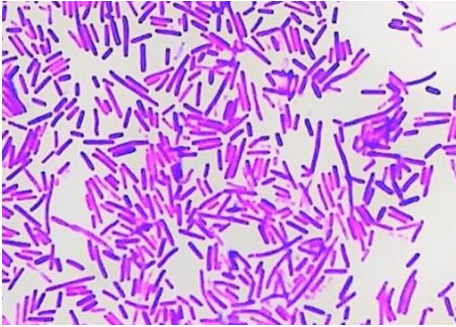
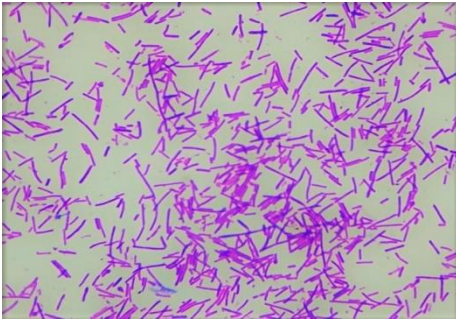
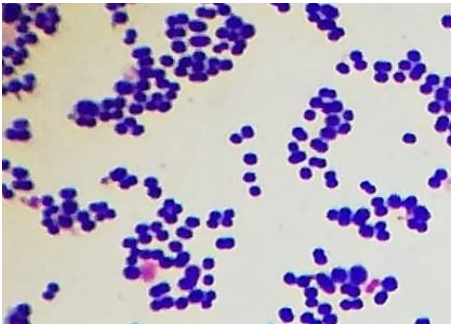
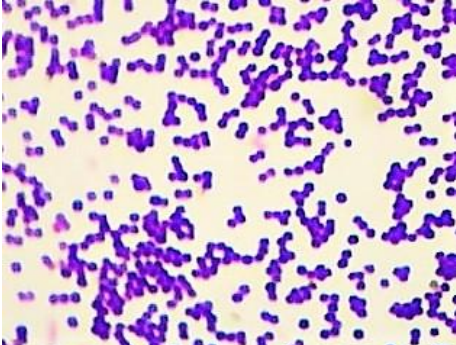
3.1. Бактерияны бөліп алу және сипаттама жасау

Микроорганизмдер Қазақстанның солтүстігіндегі Ақмола облысының («Астана су арнасы»), маңынан бөлініп алғаннан кейін қоректік ортаға отырғызылды, агарлы орта Макконки, грам бояу әдісімен жүргізілді.

Штамдарға морфологиялық сынақтар жүргізілді, сол бойынша сипаттама жасалынды (1-кесте).

1-кесте: Микроорганизмдерді колониясының формологиясы

№	Микроорганизмдер атауы	Морфологиялық қасиеттері	
		Бактериялардың микроскоппен көргендегі суреті	Сипаттамасы
1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>		Грам-оң бактерия. Бұл адамның қалыпты микробиотасының бөлігі, әдетте тері микробиотасы және шырышты қабық микробиотасы сирек кездеседі және теңіз губкаларында да кездеседі. Бұл факультативті анаэробты бактерия.
2	<i>Sporosarcina pasteurii</i>		Кальцит пен мочевиноза көзі болған кезде кальцитті тұндыру және құмды қатайту қабілеті бар грам-оң бактерия;

3	<i>Sporosarcina pasteurii</i>		<p>Кальцит пен мочеви́на көзі болған кезде кальцитті тұндыру және құмды қатайту қабілеті бар грам-оң бактерия;</p>
4	<i>Bacillus cereus</i>		<p><i>Bacillus cereus</i> вид грамположительных, спорообразующих почвенных бактерий. Химорганогетеротроф, факультативті анаэроб, нитратты азайтуға қабілетті. Ол қарапайым қоректік ортада өседі, тығыз қоректік ортада жалпақ, ұсақ түйнек, сәл ойыс, күңгірт колониялар түзеді. Шеті толқынды. Жасушалар Үлкен 1 × 3-4 мкм, эндоспоралар орталық орналасқан, жасуша мөлшерінен аспайды. Флагелла перитрихильды түрде орналасқан.</p>
5	<i>Lysinibacillus fusiformis</i>		<p><i>Lysinibacillus</i> туысының грам оң таяқша тәрізді бактериясы. Ғалымдар бұл микробтың патогендік табиғатын әлі толық сипаттай алған жоқ.</p>
6	<i>Aerococcus viridans</i>		<p><i>Aerococcus</i> бактерияларына жатады. Ол гаффкемияның, омар ауруының қоздырғышы болып табылады және лактатоксидазаның коммерциялық көзі ретінде пайдаланылады.</p>
7	<i>Staphylococcus simulans</i>		<p><i>Staphylococcus simulans</i>-жалғыз, жұптасқан және топтастырылған кокктардан тұратын <i>Staphylococcus</i> бактерияларының грам-оң коагулаза-теріс өкілі.</p>

3.2. Мочевиналық ортада штамдардың белсенділігін тексеру

Штам коллонияларын мочевинолы агарлы ортаға отырғызылды, сынауықта 37°C температурада 48 сағат бойы инкубацияланды. Қоректік ортаның түсінің сарыдан қызғылтқа өзгеруі байқалды, бұл уреаз ферментінің болуын көрсетеді (1-сурет).



1-сурет: мочевина гидролизіне сынау

Зерттеу сынағы бойынша белгісіз микроорганизм уреазаны өндіреді, бұл фермент аммиакты мочевина молекуласына дейін ажыратады. Мочевинаның буферлік сұйықтығы мен ашытқы сығындысы қолданылды, оның құрамында фенол қызылы бар ол рН индикаторының көрсеткіші. Мочевина автоклавта бұзылынуына байланысты, ультрокүлгін сәулесінде зарарсыздандырылады. Бұл қоректік орта Кристенсеннің агар ортасы ретінде белгілі.

Бөлініп алынған штамдардан 2 - бактерия (*Sporosarcina pasteurii*, *Bacillus cereus*) мочевинолық ортаға егу кезінде тиісті нәтиже көрсете алды. Бұл тест организмде уреаз ферментін анықтауда қолданылады және оның мочевиноны өндіру қабілеті бар-жоғын зерттеу үшін жасалады.

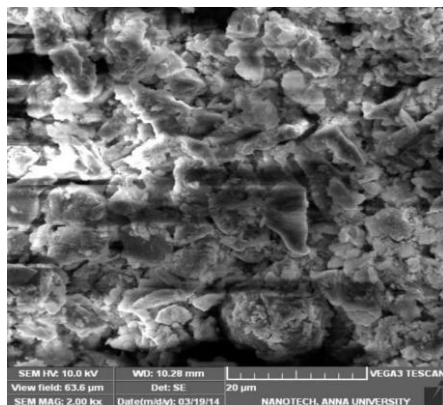
3.3. Нығайтылған құмды жауын суының кермектігіне сынау

Қатқан құмның беріктігін жауын суының эрозиясында сынау кальций карбонатының тұнбасы бөлінуі көбірек болатындығын көрсетті (3-сурет). Бұл өз кезегінде жауын суының кермектілігі үлкен екендігі дәлелдеді.

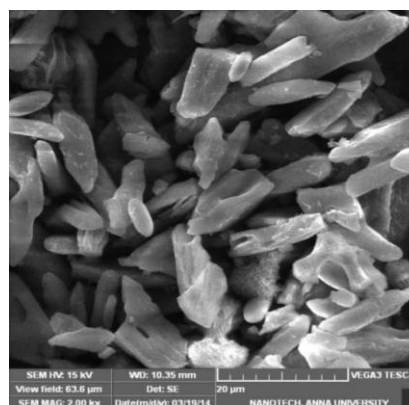
Ал микроорганизмдер (*Sporosarcina pasteurii*, *Bacillus cereus*) кальций карбонатын көп мөлшерде болатындығы көрсетті, 500 мл жауын суынан 5 грамм биомасса алынды. Биоцементке зерттеу жұмысы бір апта бойы инкубация арқылы жасалынды.

3.4. Биоцементті және кәдімгі цемент құрылымдарын сканерлеуші электронды микроскоппен (SEM) салыстыру

Құрғақ бактериялық массаны сканерлеуші электронды микроскоптың көмегімен лабораториялық жағдайда зерттеу жұмыстары жүргізілді.



2-сурет: SEM-жұмсақ су үлгісі



3-сурет: SEM – Жауын суы

Сканерлеуші электронды микроскоптың екі су үлгісінен алынған биоцементтің біркелкі дисперсті екенін анықтады (сурет. 2). SEM- микроскопы көрсеткендей жауын суының кристалдары 20 мкм ге үлкен болғанын айтқын көруге болады, жинақталған кластерлер шөгінділері 50 мкм құрған (сурет3).

Талқылау

Sporosarcina pasteurii, *Bacillus cereus* бактериясының құрамы уреазаға активті, амони мөлшері жоғары болғанда да өз қарқындылығын сақтайды [16]. Биоцементацияға қолданылатын бактериялар уреазаға активті, патогенді емес және басқа да қоршаған ортадағы мироағзалардың патогендік қасиетін қоздырмайды [17].

Мортенсен және басқа да ғалымдар [18] биоцементация бойынша *Sporosarcina pasteurii*, *Bacillus cereus* бактерияларын пайдалана отырып далалық сынақтар жүргізген. Авторлар биоцементтеу процесін құм бөлшектерінің мөлшеріне, аммоний хлоридінің концентрациясы немесе тұздану мөлшері артқан кезде жүргізуге болатындығын көрсетті.

Л. Ван Паассен және басқалар (2010) биоцементация сипаттайтын ең үлкен болжамды фактор F-потенциалы болатынын атап көрсеткен. F-потенциал - бұл жасушалардың беткейлік электр қабатындағы потенциалдың өлшемі. Яғни, бұл фактор бактериялардың адгезиясы мен колонизациясы үшін маңызды болып табылады [19]. Екінші маңызды фактор мочевианың ыдырау жылдамдығын жатқызған. Сонымен, авторлар *Sporosarcina pasteurii*, *Bacillus cereus* бактериялары активті түрде мочевианы жоғары қарқындылықта ыдырататынын анықтады. [20].

Бұл зерттеу жұсымызда жүргізген скринингінің нәтижесінде уробактериялар бөлініп алынды олардың функционалдық сипаттамалары бойынша бір-бірінен айырмашылықтары бар екендігі анықталды. Мочевиналық ортада жоғары өсу қарқындылығы болғанмен биокальцилеуге белсенділігі жақсы болатындығының дәлелі емес. Сол себепті уреазаға белсенділігі Кристенсенның қоректік ортасында тексеріліп, ал CaCl_2 қосу штамдардың биокальцилеуші қабілетін көрсетті. Уреазалық ортада өсу қарқыны бар ең жоғары нәтиже көрсеткіштері мен CaCO_3 тұндыруға қабілетті бар культуралар *Bacillus cereus* и *Sporosarcina pasteurii*. Бұл жасаған зерттеулеріміз жоғарыдағы көрсетілген авторлардың зерттеулерімен сәйкес келеді.

Қорытынды

Бактериялардың биохимиялық қасиеті *Bacillus* тұқымдастарында жақсы нәтиже көрсетті. Кәріз суларынан, ағынды сулардан бөліп алынғана 7 штамдардың ішінде *Bacillus cereus* және *Sporosarcina pasteurii* микроорганизмдерінің кальций қорбанатын тұндыру қабілеті жоғары.

Бактериялардың тіршілік ету үшін оңтайлы температура 37 °C болды, SEM-BSE микроскопы арқылы жұмсақ су үлгісімен жауын суын салыстырғанда, жауын суының кристалдары 20 мкм, ал кластерлері 50 мкм ге дейін үлкен болды. Бұл уреаза активті бактерияларының жауын суында активтілігі жоғары болатындығы анықталды.

Қоректік ортаға бактерияны қосқаннан кейін оны құмның көшуінің алдын алуға, мәдини мұралардың сақталуы үшін биоцемент ретінде цементке қосымша қоспа ретінде қосса беріктігі артатыны дәлелденді. Бұл штамдарды зақымдалған бетон құрылымдарын тиімді қалпына келтіруі үшін пайдалануға болады. Биологиялық препараттар жасауда және өнеркәсіпте жаңа биотехнология ретінде қолдануға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Курманбаев, АА, Нагметова, ГЖ, Бижанова, ЛЖ, и соавт. 2017. Выделение уреолитических бактерий, перспективных для микробиологического осаждения кальцита. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.* 4(1). <https://cyberleninka.ru/article/n/vydelenie-ureoliticheskikh-bakteriy-perspektivnyh-dlya-mikrobiologicheskogo-osazhdeniya-kaltsita>.
2. Сембаев, КД, Сембаева ДЖ, Данлыбаева ГА и соавт. 2019. Скрининг уреолитических микроорганизмов, перспективных для цементации песков. *Проблемы Науки.* 8 (141).

<https://cyberleninka.ru/article/n/skrining-ureoliticheskikh-mikroorganizmov-perspektivnyh-dlya-tsementatsii-peskov>.

3. Ahenkorah, I, Mizanur R., Rajibul K, et al. 2021. Enzyme induced calcium carbonate precipitation and its engineering application: A systematic review and meta-analysis. *Construction and Building Materials*. 308, 125000.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061821027471>

4. Akanksha, B, Emmanuel, S, Sumi, S. 2024. Composite biomediated engineering approaches for improving problematic soils: Potentials and opportunities, *Science of The Total Environment*. 914, 169808. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723084401>

5. Alotaibi, E, Arab, MG, Abdallah, M, et al. 2022. Life cycle assessment of biocemented sands using enzyme induced carbonate precipitation (EICP) for soil stabilization applications. 12(1), 6032. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9001663/>

6. Даулетқұл, М., Тұңғышбаева, З., Янкевич, У., Қыдырбава, Ә., & Турсынханқызы, М. 2024. Деградациялану мен шөлейіттенуден қорғау үшін ферменттік индукцияланған кальций карбонатының тұнбасы арқылы құм мен тозған топырақты нығайту. *Izdenister natigeler*, (2 (102)), 271-282. <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/601>

7. Joshi S., Goyal S., Mukherjee A., Reddy M.S. Microbial healing of cracks in concrete: a review. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 44(11), 1511–1525, 2017. doi: 10.1007/s10295-017-1978-0 <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/4knRppG7/>

8. Castro M.J., Lopez C.E., Narayanasamy R., et al. Potential of enzymes (urease & carbonic anhydrase). *Chim. Oggi. Chem.*, 34(4), 56–59, 2016. <https://www.researchgate.net/publication/306278739>

9. Wang Z., Zhang N., Cai G., et al. Review of ground improvement using microbial induced carbonate precipitation (MICP). *Mar.Georesour.Geotechnol*, 35(8), 1135–1146, 2017. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949929123000025>

10. Mazzei L., Cianci M., Benini S., et al. Kinetic and structural studies reveal a unique binding mode of sulfite to the nickel center in urease. *J. Inorg. Biochem.*, 154, 42–49, 2016. doi: 10.1016/j.jinorgbio.2015.11.003 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26580226/>

11. Vsevolod, M, Elaman, K, Aibuldinov, K, et al. 2019. Efficient road base material from Kazakhstan's natural loam strengthened by ground cooled ferrous slag activated by lime production waste. *Journal of Cleaner Production*. 231, 1428-1436. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261931786X>

12. De Muynck W., Cox K., De Belie N., Verstraete W. Bacterial carbonate precipitation as an alternative surface treatment for concrete. *Constr. Build. Mater.*, 22(5), 875–885, 2018. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2006.12.011 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949929123000086>

13. Basheer P.A.M., Basheer L., Cleland D.J., Long A.E. Surface treatments for concrete: assessment methods and reported performance. *Constr. Build. Mater.* 11(7–8), 413–429, 1997. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061897000196>

14. Zhang, K, Tang, CS, Jiang, NJ, et al. 2023. Microbial-induced carbonate precipitation (MICP) technology: a review on the fundamentals and engineering applications. *Environ Earth Sci*. 82(9), 229. doi: 10.1007/s12665-023-10899-y. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10131530/>

15. Krishnapriya S., Babu D.V. Isolation and identification of bacteria to improve the strength of concrete. *Microbiol. Res.*, 174, 48–55, 2015. doi: 10.1016/j.micres.2015.03.009 <https://link.springer.com/article/10.1617/s11527-005-9014-7>.

16. Garabito M.J., Márquez M.C., Ventosa A. Halotolerant Bacillus diversity in hypersaline environments. *Can. J. Microbiol.* 44(2), 95–102, 1998. doi: 10.1139/w97-125 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9783177/>

17. Ventosa A., Márquez M.C., Garabito M.J., Arahal D.R. Moderately halophilic gram-positive bacterial diversity in hypersaline environments. *Extremophiles*, 2(3), 297–304, 1998. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8177169/>

18. Panosyan H., Hakobyan A., Birkeland N.K., Trchounian A. Bacilli community of saline–alkaline soils from the Ararat Plain (Armenia) assessed by molecular and culture-based methods. *Syst. Appl. Microbiol.*, 41(3), 232–240, 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29342414/>
19. Kushwaha B., Jadhav I., Verma H.N., et al. Betaine accumulation suppresses the de-novo synthesis of ectoine at a low osmotic concentration in *Halomonas* sp SBS 10, a bacterium with broad salinity tolerance. *Mol. Biol. Rep.*, 46(5), 4779–4786, 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31230183/>
20. Obeidat M. Isolation and characterization of extremely halotolerant *Bacillus* species from Dead Sea black mud and determination of their antimicrobial and hydrolytic activities. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 11(32), 1303–1314, 2017. doi: 10.5897/AJMR2017.8608 <https://academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/9A1272765714.pdf>

References

1. Kurmanbaev, A, Nagmetova, GJ, Bizhanova, LJ, et al. 2017. Isolation of proteolytic bacteria promising for microbiological calcite deposition. *Actual problems of the humanities and natural sciences*. 4(1). <https://cyberleninka.ru/article/n/vydelenie-ureoliticheskikh-bakteriy-perspektivnyh-dlya-mikrobiologicheskogo-osazhdeniya-kaltsita>.
2. Sembaev, KD, Sembayeva J., Danlybaeva GA and co. 2019. Screening of ureolytic microorganisms promising for sand cementation. *Problems of Science*. 8 (141). <https://cyberleninka.ru/article/n/skrining-ureoliticheskikh-mikroorganizmov-perspektivnyh-dlya-tsementatsii-peskov>.
3. Ahenkorah, I, Mizanur R., Rajibul K, et al. 2021. Enzyme induced calcium carbonate precipitation and its engineering application: A systematic review and meta-analysis. *Construction and Building Materials*. 308, 125000. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061821027471>
4. Akanksha, B, Emmanuel, S, Sumi, S. 2024. Composite biomediated engineering approaches for improving problematic soils: Potentials and opportunities, *Science of The Total Environment*. 914, 169808. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723084401>
5. Alotaibi, E, Arab, MG, Abdallah, M, et al. 2022. Life cycle assessment of biocemented sands using enzyme induced carbonate precipitation (EICP) for soil stabilization applications. 12(1), 6032. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9001663/>
6. Daulet kul, M., Tunyshbaeva, Z., Yankievich, U., Kydyrbava, A., & Tursynkhanovna, M. 2024. strengthening of sand and depleted soils by precipitating enzymatically induced calcium carbonate to protect against degradation and desertification. *Izdenister natigeler*, (2 (102)), 271-282 <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/601>
7. Joshi S., Goyal S., Mukherjee A., Reddy M.S. Microbial healing of cracks in concrete: a review. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 44(11), 1511–1525, 2017. doi: 10.1007/s10295-017-1978-0 <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/4knRppG7/>
8. Castro M.J., Lopez C.E., Narayanasamy R., et al. Potential of enzymes (urease & carbonic anhydrase). *Chim. Oggi. Chem.*, 34(4), 56–59, 2016. <https://www.researchgate.net/publication/306278739>
9. Wang Z., Zhang N., Cai G., et al. Review of ground improvement using microbial induced carbonate precipitation (MICP). *Mar. Georesour. Geotechnol*, 35(8), 1135–1146, 2017. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949929123000025>
10. Mazzei L., Cianci M., Benini S., et al. Kinetic and structural studies reveal a unique binding mode of sulfite to the nickel center in urease. *J. Inorg. Biochem.*, 154, 42–49, 2016. doi: 10.1016/j.jinorgbio.2015.11.003 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26580226/>
11. Vsevolod, M, Elaman, K, Aibuldinov, K, et al. 2019. Efficient road base material from Kazakhstan's natural loam strengthened by ground cooled ferrous slag activated by lime production waste. *Journal of Cleaner Production*. 231, 1428-1436. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261931786X>

12. De Muynck W., Cox K., De Belie N., Verstraete W. Bacterial carbonate precipitation as an alternative surface treatment for concrete. *Constr. Build. Mater.*, 22(5), 875–885, 2018. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2006.12.011
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949929123000086>
13. Basheer P.A.M., Basheer L., Cleland D.J., Long A.E. Surface treatments for concrete: assessment methods and reported performance. *Constr. Build. Mater.* 11(7–8), 413–429, 1997. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061897000196>
14. Zhang, K, Tang, CS, Jiang, NJ, et al. 2023. Microbial-induced carbonate precipitation (MICP) technology: a review on the fundamentals and engineering applications. *Environ Earth Sci.* 82(9), 229. doi: 10.1007/s12665-023-10899-y.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10131530/>
15. Krishnapriya S., Babu D.V. Isolation and identification of bacteria to improve the strength of concrete. *Microbiol. Res.*, 174, 48–55, 2015. doi: 10.1016/j.micres.2015.03.009
<https://link.springer.com/article/10.1617/s11527-005-9014-7>.
16. Garabito M.J., Márquez M.C., Ventosa A. Halotolerant *Bacillus* diversity in hypersaline environments. *Can. J. Microbiol.* 44(2), 95–102, 1998. doi: 10.1139/w97-125
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9783177/>
17. Ventosa A., Márquez M.C., Garabito M.J., Arahal D.R. Moderately halophilic gram-positive bacterial diversity in hypersaline environments. *Extremophiles*, 2(3), 297–304, 1998. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8177169/>
18. Panosyan H., Hakobyan A., Birkeland N.K., Trchounian A. Bacilli community of saline–alkaline soils from the Ararat Plain (Armenia) assessed by molecular and culture-based methods. *Syst. Appl. Microbiol.*, 41(3), 232–240, 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29342414/>
19. Kushwaha B., Jadhav I., Verma H.N., et al. Betaine accumulation suppresses the de-novo synthesis of ectoine at a low osmotic concentration in *Halomonas* sp SBS 10, a bacterium with broad salinity tolerance. *Mol. Biol. Rep.*, 46(5), 4779–4786, 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31230183/>
20. Obeidat M. Isolation and characterization of extremely halotolerant *Bacillus* species from Dead Sea black mud and determination of their antimicrobial and hydrolytic activities. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 11(32), 1303–1314, 2017. doi: 10.5897/AJMR2017.8608
<https://academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/9A1272765714.pdf>

**Б.Т. Жанатаев*¹, З.Б. Тұңғышбаева¹, А.Т. Жанатаева²,
М.Е. Дәулетқұл¹, А.Б. Айман³**

¹ *Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан, bauka2923@gmail.com*, alua2002@yandex.kz, dauletkul_meirzhan@mail.ru*

² *КГП Кегенская районная больница на ПХВ, п. Кеген, Алматинская обл., Казахстан, Zhanatayeva.ainur@mail.ru*

³ *Казахстанско-Российский медицинский университет, Алматы, Казахстан, a.toktamys@mail.ru*

СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ ПЕСКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Аннотация

Цемент это не только строительный материал, но и материал, обеспечивающий сохранение культурного наследия в обществе. Хотя ежегодно в мире возводятся тысячи сооружений с использованием цементного бетона, в том числе культурное наследие, исторические памятники, со временем бетон разрушается, становится непригодным и опасным для человека и животных. Поэтому для сохранения и восстановления этих структур можно использовать материалы, обладающие способностью к самовосстановлению. Использование уреазно-активных бактерий эффективно решает эти проблемы, потому что,

если бактерии используются в бетонных конструкциях, они продолжают жить и делиться в бетоне. Уреаза способствует минерализации карбоната кальция путем гидролиза мочевины, присутствующей в окружающей среде. В результате активности уреазы выделяется углекислый газ, бактерии могут использовать мочевины в качестве источника азота, аммиак повышает pH среды что приводит к образованию осадка Ca^{2+} и Co^{3+} Ca_2Co_3 . Это уникальное свойство делает его особенно подходящим для использования в строительной отрасли (бетонные конструкции, штукатурные растворы, готовые смеси, производство огнеупорных элементов, кирпича).

Микроорганизмы были выделены из сточных вод, а затем проверены на способность гидролиза мочевины. По результатам испытаний проведены испытания 7 изолятов, из них отобраны 2 штамма с высокой уреазной активностью.

В данной статье изучен метод биоцементации песка. Были проведены испытания на эрозию дождевых вод, чтобы проверить прочность затвердевшего песка. Кроме того, при исследовании укрепленного песка под микроскопом SEM-BSE можно четко увидеть биоцементность карбонатов кальция в песке.

Ключевые слова: Биоцемент, устойчивость к уреазе, песок, Sem микроскоп, MICP.

***B. T. Janataev*¹, Z. B. Tungyshbaeva¹, A.T. Zhanataeva²,
M. E. Dauletkul¹, A.B. Ayman³***

*¹ Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,
bauka2923@gmail.com*, alua2002@yandex.kz, dauletkul_meirzhan@mail.ru*

*² KEGEN District Hospital KSE on PCV, Almaty, Kazakhstan, Zhanatayeva.ainur@mail.ru
ainur@mail.ru

³ Kazakhstan Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan, a.toktamys@mail.ru

METHOD OF STRENGTHENING SAND BY MICROBIOLOGICAL METHOD

Abstract

Cement is not only a building material, but also a material that ensures the preservation of cultural heritage in society. Although thousands of structures using cement concrete are built every year in the world, including cultural heritage and historical monuments, over time concrete is destroyed, becomes unusable and dangerous for humans and animals. Therefore, materials with the ability to self-repair can be used to preserve and restore these structures. The use of urease-active bacteria effectively solves these problems, because if bacteria are used in concrete structures, they continue to live and divide in concrete. Urease promotes the mineralization of calcium carbonate by hydrolysis of urea present in the environment. As a result of urease activity, carbon dioxide is released, bacteria can use urea as a nitrogen source, ammonia increases the pH of the medium, which leads to the formation of a precipitate of Ca^{2+} and Co^{3+} Ca_2Co_3 . This unique property makes it particularly suitable for use in the construction industry (concrete structures, plaster mortars, ready-made mixtures, production of refractory elements, bricks).

Microorganisms were isolated from wastewater and then tested for the ability to hydrolyze urea. According to the test results, 7 isolates were tested, 2 strains with high urease activity were selected from them.

In this article, the method of bio-cementation of sand is studied. Rainwater erosion tests were carried out to test the strength of the hardened sand. In addition, when examining reinforced sand under the SEM-BCS microscope, it is possible to clearly see the pregnancy of calcium carbonates in the sand.

Key words: Biocement, urease resistance, sand, SEM microscope, MICP.

А. Рахатқызы*¹, Л.С. Ерболова^{1,2}, Қ.П. Аубакирова¹,
Ж.Н. Бақытжанова¹, Н.Н. Галиакпаров¹

¹ҚР ҒЖБМ ҒК М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, akbotarahatkyzy1@gmail.com*,
karla_78@mail.ru, bakytzhanovazhibek@gmail.com, nurbol.gal@gmail.com

²КеАҚ С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, yerbolova.laura7@gmail.com

М9 КЛОНДЫ ТЕЛІТУШІСІН МИКРОКЛОНДЫ КӨБЕЙТУ

Аңдатпа

Алма М9 телітушісі – Батыс Еуропа мен Қазақстанның оңтүстік аймағында бақша шаруашылығы үшін ең перспективті, бірақ *in vitro* жағдайында қиын көбейтілетін түр. Эксплант ретінде 0,5–2,0 см мөлшеріндегі апикалды және қолтық бүршік сегменттері қолданылды. Микроклондау модификацияланбаған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына 6-бензиламинопурина (БАП) – 0,5 мг/л; индолил-3-май қышқылы (ИМК) және гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,5 мг/л мөлшерінде қосу арқылы жүргізілді. Сондай-ақ В₁ және В₆ витаминдері 0,5 мг/л, ал аскорбин қышқылы 1,5 мг/л мөлшерінде қосылды. Ал модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына индолил-3-май қышқылы (ИМК) және гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,01 мг/л; В₁ және В₆ витаминдері 0,1 мг/л және аскорбин қышқылы 1,0 мг/л концентрациясында болды. Жаңа қоректік орталарға енгізу 4 аптадан кейін жүргізілді. Тәжірбиелер 25–30 экспланттан тұрды және 3 рет қайталанып қоректік ортаға енгізілді.

Ең оңтайлы эксплант түрі – апикалды ұштар болды. Олардың регенерация деңгейі модификацияланбаған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарында 1 және 2 ай көшеттеуден кейін сәйкесінше 40% құрады. Сондай-ақ витаминдердің 0,5 мг/л мөлшері экспланттардың 2–3 аптадан кейін өлуіне алып келді. Микрокалемшелер каллус тінін қалыптастырып, 3–4 ай көшеттеуден кейін некрозға ұшырады. Мурасиге-Скуг модификацияланған ортасында БАП 0,5 мг/л, индолил-3-май қышқылы (ИМК) мен гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,01 мг/л, В₁ және В₆ витаминдері 0,1 мг/л және аскорбин қышқылы 1,0 мг/л қолдану интенсивті каллус түзілу мәселесін толығымен шешті. Осы ортада 1 ай культивациядан кейін экспланттардың регенерациялық қабілеті басқа орталармен салыстырғанда 40,7%-ға жоғары (65,0–85,0% сәйкесінше) болды. Меристемалық тінің дифференциациясының тоқтауы және экспланттардың некрозы 3–4 ай культивациядан кейін болды.

Кілт сөздер: микроклондық көбейту, *in vitro*, клондық телітуші, алма, каллус, морфогенез, регенерация.

Кіріспе

Қазақстанда жоғары масштабта өндірістік жеміс - жидек дақылдарының аналық алқабын құру үшін жоғары сапалы, вируссыз көшеттер алудың қажеттілігі жоғары [1].

Экологиялық жағдайдың нашарлауы және еліміздегі халықтың тұтынатын жеміс - жидек өнімдерінің жетіспеушілігі жағдайында биотехнологиялық әдістерді пайдалана отырып, вируссыз өсімдіктер арқылы өнімдерді өндірудің тиімді технологияларын әзірлеу және адаптивті өсімдік формалары мен сорттарын жасау барған сайын маңызды бола түсуде. Мұндай әдістерді бақша шаруашылығында меңгеру аналық және өнім беретін дақылдардың морфогенетикалық потенциалын арттыруға ғана емес, сондай-ақ қолайсыз экологиялық факторларға төзімді, шаруашылыққа құнды белгілері бар жаңа генотиптерді қысқа мерзімде

жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар биотехнология саласының жалпы тиімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Вируссыз отырғызу материалын алу жүйесінде клональды микрокөбейту әдісіне елеулі орын беріледі. Клондық микрокөбейту – өсімдіктердің *in vitro* жағдайында жыныссыз жолмен көбеюі [2]. Бұл әдістің артықшылықтары: көбею коэффициенті жоғары, вирустар мен патогендік микроорганизмдерден сауықтырылады, сұрыптау процесі жылдам. Оның хемо- және термотерапиямен үйлесуі өсімдіктерді патогендік организмдер мен вирустардан босатуға мүмкіндік ашады.

In vitro жағдайында М (М4, М7, М26, М27, ММ106) телітушілерің көбейту бойынша белгілі бір нәтижелерге жетті [3]. Сонымен қатар, *in vitro* әдісімен Батыс Еуропа мен Қазақстанның оңтүстік бақшасына арналған ең перспективті клондық телітуші М9-дың көбеюі бірнеше мәселелермен (енгізу кезеңіндегі каллус тінінің қарқынды өсуі, фенолдық қосылыстардың бөлінуі және микрокалемшелердің витрификациясы) байланысты [4].

Осыған орай, зерттеудің мақсаты – М9 клондық телітушісінің морфогенез ерекшеліктерін ескере отырып, қоректік орта құрамын оңтайландыру.

Әдістер мен материалдар

Клональды микрокөбейту үшін бастапқы материал ретінде (белсенді өсу фазасы, мамыр–маусым) М9 телітушісінің ұзындығы 5–6 см болатын бұтақтары алынды. Бұтақтың 0,5–2,0 см көлеміндегі апикалды ұштары, бүршігі бар сабақ сегменттері қолданылды. Сондай-ақ тыныштық күйден ерте көктемгі кезеңдерде (ақпан–сәуір) оянған бүршік бұтақтары да қолданылды.

Бастапқы материалды 1:2 қатынастағы «Белизна» ерітіндісінде 5 минут бойы зарарсызданды, содан кейін бірнеше рет стерильді дистиллятпен жуу жүргізілді [5,6]. Оптималды эксплант типін анықтауға арналған зерттеулер Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарында жүзеге асырылды.

Модификацияланбаған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына 6-бензиламинопури (БАП), индоллил-3-май қышқылы (ИМК) және гибберелин қышқылы (ГК) – 0,5 мг/л мөлшерінде қосылды. Сондай-ақ, В₁ және В₆ витаминдері 0,5 мг/л, ал аскорбин қышқылы 1,5 мг/л концентрациясында болды. Ал модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына 6-бензиламинопури (БАП) – 0,5 мг/л; индоллил-3-май қышқылы (ИМК) мен гиббереллин қышқылын (ГК) – 0,01 мг/л; В₁ және В₆ витаминдері 0,1 мг/л және аскорбин қышқылы 1,0 мг/л мөлшерінде қосылды.

Жаңа қоректік ортаға енгізу 4 аптадан кейін жүргізілді. Көпжылдық зерттеулерге сәйкес, пайдаланылған қоректік орталар мен өсу реттеушілерінің концентрациялары *in vitro* жағдайында өсірілетін көптеген жеміс дақылдары, соның ішінде алма үшін де оңтайлы болып табылады [7-9].

Тәжірбиелер 3 рет қайталанып, әрқайсында 25–30 экспланттан қоректік ортаға енгізілді. Регенерацияланған экспланттар саны бойынша айырмашылықтардың дұрыстығы Дунканның t-критерийі арқылы бағаланды. Бірдей әріптік индекстер белгіленген варианттар арасында $p=0,05$ кезінде айырмашылықтың жоқтығын көрсетеді, ал түрлі индекстер маңызды айырмашылықтарды білдіреді [10].

Нәтижелер және талқылау

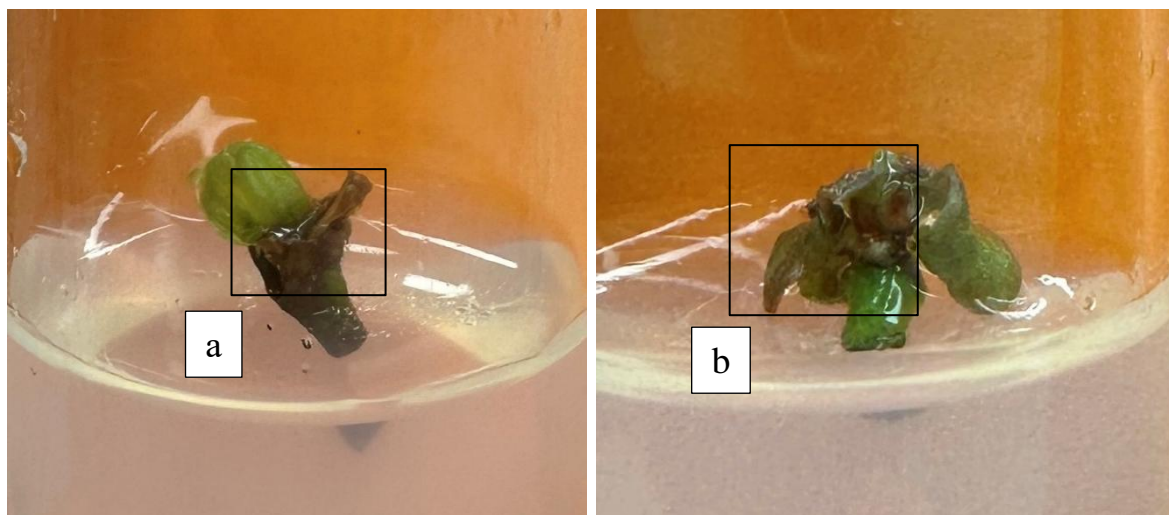
Экспланттарды асептикалық ортаға енгізудің бастапқы кезеңін сәтті аяқтағаннан кейін клондық микрокөбейту бойынша тәжірбиелер жүргізілді. Б.Ж. Кабылбекова және Н.И. Чуканова (2019) ғылыми зерттеулерінде алма өсімдіктерін клонды микрокөбейту технологиясын жетілдіру нәтижелерін баяндаған. Клонды микрокөбейтуге оңтайлы қоректік орта – MS (Мурасиге-Скуг) минералдық ортасы құрамында: 1,0 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК, 0,1 мг/л ГК болып көрсетілді [11]. Алайда, біздің зерттеу жұмыстарында эксплант типі микро-өскіндердің өміршеңдігіне елеулі әсер ететіндігін көрсетті. Сонымен қатар, өсу мен көбеюді белсендіру үшін фитогормондардың концентрациясын өзгерту арқылы М9 клонды телітушісінің өсуіне оңтайлы қоректік орта таңдалды.

Модификацияланбаған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарындағы 0,5–2,0 см мөлшеріндегі апикалды ұштардың регенерация деңгейі 1–2 айдан кейін сәйкесінше 43,6% және 36,1% құрады.

Бүршіктерде бұл көрсеткіш 1,7% және 2,2% төмен болды, ал бүршігі бар сабақ сегментін пайдалану кезінде 1–3 күннің аралығында 76–81% енгізілген материал некрозға ұшырады. Өлудің негізгі себебі – сабақ сегменттері мен бүршіктердің қоректік ортаға фенолды қосылыстарды белсенді бөлуі. Бұл қоректік ортаның қараюы мен орта құрамының өзгеруіне алып келді. Жалпы қоректік ортада шамадан тыс фенолды қосылыстар концентрациясының артуы жасушалардың бөлінуі мен өсуін тежейді [12]. Сондықтан барлық кейінгі зерттеулерде көбіне апикалды ұштар қолданылды.

Клондық телітуші М9-ды әрі қарай культивирлеу барысында регенерацияланған экспланттарды жаңа қоректік ортаға енгізгеннен кейін, микроқалемшелер морфогендік емес каллус тінін белсенді түрде қалыптастыра бастады. Дедифференциация өткізгіш шоқтардың жасушаларына әсер етті.

Демек, ол қоректік заттардың тасымалын бұзып, экспланттың дамуын тоқтатты. Жасушалар тек қоректік элементтерді сыңыру ғана емес, органо- және гистогенезге қабілетінен де айырылды [13]. Бұл өз кезегінде, барлық жасушалар мен бастапқы тіндердің қалыптасуын бұзып, өсуін тоқтатты. Зерттелген барлық модификацияланбаған қоректік орталарда өсімдіктердің біртіндеп некрозына алып келді.



Сурет 1. Апикалды тін дифференциациясының бұзылуы: а – қарқынды каллус түзу; б – микроқалемшенің витрификациясы

Барлық физиологиялық процестерді реттейтін фитогормондар болғандықтан, олар қоректік ортаның маңызды компоненттері. Клеткалар *in vitro* жағдайында көмірсутегіне мұқтаж, себебі олар гетеротрофты қоректенеді. Көмірсутегі ретінде сахароза немесе глюкоза қосылады. Қоректік ортаның негізі болатын минералды тұздардың қоспасы. Көптеген орталардың құрамында витаминдер бар. Олардың ішінде ең маңыздылары В тобына жатады: В - тиамин, В - рибофлавин, В- пиридоксин. Қоректік ортадағы витаминдер метаболизм реакцияларының тежелмей өтуіне ықпалын тигізіп, клеткалардың өсуіне әсер етеді [14]. Модификацияланбаған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП) мөлшеріндей, индоллил-3-май қышқылы (ИМК) және гиббереллин қышқылын (ГК), В₁ және В₆ витаминдерін қоректік ортаға қосу, ал аскорбин қышқылын 1,5 мг/л концентрациясында қолдану М9 телітушісінің апикалды тіндерінің морфогенезіне де тиімді әсер етпеді. 2–3 апта культивациядан кейін апикалды тіннің дифференциациясының бұзылуы байқалды. *In vitro* қоректік орталарына енгізілген экспланттардың 56,3% некрозға ұшырады (сурет 1).

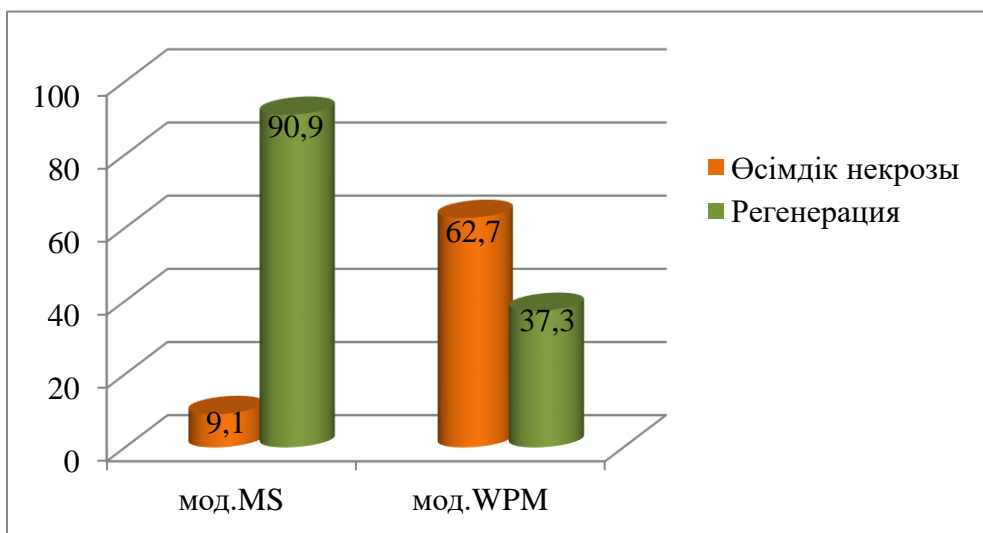
Келесі зерттеулер каллус өсуінің қарқынды мәселесін қоректік ортаның биологиялық белсенді заттар құрамын өзгерту арқылы шешуге мүмкіндік берді (кесте 1). Морфогенез процесі модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарында ең тиімді түрде жүрді. Оларда 1 ай культивациядан кейін экспланттардың регенерациялық қабілеті басқа зерттелген орталармен салыстырғанда 40,7%-ға жоғары болды. Дегенмен, модификацияланған Woody plant medium (WPM) қоректік ортасында 4 ай культивациядан кейін меристемалық тін дифференциациясының тоқтауы және оның некрозымен байланысты экспланттардың өлімі байқалды. Бұл басқа зерттеушілердің де атап өтілетін мәселесі [15].

Кесте 1. Қоректік орта құрамдарының ерекшеліктеріне байланысты *in vitro* жағдайында өсірілген М9 телітушісінің регенерация қабілеті.

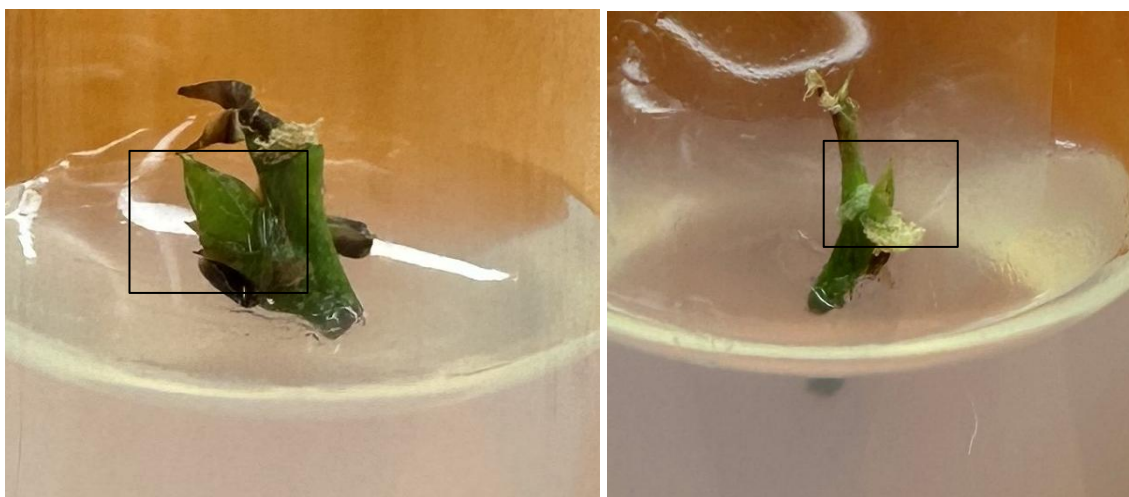
Қоректік орта аты	Культивация уақыты (пассаж), ай							
	1		2		3		4	
	өсімдік некрозы, %	регенерация, %	өсімдік некрозы, %	регенерация, %	өсімдік некрозы, %	регенерация, %	өсімдік некрозы, %	регенерация, %
<i>Модификацияланбаған қоректік орталар:</i> 6-бензиламинопурин (БАП) – 0,5 мг/л; индолил-3-май қышқылы (ИМК) – 0,5 мг/л; гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,5 мг/л; В ₁ – 0,5 мг/л; В ₆ – 0,5 мг/л; аскорбин қышқылы 1,5 мг/л.								
1. Мурасиге-Скуг (MS)	47,7	52,3	65	35	81	19	92	8
2. Woody plant medium (WPM)	52	48	75,7	24,3	95	5	100	–
<i>Модификацияланған қоректік орталар:</i> 6-бензиламинопурин (БАП) – 0,5 мг/л; индолил-3-май қышқылы (ИМК) – 0,01 мг/л; гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,01 мг/л; В ₁ – 0,1 мг/л; В ₆ – 0,1 мг/л; аскорбин қышқылы 1,0 мг/л.								
1. Мурасиге-Скуг (MS)	24	76	12,1	87,9	–	100	–	100
2. Woody plant medium (WPM)	35	65	51	49	78	22	86,8	13,2

Витаминдік құрамы бойынша модификацияланған қоректік орталарды зерттеу (аскорбин қышқылының концентрациясын 1,0 мг/л-ге және В тобының витаминдерін 0,1 мг/л-ге дейін төмендету) Woody plant medium (WPM) ортасында регенерацияланған және өсу фазасына жеткен экспланттар саны бойынша артықшылық көрсетті, сонымен қатар каллус қалыптасу мәселесін шешуге мүмкіндік берді (сурет 2).

Дегенмен, осы ортада жиі витрификацияланған микрокалемшелер қалыптаса бастады. Сондықтан барлық келесі субкультивация модификацияланған Woody plant medium (WPM) ортада жүргізілді. Алғашқы 2-3 айда бұл ортада 3–5 жапырақтан тұратын микрокалемшелер пайда болды. Бірақ сызықты өсу байқалған жоқ (бұл М9 телітушісін *in vitro* жағдайында микрокөбейтудегі басты мәселе). Бірақ 3–4 ай культивациядан кейін морфогенез процесі тоқтады. Жапырақтардың біртіндеп қараюы мен тіндердің некрозы басталды. Барлық экспланттардың некрозы орын алды. Ұқсас процестер басқа авторлардың зерттеулерінде де байқалды. Бұл М9 телітушісінің *in vitro* жағдайда культивирлеудегі жалпы генотиптік ерекшеліктерін көрсетеді. Экспланттардың өлімі ортадағы гормондық құрамның теңгерімсіздігімен байланысты болуы мүмкін. Бұл мәселе қосымша зерттеуді қажет етеді.



Сурет 2. Модификацияланған қоректік орталардағы М9 телітушісінің 4 ай көлеміндегі жалпы регенерация қабілеті.



Сурет 3. Модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) қоректік ортасындағы қолтық бүршік сегментінен өсіп шыққан жас өскіндер (3 апта)

Біздің қолданған өсу реттеушілері арасында *in vitro* культурасына енгізу кезеңінде ең жақсы нәтижелерді модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) 0,5 мг/л концентрациясындағы БАП, 0,01 мг/л индоллил-3-май қышқылы (ИМК) мен гиббереллин қышқылы (ГК) қамтамасыз етті (сурет 3).

Қорытынды

Алма М9 телітушісі *in vitro* жағдайында қиын көбейтілетін түрлерге жатады. Зерттелген экспланттардың ішінде ең оңтайлы түрі 0,5–2,0 см мөлшеріндегі апикалды ұштары болды. Олардың регенерация деңгейі 1–2 ай культивациядан кейін сәйкесінше 78,2% және 85,0% құрады. Микроклональды көбейту тиімділігі модификацияланған Мурасиге-Скуг (MS) және Woody plant medium (WPM) қоректік орталарына 1,0 мг/л аскорбин қышқылы; 0,1 мг/л В₁ және В₆ витаминдер концентрациясын қосу арқылы жүзеге асты. Сонымен қатар 6-бензиламинопурин (БАП) 0,5 мг/л; индоллил-3-май қышқылы (ИМК) мен гиббереллин қышқылы (ГК) 0,01 мг/л мөлшерінде алынды. Дегенмен, Woody plant medium (WPM) ортасында алғашқы 2–3 айда 3–5 жапырақтан тұратын микро-өскіндер пайда болғанымен, 3–4 айдан кейін морфогенез процесі тоқтап, барлық экспланттардың некрозы орын алды.

М9 телітушісінің микроклональды көбейту кезіндегі негізгі мәселе – каллус түзілуінің көп болуы. Индоллил-3-май қышқылы (ИМК) және гибберелин қышқылдарын (ГК) 6-бензиламинопуринмен (БАП) 1:1 қатынасында (0,5 мг/л), сондай-ақ аскорбин қышқылын (1,5

мг/л) пайдалану меристемалық тіндердің морфогенезіне тиімді әсер етпеді және барлық экспланттардың өлуіне алып келді. М9 клондық телітушісінің *in vitro* жағдайында морфогенезге қабілетін сәтті шешу үшін тек химиялық және физикалық факторларды ғана емес, енгізілген экспланттың физиологиялық күйін, сондай-ақ осы телітушінің геномының ерекшеліктерін зерттеумен байланысты қосымша зерттеулер жүргізу қажет етеді.

Алғыс айту: Бұл мақала «Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыру мақсатында фитопатогендерді бақылаудың биотехнологиялық тәсілдерін әзірлеу» БНҚ (ЖТН BR21881942) жобасы шеңберінде орындалды. Қаржыландыру Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті арқылы жүзеге асты.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. С.Г. Долгих, Б.Ж. Кабылбекова // Перспективы производства сертифицированного посадочного материала плодовых культур в казахстане // Изденістер, Нәтижелер – Исследования, Результаты. №2(98) 2023, ISSN 2304-3334, 133-143 стр. DOI: <https://doi.org/10.37884/2-2023/13>

2. Б.Тезекбаева, А. Хасейн, А.Хансеитова, Г. Есенбаева, М. Георгиева, Н. Малахова // Оптимизация условий введения в культуру *in vitro* и микроклонального размножения растений ежевики (*Rubus l.*) // Izdenister Natigeler, (3(103), 278–288. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2024/31>

3. R.E. Litz Regeneration of Fruit and Ornamental Trees via Cell and Tissue Culture // Encyclopedia of Applied Plant Sciences / ed. B. Thomas, D.J. Murphy, B.G. Murray. - Amsterdam, 2003. - Vol. 3. 1408-1417 p.

4. M. Mirouze, J. Paszkowski / Epigenetic contribution to stress adaptation in plants // Curr Opin Plant Biol.2011. 14(3): 267-274 p. DOI: 10.1016/j.pbi.2011.03.004

5. Manpreet S. Mavi , P. Marschner. Adelaide S.A. Impact of salinity on Respiration and Organic Matter Dynamics in Soils is More Closely Related to Osmotic Potential than to Electrical Conductivity // Journal Article. - 2017. – Vol.6. 250 - 254 p. DOI: 10.1016/s1002-0160(17)60418-1

6. Murashige T., Skoog F. / A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / *Physiol. Plant*, 1962. 15:473-497.

7. В. Георгиев, А. Шуман, А. Павлов, Т. Блей / Система временного погружения в биотехнологии растений (на английском). Наука о жизни, 2014. 14: 607-621 стр. DOI:10.1002/elsc.201300166

8. М.Ю. Пимкин // Количественная оценка устойчивости сортов и форм яблони к хлоридному засолению // Вестник Мичуринского Государственного Аграрного университета. ISSN 1992-2582 - 2011.-№ 2-1. 38-41 стр.

9. Quoirin M., Lepoivre P. / Etude de milieu adapte aux cultures *in vitro* / C R Acad Sci Paris, 1977. 281: 1309 p.

10. G. J. Minas, D. Neocleous / A protocol for rapid clonal micropropagation *in vitro* of primocane-fruited red raspberry cultivars. Agricultural research institute ministry of Agriculture, Natural resources and the environment // Miscellaneous reports 95. 2007. ISSN 0253-6749, 3-8 p.

11. Б.Ж. Кабылбекова, Н.И. Чуканова, Т.Т. Турдиев, Н. Рымханова, И.Ю. Ковальчук (2020) // Оптимизация клонирования *in vitro* различных генотипов яблони // Вестник КазНУ. Серия биологическая, 80(3), 48–57. <https://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b5>

12. Amiri E. M., Elahinia A. / Optimization of medium composition for apple rootstocks / *African Journal of Biotechnology*. 2011. Vol. 10 (18). Pp. 3594–3601.

13. Kepenek K., Karoglu Z. The effects of paclobutrazol and daminozide on *in vitro* micropropagation of some apple (*Malus domestica*) 10. Cultivars and M9-rootstock // *African Journal of Biotechnology*. 2011. Vol. 10 No. 18 (2011). Pp. 4851–4859. Eissn: 1684-5315

14. M.L. Dubrovsky, A. V. Kruzchkov, N.L. Churikova / Patterns of development of advanced clonal apple rootstocks of the Michurinsk State Agrarian University selection in the mother plantation / *BIO Web of Conferences* 23, 01004 (2020). DOI:10.1051/bioconf/20202301004

15. Н.А. Чурикова, Д.О. Горлов, С.А. Муратова / Оценка способности к укоренению по двойных форм яблони в условиях *in vitro* // Сб. Науч. Тру., посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета, - Мичуринск, 2016. ISSN 1992-2582

References

1. S.G. Dolgikh, B.ZH. Kabyzbekova // Perspektivy proizvodstva sertifikirovannogo posadochnomateriala plodovykh kul'tur v kazakhstanе // Izdenister, Nәtizheler –Issledovaniya, Rezul'taty. №2(98) 2023, ISSN 2304-3334, 133-143 str. DOI: <https://doi.org/10.37884/2-2023/13>
2. B.Tezebaeva, A. KHasejn, A.KHanseitova, G. Esenbaeva, M. Georgieva, N. Malakhova // Optimizatsiya usloviy vvedeniya v kul'turu in vitro i mikroklonal'nogo razmnozheniya rastenij ezheviki (Rubus l.) // Izdenister Natigeler, (3(103), 278–288. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2024/31>
3. R.E. Litz Regeneration of Fruit and Ornamental Trees via Cell and Tissue Culture // Encyclopedia of Applied Plant Sciences / ed. B. Thomas, D.J. Murphy, B.G. Murray. - Amsterdam, 2003. - Vol. 3. 1408-1417 p.
4. M. Mirouze, J. Paszkowski / Epigenetic contribution to stress adaptation in plants // Curr Opin Plant Biol.2011. 14(3): 267-274 p. DOI: 10.1016/j.pbi.2011.03.004
5. Manpreet S. Mavi , P. Marschner. Adelaide S.A. Impact of salinity on Respiration and Organic Matter Dynamics in Soils is More Closely Related to Osmotic Potential than to Electrical Conductivity // Journal Article. - 2017. – Vol.6. 250 - 254 p. DOI: 10.1016/s1002-0160(17)60418-1
6. Murashige T., Skoog F. / A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Physiol. Plant, 1962. 15:473-497.
7. V. Georgiev, A. Shuman, A. Pavlov, T. Blej / Temporary immersion system in plant Biotechnology. Eng. Life Sci., 2014. 14: 607-621 p. DOI:10.1002/elsc.201300166
8. M.Yu. Pimkin // Kolichestvennaya ocenka ustojchivosti sortov i form yablони k xloridnomu zasoleniyu // Vestnik Michurinskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta. ISSN 1992-2582 - 2011.-№ 2-1. 38-41 str.
9. Quoirin M., Lepoivre P. / Etude de milieu adapte aux cultures *in vitro* / C R Acad Sci Paris, 1977. 281: 1309 p.
10. G. J. Minas, D. Neocleous / A protocol for rapid clonal micropropagation *in vitro* of primocane-fruiting red raspberry cultivars. Agricultural research institute ministry of Agriculture, Natural resources and the environment // Miscellaneous reports 95. 2007. ISSN 0253-6749, 3-8 p.
11. B.ZH. Kabyzbekova, N.I. CHukanova, T.T. Turdiev, N. Rymkhanova, I.YU. Koval'chuk (2020) // Optimizatsiya klonirovaniya in vitro razlichnykh genotipov yablони // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya, 80(3), 48–57. [khttps://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b5](https://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b5)
12. Amiri E. M., Elahinia A. / Optimization of medium composition for apple rootstocks /African Journal of Biotechnology. 2011. Vol. 10 (18). Pp. 3594–3601.
13. Kepenek K., Karoglu Z. The effects of paclobutrazol and daminozide on *in vitro* micropropagation of some apple (*Malus domestica*) 10. Cultivars and M9-rootstock // African Journal of Biotechnology. 2011. Vol. 10 No. 18 (2011). Pp. 4851–4859. Eissn: 1684-5315
14. M.L. Dubrovsky, A. V. Kruzhkov, N.L. Churikova / Patterns of development of advanced clonal apple rootstocks of the Michurinsk State Agrarian University selection in the mother plantation / BIO Web of Conferences 23, 01004 (2020). DOI:10.1051/bioconf/20202301004
15. N.A. Churikova, D.O. Gorlov, S.A. Muratova / Ocenka sposobnosti k ukoreneniyu po dvoynykh form yablони v usloviyax *in vitro* // Sb. Nauch. Tru., posvyashhennyj 85-letiyu Michurinskogo gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta, - Michurinsk, 2016. ISSN 1992-2582

**А. Рахатқызы*¹, Л.С. Ерболова^{1,2}, Қ.П. Аубакирова¹,
Ж.Н. Бақытжанова¹, Н.Н. Галиакпаров¹**

¹КН МНВО РК Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина,
г. Алматы, Республика Казахстан, akbotarahatkyzy1@gmail.com*, karla_78@mail.ru,
bakytzhanovazhibek@gmail.com, nurbol.gal@gmail.com

²НАО Казахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова,
г. Алматы, Республика Казахстан, yerbolova.laura7@gmail.com

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВОГО ПОДВОЯ М9

Аннотация

Яблоня М9 – наиболее перспективный для садоводства вид в южной части Западной Европы и Казахстана, но трудно размножаемый в *in vitro*. В качестве экспланта использовались верхушечные и пазушные сегменты почки размером 0,5–2,0 см. Микроклонирование проводилось путем добавления к немодифицированным питательным средам Мурасиге-Скуг (MS) и Woody plant medium (WPM) 6-бензиламинопурина (БАП) – 0,5 мг/л; индолил-3-масляной кислоты (ИМК) и гиббереллиновой кислоты (ГК) – 0,5 мг/л. Также были добавлены витамины В₁ и В₆ в количестве 0,5 мг/л, аскорбиновая кислота в количестве 1,5 мг/л. А к модифицированным питательным средам Мурасиге-Скуг (MS) и Woody plant medium (WPM) относились индолил-3-масляная кислота (ИМК) и гиббереллиновая кислота (ГК) – 0,01 мг/л; витамины В₁ и В₆ находились в концентрациях 0,1 мг/л и аскорбиновая кислота 1,0 мг/л. Введение в новые питательные среды проводилось через 4 недели. Опыты состояли из 25-30 эксплантов и культивировались в 3 повторностях.

Наиболее оптимальным типом экспланта были верхушечные побеги. Соответственно, их уровень регенерации составил 40% после 1 и 2 месяцев трансплантации в немодифицированных питательных средах Мурасиге-Скуг (MS) и Woody plant medium (WPM). Также количество витаминов 0,5 мг/л привело к гибели эксплантов через 2-3 недели. Микрочеренки образовывали каллусную ткань и подвергались некрозу через 3–4 месяца после пересадки. Применение в модифицированной среде Мурасиге-Скуг 0,5 мг/л, индолил-3-масляной кислоты (ИМК) и гиббереллиновой кислоты (ГК) – 0,01 мг/л, витаминов В₁ и В₆ 0,1 мг/л и аскорбиновой кислоты 1,0 мг/л полностью решило проблему интенсивного каллусообразования. Через 1 месяца культивирования в этой среде регенеративная способность эксплантов была на 40,7% выше (65,0-85,0% соответственно) по сравнению с другими средами. Прекращение дифференцировки меристематической ткани и некроз эксплантов произошло после 3-4 месяцев культивирования.

Ключевые слова: микроклональное размножение, *in vitro*, клоновый подвой, яблоко, каллус, морфогенез, регенерация.

**А. Rakhatkyzy*¹, L.S. Erbolova^{1,2}, K.P. Aubakirova¹,
B. Zh.N. Bakytzhanova¹, N.N. Galiakparov¹**

¹CS MSHE RK M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry,
Almaty, Republic of Kazakhstan, akbotarahatkyzy1@gmail.com*, karla_78@mail.ru,
bakytzhanovazhibek@gmail.com, nurbol.gal@gmail.com

²NJSC Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov,
Almaty, Republic of Kazakhstan, yerbolova.laura7@gmail.com

MICROCLONAL PROPAGATION OF THE CLONAL ROOTSTOCK M9

Abstract

The apple tree M9 is the most promising species for horticulture in the southern part of Western Europe and Kazakhstan, but it is difficult to propagate in *in vitro*. Apical and axillary segments of the bud measuring 0.5–2.0 cm were used as explants. Microcloning was carried out by adding 6-

benzylaminopurine (BAP) – 0.5 mg/l; indole-3-butyric acid (IBA) and gibberellic acid (GA) – 0.5 mg/l to unmodified Murashige-Skoog (MS) and Woody plant medium (WPM) nutrient media. The vitamins B₁ and B₆ were also added in the amount of 0.5 mg/l, ascorbic acid in the amount of 1.5 mg/l. The modified nutrient media Murashige-Skoog (MS) and Woody plant medium (WPM) included indole-3-butyric acid (IBA) and gibberellic acid (GA) - 0.01 mg / l; vitamins B₁ and B₆ were in concentrations of 0.1 mg / l and ascorbic acid 1.0 mg / l. The introduction into new nutrient media was carried out after 4 weeks. The experiments consisted of 25-30 explants and were cultivated in 3 replicates.

The most optimal type of explant were apical shoots. Accordingly, their regeneration level was 40% after 1 and 2 months of transplantation in unmodified nutrient media Murashige-Skoog (MS) and Woody plant medium (WPM). Also, the amount of vitamins 0.5 mg / l led to the death of explants after 2-3 weeks. Microcuttings formed callus tissue and underwent necrosis 3-4 months after transplantation. The use of 0.5 mg/l in modified Murashige-Skoog medium, indole-3-butyric acid (IBA) and gibberellic acid (GA) – 0.01 mg/l, vitamins B₁ and B₆ 0.1 mg/l and ascorbic acid 1.0 mg/l completely solved the problem of intensive callus formation. After 1 month of cultivation in this medium, the regenerative capacity of explants was 40.7% higher (65.0-85.0%, respectively) compared to other media. The cessation of differentiation of meristematic tissue and necrosis of explants occurred after 3-4 months of cultivation.

Key words: micropropagation, *in vitro*, clonal rootstock, apple, callus, morphogenesis, regeneration.

FTAMP 68.03.03

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/20>

Д.М. Есенбаева, Н. Исах, Г.А. Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz*, nurguliskah2000@icloud.com,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, ayua.yeshengaliyeva@mail.ru*

ҚАЗІРГІ БИОТЕХНОЛОГИЯ КОНТЕКСТІНДЕ СОЯ ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛДАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Аңдатпа

Зерттеу жұмыстарына Қазақстанның оңтүстік шығысында орналасқан «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Майлы дақылдар бөлімі және молекулалық биология зертханасында сорт сынау питомнигінің бәсекеге қабетті жоғары соя линиялары және де нөлдік аллелі бар T13 локусы бастапқы материал ретінде алынды. Зерттеудің басты міндеті соя дақылын пайдаланғанда, оның тұқымының құрамындағы кездесетін қоректік заттарға қарсы факторлардың бірі трипсин ингибиторының (TI) белсенділігін төмендету болып отыр. Яғни, TI ас қорыту кезінде ақуызды ыдырататын трипсиннің белсенділігін төмендететін ферменттің қызметін бақылау маңызды. Қазіргі уақытта дәстүрлі селекция әдісімен осындай ферменттерді анықтау мүмкін емес. Осыған орай біздің зерттеуімізде лабораториялық жағдайда молекулалық биология әдістерімен соя линияларының тұқымы құрамындағы трипсиннің ингибиторлық белсенділігін және липоксигеназаның Lox2 локусының аллельдері тығыз байланысы Satt 656 праймерінде SSR маркері көмегімен анықталды. Зерттеуге алынған сояның Б-47/411; Б-40/62-24; ЗР 107/3; Б47/53; З 8/2; Е 12/2; Ж 8/2; Ж 8/4; Ж13/2; ИТ 1/6; ИТ 1/5; ИТ 17/3; З 40/; ИТ 1/8; А8/22; ИТ 24/4; ИТ 1/7; ИТ 24/2; ИТ 1/9, ИТ1/3; КТ-41/1; И-23/7 линияларының тұқымдарындағы ақуызды сақтау спектрі және липоксигеназа белсенділігі талданды. Нәтижесінде сояның Б-47/411, ИТ 1/3, Ж 8/2, Б47/53 линияларының тұқымының құрамындағы қоректік затқа қарсы ферменттің төмен мөлшері алынды. Аталған линияларды

тұқымдарының құрамындағы антикоректік заттардың төмендету соя селекциясында бастапқы материал ретінде қолданысқа ұсыналады.

Кілттік сөздер: соя, линия, тұқым, антикоректік зат, зертхана, трипсин, липоксигеназа, ингибитор белсенділігі, бастапқы материал.

Кіріспе

Соя - әлемдегі ең кең таралған бұршақ дақылдарының бірі. Бұл дақыл Оңтүстік-Шығыс Азияда ұзақ уақыт бойы өсіріледі: Қытай, Үндістан, Жапония, Корея, Вьетнам, Индонезия елдері. Экологиялық икемділіктің арқасында бұл бастапқы таралудан әлденеше асып түседі және қазіргі кезде алпыстан астам елдерде өсіріледі. Әлемдегі соя тұқымын өндіруді ұлғайту негізінен егіс алқаптарын ұлғайту жолымен – дәнді дақылдардың астықтық алқаптарын азайту арқылы және кем дегенде, өнімділікті арттыру жолымен жүргізіледі [1].

Соя азық-түлік, жем-шөптік және техникалық дақыл ретінде кең көлемде қолданылады. Лизин құрамы бойынша дақыл құрғақ сүт және тауық жұмыртқасынан еш кем түспейді. Лизин суда 85-90% ериді және күшті сіңеді (80-95%). Глицинин тазартуға қабілетті [2].

Сояның жабайы формаларынан бастап отандық және шетелдік селекциялық сорттарына дейін тұқымының химиялық құрамы туралы материал кеңінен ұсынылған. Сорттың биологиялық сипаттамаларына, табиғи-климаттық жағдайларға және өсірудің агротехнологиялық әдістеріне байланысты оның өзгергіштігі туралы берілген. Селекциялық әдістерімен соя тұқымының сапасына оңтайлы мақсатты әсер ету мүмкіндігі туралы мәселе талданған. Соя тұқымының химиялық құрамына байланысты ұтымды пайдалану жолдары арқылы тұқымның кейбір компоненттерінің рөлі, олардың адам ағзасына әсері туралы теріс пікірлер қарастылды. Нәтижесінде кейбір соя өнімдерінің химиялық құрамы, оларды өндіру және жануарларды азықтандыру, тамақтану және адамды сауықтыру кезінде қолдану туралы мәліметтер және сояны бағалаудың кейбір әдістері ұсынылды [3].

2021 жылы Қазақстан Республикасында соядақылының егістік алқабы 113,3 мың га, ал 2022 жылы жалпы астық жинаумен 128,0 мың га - 250,4 мың тоннаны құрады. Соңғы жылдары елдегі соя дақылдарында отандық сорттардың үлесі 55-тен 65% - ға дейін жетті. Сояның егістік алқаптарының көлемі бойынша көшбасшы Алматы облысы болып табылады, онда егістің 83,6% (94,7 мың гектар) шоғырланған; бұдан әрі Қостанай – 7,7 % (8,8 мың га); Шығыс Қазақстан-5 % (5,6 мың га); Солтүстік Қазақстан – 2,8 % (3,2 мың га); Түркістан-0,1 % (0,2-0,3 мың га); және басқа облыстар атап айтуға болады [4].

Жапонияда эдамаме және Қытайда мао доу деген атпен танымал көкөніс соясы - сояның ерекше түрі. Физиологиялық жетілген бұршақтары бар жасыл бүршіктер жиналады, ал тұтас бүршіктер немесе қабығы аршылған бұршақтар жаңа піскен немесе мұздатылған көкөніс ретінде пайдаланылады. Көкөніс соялары әртүрлі тәсілдермен дайындалады және олар өте коректік, керемет дәмдік қасиеттерге ие. Дәнді соядан айырмашылығы, ол тез бұзылады. Бұл шолуда көкөніс соясының егістік алқаптарының, өндірісінің, экспортының, импортының және кеңеюінің хронологиялық прогрессиясы және одан әрі кеңейту әлеуеті талқыланады. Әлемнің әр түрлі елдерінде жүргізіліп жатқан ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар туралы қолда бар ақпарат ұсынылып, олардың өзектілігі талқыланады. Қазіргі уақытта көкөніс соясын өндіру және тұтыну негізінен Шығыс және Оңтүстік-Шығыс Азияда, Жапония әлемдік нарықты талап ететін ең ірі импорттаушы ел болып табылады. Алайда, бұл дақылды басқа аймақтарда өсіруге деген қызығушылық пен тенденция айтарлықтай өсті. Гермплазманың немесе қолайлы сорттардың болмауы көкөніс соясын өндіруде және Шығыс және Оңтүстік-Шығыс Азиядан тыс елдерде кеңеюде үлкен кедергі болып табылады. Көкөніс соя сорттарының көпшілігі генетикалық байланысты және биотикалық және абиотикалық стресстерге сезімтал. Қытай, Жапония, Тайвань және АҚШ сияқты бірнеше елдерде көкөніс соясын кеңінен зерттеу және өсіру әлі де шектеулі. Қоршаған ортаны, фермерлер мен өңдеушілердің пайдасын, тұтынушылардың қалауын, сапасы мен тамақтануын ескере отырып, мақсатты ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың қажеттілігі атап өтіледі [5].

Тұқымдардағы трипсин ингибиторларының мөлшері төмен қосындыларды анықтау үшін соя гермплазмасының жинағы зерттелді. Жиырма тоғыз қосылыс, ата-аналық өсімдіктер және екі гибриді популяция Куниц трипсин ингибиторын (КТИ) кодтайтын ТІЗ локусының аллельдері үшін генетикалық маркерлерді пайдалана отырып таңдалды және талданды. Қосылулардың көпшілігінде КТИ жоғары немесе өте жоғары болды (49,22–73,53 ингибирленген трипсин бірлігі (ІТВ/мг тұқымдары)), ал екі жергілікті қазақстандық "Ласточка" және "Ивушка" сорттарының құрамында КТИ-54,16-54,87 ІТВ/мг орташа жоғары екендігі анықталды. Керісінше, Италиядан келген екі соя сорты, Хиларио және Аскасуби, трипсин бірліктерінің тежелуінің ең төменгі деңгейін көрсетті – 25,47-27,87 ІТВ /мг. Денатурацияланбайтын жүйеде тұқым ақуыздарының электрофорезі қарапайым дискриминация үлгісін және КТИ-ге сәйкес жолақтардың өте айқын болуын/болмауын көрсетті. SSR-маркері Satt228 зерттелген үшеуінің ішіндегі ең тиімді диагностикалық маркер болды және ол жергілікті Ласточка сорттармен будандастыру үшін пайдаланылған Ascasubi және Hilario сорттарында гомозиготалы нөлдік аллель ТІЗ/ТІЗ бар екенін растады. F₁ гетерозиготалы гибриді өсімдіктері және F₂ популяциялардағы бөлінетін ti3/ti3 гомозиготалы линиялары Satt228 көмегімен сәтті анықталды. Соңында, маркерлік селекция көмегімен Satt228 қолданып Қазақстанда соя тұқымдарының сапасын жақсартуға бағытталған селекциялық бағдарламада одан әрі қолдану үшін болашағы бар ti3/ti3 гомозиготалы линиялары шығарылды [6].

Біз L5/L6 арнайы праймерлерінің лецитин жұптары арқылы соя дақылына молекулалық талдауын жасады. Соядан геномдық ДНҚ СТАВ әдісімен және EZ1 нуклеин қышқылын жүйелік алу жүргізілді. E5/E6 праймерлерімен полимеразды тізбекті реакцияны қолдана отырып, сояны сапалы анықтаудың сезімтал әдісі жасалды, ол толқын ұзындығы 195 н. ж. өнім алуға мүмкіндік берді. Дегенмен, DPPH және Abts радикалды жою сынақтары арқылы алынған Түркиялық соя метанол сығындысының антиоксиданттық белсенділігі жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсетті, ол мыналарды 53.19 +/- 0.87% және тиісінше 45.10 +/- 0.32% құрады. Сондай-ақ сояның май қышқылдарының, соя сығындысындағы бірнеше фенол қышқылдары мен флавоноидтардың құрамы газ және жоғары тиімді хроматография арқылы талданды. Алынған деректер сығындының негізгі қосылыстары эриодиктиол, нарингенин және линол қышқылы екенін көрсетті [7].

Соя ұнының сіңімділігіне соя тұқымында кездесетін ең көп таралған қоректік заттарға қарсы факторлардың бірі - трипсин ингибиторы (ТИ) қатты әсер етуі мүмкін. ТИ ас қорыту жолындағы ақуыздарды ыдырататын маңызды фермент - трипсиннің белсенділігін төмендетуі мүмкін. Құрамы төмен ТИ соя үлгілері анықталды. Дегенмен, құрамы төмен ТИ белгілері мен молекулалық маркерлердің болмауына байланысты құрамы төмен ТИ бар элиталық сорттардың өсіру қиын. Аталған ғылыми еңбекте соя тұқымына тән (КТИ1, Gm01g095000) және КТИ3 (Gm08g341500) екі гені ретінде Кунитц 1 трипсин ингибиторын анықтадық. CRISPR/Cas9 геномды өңдеу әдісін қолдану арқылы сояның геннің ашық оқу шеңбері аумағындағы кірістіруді немесе шағын делецияны тасымалдайтын kti1 және kti3 мутантты аллельдері Glycine max cv. Williams 82 (WM82) сорттарынан алынды. КТИ құрамы мен ТИ белсенділігі kti1/3 мутантты тұқымдарындағы WM82 тұқымдарымен салыстырғанда айтарлықтай төмендеді. Жылыжай жағдайында kti1/3 және WM82 трансгенді өсімдіктерінің өсу уақытында немесе пісу мерзімінде айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ. Әрі қарай Cas9 трансгені емес, қос гомозиготалы kti1/3 мутантты аллельдерді алып жүретін Т1, №5-26 линияны анықтады. №5-26-дағы kti1/3 мутантты аллельдер тізбегіне сүйене отырып, гельдік электрофорезсіз әдісті қолданып, осы мутантты аллельдерді бірлесіп таңдау үшін маркерлер жасады. Болашақта сояның элиталық сорттарына сояның kti1/3 мутантты линиясы және сәйкестендірілген селекциялық маркерлер құрамы төмен ТИ белгісін енгізуді жеделдетуге көмектеседі [8].

Азық-түлік ақуызының жетіспеушілігі әлемнің көптеген елдерінде байқалады. Жақын арада мал шаруашылығы өнімдері есебінен ақуыз тапшылығын толығымен жою мүмкін болмайды. Бұл мәселенің бір бөлігін қоректену рацион жоғары ақуызды дақылдарды, атап

айтқанда сояны енгізу арқылы шешуге болады. Мақалада Рязань облысында жылына жан басына шаққандағы негізгі тағамдарды тұтыну талданған, жануарлардың жетіспейтін ақуызын өсімдік тектес ақуызымен ауыстыру мүмкіндігі көрсетілген. Рязань ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында соя селекциясы және тұқым шаруашылығы бойынша жұмыстар жүргізілуде. Зерттеудің негізгі бағыты - астықтың, тағамның және жемшөптік пайдалануға ерте пісетін сорттарын алу. Институтта облыс жағдайында тұрақты пісетін сояның өнімділігі 1,7–3,2 т/га, ақуыз мөлшері 37-44%, май 17-19% құрайтын Магева, Окская, Светлая, Касатка және Георгия сорттары алынды және Ресей Федерациясының селекциялық жетістіктердің мемлекеттік реестріне енгізілді. Сорттардың вегетациялық кезеңі 76-110 күнді құрайды. Сояның Магева, Светлая және Касатка сорттарының ақуызды өнімділігі мен сапасы талдау нәтижесінде, бұл сорттарды келесідей азық-түлік мақсаттары үшін өңделген өнімдер ретінде пайдалануға болатындығын көрсетеді. К. А. Тимирязев атындағы РМАУ-АШАМ-де жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, сояның солтүстік экотиптік Магева сорты ерекше қасиетке ие - дәстүрлі сорттармен салыстырғанда трипсин ингибиторларының белсенділігі төмен. Құрылған сорттар сонымен қатар сояны өсіру диапазонын кеңейту мүмкіндігі мен қажеттілігін көрсетеді және бұл сорттарды астыққа ақуыз мәселесін шешу мақсатында пайдаландық болашағы бар [9].

Жалғыз доминантты генмен басқарылатын Липоксигеназа-2 соя өнімдерінің жағымсыз дәмінің негізгі себебі болып табылады. Осы зерттеудің мақсаты *Lox2* локусымен байланысты SSR маркерлерінің (*Sat_074* және *Satt522*) дұрыстығын растау және қарапайым ата-аналық (*Lox2Lox2*) және липоксигеназдар – 2 (*lox2lox2*) нөлдік аллельдің көзі PI596540 ретінде алынған үндістандық JS97-52 және JS93-05 соя сорттарын будандастыру нәтижесінде алынған F₂ көрсететін 1 және 2 популяциядағы тығыз байланыстағы SSR маркерлерін анықтау болды. Көршілес *Lox2* локус геномдық аймағындағы *Sat_074*, *Satt522* SSR маркерлерін және 7 SSR маркерлерін қолдану арқылы ата-аналық полиморфизм зерттелді. F₂: картаға түсірілген екі популяциядағы 3 қайтарымдағы әрбір жеке F₂-ден липоксигеназа-2 изоферментінің болуы/болмауы үшін фенотиптелген. *SAT_074* SSR маркері JS97-52 × PI596540 ата-аналық комбинациясы үшін полиморфты екені анықталған жоқ. *Satt522* сәйкесінше 1 және 2 карта популяциясындағы *Lox2* локусынан 9,3 және 13,5 см қашықтықта екені анықталды. Зерттеуде *Lox2* локусымен тығыз байланысты екі жаңа *Sat_417* және *Satt656* SSR маркерлерін тапқан. *Sat_417* SSR маркері *Lox2* локусынан 6,9 және 6,6 см қашықтықта екендігі анықталды; ал *Satt656* сәйкесінше 1 және 2 популяциясында 2,7 және 2,1 см қашықтықта *Lox2* локусымен тығыз байланысты екендігі анықталды. Осылайша, *Satt656* SSR маркерін танымал үнділік соя сорттарының фонында нөлдік аллельді (*lox2*) липоксигеназа-2 тасымалдау үшін маркерлік селекцияда пайдалануға болады [10].

Әдістер мен материалдар

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Майлы дақылдар бөлімі және молекулалық биология зертханасында сорт сынау питомнигінің бәсекеге қабетті жоғары Б-47/411; Б-40/62-24; ЗР 107/3; Б47/53; З 8/2; Е 12/2; Ж 8/2; Ж 8/4; Ж13/2; ИТ 1/6; ИТ 1/5; ИТ 17/3; З 40/; ИТ 1/8; А8/22; ИТ 24/4; ИТ 1/7; ИТ 24/2; ИТ 1/9, ИТ1/3; КТ-41/1; И-23/7 линиялары және де нөлдік аллельі бар ПІЗ локусы зерттеу объектілері ретінде алынды.

Какаде әдісімен трипсиннің ингибиторлық белсенділігі анықталды. Түрліше буферлік жүйелер PAGE денатурациясын жүргізуге қолданылады.

Липоксигеназаның *Lox2* локусының аллельдері *Lox2* локусымен тығыз байланысты *Satt 656*-ның SSR маркері көмегімен анықталды.

Трипсин ингибиторы бар не жоқтығын анықтайтын праймер *Satt 656*. Трипсин ингибиторы жоқ болған жағдайда «0» деп белгіленеді.

Кесте 1 - ПЦР анализ қоюға арналған SATT 656 праймері

Реагенттер	Мөлшері, мл	Мөлшері, мл
Master mix		
H ₂ O	7.65	1.91,25
Tag buf	1.5	37,5
Mg Cl ₂	1.5	37,5

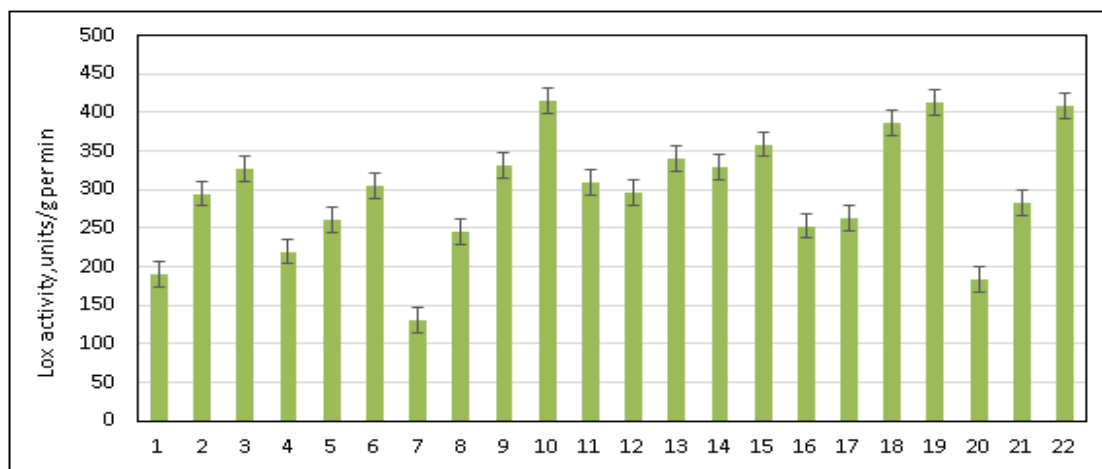
DnTp	0.7	17,5
Primers	0.5/0.5	12,5/12,5
Tag pol	0.15	3,75
DNA	2	2
DMSO	0.5	12,5

Біздің жұмысымыздың өзі заманауи әдістерді қолданып, сояның бастапқы материалдарға қойылатын талаптардың жолдарын қарастырылу. Және сол әдістердің ішінде биотехнология талаптарына сай келетіне ең кең қолданыстағы әдеттегі - Laemmli буферлік жүйесі арқылы жқмыстар жасалды. Сонымен бірге, жұмыстардың басым көпшілігі дискілік электрофорез (ағылшын тілінен «үзіліссіз») деп аталатын, демек екі бөліктен құралған гель қолданылды. Концентрлейтін гель рН-6,8 қышқылдылығы және полиакриламид 2-8% концентрациялы, ал бөлгіш гельдің рН 8,5-9 көлемінде және полиакриламид 5-тен 20% концентрацияларда алынды. Гельдің тығыздығын таңдап алу зерттеуге алынған ақуыздардың молекулалық салмағына қарай айқындалды. Алынған дерлік буферлерде бейорганикалық тұздар бола бермейді, онда маңызды тоқ тасымалдаушы – глицин болып табылады. Қышқылдық орта рН 6,8 болғанда глицин молекуласының жалпылама заряды нөлге жуық. Қорытындысында нақтылы бір зарядты беруге (электрофоретикалық ұяшықтағы тоқ қуаты анықталды) полипептидтер SDS болған теріс зарядты комплекстері тез жылдамдықпен қозғалады. Қышқылдық орта рН 8,8 барысында глицин теріс зарядты иеленеді, осының нәтижесінде концентрлейтін және бөлетін гелдер шекарасы расында ақуыздар лезде тоқтайды (нақты бір зарядтық бірлік аудан көлемінде тасымалдауға әлденеше жоғары зарядталған молекулалар болады. Сол себепті молекулалар аз жылдамдықта қозғалады). Оның нәтижесін гелдердің интерфейсындағы ақуыздардың концентрациясы байқатады, осы әдіс жұмысын іс жүзінде арттырады.

Нәтижелер және талқылау

Біздің зерттеу жұмысымызда соя дақылының шаруашылық-құнды белгілері мен қасиеттеріне жақсару мақсатында бастапқы материалдар алу жұмыстарына әзірге тек зертханалық жағдайда заманауи өсімдіктер биотехнологияның молекулалық деңгейінде жүргізілетін әдістер арқылы келесідей нәтижелер алынды.

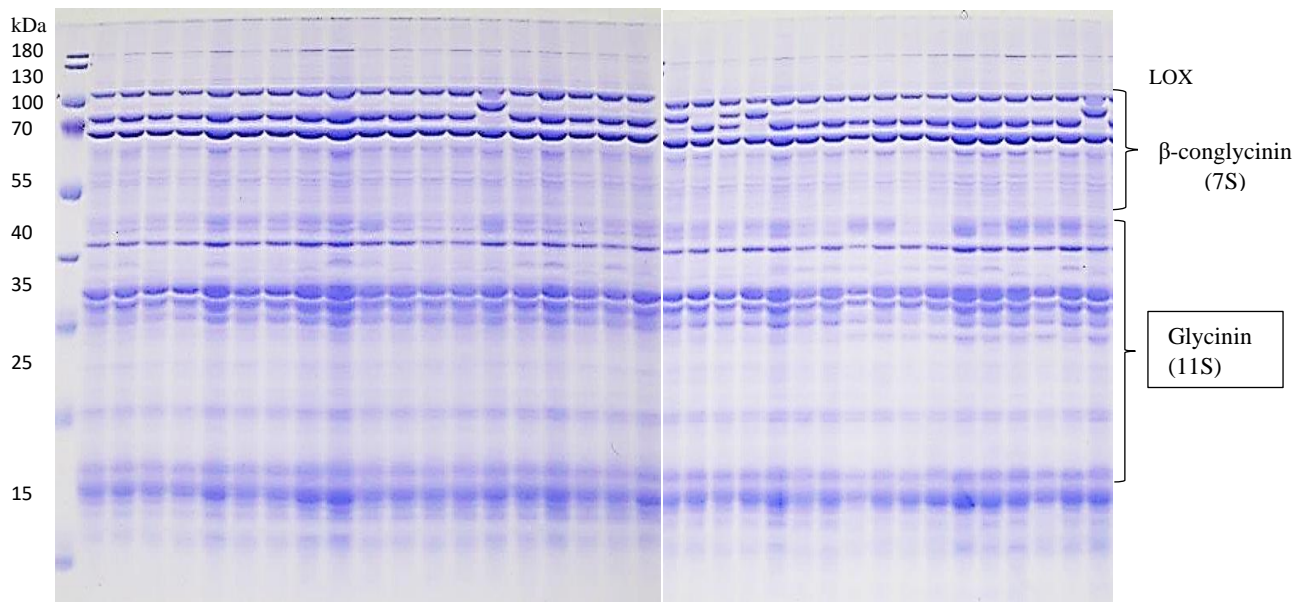
Келесі суретте зерттеуге алынған соя линияларының тұқымдарындағы липоксигеназа белсенділігін биохимиялық бағалаудың нәтижелері Б-47/411, ИТ 1/3, Ж 8/2, Б47/53 линияларында қоректік затқа қарсы ферменттің төмен белсенділігімен сипатталды. Липоксигеназа белсенділігі деңгейі 3 8/2, Е 12/2, Ж 8/4, ИТ 24/4, ИТ 1/7, КТ-41/1 линияларында орташа төмен болса, мына линияларда ИТ 1/6, ИТ 24/2, ИТ 1/9, И-23/7 жоғары болды (1-сурет).



Сурет 1 – Соя линияларының тұқымдарындағы липоксигеназа белсенділігі

1-Б-47/411, 2-Б-40/62-24, 3-ЗР 107/3, 4- Б47/53, 5-3 8/2, 6-Е 12/2, 7-Ж 8/2, 8-Ж 8/4 9-Ж13/2, 10-ИТ 1/6, 11-ИТ 1/5, 12-ИТ 17/3, 13-3 40/7, 14-ИТ 1/8, 15-А8/22, 16-ИТ 24/4, 17-ИТ 1/7,-18-ИТ 24/2, 19-ИТ 1/9,20-ИТ1/3, 21-КТ-41/1, 22-И-23/7

Глициндер және конглицининдердің электрофорезі арқылы соя линияларындағы липоксигеназаның болуын бағалау кезінде электрофорездік профилінде, линиялардың тұқымдарындағы ақуыздардың молекулалық салмағы шамамен 94-97 кД баратын аса баяу қозғалымдағы суббірлік айқындалды, осы суббірлік липоксигеназа изоферменттерінің кешеніне енеді.



Сурет 2 – Соя линиялары тұқымдарындағы ақуыздардың сақталу спектрі

M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

M –маркер 1-Б-47/411, 2 -Б-40/62-24, 3-ЗР 107/3, 4- Б47/53, 5-3 8/2, 6-Е 12/2, 7-Ж 8/2, 8-Ж 8/4 9-Ж13/2, 10-ИТ 1/6, 11- ИТ 1/5, 12-ИТ 17/3, 13-3 40/7, 14-ИТ 1/8, 15-А8/22, 16-ИТ 24/4, 17-ИТ 1/7,-18-ИТ 24/2, 19-ИТ 1/9,20-ИТ1/3, 21-КТ-41/1, 22-И-23/7

Сояның төменде ұсынылған барлық талданған линияларының тұқымдарындағы протеиндерінің электрофорез спектріне антикоректік фактордың, липоксигеназаның (LOX) болуын көрсетті (2-сурет).

2-суретте берілгендей соя линияларының тұқымдарының барлығында антикоректік фактор липооксигеназаның болуын тұқымдардың дерлік көк түспен боялуына дәлел болады.

Демек болашақта осы зертханалық жағдайда молекулалық биология әдістерін қолдана отырып, зерттелген қоректік затқа қарсы ферменттің төмен мөлшері бар соя линияларын ары қарай дәстүрлі соя селекциясының әдістерімен егістік жағдайда өсіріледі және бағаланатын болады.

Қорытынды

Зерттеуге алынған соя линияларының Б-47/411; Б-40/62-24; ЗР 107/3; Б47/53; 3 8/2; Е 12/2; Ж 8/2; Ж 8/4; Ж13/2; ИТ 1/6; ИТ 1/5; ИТ 17/3; 3 40/; ИТ 1/8; А8/22; ИТ 24/4; ИТ 1/7; ИТ 24/2; ИТ 1/9, ИТ1/3; КТ-41/1; И-23/7 тұқымдарын протеиндерінің электрофорез спектріне анықтау барысында антикоректік фактордың, липоксигеназаның (LOX) болғандығы және тұқымдарының құрамындағы липоксигеназа белсенділігі Б-47/411, ИТ 1/3, Ж 8/2, Б47/53 линияларында қоректік затқа қарсы ферменттің төмен мөлшерде анықталды.

Осы аталған линиялар тұқымының құрамындағы антикоректік ақуызы бар соя дақылын өсіруде селекцияға бастапқы материал ретінде ұсынуға болады.

Алғыс: Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ЖШС, Майлы дақылдар зертханасында, ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ПЦФ BR 10764500 "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде бұршақ

дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру" тақырыбы бойынша бағдарлама аясында жүргізілген зерттеу жұмыс, биология ғылымдарының кандидаты, профессор С.В. Дидоренкоға алғыс.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Eduardo F.C., Rafael P., Alaine M.G. Soybean Seed Analysis as a Nutritional Diagnostic Tool // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2020. - Vol. 51, № 21. – P. 2712-2725.
- 2 Taiki Y., Song L., Haruka S., Takuya K., Tatsuhiko Sh. Effects of maturity group and stem growth habit on the branching plasticity of soybean cultivars grown at various planting densities // Plant Production Science. – 2020. - Vol. 23, № 4. – P. 385-396.
- 3 Tang X,m Chen X., Wang H., Yang J., Li L., Zhu J., Liu Y. Virtual Screening Technology for Two Novel Peptides in Soybean as Inhibitors of α -Amylase and α -Glucosidase/ Foods 2023, 12(24), 4387; <https://doi.org/10.3390/foods12244387>
- 4 Дидоренко, С., Кисетова, Э., Касенов, Р., Байжанов, Ж., Кушанова, Р., & Сагит, И. (2024). Продуктивность и качество сортов сои созданных на разных этапах селекционных работ в казахском научно – исследовательском институте земледелия и растениеводства. Изденістер, нәтижелер, (2-1 (special), 85–98. <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/542>.
- 5 Ramakrishnan M., Venkata N., Boddepalli N., Miao-Rong Y., Kumar V., Balwinder G., Rabi S. Pan, Wang Ch., Glen L., Hartman Renan Silva e Souza, Prakit Somta Global Status of Vegetable Soybean/ Plants (Basel). 2023 Feb; 12(3): 609. Published online 2023 Jan 30. doi: [10.3390/plants12030609](https://doi.org/10.3390/plants12030609)
- 6 Chupeerach Ch., Tewviriyankul P., Thangsiri S., Woorawee I., Sahasakul Y., Aursalung A., Wongchang P., Sangkasa-ad P., Wongpia A., Polpanit A., Nuchuchua O., Suttisansanee U. Phenolic Profiles and Bioactivities of Ten Original Lineage Beans in Thailand/ Foods 2022, 11(23), 3905; <https://doi.org/10.3390/foods11233905>
- 7 Zhou Y., Zhou S., Lu C., Zhang Y., Zhao H. Enrichment of Trypsin Inhibitor from Soybean Whey Wastewater Using Different Precipitating Agents and Analysis of Their Properties/ Molecules 2024, 29(11), 2613; <https://doi.org/10.3390/molecules29112613>
- 8 Wang Zh., Shea Z., Rosso L., Shang Ch., Li J, Bewick P., Li Q., Zhao B., Zhang B. Development of new mutant alleles and markers for KTI1 and KTI3 via CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis to reduce trypsin inhibitor content and activity in soybean seeds/ Front Plant Sci. 2023; 14: 1111680. Published online 2023 May 8. doi: 10.3389/fpls.2023.1111680
- 9 Cao Ch., Waterhouse I.N.G., Sun W., Zhao M., Sun-Waterhouse D., Su G., Effects of Fermentation with Tetragenococcus halophilus and Zygosaccharomyces rouxii on the Volatile Profiles of Soybean Protein Hydrolysates/ Foods 2023, 12(24), 4513; <https://doi.org/10.3390/foods12244513>
- 10 Jung K., Kim B., Kim M., Kim N., Kang J., Kim Y., Park H., Jang H., Shin H., Kim T. Development of a Gene-Based Soybean-Origin Discrimination Method Using Allele-Specific Polymerase Chain Reaction/ Foods 2023, 12(24), 4497; <https://doi.org/10.3390/foods12244497>

References

- 1 Eduardo F.C., Rafael P., Alaine M.G. Soybean Seed Analysis as a Nutritional Diagnostic Tool // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2020. - Vol. 51, № 21. – R. 2712-2725.
- 2 Taiki Y., Song L., Haruka S., Takuya K., Tatsuhiko Sh. Effects of maturity group and stem growth habit on the branching plasticity of soybean cultivars grown at various planting densities // Plant Production Science. – 2020. - Vol. 23, № 4. – R. 385-396.
- 3 Tang X,m Chen X., Wang H., Yang J., Li L., Zhu J., Liu Y. Virtual Screening Technology for Two Novel Peptides in Soybean as Inhibitors of α -Amylase and α -Glucosidase/ Foods 2023, 12(24), 4387; <https://doi.org/10.3390/foods12244387>
- 4 Didorenko, S., Kisetova, E., Kasenov, R., Bajzhanov, ZH., Kushanova, R., & Sagit, I. (2024). Produktivnost' i kachestvo sortov soi sozdannyh na raznyh etapah selekcionnyh rabot v kazahskom

nauchno – issledovatel'skom institute zemledeliya i rasteniyevodstva . Izdesirter, nәtizheler, (2-1 (special), 85–98. <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/542>.

5 Ramakrishnan M., Venkata N., Boddepalli N., Miao-Rong Y., Kumar V., Balwinder G., Rabi S. Pan, Wang Ch., Glen L., Hartman Renan Silva e Souza, Prakrit Somta Global Status of Vegetable Soybean/ Plants (Basel). 2023 Feb; 12(3): 609. Published online 2023 Jan 30. doi: 10.3390/plants12030609

6 Chupeerach Ch., Tewviriyankul P., Thangsiri S., Woorawee I., Sahasakul Y., Aursalung A., Wongchang P., Sangkasa-ad P., Wongpia A., Polpanit A., Nuchuchua O., Suttisansanee U. Phenolic Profiles and Bioactivities of Ten Original Lineage Beans in Thailand/ Foods 2022, 11(23), 3905; <https://doi.org/10.3390/foods11233905>

7 Zhou Y., Zhou S., Lu C., Zhang Y., Zhao H. Enrichment of Trypsin Inhibitor from Soybean Whey Wastewater Using Different Precipitating Agents and Analysis of Their Properties/ Molecules 2024, 29(11), 2613; <https://doi.org/10.3390/molecules29112613>

8 Wang Zh., Shea Z., Rosso L., Shang Ch., Li J., Bewick P., Li Q., Zhao B., Zhang B. Development of new mutant alleles and markers for KTI1 and KTI3 via CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis to reduce trypsin inhibitor content and activity in soybean seeds/ Front Plant Sci. 2023; 14: 1111680. Published online 2023 May 8. doi: 10.3389/fpls.2023.1111680

9 Cao Ch., Waterhouse I.N.G., Sun W., Zhao M., Sun-Waterhouse D., Su G., Effects of Fermentation with Tetragenococcus halophilus and Zygosaccharomyces rouxii on the Volatile Profiles of Soybean Protein Hydrolysates/ Foods 2023, 12(24), 4513; <https://doi.org/10.3390/foods12244513>

10 Jung K., Kim B., Kim M., Kim N., Kang J., Kim Y., Park H., Jang H., Shin H., Kim T. Development of a Gene-Based Soybean-Origin Discrimination Method Using Allele-Specific Polymerase Chain Reaction/ Foods 2023, 12(24), 4497; <https://doi.org/10.3390/foods12244497>

Д.М. Есенбаева*, Н. Исах, Г.А., Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, nurguliskah2000@icloud.com, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, ayya.yeshengaliyeva@mail.ru*

ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Аннотация

В качестве исходного материала получены высококонкурентные соевые линии сортоиспытательного питомника ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства», отдела масличных культур и лаборатории молекулярной биологии, расположенные на юго-востоке Казахстана, а также локус ТІЗ с нулевым аллелем. Основной задачей исследования является снижение активности ингибитора трипсина (ТІ), одного из факторов, влияющих на питательные вещества, содержащиеся в его семенах, при использовании культуры сои. То есть важно контролировать функцию фермента, снижающего активность трипсина, который расщепляет белок во время пищеварения. В настоящее время определить такие ферменты традиционным методом селекции невозможно. В связи с этим в нашем исследовании методами молекулярной биологии в лабораторных условиях была выявлена ингибирующая активность трипсина в семенах соевых линий и тесная связь аллелей локуса Lox2 липоксигеназы с использованием маркера SSR в праймере Satt 656. Был проанализирован спектр хранения белка и активность липоксигеназы в семенах линий Б-47/411; Б-40/62-24; ЗР 107/3; Б47/53; З 8/2; Е 12/2; Ж 8/2; Ж 8/4; Ж13/2; ИТ 1/6; ИТ 1/5; ИТ 17/3; З 40/; ИТ 1/8; А8/22; ИТ 24/4; ИТ 1/7; ИТ 24/2; ИТ 1/9, ИТ1/3; КТ-41/1; И-23/7. В результате было получено низкое содержание фермента против питательных веществ в семенах Б-47/411, ИТ 1/3, Ж 8/2, Б47/53 линий сои. Указанные линии рекомендуются для использования в качестве исходного материала в селекции сои с понижением содержания в семенах антипитательных веществ.

Ключевые слова: соя, линия, семена, антипитательные вещества, лаборатория, трипсин, липоксигенеза, ингибирующая активность, исходный материал.

J. Yessenbayeva*, **N. Issakh**, **G. Baiseitova**, **A. Yeshengaliyeva**
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz*, nurguliskah2000@icloud.com,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, ayya.yeshengaliyeva@mail.ru

REQUIREMENTS FOR RAW MATERIALS FOR SOYBEAN CULTIVATION IN THE CONTEXT OF MODERN BIOTECHNOLOGY

Abstract

Highly competitive soybean lines of the variety testing nursery of Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, the department of oilseeds and the laboratory of molecular biology located in the south-east of Kazakhstan, as well as the TI3 locus with a zero allele, were obtained as the starting material. The main objective of the study is to reduce the activity of the trypsin inhibitor (TI), one of the factors affecting the nutrients contained in its seeds, when using soy culture. That is, it is important to control the function of an enzyme that reduces the activity of trypsin, which breaks down protein during digestion. Currently, it is impossible to determine such enzymes by the traditional method of selection. In this regard, in our study using molecular biology methods in laboratory conditions, the inhibitory activity of trypsin in soybean line seeds and the close relationship of alleles of the Lox2 lipoxygenase locus using the SSR marker in the Satt 656 primer were revealed. The protein storage spectrum and lipoxygenase activity in seeds of lines were analyzed B-47/411; B-40/62-24; ZR 107/3; B47/53; Z 8/2; E 12/2; W 8/2; W 8/4; W13/2; IT 1/6; IT 1/5; IT 17/3; Z 40/; IT 1/8; A8/22; IT 24/4; IT 1/7; IT 24/2; IT 1/9, IT1/3; CT-41/1; And-23/7. As a result, a low content of the enzyme against nutrients was obtained in the seeds of B-47/411, IT 1/3, Zh 8/2, b47/53 soybean lines. These lines are recommended for use as a starting material in soybean breeding with a decrease in the content of anti-nutrients in seeds.

Keywords: soybean, line, seeds, anti-nutrients, laboratory, trypsin, lipoxygenase, inhibitory activity, starting material.

МРНТИ 68.05.29:68.05.35:68.05.37

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/21>

Д.Е. Ержан¹, В.И. Кирюшин², Ж.С. Алманова^{*3}, Г.А. Звягин¹, А.И. Сидорик⁴

¹ НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан, yerzhan.dilmurat@mail.ru, regor1984@rambler.ru

² ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», г. Москва, Российская Федерация, vkiryushin_77@rambler.ru

³ НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», г. Алматы, Республика Казахстан, Almanova44@mail.ru*

⁴ ТОО «ОЛЖА АГРО», Костанай, Республика Казахстан, alexandrsidorik@mail.ru

РАЗРАБОТКА ГИС АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В работе использовались современные методы агроэкологической оценки земель, которые учитывают не только химические и физические характеристики почв, но и

биологические показатели, влияющие на сельскохозяйственные культуры и их продуктивность и устойчивость к внешним воздействиям. В отличие от традиционных подходов, которые фокусируются на отдельных показателях плодородия, в данной работе используется комплексный подход, учитывающий влияние антропогенных факторов, изменение климата и процессы деградации в динамике. Это позволяет проводить более точную и функциональную оценку состояния земель и разрабатывать рекомендации по их устойчивому использованию. Кроме того, в работе описывается интеграция данных дистанционного зондирования и геоинформационных систем (ГИС) для создания высокоточных карт агроэкологического состояния земель. Эти технологии позволяют оперативно отслеживать изменения почвенного покрова на больших площадях, что особенно важно в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства и на фоне меняющихся климатических условий. Авторами представлены разработанные электронные карты микроструктур почвенного покрова, карты агроэкологических групп и видов земель, геоморфологическая карта и другие карты являющимися базой и основой в проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Ключевые слова: агроэкологическая оценка земель, геоинформационные системы, почвенно-ландшафтное картографирование, плодородие почв, электронные карты, электронные платформы, вегетационные индексы

Введение

Агроэкологическая оценка земель приобретает все большее значение в контексте возрастающей антропогенной нагрузки на экосистемы и растущих требований к устойчивому развитию сельского хозяйства [1, 2]. Рост численности населения и, как следствие, спроса на продовольствие требуют повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий. В то же время бесконтрольное использование земельных ресурсов приводит к деградации почв, снижению плодородия и ухудшению экологической обстановки в регионах [3-5]. Агроэкологическая оценка позволяет не только оценить текущее состояние земель, но и сформулировать стратегии их рационального использования, обеспечивающие баланс между экономической выгодой и сохранением природных ресурсов [6, 7].

Используя комплексный подход к оценке земельных ресурсов, можно разработать адаптационные меры, учитывающие особенности конкретных территорий и повышающие устойчивость сельского хозяйства к внешним факторам окружающей среды. Таким образом, ГИС агроэкологическая оценка служит основой для перехода к экологически чистому и экономически эффективному сельскому хозяйству [8-10].

Цель: Разработка ГИС агроэкологической оценки земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в ТОО «Олга Садчиковское» Костанайского района Костанайской области.

Задачи:

- проведение почвенно-ландшафтного картографирования с использованием геоинформационных систем и агроэкологической оценки земель;
- оценка почвенно-агрохимических и химических показателей современного состояния плодородия почв;
- создание и разработка ГИС электронных карт: карт почвенного покрова, рельефа, почвообразующих пород, агроэкологических групп и видов земель и др.

Объект и методика исследования.

Исследование было проведено в условиях резко континентального климата на черноземах южных степной зоны ТОО «Олга Садчиковское» Костанайского района Костанайской области (рисунок 1). Общая площадь объекта исследований - 1419 га. Почвенно-ландшафтное картографирование проводилось по 29 почвенным разрезам (ключи) глубиной до 100–120 см., для почвенно-агрохимического обследования были также отобраны почвенные образцы с каждого горизонта. По результатам почвенно-морфологического исследования была проведена агроэкологическая оценка земель и составлены электронные

карты: карта микроструктур почвенного покрова, карта почвообразующих пород, карта рельефа, карта гранулометрического состава, карта групп и видов земель и др.

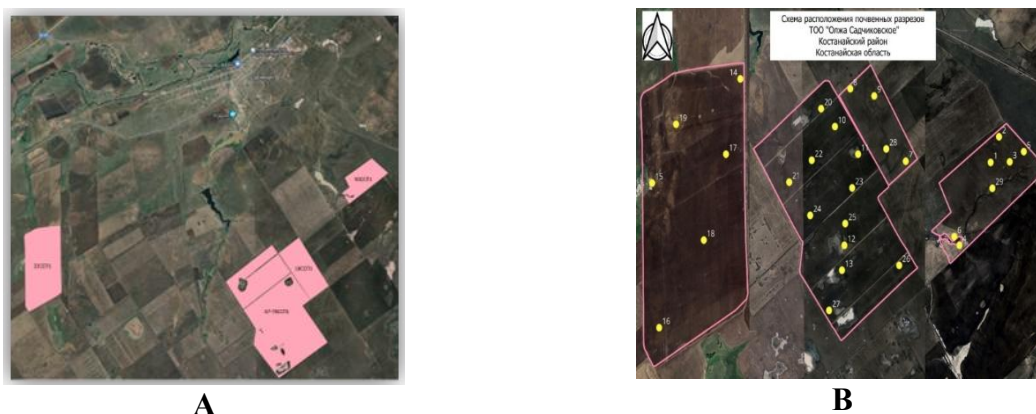


Рисунок 1 – А-Электронная схема исследуемых полей; В-Почвенные разрезы.

Результаты исследования

Большая часть почв в пашне хозяйства представлена черноземами южными обычными, и в меньшей степени солонцовыми комплексами. Сравнительно велика доля черноземно-луговых, лугово-черноземных и луговато-черноземных почв. Солонцы лугово-черноземные сформировались по плоским понижениям равнины, в западинах и блюдцах. Встречаются в комплексах с другими почвами и в пашне имеют ограниченное распространение.

Почвенно-агрохимический анализ показал, что на большей части обследуемых почв содержание азота варьирует в очень низких и низких пределах (по градации Черненко В.Г.). Подвижный фосфор варьирует от очень низкого до очень высокого по содержанию, исследуемые почвы по содержанию обменного калия достаточно обеспечены.

Обеспеченность черноземных почв хозяйства гумусом составило в верхних горизонтах до 4,55%, соответственно градации. рН почвенной среды – нейтральный или слабощелочной, что типично для данных почв.

В ходе исследования были проанализированы спутниковые снимки полей с использованием нормализованного вегетационного индекса (NDVI), полученные с помощью спутника Sentinel-2 L2A (рисунок 2). В результате анализа было установлено, что распределение продуктивных и непродуктивных зон на полях остаётся относительно стабильным на протяжении нескольких лет.

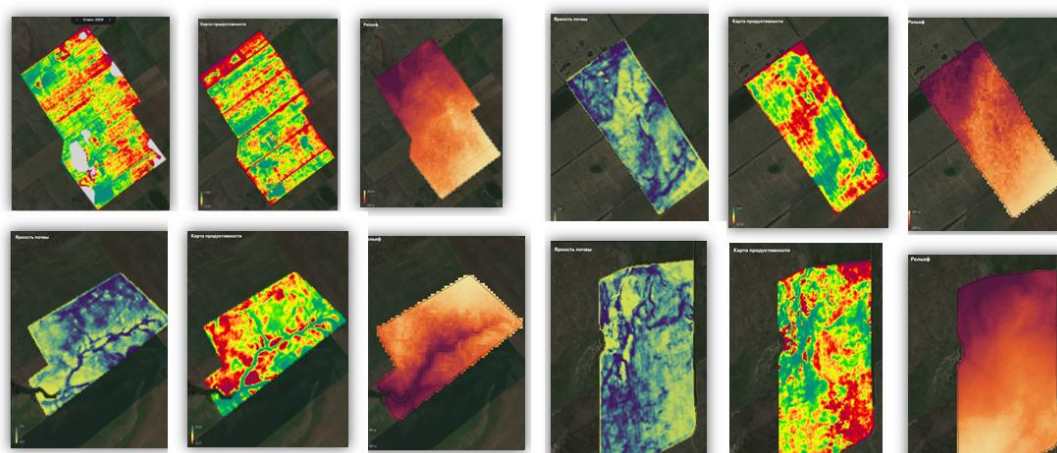


Рисунок 2 - Карта яркости почвы, продуктивности полей и карта цифрового рельефа.

ГИС агроэкологической оценки земель, разработанная на основе почвенно-ландшафтного картографирования землепользования ТОО «Олга-Садчиковское»

Костанайского района Костанайской области представлена электронными картами, которые отражают агроэкологические факторы, учитываемые при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Были созданы электронные карты в программе «QuantumGIS»:

Карта форм и элементов рельефа. В геоморфологическом отношении территория землепользования представляет собой слабоволнистую равнину с западным и ложбинным рельефом. Высотные отметки землепользования составляют 183-195 м. В пашне встречаются склоны 1-2°, доля их очень высока, а доля склонов 3-4° градусов в хозяйстве невелика. Так же на территории хозяйства встречаются замкнутые формы рельефа (рисунок 3). Широкое распространение получили блюдцеобразные понижения, сеть ложбин и ложбинообразных понижений на исследуемых полях.

2. Картограмма крутизны склонов. Предназначена для оценки потенциального стока и эрозионной опасности. Поля в хозяйстве расположены преимущественно на склоновых землях на полях №18, 90, 60-71 и преимущественно на водораздельной поверхности на поле №33. Доля склонов с крутизной 1-2 и 3-5 градусов в составе пашни невелика (рисунок 4).

3. Карта экспозиций склонов. Используется для оценки их теплообеспеченности и влагообеспеченности с целью дифференцированного размещения сельскохозяйственных культур и сортов по засухоустойчивости и длительности вегетационного периода (рисунок 5). На исследуемой территории землепользования распространены склоны как теплых экспозиций, так и склоны холодных экспозиций.

4. Карта почвообразующих пород. Отражает распространение почвообразующих пород, существенно различающихся по агрономическим свойствам.

Наибольшее распространение в хозяйстве получили покровные лессовидные суглинки. На них сформировались черноземы южные (роды - обычные, карбонатные), луговато-черноземные и лугово-черноземные среднесуглинистые почвы преимущественно среднесуглинистого гранулометрического состава (рисунок 6).

Также некоторое распространение на солонцовых почвах имеют пестроцветные глины, подстилающие почву с глубины около 120-130 см.

5. Карта микроструктур почвенного покрова. Отражает сложность и контрастность почвенного покрова, представленного преимущественно неконтрастными комбинациями (пятнистостями), реже – контрастными (комплексами). Пахотные земли представлены преимущественно автоморфными элементарных почвенных структур (ЭПС), полугидроморфно-зональными ЭПС, гидроморфными ЭПС, слабополугидроморфными ЭПС, среднеполугидроморфными ЭПС, полугидроморфно-эрозионными ЭПС, полугидроморфно-эрозионными-аккумулятивными ЭПС, слабо-полугидроморфно-зональными, слабосолонцовыми ЭПС, среднесолонцово-полугидроморфными ЭПС, очень слабо эрозионными ЭПС, слабоэрозионными ЭПС и среднеэрозионными ЭПС (рисунок 7).

6. Карта агроэкологических групп и видов земель получена путем взаимного наложения описанных выше карт (рисунок 8). Содержит данные об агроэкологических параметрах земель по каждому контуру. Карта является основой для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий применительно к различным агроэкологическим группам земель.

На исследуемой территории хозяйства представлены разные группы земель, из них плакорные земли составили - 812 га, солонцовые земли - 47га, среднеэрозионные земли – 1 га, умеренно-эрозионные земли – 381 га и эрозионно-аккумулятивные земли – 27 га. Также распространение получили полугидроморфные земли - 257 га и гидроморфные земли – 15 га (рисунок 8).

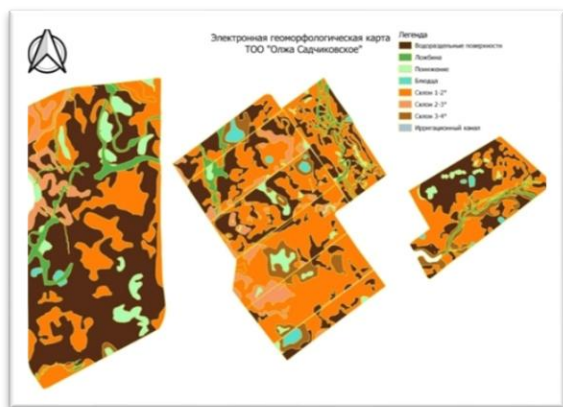


Рисунок 3

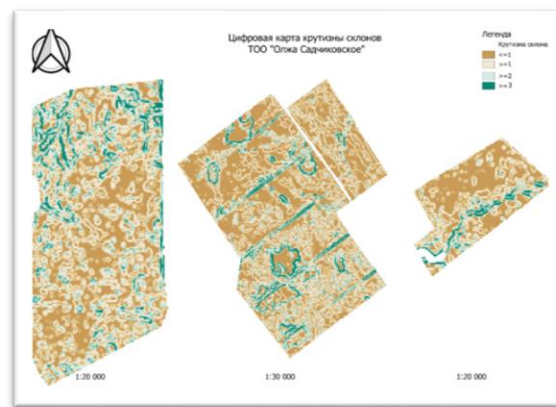


Рисунок 4

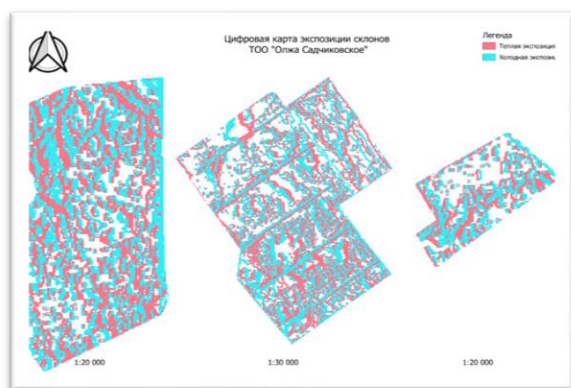


Рисунок 5

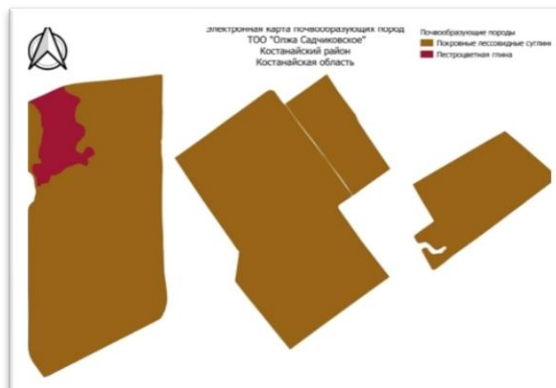


Рисунок 6

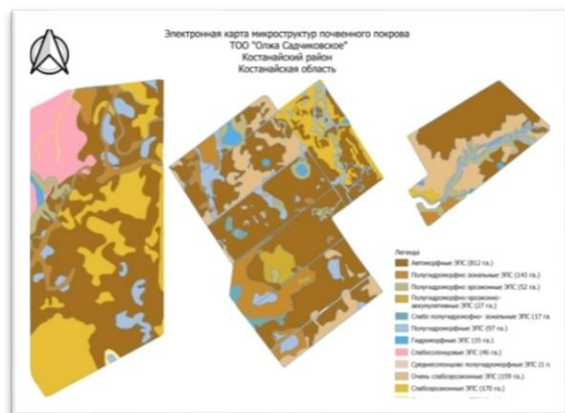


Рисунок 7

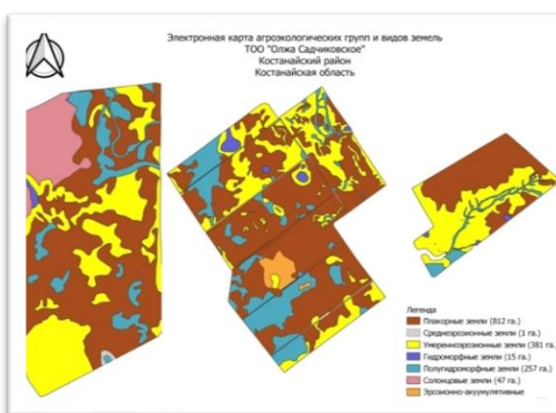


Рисунок 8

Меньшее распространение получили среднеполугидроморфные (50 га) группы земель.

На основе агроэкологических групп и видов земель проводится оценка пригодности земель под различные сельскохозяйственные культуры в зависимости от категорий земель и разрабатываются агротехнологии.

Заключение

На основании поставленных задач и по результатам проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Проведено ГИС почвенно-ландшафтное картографирование для агроэкологической оценки земель, которая содержит информацию о почвах и структуре почвенного покрова, геоморфологических, литологических, гидрогеологических и др. Имеет отчетливую агроэкологическую направленность, отражает все агроэкологически значимые характеристики.

2. Разработаны ГИС агроэкологической оценки земель на основе почвенно-ландшафтного картографирования, включающая электронные карты форм и элементов рельефа, крутизны, экспозиции, форм склонов, почвообразующих пород, структур почвенного покрова, агроэкологических групп и видов земель.

Статья выполнена в рамках НТП (ПЦФ РК) BR22885719 «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана» по мероприятию «Агроэкологическая оценка земель и проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия на основе ГИС-технологий технологий для решения путей оптимизации плодородия почв».

Список литературы

1. Кирюшин Валерий Иванович Разработка и проектирование адаптивно-ландшафтных система земледелия в различных природно-сельскохозяйственных зонах // Известия ТСХА. 2002. №1.

2. Кененбаев С.Б., Иорганский А.И., Ландшафтное земледелие в Казахстане, Сельскохозяйственный журнал «Аграрный сектор», июль – 2010

3. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.

4. Куришбаев А.К., Алманова Ж.С. Роль агроэкологической оценки земель в проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Казахстане // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2015. – №2(85). – С. 65-72.

5. Оразбаев К., Абдибаттаева М.М. Экологические и агроландшафтные особенности зональных систем земледелия в условиях Казахстана // Успехи современного естествознания. – 2013. – №1. – С. 92-97.

6. Дубачинская Н.Н. Роль агроэкологической оценки земель в адаптивно-ландшафтных системах земледелия сухостепной зоны Казахстанской провинции // Агрономия и лесное хозяйство. – 2009. – №4. – С. 13-16.

7. Смирнова Л.Г. Применение геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №11. – С. 11-14.

8. Ибатуллин С.Р. Агроэкологический фактор в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия // От зональной почвозащитной системы земледелия к адаптивно-ландшафтной: матер. науч.-практ. конф. – Алматы, 2008. – С. 92-94.

9. Агроэкологическое моделирование и проектирование (интерактивный курс): учебно-практическое пособие / под ред. И.И. Васенева. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 261 с.

10. Almanova Zh, Kenzhegulova S, Kashkarov A, Kekilbayeva G, Ussalinov E, Yerzhan D, Zhakenova A, Zvyagin G. Changes in Soil Fertility Indicators after Long-Term Agricultural Use in Northern Kazakhstan // International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. – 2023. Vol. 18, No. 5. pp. 1045-1053

References

1. Kiryushin Valerij Ivanovich Razrabotka i proektirovanie adaptivno-landshaftnykh sistema zemledeliya v razlichnykh prirodno-sel'skokhozyajstvennykh zonakh // Izvestiya TSKHA. 2002. №1.

2. Kenenbaev S.B., Iorganskij A.I., Landshaftnoe zemledelie v Kazakhstane, Sel'skokhozyajstvennyj zhurnal «Agrarnyj sektor», iyul' – 2010

3. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovaniya agrolandshaftov. – M.: KolosS, 2011. – 443 s.

4. Kurishbaev A.K., Almanova ZH.S. Rol' agroekologicheskoy otsenki zemel' v proektirovanii adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya v Kazakhstane // Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina. – 2015. – №2(85). – S. 65-72.
5. Orazbaev K., Abdibattaeva M.M. Ekologicheskie i agrolandshaftnye osobennosti zonal'nykh sistem zemledeliya v usloviyakh Kazakhstana // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2013. – №1. – С. 92-97.
6. Dubachinskaya N.N. Rol' agroekologicheskoy otsenki zemel' v adaptivno-landshaftnykh sistemakh zemledeliya sukhostepnoj zony Kazakhstanskoy provintsii // Agronomiya i lesnoe khozyajstvo. – 2009. – №4. – S. 13-16.
7. Smirnova L.G. Primenenie geoinformatsionnykh sistem dlya agroekologicheskoy otsenki zemel' pri proektirovanii adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – №11. – S. 11-14.
8. Ibatullin S.R. Agroekologicheskij faktor v usloviyakh adaptivno-landshaftnogo zemledeliya // Ot zonal'noj pochvozashhitnoj sistemy zemledeliya k adaptivno-landshaftnoj: mater. nauch.-prakt. konf. – Almaty, 2008. – S. 92-94.
9. Agroekologicheskoe modelirovanie i proektirovanie (interaktivnyj kurs): uchebno-prakticheskoe posobie / pod red. I.I. Vaseneva. – M.: Izd-vo RGAU – MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2010. – 261 s.
10. Almanova Zh, Kenzhegulova S, Kashkarov A, Kekilbayeva G, Ussalinov E, Yerzhan D, Zhakenova A, Zvyagin G. Changes in Soil Fertility Indicators after Long-Term Agricultural Use in Northern Kazakhstan // International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. – 2023. Vol. 18, No. 5. pp. 1045-1053

*Д. Е. Ержан¹, В. И. Кирюшин², Ж. С. Алманова*³, А. И. Сидорик⁴, Г. А. Звягин¹*

¹ «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, yerzhan.dilmurat@mail.ru, regor1984@rambler.ru

² ФМБФМ ФЗО «В.В. Докучаев атындағы топырақ институты», Мәскеу қ., Ресей Федерациясы, vkiryushin_77@rambler.ru

³ «Қазақстан Республикасының Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Almanova44@mail.ru*

⁴ ЖШС «ОЛЖА АГРО», Қостанай қ., Қазақстан Республикасы, alexandrsidorik@mail.ru

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДА ЕГІНШІЛІКТІҢ БЕЙІМДЕЛГЕН-ЛАНДШАФТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІН ЖОБАЛАУ ҮШІН ЖЕРДІ АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУДЫҢ ГАЖ ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Жұмыста топырақтың химиялық және физикалық сипаттамаларын ғана емес, сонымен қатар дақылдарға және олардың өнімділігі мен сыртқы әсерлерге төзімділігіне әсер ететін биологиялық көрсеткіштерді ескеретін жерді агроэкологиялық бағалаудың заманауи әдістері қолданылды. Құнарлылықтың жекелеген көрсеткіштеріне назар аударатын дәстүрлі тәсілдерден айырмашылығы, бұл жұмыста антропогендік факторлардың әсерін, климаттың өзгеруін және динамикадағы деградация процестерін ескеретін кешенді тәсіл қолданылады. Бұл жердің жағдайын дәлірек және функционалды бағалауға және оларды тұрақты пайдалану бойынша ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жұмыста жердің агроэкологиялық жағдайының жоғары дәлдіктегі карталарын жасау үшін қашықтықтан зондау деректері мен геоақпараттық жүйелердің (ГАЖ) интеграциясы сипатталған. Бұл технологиялар үлкен аудандардағы жер жамылғысының өзгеруін жедел бақылауға мүмкіндік

береді, бұл әсіресе қарқынды егіншілік жағдайында және климаттың өзгеруі аясында маңызды. Авторлар жер жамылғысының микроқұрылымдарының әзірленген электрондық карталарын, агроэкологиялық топтар мен жер түрлерінің карталарын, геоморфологиялық картаны және егіншіліктің адаптивті-ландшафттық жүйелерін жобалаудың негізі және негізі болып табылатын басқа да карталарды ұсынды.

Кілт сөздер: жерді агроэкологиялық бағалау, геоакпараттық жүйелер, топырақ-ландшафттық картаға түсіру, топырақ құнарлылығы, электрондық карталар, электрондық платформалар, вегетациялық индекстер

D. Y. Yerzhan¹, **V. I. Kiryushin**², **Zh. S. Almanova**^{*3}, **G. A. Zvyagin**¹, **A. I. Sidorik**⁴

¹ *Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, yerzhan.dilmurat@mail.ru, regor1984@rambler.ru*

² *FSBI of SFRC "V. V. Dokuchaev Soil Institute" Moscow, Russian Federation, vkiryushin_77@rambler.ru*

³ *National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan, Almanova44@mail.ru**

⁴ *«OLZHA-AGRO» LLP Kostanay, Republic of Kazakhstan, alexandrsidorik@mail.ru*

DEVELOPMENT OF GIS AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF LANDS FOR THE DESIGN OF ADAPTIVE LANDSCAPE FARMING SYSTEMS IN KOSTANAY REGION

Abstract

The work used modern methods of agroecological assessment of lands, which take into account not only the chemical and physical characteristics of soils, but also biological indicators that affect crops and their productivity and resistance to external influences. Unlike traditional approaches that focus on individual fertility indicators, this work uses an integrated approach that takes into account the impact of anthropogenic factors, climate change and degradation processes in dynamics. This allows for a more accurate and functional assessment of the condition of lands and the development of recommendations for their sustainable use. In addition, the paper describes the integration of remote sensing data and geographic information systems (GIS) to create high-precision maps of the agroecological condition of lands. These technologies make it possible to quickly track changes in soil cover over large areas, which is especially important in conditions of intensive agriculture and against the background of changing climatic conditions. The authors present the developed electronic maps of microstructures of the soil cover, maps of agroecological groups and types of lands, a geomorphological map and other maps that are the basis and basis for designing adaptive landscape farming systems.

Keywords: agroecological assessment of lands, geoinformation systems, soil and landscape mapping, soil fertility, electronic maps, electronic platforms, vegetation indexes

Д.М. Есенбаева, Г. Жайлаусалқызы, Г.А. Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz*, guldancount@xmail.ru,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, ayu.yeshengaliyeva@mail.ru*

СУАРМАЛЫ ЖӘНЕ ҚУАҢШЫЛЫҚ ЕГІСТІК ЖАҒДАЙЛАРДА МАЙБҰРШАҚТЫҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ ДАМУЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Қазіргі кезде Қазақстанның оңтүстік шығыс аймағы жағдайында майбұршақ дақылын өсіру, өндіру бойынша негізгі өңірге айналып отыр. Соңғы уақытта облыста майбұршақ дақылының егістіктері айтарлықтай ұлғайды. Алматы облысының таулы аумағында, күрт континентальды климатында қуаңшылық жылдары өнімділігі жоғары майбұршақ дақылдарының қалыптасуына кері факторлардың бірі табиғи ылғалдылықпен қамтамасыз етілмей қалуы болып отыр. Майбұршақ дақылы сыртқы орта жағдайларына аса сезімтал болып келеді, жауын-шашып жетіспеушілік, қолайсыз жылдары вегетациялық кезең ұзақтығының толық жүрмей, қысқаруынан майбұршақ өнімі 30-40% төмендеуіне әкеледі. Сол себепті майбұршақ дақылының вегетациялық кезең ұзақтығы оңтайлы және өнімділігі жоғары сорттарды алу маңызды мәселелердің бірі. Біздің зерттеу жұмысымызда салыстырмалы түрде суармалы және қуаңшылық жағдайлардағы майбұршақ сорттарының вегетациялық кезең ұзақтықтарына бақылау жасалды. Фенологиялық бақылау нәтижесінде ерте пісетін топтағы Ивушка, Восточная красавица, Роза сорттар суарламы жағдайда (90 күн), қуаңшылық жағдайда (87 күн); орташа пісетін топ Радость, Алматы сорттары суармалы жағдайда (92-95 күн), қуаңшылық жағдайда (90 күн); кеш пісетін топ Бірлік, Вита, Даная сорттары суармалы жағдайда (101-104 күн), қуаңшылық жағдайда (98-101 күн) анықталды. Осы аталған майбұршақ сорттарын еліміздің оңтүстік шығыс жағдайында қуаңшылық селекциясына бастапқы материалды ретінде қолдануға ұсынылады.

Кілттік сөздер: *майбұршақ, сорт, вегетациялық кезең, суармалы, қуаңшылық, фенология, егістік, ерте, орташа, кеш.*

Кіріспе

Сорттарды суармай өсіргеннен гөрі, суармалы егістікте биологиялық әлеуетін толық ашуға мүмкіндік береді. Саратов облысында суармалы фонда қарқынды типтегі майбұршақтың 8 жаңа сорттарын өсіріліп, ішінде ең жоғары 4,1-4,4 т/га өнімділікті және вегетациялық кезең 106-111 күн құраған Бара, Злата және Соер 4 генотиптерінен көрсеткен. Бұрынғы сорттар өнімділіктің төмен деңгейі -2,7-2,9 т/га сипатталды [1].

Гүлденудің фотосезімталдығы тропикалық аймақтардағы майбұршақ өнімділігін шектейтін негізгі фактор болып табылады. Майбұршақ тұқымының көктегенінен бастап алғашқы гүлдің ашылуына дейінгі күндер 13 сағаттан аз емес уақыт ішінде 20-49 күнді, ал 10 сағаттық фотопериодтарда 20-31 тәуліктік құрады. Қысқа фотопериодтағы жас өскін фазасынан немесе постиндуктивті фазадан туындауы мүмкін, өйткені 10 сағаттық фотопериодта генотиптердің көпшілігінің индукция фазасы азайтылған болды. Дегенмен, екі фотопериодты қамтитын кейбір генотиптер табылды [2].

Мақалада Рязань облысы жағдайындағы дүниежүзілік ВИР коллекциясының майбұршақ сорттарын зерттеу нәтижелері келтірілген. Селекция бағытында ары қарай бірқатар белгілер бойынша бағалы материал болып табылатын үлгілер бөлінді: вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, өнімділік, тұқымдағы шикі ақуыз мөлшері [3].

Өнімділігі, тұқым сапасы жоғары және қоршаған ортаның қолайсыздығына төзімді сорттарды құруға селекциялық бағдарламада пайдалануға бейімделген майбұршақ үлгілерінің

құнды шаруашылық негізде зерттеуге арналған. Сынақ қорытындысы бойынша өнімділігімен, ерте жетілуімен, тұқымдардағы ақуыз бен майдың жоғары құрамымен, ауруларға төзімділігімен және қолайсыз өсу жағдайларымен ерекшеленетін селекцияға болашағы зор майбұршақ генотиптері таңдалды [4].

Ауыл шаруашылығында қоршаған ортаға қолайлылық тудыратын тіршілікке қабілетті дәнді-бұршақты дақылдардың генетикалық ресурстардың әлеуеті талқыланды. Дәнді-бұршақты дақылдардың селекцияның жаңа бағыттарындағы гендік қоры: симбиотикалық, экологиялық, экотиптік, фитоценодикалық, биоэнергетикалық мүмкіндіктері мен сұраныс бойынша тиімдірек пайдалану көрсетілген [5].

Майбұршақ өндірушілері АҚШ-тың оңтүстігінің ортаңғы бөлігінде ерте отырғызу және екі рет өсіру жүйелері жиі кездеседі. Өндірісті жақсарту және рентабельділікті арттыру үшін майбұршақ дақылдарын өсірушілерге себу мерзімін басқару туралы ақпарат алу. Майбұршақты ерте өсіру жүйесінде (сәуірде отырғызу) қысқа вегетациялық кезеңіне және қолайлы тұқым өнімділігіне байланысты жақсы сорттар алынған. Әр түрлі отырғызу мерзімдері мен суару жүйелері сорттарды дұрыс таңдаумен бірге майбұршақ өндірушілеріне жер мен суды тиімді пайдалану үшін көбірек мүмкіндіктер береді [6].

Майбұршақ үшін сортты таңдау және басқару әдістері ерте өндіріс жүйелеріндегі тұқым сапасын жақсарта алатыны туралы ақпарат жетіспейді. Себу күнінің, суарудың, генотиптің және жетілудің майбұршақ тұқымының сапа белгілеріне әсері Суару (С), себу уақыты (СУ) және жетілу топтары/генотиптер (ЖТ/Г) тұқым сапасының белгілеріне айтарлықтай әсер етті. ЖТ/Г, содан кейін С және СУ, тұқым сапасының белгілерінің өзгеруіне үлкен үлес қосты. Суару және кеш себу көптеген жетілу топтары үшін тұқым стандартын және суық өнгіштігін айтарлықтай жақсартты. Зерттеуде сортты таңдау және суару жағдайы ерте пісетін майбұршақ тұқымының жоғары сапасына қол жеткізуде маңызды рөл атқаратынын көрсетті [7].

Майбұршақта құрғақшылыққа реакцияны зерттеу вегетациялық кезең барысында жүргізіледі. Бұл деректер, ұлпаға тән механизмдер құрғақшылықтан құтылу жолы, ерте гүлдену сияқты фенотиптік реакциялармен байланысты, гормондардың әсерінен және астық массасының жоғалуын көрсетті. Біз мұнда майбұршақтың гүлдері және бұршақтарының гендерінің экспрессиясының толық профилін ұсындық, бұл зерттеушілерге құрғақшылыққа төзімді өсімдіктерді өсіруге көмектеседі [8,9,10].

Жұмыста майбұршақтың қуаңшылыққа төзімді сорттары зерттеуге алынды. Берілген сорттар дәртүрлі және тамшылатып суғару жағдайы барысында өнімділік және өнім құрылымдық элементтерінің салыстырмалы түрдегі көрсеткіштерінің көрсетті. Зерттеу соңында алынған сорттардың өнімділіктің және құрылымдық көрсеткіштері түрлі дәрежені көрсетуінің басты себебі дәстүрлі және тамшылатып суғару тәсілдеріне тура байланысты алынды [11].

Әдістер мен материалдар

Біздің ғылыми жұмысымыз Қазақ егісшілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ, майлы дақылдар зертханасының егістік және зертханалық жағдайында жүргізілді. майбұршақтың отандық сорттары Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная зерттелді. Майбұршақ сорттары суармалы және қуаңшылық егістік жағдайларында себіліп, толықтай вегетациялық кезең ұзақтығында бақыланды. Фенологиялық бақылаулар жүргізілді. Олар келесідей фазалармен айқындалды: көктеу, бұтақтану, гүлдеу, бұршақтардың толысуы, пісу. Кезеңдерді бақылау арқылы алынған мәліметтер бойынша вегетациялық және фазааралық кезеңдерге жалпы талапқа сай есептер жасалды.

Нәтижелер және талқылау

Қазіргі уақытта майбұршақ дақылының егістігін ұлғайту және ортаның экологиялық жағдайларына бейімделген өнімділігі жоғары сорттардың аздығы басты мәселелердің бірі. Ғылыми зерттеу орталықтарында селекционерлердің нәтижелі жұмыстары қолайлы вегетациялық кезең ұзақтықтары бар жаңа сорттарды сұрыптады. Осы сорттарды зерттеуде және жақсы бейімделгіш, жоғары өнімді және сапалыларын таңдауға мүмкіндік туады.

Дегенмен, аталған мақсатқа жетуге сорттарды нақтылы климаттық-топырақ жағдайларында заманауи технологияларды қолдана отырып, өсіру.

Суармалы және қуаңшылық егістік жағдайларында жүргізілген жұмысымыздың мақсаты зерттеуге алынған майбұршақ сорттарының вегетациялық кезең ұзақтығын бақылау арқылы сорттардың қуаңшылыққа төзімділігін айқындау.

Осы мақсаты орындау үшін болашағы зор, қуаңшылыққа төзімді майбұршақтың жаңа сорттарының вегетациялық кезең ұзақтығына суармалы және қуаңшылық жағдайларда бақылау жасалды.

Сонымен төмендегі кестеден байқағаныңыздай суармалы және қуаңшылық жағдайларда зерттеуге алынған майбұршақ сорттарының вегетациялық кезең ұзақтықтарына фенологиялық бағалау жасалды (кесте - 1). Мұнда майбұршақ сорттарының жалпы биометриялық көрсеткіштеріне онтогенездік дамуы бойынша бақылау ұсынылған. Нәтижесінде зерттелген сорттар тез, орташа және кеш пісетін топтарға ажыратылды. Сорттарда көктеу уақыты толықтай бірдей 12 күнді құрады. Гүлдеу кезінде суармалы жағдайда 36-43 күндер, қуаңшылық жағдайда 33-39 күндерді байқатты.

Кесте 1 - Суармалы және қуаңшылық жағдайында майбұршақ сорттарының фенологиялық бақылауы 2024 ж.

№	Сорттар	Себу		Көктеу		Гүлдеу		Бұршақтардың толысуы		Пісу		Вегетациялық кезең, күндер	
		Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық
1	Жансея (st)	05.05		16.05	10.05	12.06	10.06	12.07	10.07	19.08	16.08	103	100
2	Бірлік	05.05		16.05	10.05	12.06	10.06	12.07	10.07	17.08	13.08	101	98
3	Ивушка	05.05		16.05	10.05	10.06	08.06	10.07	08.07	06.08	03.08	90	87
4	Алматы	05.05		16.05	10.05	12.06	10.06	12.07	10.07	11.08	06.08	95	90
5	Жалпақсай	05.05		16.05	10.05	17.06	14.06	17.07	14.07	21.08	18.08	105	103
6	Восточная красавица	05.05		16.05	10.05	10.06	08.06	10.07	08.07	17.08	03.08	90	87
7	Радость	05.05		16.05	10.05	11.06	10.06	11.07	10.07	19.08	06.08	92	90
8	Роза	05.05		16.05	10.05	10.06	08.06	10.07	08.07	17.08	03.08	90	87
9	Вита	05.05		16.05	10.05	16.06	13.06	16.07	13.07	20.08	17.08	104	101
10	Даная	05.05		16.05	10.05	16.06	13.06	16.07	13.07	20.08	17.08	104	101

Еліміздің оңтүстік-шығысының суармалы егістік жағдайында зерттеу жүргізілген сорттар ішінде Ивушка, Восточная красавица, Роза вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 90 күнді құрап, тез пісетін топтарға жатқызылды, аталған бұл сорттардың вегетациялық кезең ұзақтықтары дерлік 90 күнді байқатты.

Вегетациялық кезең ұзақтығы – 92-95 күнге жеткен, орташа пісетін топтарға Радость, Алматы сорттары енгізілді.

Ал кеш пісетін топқа вегетациялық кезең ұзақтығы – 101-104 күндері құраған Бірлік, Вита, Даная сорттары болды.

Ал енді осы көрініс қуаңшылық жағдайда аталған сорттар арасында суармалы жағдайда жоғары көрсеткіш көрсеткен сорттар алынды, дегенмен вегетациялық кезең ұзақтықтары қысқарды. Себебі өсімдіктердің табиғи заңдылықтары бойынша неғұрлым су жетіспеушілік стрессіне ұшыраған сайын, өсімдіктердің вегетациялық кезең ұзақтығы қысқарады.

Тез пісетін топқа - Ивушка, Восточная красавица, Роза сорттар кірсе, олардың вегетациялық кезең ұзақтығы 87 күнге жеткен.

Орташа пісетін топқа - Радость және Алматы сорттары, ал вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 90 күнге барды.

Кеш пісетін топқа - Бірлік, Вита, Даная сорттары еніп, вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 98-101 күндері құрады.

Өзге дақылдарға қарағанда майбұршақ күннің ұзақтығына қарай, жарықтық сапасына және климаттық өзгерістерге ерекше сезімталдылықпен өзгешеленеді. Сол себепті сорттардың шығарылған ортасынан әлде неше аумақтағы өсімдіктер қозғалысы неше түрлі функционалды өзгерістерге ұшырайды, ол өз кезегінде көпшілік сорттар шаруашылық және құнды белгілерінен айырылуы мүмкін.

Келесі 2-кестеде суармалы және қуаңшылық жағдайларда майбұршақ сорттарының вегетациялық кезең аралықтарына себу-көктеу, көктеу-гүлдеу және гүлдеу-пісу фазаларында көктемгі және жазғы құрғақшылық пен су тапшылығының қаншалықты әсер ететіндігін айқындау мақсатында бақылау жасалды.

Демек, жаз мезгілінің құрғақ болуына қарай көктеу-гүлдену, гүлдену – бұршақтардың қалыптасуы фаза аралық кезеңдері қысқарып, ал шілде айындағы мол түскен жауын-шашын, бұршақтардың қалыптасуы – толық пісу кезеңінің ұзаруына әкелді.

Кесте 2 - Суармалы және қуаңшылық жағдайында майбұршақ сорттарының даму кезеңі, тәулік 2024 ж.

№	Сорттар	Кезеңнің ұзақтығы							
		Себу-көктеу		Көктеу-гүлдеу		Гүлдеу-пісу		Көктеу-пісу	
		Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық	Суармалы	Қуаңшылық
1	Жансая (st)	12	10	38	35	80	65	103	100
2	Бірлік	12	10	38	35	77	63	101	98
3	Ивушка	12	10	36	33	66	54	90	87
4	Алматы	12	10	38	35	71	55	95	90
5	Жалпақсай	12	10	43	39	82	82	105	103
6	Восточная красавица	12	10	36	33	66	66	90	87
7	Радость	12	10	37	35	68	68	92	90
8	Роза	12	10	36	33	66	66	90	87
9	Вита	12	10	42	38	81	81	104	101
10	Даная	12	10	42	38	81	81	104	101

Суармалы егістік аймағында 5-10 күнге созылатын гүлдену – бұршақтың қалыптасуы кезең аралықтары қысқарған сорттар ерте пісетін топқа жатқызылды. Суармалы жағдайда вегетациялық кезеңінің ұзындығының басты ерекшелігі көктеу – толық пісу кезең аралығының ұзарғанын байқауға болады, бұл өсімдіктік өсіп даму барысында су тапшылығын тәуелді болмаған. Сонымен пісу топтарындағы барлық сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 90-105 күндер аралығында болды.

Жасанды жол арқылы туғызылған қуаңшылық жағдайына байланысты көктеуден–гүлдеуге, гүлдеуден – бұршақтардың қалыптасуына дейін фаза аралық кезеңдері азайған, бұршақтардың қалыптасуы – толық пісу кезеңінің ұзарып, 2-кесеттегі қуаңшылық жағдайындағы берілген нәтижелер алынды.

Гүлдеуден – бұршақтың қалыптасуы кезең аралығының ерте аяқталуы, орташадан, кеш пісетін сорттардың тобында құрғақшылық күйге тиісілі өзгерістер орын алды. Қуаңшылық кезеңде зерттелген сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзықтығы 87-101 күндерді құрады.

Демек қуаңшылық жағдайына майбұршақтың вегетациялық кезеңінің ұзақтығы қысқа өтетін, яғни ерте пісетін сорттар төзімді келеді.

Қорытынды

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының суармалы және қуаңшылық егістіктерінде майбұршақ сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзақтығы зерттелді. Қуаңшылық жағдайда вегетациялық кезеңінің ұзақтығына қарай сорттар бірнеше топтарға ажыратылды: ерте пісетін Ивушка, Восточная красавица, Роза, орташа пісетін Радость, Алматы және кеш пісетін Бірлік, Вита, Даная. Суармалы егістікте де жоғарыда аталған топтар бойынша сорттар ажыратылды. Сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзақтығы қуаңшылықтың теріс әсерінен қысқарған.

Майбұршақ сорттарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығы бағалау арқылы қуаңшылыққа төзімділік көрсеткіштерін зерттеу нәтижесінде жоғарыда аталған сорттар Алматы облысының, Оңтүстік Шығысының жағдайында қуаңшылық селекциясына бастапқы материал ретінде пайдалануға болатындығы дәлелденді.

Алғыс: Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ЖШС, Майлы дақылдар зертханасында, ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ПЦФ ВР 10764500 "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде бұршақ дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру" тақырыбы бойынша бағдарлама аясында жүргізілген зерттеу жұмыс, биология ғылымдарының кандидаты, профессор С.В. Дидоренкоға алғыс.

Әдебиеттер тізімі

1 Васина Е.А., Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М. Результаты изучения исходного материала сои в условиях Приморского края для селекционных целей/Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции – 2022 Том 183, № 4, С.19-29

2 Лукьянчук Л.М., Бутовец Е.С. Реакция сортов сои на погдные условия Приморского края/ Аграрная наука научно-теоретический журнал 2023 № 9 С. 96-100.

3 Васина Е.А., Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М. Результаты изучения исходного материала сои в условиях Приморского края для селекционных целей. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022;183(4):С.19-29. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-19-29>

4 JaeYoung K., Chaewon L., JiEun P., Nyunhee K., Song-Lim K., JeongHo B., Yong-Suk Ch., Kyunghwan K. Comparison of Various Drought Resistance Traits in Soybean (*Glycine max* L.) Based on Image Analysis for Precision Agriculture/ *Plants* 2023, 12(12), 2331; <https://doi.org/10.3390/plants12122331>

5 Yerzhebayeva R., Didorenko S., Bastaubayeva Sh., Amangeldiyeva A., Maikotov B., Kassenov R., Shavrukov Y. Soybean Drought Tolerance and Escape: Field Trial Assessment of Yield, Maturity Groups and Smooth-Wrinkled Seed Coats in Kazakhstan/Agriculture 2024, 14(11), 1884; <https://doi.org/10.3390/agriculture14111884>

6 Xuanwei N., Peipei D., Chengliang W., Yongliang W., Yang Zh. Influence Mechanisms of Dynamic Changes in Temperature, Precipitation, Sunshine Duration and Active Accumulated Temperature on Soybean Resources: A Case Study of Hulunbuir, China, from 1951 to 2019/ *Energies* 2022, 15(22), 8347; <https://doi.org/10.3390/en15228347>

7 Fuchun X., Yujiao L., Qianhan Zh., Xiashun L. Chen W., Qinyi W., Qiyun W., Xueying Zh., Jia J., Rongxu L., Yajun Ch., Guowen C. Jianchun H. Exogenous Application of Melatonin and

Strigolactone by Regulating Morphophysiological Responses and Gene Expression to Improve Drought Resistance in Fodder Soybean Seedlings/ *Agronomy* 2024, 14(8)

8. Raghavendra N., Virender S.B., Nishant K.S., Monoranjan M., Somasundaram J., Yash P.D., Vennampally N., Darren D. and Ram C. Assessing Soybean Yield Potential and Yield Gap in Different Agroecological Regions of India Using the DSSAT Mode/ *Agronomy* 2024. 14 P. 2-20.

9. Yao X., Chang W., Rui Zh., Chunmei M., Shoukun D., Zhenping G. The relationship between internode elongation of soybean stems and spectral distribution of light in the canopy under different plant densities // *Plant Production Science*. – 2020. - Vol. 23, № 4. – P. 92-98.

10. Mayla D.M., Renata F.P., Juliana M.G. Flower and pod genes involved in soybean sensitivity to drought // *Journal of Plant Interactions*. – 2021. - Vol. 16, № 1. – P. 187-200.

11 Есенбаева Д.М., Жолдасбаева А. Определение признаков продуктивности сортообразцов сои разных условиях орошения/ Исследования, результаты № 1 (101) (2024): <https://doi.org/10.37884/1-2024/09>

References

1 Vasina E.A., Butovec E.S., Luk'yanchuk L.M. Rezul'taty izucheniya iskhodnogo materiala soi v usloviyah Primorskogo kraya dlya selekcionnyh celej/Trudy po prikladnoj botanike, genetike i seelkcii – 2022 Tom 183, № 4, S.19-29

2 Luk'yanchuk L.M., Butovec E.S. Reakciya sortov soi na pogdnye usloviya Primorskogo kraya/ *Agrarnaya nauka nauchno-teoreticheskij zhurnal* 2023 № 9 S. 96-100.

3 Vasina E.A., Butovec E.S., Luk'yanchuk L.M. Rezul'taty izucheniya iskhodnogo materiala soi v usloviyah Primorskogo kraya dlya selekcionnyh celej. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 2022;183(4):S.19-29. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-19-29>

4 JaeYoung K., Chaewon L., JiEun P., Nyunhee K., Song-Lim K., JeongHo B., Yong-Suk Ch., Kyunghwan K. Comparison of Various Drought Resistance Traits in Soybean (*Glycine max* L.) Based on Image Analysis for Precision Agriculture/ *Plants* 2023, 12(12), 2331; <https://doi.org/10.3390/plants12122331>

5 Yerzhebayeva R., Didorenko S., Bastaubayeva Sh., Amangeldiyeva A., Maikotov B., Kassenov R., Shavrukov Y. Soybean Drought Tolerance and Escape: Field Trial Assessment of Yield, Maturity Groups and Smooth-Wrinkled Seed Coats in Kazakhstan/ *Agriculture* 2024, 14(11), 1884; <https://doi.org/10.3390/agriculture14111884>

6 Xuanwei N., Peipei D., Chengliang W., Yongliang W., Yang Zh. Influence Mechanisms of Dynamic Changes in Temperature, Precipitation, Sunshine Duration and Active Accumulated Temperature on Soybean Resources: A Case Study of Hulunbuir, China, from 1951 to 2019/ *Energies* 2022, 15(22), 8347; <https://doi.org/10.3390/en15228347>

7 Fuchun X., Yujiao L., Qianhan Zh., Xiashun L. Chen W., Qinyi W., Qiyun W., Xueying Zh., Jia J., Rongxu L., Yajun Ch., Guowen C. Jianchun H. Exogenous Application of Melatonin and Strigolactone by Regulating Morphophysiological Responses and Gene Expression to Improve Drought Resistance in Fodder Soybean Seedlings/ *Agronomy* 2024, 14(8)

8. Raghavendra N., Virender S.B., Nishant K.S., Monoranjan M., Somasundaram J., Yash P.D., Vennampally N., Darren D. and Ram C. Assessing Soybean Yield Potential and Yield Gap in Different Agroecological Regions of India Using the DSSAT Mode/ *Agronomy* 2024. 14 P. 2-20.

9. Yao X., Chang W., Rui Zh., Chunmei M., Shoukun D., Zhenping G. The relationship between internode elongation of soybean stems and spectral distribution of light in the canopy under different plant densities // *Plant Production Science*. – 2020. - Vol. 23, № 4. – R. 92-98.

10. Mayla D.M., Renata F.P., Juliana M.G. Flower and pod genes involved in soybean sensitivity to drought // *Journal of Plant Interactions*. – 2021. - Vol. 16, № 1. – R. 187-200.

11 Esenbaeva D.M., ZHoldasbaeva A. Opredelenie priznakov produktivnosti sortoobrazcov soi raznyh usloviyah orosheniya/ Issledovaniya, rezul'taty № 1 (101) (2024): <https://doi.org/10.37884/1-2024/09>.

Д.М. Есенбаева, Г. Жайлаусалқызы Г.А. Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева*
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,
Казахстан, zhansulu_esenbaeva@mail.ru, guldancount@xmail.ru,*
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, ayua.yeshengaliyeva@mail.ru

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ СТАДИЙ СОИ В ОРОШАЕМЫХ И ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В настоящее время юго-восточный Казахстан является один из основных регионов по выращиванию соевых культур. За последнее время в области значительно увеличились посевы сои. Одним из негативных факторов формирования высокоурожайных культур сои в засушливые годы на горной территории Алматинской области, в резко-континентальном климате, является отсутствие обеспечения естественной влажностью. Культура сои наиболее чувствительна к условиям внешней среды, дефицит осадков приводит к снижению соевого урожая на 30-40% из-за неполного протекания и сокращения продолжительности вегетационного периода в неблагоприятные годы. По этой причине одним из важных вопросов является получение сортов с оптимальной продолжительностью вегетационного периода и высокой урожайностью сои. В нашей исследовательской работе был проведен мониторинг продолжительности вегетационного периода сортов сои в относительно орошаемых и засушливых условиях. В результате фенологического контроля раннеспелые сорта Ивушка, Восточная красавица, Роза в условиях полива (90 дней), в условиях засухи (87 дней); среднеспелые сорта Радость, Алматы в условиях полива (92-95 дней), в условиях засухи (90 дней); позднеспелые сорта Бірлік, Вита, Даная определялись в условиях орошения (101-104 дня), в условиях засухи (98-101 день). Данные сорта сои рекомендуются для использования в качестве исходного материала для засушливой селекции в условиях юго-востока страны.

Ключевые слова: соя, сорт, продолжительность вегетационного периода, орошаемое, засуха, фенологический контроль, посев, раннеспелый, среднеспелый, позднеспелый.

J.Yessenbayeva, G. Zhailaussalkyzy, G. Baiseitova, A. Yeshengaliyeva*
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
zhansulu_esenbaeva@mail.ru, guldancount@xmail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz,*
ayua.yeshengaliyeva@mail.ru

ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE PHENOLOGICAL STAGES OF SOYBEANS IN IRRIGATED AND ARID CONDITIONS

Abstract

Currently, in the conditions of the south-eastern region of Kazakhstan, the main region for the cultivation and production of soy crops is becoming. Recently, soybean crops have increased significantly in the region. One of the negative factors of the formation of high-yielding soybean crops in dry years in the mountainous territory of the Almaty region, in a fast-continental climate, is the lack of provision of natural humidity. Soybean culture is most sensitive to environmental conditions, lack of precipitation leads to a decrease in soybean yield by 30-40% due to incomplete flow and shortening of the growing season in unfavorable years. For this reason, one of the important issues is to obtain varieties with an optimal duration of the growing season and high yield of the soybean crop. In our research work, the duration of the growing season of soybean varieties was monitored in relatively irrigated and arid conditions. As a result of phenological control, early-maturing varieties Ivushka, Oriental Beauty, Rose under irrigation conditions (90 days), under drought conditions (87 days); medium-maturing varieties Joy, Almaty under irrigation conditions (92-95 days), under drought conditions (90 days); late-maturing varieties Birlık, Vita, Danaya were determined under irrigation conditions (101-104 days), in drought conditions (98-101 days). These

soybean varieties are recommended for use as a starting material for arid breeding in the conditions of the south-east of the country.

Keywords: soybeans, variety, duration of the growing season, irrigated, drought, phenological control, sowing, early-ripening, medium-ripening, late-ripening

МРНТИ 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/23>

М. А. Асқарова*^{1,3}, Л. А. Ажитаева^{1,2}, М. С. Уразова³, С. М. Шайхин³
А. А. Айтенов^{1,2}, А. К. Туякова³

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,
г. Алматы, Республика Казахстан, molya.09.09.95@mail.ru*

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,
Казахстан, lako_1992@mail.ru

³ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», г. Астана, Республика
Казахстан, maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* НА СОХРАННОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ

Аннотация

Рост населения и увеличивающийся спрос на качественные продукты питания требуют повышения эффективности сельского хозяйства, включая улучшение методов хранения урожая. Современные исследования микробиома и ризосферы открывают новые возможности для борьбы с послеуборочной порчей плодов. Понимание роли эндофитного и эпифитного микробиома позволяет разрабатывать безопасные и эффективные системы биоконтроля.

Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) официально признало средствами защиты растений от грибковых заболеваний некоторые штаммы дрожжей *Metschnikowia*. Предуборочная обработка с применением этих дрожжей становится все более популярной, так как они успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя размножению патогенов. Дрожжи препятствуют изменению цвета кожуры, обеспечивают сохранение твердости плодов и общего содержания растворимых твердых веществ, кислоты и витамина С, а также препятствуют росту патогенов.

В данном исследовании изучено влияние биологического препарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность столовых сортов винограда при длительном хранении. Результаты показали, что препарат эффективно препятствует размножению патогенов, снижает убыль веса и сохраняет качество плодов. Также установлено, что обработка улучшает биохимические показатели, включая содержание растворимых твердых веществ, кислот и витамина С, и способствует поддержанию товарного вида винограда.

Таким образом, использование биологических препаратов на основе дрожжей представляет собой перспективный метод повышения сохранности столовых сортов винограда и улучшения их качества.

Ключевые слова: столовые сорта винограда, биологическая защита, штаммы дрожжей, возбудитель, убыль веса, биохимический анализ, хранение.

Введение

Известно, что в среднем потери при хранении урожая составляют около 40%. Эта проблема носит комплексный характер и требует решения вопросов, начиная от селекции и

соблюдения агротехники до своевременной уборки и хранения здорового материала. Потери связаны с уменьшением массы в процессе дыхания, потерями воды и сухих веществ, а также с распространением болезней, которые в случае массового поражения могут приводить к 100% утрате урожая. Механические повреждения также ухудшают качество плодов, снижая их потребительские свойства и стоимость реализации. Следовательно, важно применять эффективные технологии хранения, минимизирующие указанные риски [1, с. 230–237].

Одним из наиболее безопасных методов послеуборочной обработки плодов является использование бактерий и дрожжей-антагонистов, подавляющих рост патогенов и препятствующих порче. В частности, дрожжи *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя развитию патогенных микроорганизмов. Они продуцируют вещество пульхеримин — хелат железа, который играет важную роль в установлении микроэкосистемы, подавляя рост патогенов, например, *Colletotrichum gloeosporioides*. Эти дрожжи способствуют сохранению твердости плодов, цвета кожуры, уровня растворимых твердых веществ, кислот и витамина С [2, с. 189–190; 3, с. 315–328].

Целью данной работы является изучение влияния биологического препарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность столовых сортов винограда при длительном хранении.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние препарата на убыль массы винограда при хранении.
2. Оценить его воздействие на биохимические показатели плодов, включая содержание растворимых твердых веществ, кислот и витамина С.
3. Определить антагонистическую активность препарата против патогенов, способствующих порче винограда.

Объект исследования: столовые сорта винограда, подверженные послеуборочной порче.

Предмет исследования: влияние биопрепарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность винограда при длительном хранении.

Таким образом, использование биологических препаратов на основе дрожжей может стать альтернативой химическим средствам защиты, обеспечивая экологически безопасное хранение продукции, минимизируя развитие резистентных штаммов патогенов и снижая риск загрязнения окружающей среды [4, с. 1–14; 5, с. 76–82].

Материалы и методы исследований

Опыты проводились в Талгарском районе Алматинской области, поселке Алмалык, на опытном участке РФ Талгар ТОО «КазНИИПО» в помологическом саду.

При закладке полевого опыта, проведении учетов, наблюдений и других видов полевых работ использовали общепринятые методики [6, с. 105]. Учет урожая выполнен весовым методом с подсчетом гроздей, в соответствии с рекомендациями методики «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» [7 с. 2–9] и «Методические указания по селекции винограда» [8 с. 2–7].

Биологическая эффективность обработок препаратов рассчитывалась на основе методических указаний регистрационных испытаний пестицидов в Республике Казахстан [9 с. 7].

Исследования по хранению плодов проводились согласно «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [10 с. 1–16]. Учёт микробиологических заболеваний выполняли визуально, с использованием атласов болезней, при проявлении признаков поражения плодов. Болезни оценивались по степени поражения ягод в баллах.

Оценка состояния ягод проводилась визуальным осмотром на всех этапах хранения, включая исследование свежести, цвета кожуры, и наличия признаков порчи.

Биохимический анализ винограда (обработанного препаратами и необработанного, контрольного) включал:

1. Определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) — по методике ГОСТ 24556-89.

2. Определение общего сахара — по методике ГОСТ 8756.13-87.

3. Определение титруемой кислотности — по методике ГОСТ 25555.0-82.

4. Определение концентрации спирта — по методике ГОСТ 28561-90.

Для обеспечения достоверности данных каждый анализ проводился в трех повторности. Результаты обработаны с использованием методов статистического анализа.

Результаты и обсуждение

Объектами исследований являлись столовые сорта винограда казахстанской селекции: «Королева виноградников» и «Айсулу», год посадки — 2001, схема посадки — 3×1,5 м.

Сорт «Айсулу»

Столовый сорт винограда селекции Казахского НИИ плодовоощеводства. Плоды крупные, длина — 3 см, форма — коническая, вес — 420 г. Листья средние, поверхность сетчатая. Ягоды крупные или очень крупные, овальной формы, белого цвета. Консистенция мякоти — мясисто-сочная, с мускатным ароматом. Семян — 2-3 шт., форма грушеобразная, цвет светло-коричневый. Период созревания в Южном Казахстане — 132 дня, средняя урожайность — 154 ц/га. Содержание сахара в соке ягод составляет 17%. Дегустационная оценка — 4,0 балла.

Сорт «Королева виноградников»

Столовый сорт винограда селекции Казахского НИИ плодовоощеводства. Коронка и молодые листья побегов светло-зеленые, блестящие, с незначительным бронзовым оттенком, без опушения. Однолетний вызревший побег коричневый. Лист средней величины, округлый, пятилопастный. Рассечённость варьирует от слабой до сильной. Верхние и нижние вырезы имеют вид входящего угла. Черешковая выемка открытая, сводчатая (рисунок 1).



Рисунок 1 – Столовые сорта винограда
а) сорт «Королева виноградников»; б) сорт «Айсулу»

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Обработка биологическим препаратом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 за 7 дней до сбора урожая, норма расхода — 50 г на 10 л воды;

2. Обработка эталонным препаратом Фитоспорин-М (содержит **Bacillus subtilis*, штамм 26 Д), норма расхода — 2 мл на 10 л воды (препарат разрешен к применению в России и странах СНГ.);

3. Контроль (без обработки).

Были проведены периодические учёты и наблюдения за развитием болезней и вредителей на стационарном участке. Для определения поражения виноградных растений высчитывали степень угнетения кустов в период проявления симптомов болезни. В период вегетации проводили учёты поражения листьев и гроздей грибковыми болезнями. Учёты

поражения листьев проводили на 10 кустах, оценивая все листья на трёх побегах, расположенных в нижнем, среднем и верхнем ярусах кустов. Для определения степени поражения гроздей оценивали 100 гроздей в пяти местах на лозах, равномерно распределённых по участку.

По результатам учётов подсчитывали распространённость (процент поражённых кустов, листьев, гроздей) и интенсивность развития болезней.

В результате наблюдений выявлены следующие грибковые болезни: оидиум винограда (*Uncinula necator* Burrill), антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.), а также физиологические расстройства, такие как солнечный ожог и механические повреждения разной степени. Отмечены повреждения гроздевой листовёрткой (*Polychrosis botrana* Shiff.) и виноградным зуднем (*Eriophrys vitis* P.).

При снятии урожая учёты включали поражение гроздей болезнями, урожайность и хозяйственную эффективность биологического препарата (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на поражённость болезнями и урожайность столовых сортов винограда 2024 г

Варианты опыта	Повторность	Поражённость листьев винограда%				Выход товарного винограда, %	Урожайность, с одного куста, кг	Хозяйственная эффективность, %
		Оидиум (<i>Uncinula neator</i> Burill),		Антракноз (<i>Gloeosporium ampelophagum</i> Sacc.),				
		P	R	P	R			
Сорт «Айсулу»								
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -2 мл/10 л (эталон)	I	6,1	3,05	5,5	2,75	90,1	11,9	5,8
	II	5,8	2,9	5,4	2,7			
	III	5,9	2,95	5,6	2,8			
	IV	6,2	3,1	5,9	2,95			
	Ср	6,0	3,0	5,6	2,8			
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138-50 г на 10 л (испытуемый биопрепарат)	I	5,2	2,6	4,2	2,1	92,5	12,8	12,5
	II	5,4	2,7	4,1	2,05			
	III	5,0	2,5	4,0	2,0			
	IV	5,2	2,6	3,7	1,85			
	Ср	5,2	2,6	4,0	2,0			
Контроль (без обработки)	I	8,5	4,25	6,4	3,2	89,2	11,2	-
	II	8,4	4,2	6,2	3,1			
	III	8,2	4,1	6,6	3,3			
	IV	8,5	4,25	6,8	3,4			
	Ср	8,4	4,2	6,5	3,25			
Сорт «Королева виноградинок»								
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -2 мл/10 л (эталон)	I	5,0	2,5	7,5	3,75	88,2	11,4	5,2
	II	5,2	2,6	7,4	3,7			
	III	5,1	2,55	7,2	3,6			
	IV	5,5	2,75	7,5	3,75			
	Ср	5,2	2,6	7,4	3,7			
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138-50 г (испытуемый препарат)	I	4,8	2,4	6,1	3,05	91,4	12,2	11,4
	II	4,6	2,3	6,0	3,0			
	III	4,9	2,45	5,8	2,9			
	IV	4,9	2,45	6,1	3,05			
	Ср	4,8	2,4	6,0	3,0			

Контроль (без обработки)	I	6,7	3,35	7,8	3,9	87,3	10,8	-
	II	6,6	3,3	7,6	3,8			
	III	6,9	3,45	7,5	3,75			
	IV	7,0	3,5	8,3	4,15			
	Ср	6,8	3,4	7,8	3,9			

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния различных методов обработки винограда на пораженность листьев грибковыми заболеваниями, урожайность и хозяйственную эффективность для двух сортов винограда — Айсулу и Королева виноградников. Были изучены следующие варианты: применение эталонного препарата (Фитоспорин-М, Ж), испытуемого биологического препарата (*Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138), а также контрольный вариант без обработки.

Поражение листьев сорта Айсулу оидиумом при использовании испытуемого препарата составило в среднем 5,2% со степенью развития 2,6%, а поражение антракнозом — 4,0% при степени развития 2,0%. При применении эталонного препарата пораженность оидиумом составила 6,0%, антракнозом — 5,6%, со степенью развития 3,0% и 2,8% соответственно. На необработанном участке пораженность оидиумом составила 8,4% при степени развития 4,2%, антракнозом — 6,5% со степенью развития 3,25%.

Использование биологического препарата положительно сказалось на урожайности и качестве винограда. Урожайность сорта Айсулу при применении испытуемого препарата составила в среднем 12,8 кг с одного куста, а хозяйственная эффективность достигла 12,5%. При использовании эталонного препарата урожайность составила 11,9 кг с одного куста, хозяйственная эффективность — 5,8%. В контрольном варианте урожайность достигла 11,2 кг с одного куста.

Поражение листьев сорта Королева виноградников оидиумом при использовании испытуемого препарата составило в среднем 4,8% со степенью развития 2,4%, а поражение антракнозом — 6,0% при степени развития 3,0%. При применении эталонного препарата пораженность оидиумом составила 5,2%, антракнозом — 4,0%, со степенью развития 2,6% и 2,4% соответственно. На необработанном участке пораженность оидиумом составила 6,8% при степени развития 3,4%, антракнозом — 7,8% со степенью развития 3,9%.

Использование биологического препарата положительно сказалось на урожайности и качестве винограда. Урожайность сорта Королева виноградников при применении испытуемого препарата составила в среднем 12,2 кг с одного куста, а хозяйственная эффективность достигла 11,4%. При использовании эталонного препарата урожайность составила 11,4 кг с одного куста, хозяйственная эффективность — 5,2%. В контрольном варианте урожайность достигла 10,8 кг с одного куста.

Таким образом, применение биологического препарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сорте Айсулу показало наибольшую эффективность в снижении пораженности грибковыми заболеваниями и увеличении урожайности по сравнению с эталонным препаратом и контрольным вариантом.

Уборку винограда осуществляли в состоянии съемной зрелости, определяемой по комплексу физико – химических показателей (по размеру и массе ягод, окраске, содержанию сахара) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на параметры зрелости и качества винограда сортов «Айсулу» и «Королева виноградников»

Варианты опыта	Съемная зрелость	Средняя масса гроздей (г)	Средняя масса ягоды, г	Количество гроздей на кусте	Содержание сахара, %
Сорт «Айсулу»					
Фитоспорин –М (<i>Basilius subtilis</i> , штам 26 Д) (эталон)	24.08	215	4,0	15	16,4

Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138 (испытуемый биопрепарат)	22.08.	232	4,8	15	17,3
Контроль (без обработки)	28.08.	202	3,2	12	16,2
Сорт «Королева виноградников»					
Фитоспорин –М (Basilius subtilis, штам 26 Д) (эталон)	26.08.	202	5,2	12	15,8
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138 (испытуемый биопрепарат)	26.08.	210	5,9	13	16,8
Контроль (без обработки)	30.08.	118	4,3	10	15,7

Таблица 2 представляет качественную характеристику исследуемых столовых сортов винограда при сборе урожая. В таблице представлены данные о съемной зрелости, средней массе гроздей, средней массе ягоды, количестве гроздей на кусте и содержании сахара для двух сортов — Айсулу и Королева виноградников — при применении различных препаратов и в контрольном варианте.

Использование испытуемого биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 продемонстрировало значительные улучшения в качестве винограда. Для сорта Айсулу съемная зрелость наступила 22 августа, а для сорта Королева виноградников — 26 августа. У обработанных сортов с использованием биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 было зафиксировано более высокое содержание сахара (17,3% для Айсулу и 16,8% для Королевы виноградников), что свидетельствует о лучшей сахаристости плодов по сравнению с контрольными вариантами (16,2% и 15,7% соответственно). Также было отмечено увеличение средней массы гроздей и ягод: для сорта Айсулу средняя масса гроздей составила 232 г, а для ягод — 4,8 г, что значительно выше по сравнению с контролем (202 г и 3,2 г). Для сорта Королева виноградников также наблюдались улучшения: средняя масса гроздей составила 210 г, масса ягоды — 5,9 г, что также превышает показатели контрольного варианта (118 г и 4,3 г). Эти данные подтверждают эффективность испытуемого препарата в улучшении как количественных, так и качественных показателей урожая, включая сахаристость, размер ягод и гроздей, что в свою очередь способствует повышению товарных характеристик винограда.

Исследования по оценке продолжительности хранения ягод проводились в лаборатории «Защиты растений» ТОО КазНИИ плодоовощеводства. Съём ягод винограда осуществлялся в пластиковую тару в утренние часы, после чего они доставлялись в лабораторию, где проводилась дополнительная обработка биологическими препаратами. Обработка проводилась путем замачивания ягод в емкости на 30 минут с нормой расхода биологического препарата 5 г на 1 литр воды. В качестве эталонного препарата использовался биопрепарат Фитоспорин-М, (препарат разрешен к применению в России и странах СНГ.) который применялся с нормой расхода 1 мл на 1 литров воды. Каждый вариант опыта закладывался на хранение в трех повторностях в холодильные камеры, где поддерживалась температура +1 °С и относительная влажность воздуха 95% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Процесс замачивания в биологическом препарате (*Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138) столовых сортов винограда

Во время хранения проводились периодические осмотры с целью оценки изменения товарного вида ягод винограда, а также удаления больных и помятых ягод. Для этого из каждой партии проводилась товарная оценка плодов, внешний осмотр, а также определялась естественная убыль ягод при хранении (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка воздействия биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность и товарный выход винограда сортов «Айсулу» и «Королева виноградников» при хранении

Вариант опыта	Результаты 21-дневного хранения			
	Естеств убыль в весе%	осыпавшиеся ягоды,%	общие потери, %	выход товарного винограда, %
Сорт «Айсулу»				
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -1 мл/1 л (эталон)	51,3	8,9	23,2	76,2
<i>Hanseniaspora uvarum</i> Y-RKM 1147 + <i>Metschnikowia pulcherrima</i> Y-RKM 1138-5 г на 1 л (испытуемый биопрепарат)	50,1	8,7	25,4	74,6
Контроль (без обработки)	49,7	9,4	24,2	75,8
Сорт «Королева виноградников»				
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -1 мл/1 л (эталон)	46,1	6,8	12,3	86,7
<i>Hanseniaspora uvarum</i> Y-RKM 1147 + <i>Metschnikowia pulcherrima</i> Y-RKM 1138-5 г на 1 л (испытуемый биопрепарат)	45,2	6,2	11,7	88,3
Контроль (без обработки)	48,6	7,4	14,5	85,5

В таблице 3 представлены результаты хранения столовых сортов винограда Айсулу и Королева виноградников в течение 21 дня, с оценкой естественной убыльности веса, осыпавшихся ягод, общих потерь и выхода товарного винограда.

Для сорта Айсулу при применении эталонного препарата Фитоспорин-М, наблюдается естественная убыль веса на уровне 51,3%, осыпание ягод составляет 8,9%, общие потери составляют 23,2%, а выход товарного винограда — 76,2%.

При использовании испытуемого биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 естественная убыль веса составила 50,1%, осыпание ягод — 8,7%, общие потери — 25,4%, выход товарного винограда — 74,6%.

В контрольном варианте (без обработки) естественная убыль составила 49,7%, осыпание — 9,4%, общие потери — 24,2%, выход товарного винограда — 75,8%.

Для сорта Королева виноградников при применении эталонного препарата естественная убыль составила 46,1%, осыпание — 6,8%, общие потери — 12,3%, а выход товарного винограда — 86,7%.

При применении испытуемого биопрепарата естественная убыль составила 45,2%, осыпание — 6,2%, общие потери — 11,7%, выход товарного винограда — 88,3%.

В контрольном варианте естественная убыль составила 48,6%, осыпание — 7,4%, общие потери — 14,5%, выход товарного винограда — 85,5%.

Для сорта Королева виноградников испытуемый биопрепарат показал наилучший результат с наименьшими потерями и наибольшим выходом товарного винограда (88,3%). Это подтверждает его эффективность в сравнении с эталонным препаратом (86,7%) и контролем (85,5%). В целом, обработка винограда биопрепаратами *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 снижает потери и способствует более долгому сохранению товарных характеристик, особенно для сорта Королева виноградников.

Для определения степени влияния биологического препарата на качество столовых сортов винограда были проведены биохимические анализы. Изучались содержание витамина С (аскорбиновой кислоты), общий сахар, титруемая кислотность и концентрация спирта. Анализы проводились согласно ГОСТАМ: МУ ГОСТ 24556-89, ГОСТ 8756.13-87, ГОСТ 25555.0-82, ГОСТ 28561-90 (таблица 4).

Таблица 4 – Биохимические показатели столовых сортов винограда 2024 г

Показатели	При хранении			После хранения		
	Сорт «Айсулу»					
	Биопрепарат	Эталон	Контроль	Биопрепарат	Эталон	Контроль
Содержание сахара, %	12,7	12,1	11,8	11,7	11,4	11,2
Кислотность, %	0,5	0,5	0,8	0,3	0,2	0,4
Содержание сухих веществ, %	82,0	82,4	85,9	83,0	82,8	83,8
Концентрация спирта, %	10,0	9,2	10,0	0,4	0,4	0,6
Сорт «Королева виноградников»						
Показатели	Биопрепарат	Эталон	Контроль	Биопрепарат	Эталон	Контроль
Содержание сахара, %	16,1	15,8	14,6	15,7	15,1	14,0
Кислотность, %	0,6	0,8	0,9	0,36	0,34	0,5
Содержание сухих веществ, %	79,8	78,2	81,0	80,0	79,1	82,0
Концентрация спирта, %	3,0	4,1	7,0	15,0	13,4	9,4

В таблице 4 представлены данные о биохимическом составе столовых сортов винограда Айсулу и Королева виноградников, как при хранении, так и после него, для различных

вариантов обработки — с использованием испытуемого биопрепарата, эталонного препарата и без обработки (контроль).

При хранении содержание сахара в ягодах сорта Айсулу было наибольшим в варианте с биопрепаратом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 — 12,7%. В эталонном варианте содержание сахара составило 12,1%, а в контрольном варианте — 11,8%. После хранения содержание сахара снизилось в каждом варианте, но наименьшее снижение наблюдалось в варианте с биопрепаратом (12,7% → 11,7%), а наибольшее — в контрольном варианте (11,8% → 11,2%). В процессе хранения кислотность уменьшилась во всех вариантах. В процессе хранения наблюдается увеличение содержания сухих веществ. В варианте с биопрепаратом этот показатель изменился с 82,0% до 83,0%, в эталонном варианте — с 82,4% до 82,8%, а в контрольном варианте — с 85,9% до 83,8%. До хранения концентрация спирта была одинаковой для всех вариантов — 10,0%. После хранения она уменьшилась до 9,6% в варианте с биопрепаратом и до 9,4% в контрольном варианте, что свидетельствует о снижении спиртового процесса при хранении.

Для сорта Королева виноградников наибольшее содержание сахара наблюдается в варианте с биопрепаратом (16,1%), затем в эталонном (15,8%) и наименьшее в контрольном (14,6%). После хранения сахар в ягодах уменьшился, при этом наименьшее снижение наблюдается в варианте с биопрепаратом. Кислотность также снизилась во всех вариантах, но наибольшее снижение было отмечено в варианте с биопрепаратом — с 0,6% до 0,36%, в эталонном варианте — с 0,8% до 0,34%, и в контрольном варианте — с 0,9% до 0,5%. Содержание сухих веществ увеличилось в процессе хранения. В варианте с биопрепаратом оно увеличилось с 79,8% до 80,0%, в эталонном варианте — с 78,2% до 79,1%, а в контрольном варианте — с 81,0% до 82,0%. У сорта Королева виноградников концентрация спирта значительно увеличилась после хранения. В варианте с биопрепаратом спирт увеличился с 3,0% до 15,0%, в эталонном варианте — с 4,1% до 13,4%, а в контрольном варианте — с 7,0% до 9,4%. Это свидетельствует о более активном процессе брожения в опытных образцах, что может играть роль в сохранении микробиологической стабильности винограда.

Использование биологического препарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 оказало положительное влияние на биохимический состав винограда, повышая содержание сахара, снижая кислотность и улучшая сохранение сухих веществ по сравнению с контрольными вариантами. Концентрация спирта в опытных вариантах значительно увеличилась, особенно у сорта Королева виноградников, что способствует микробиологической стабильности и более долгому сохранению качества продукта.

Выводы

Полученные результаты показывают эффективность обработки столовых сортов винограда биопрепаратами. Применение биологического препарата с действующим веществом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 оказало положительное влияние, особенно на сорте Королева Виноградников, где отмечен наибольший выход здоровых ягод винограда в течение 21 дня хранения.

Научная новизна данной работы заключается в выявлении специфического воздействия сочетания биопрепаратов на качество и продолжительность хранения столовых сортов винограда. Ранее подобные исследования не проводились, что подчеркивает уникальность и значимость полученных данных.

Практическая ценность заключается в возможности применения этих биопрепаратов для улучшения качества винограда и увеличения сроков его хранения без использования химических консервантов. Это может быть полезно для производителей винограда и дистрибьюторов, стремящихся сохранить свежесть продукта на длительное время.

Сравнение с существующими результатами показало, что использование *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 дает более значимые улучшения в сроках хранения и качестве ягод по сравнению с традиционными методами

обработки. Таким образом, данные биопрепараты могут рассматриваться как эффективная альтернатива химическим средствам для сохранения урожая.

Благодарность: Выражаем глубокую благодарность ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», в предоставлении биологического препарата для проведения опытов по теме ИРН АР19678630 «Получение биологического фунгицида широкого спектра действия для обеспечения и сохранения высоких урожаев фермерских хозяйств Казахстана»

Выражаем благодарность отделу «Селекции плодовых, ягодных культур и винограда» КазНИИПО за предоставленные сорта винограда отечественной селекции. Исследования проведены в рамках НТП BR22884599 «Создать новые сорта плодово-ягодных культур и винограда с заданными параметрами, разработать зональные технологии для высокопродуктивных насаждений с использованием современной методологии»

Список литературы

1. Tumbarski Y., Nikolova R., Petkova N., Ivanov I., & Lante, A. Biopreservation of fresh strawberries by carboxymethyl cellulose edible coatings enriched with a bacteriocin from *Bacillus methylotrophicus* BM47. *Food Technology and Biotechnology*, 2019. 57(2), P-230–237. <https://doi.org/10.17113/ftb.57.02.19.6128>
2. М. А. Асқарова, М.С.Уразова, С.Б. Корабаева, С. Скак, С.Т.Туруспекова. Эффективность послеуборочного применение биологического препарата на основе дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* для обеспечения длительного хранения и высокого качества плодов, *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. No2(98) 2023, 189-190 с.* <https://doi.org/10.37884/2-2023/19>
3. D. Todorov, B.D.G. de Melo Franco and J.R. Tagg. Bacteriocins of Gram-positive bacteria having activity spectra extending beyond closely-related species // *Beneficial Microbes*, 2019; 10(3) P-315-328
4. Raheem, N., & Straus, S. K. (2019). Mechanisms of Action for Antimicrobial Peptides with Antibacterial and Antibiofilm Functions. *Frontiers in Microbiology*, 10 (December), P-1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02866>
5. Туякова А.К., Уразова М.С., Сатенова А.М., Шайхин С.М. Перспективность применения штаммов *Metschnikowia pulcherrima* для борьбы с возбудителями послеуборочной порчи плодов, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. *Биологиялық ғылымдар сериясы, № 3(140)/ 2022 76-82 с.* <https://www.researchgate.net/publication/371508675>
6. Туякова, А., Сатенова, А., Абылхадиров, А., Уразова, М., Шайхин С. Выделение новых штаммов дрожжей для получения биологического фунгицида, *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024 (3S), 105с <https://doi.org/10.11134/btp.3S.2024.93>
7. Matthias Sipiczki., *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism., *Microorganisms* 2020, 8, 1029 P - 2-9. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, DorotaKregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland 2020, P-2-7 <https://www.researchgate.net/publication/346054641>
9. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile//*Scientia Horticulturae*.2019 Vol.253,N 27.7 P-0-7. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
10. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser//Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland (2021) P- 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>

References

1. Tumbariski Y., Nikolova R., Petkova N., Ivanov I., & Lante, A. Biopreservation of fresh strawberries by carboxymethyl cellulose edible coatings enriched with a bacteriocin from *Bacillus methylotrophicus* BM47. *Food Technology and Biotechnology*, 2019. 57(2), P-230–237. <https://doi.org/10.17113/ftb.57.02.19.6128>
2. M. A. Askarova, M.S.Urazova, S.B. Korabaeva, S. Skak, S.T.Turuspekova. EHffektivnost' posleuborochnogo primeneniye biologicheskogo preparata na osnove drozhzhej Metschnikowia pulcherrimadlya obespecheniya dlitel'nogo khraneniya i vysokogo kachestva plodov, *Izdenister, nәtizheler –Issledovaniya, rezul'taty*. No2(98) 2023, 189-190 s. <https://doi.org/10.37884/2-2023/19D>.
3. Todorov, B.D.G. de Melo Franco and J.R. Tagg. Bacteriocins of Gram-positive bacteria having activity spectra extending beyond closely-related species // *Beneficial Microbes*, 2019; 10(3) P-315-328
4. Raheem, N., & Straus, S. K. (2019). Mechanisms of Action for Antimicrobial Peptides with Antibacterial and Antibiofilm Functions. *Frontiers in Microbiology*, 10 (December), P- 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02866>
5. Tuyakova A.K., Urazova M.S., Satenova A.M., SHajkhin S.M. Perspektivnost' primeneniya shtammov Metschnikowia pulcherrima dlya bor'by s vozбудitel'yami posleuborochnoj porchi plodov, L.N. Gumilev atyndary EYU KНabарshysy. *Biologiyalyk ғылымдар seriyasy*, № 3(140)/ 2022 76-82 s. <https://www.researchgate.net/publication/371508675>
6. Tuyakova, A., Satenova, A., Abil'khadirov, A., Urazova, M., SHajkhin S. Vydeleniye novykh shtammov drozhzhej dlya polucheniya biologicheskogo fungitsida, *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024 (3S), 105s <https://doi.org/10.11134/btp.3S.2024.93>
7. Matthias Sipiczki., *Metschnikowia pulcherrima* and Related *Pulcherrimin*-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism., *Microorganisms* 2020, 8, 1029 P- 2-9. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, DorotaKregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland 2020, P-2-7 <https://www.researchgate.net/publication/346054641>
9. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile//*Scientia Horticulturae*.2019 Vol.253,N 27. P-70-79 <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
10. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser//Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland (2021) P- 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>

**М.А. Асқарова^{*1,3}, Л. А.Ажитаева^{1,2} М.С. Уразова³, С.М.Шайхин³
А.А. Айтенов^{1,2}, К.Туякова³**

¹ «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан Республикасы, molya.09.09.95@mail.ru*

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
lako_1992@mail.ru

³ «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» ЖШС, г. Астана, Республика
Казахстан, maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru

МЕТСХНИКОВІА РULCHERRІМА АШЫТҚЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫҢ АСХАНАЛЫҚ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫНЫҢ САҚТАЛУЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа

Халықтың өсуі және сапалы азық-түлікке сұраныстың артуы егінді сақтау тәжірибесін жақсартуды қоса алғанда, ауыл шаруашылығының тиімділігін арттыруды талап етеді.

Микробиома мен ризосфераның заманауи зерттеулері жемістердің егін жинаудан кейінгі бұзылуымен күресудің жаңа мүмкіндіктерін ашады. Эндофитті және эпифитті микробиоманың рөлін түсіну қауіпсіз және тиімді биобақылау жүйелерін дамытуға мүмкіндік береді.

Еуропалық азық-түлік қауіпсіздігі агенттігі (EFSA) ресми түрде *Metschnikowia* ашытқыларының кейбір штамдарын саңырауқұлақ ауруларынан өсімдіктерді қорғау құралы ретінде таныды. Осы ашытқыны қолдана отырып, егін жинау алдындағы емдеу барған сайын танымал бола бастады, өйткені олар патогендердің көбеюіне жол бермей, жемістердің бетін сәтті колонизациялайды. Ашытқы қабықтың түсінің өзгеруіне жол бермейді, жемістердің қаттылығын және еритін қатты заттардың, қышқылдың және С витаминінің жалпы құрамын сақтайды және патогендердің өсуіне жол бермейді.

Бұл зерттеу *Hanseniaspora Uvarum* Y-RKM 1147 және *Metschnikowia Pulcherrima* Y-RKM 1138 негізіндегі биологиялық препараттың ұзақ мерзімді сақтау кезінде жүзімінің сақталуына әсерін зерттеді. Нәтижелер препараттың патогендердің көбеюіне тиімді әсер ететінін және жемістердің сапасын сақтайтынын көрсетті. Сондай-ақ, өңдеу биохимиялық көрсеткіштерді, соның ішінде еритін қатты заттардың, қышқылдардың және С витаминінің құрамын жақсартады және жүзімнің жақсы сақталуына көмектеседі.

Осылайша, ашытқы негізіндегі биологиялық препараттарды қолдану асханалық жүзім сорттарының сақталуын арттырудың және олардың сапасын жақсартудың перспективалық әдісін білдіреді.

Кілт сөздер: асханалық жүзім сорттары, биологиялық қорғаныс, ашытқы штамдары, қоздырғыш, массаның кемуі, биохимиялық талдау, сақтау.

M. A. Askarova^{*1,3}, *L.A. Azhitayeva*^{1,2}, *M.S. Uraza*³, *S.M. Shaikhin*³,
A.A. Aitenov^{1,2}, *A.K. Tuyakova*³

¹ *Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Republic of Kazakhstan, molya.09.09.95@mail.ru**

² *«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan, lako_1992@mail.ru*

³ *Republican Collection of Microorganisms LLP, Astana, Republic of Kazakhstan maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru*

THE EFFECT OF A BIOLOGICAL PREPARATION BASED ON YEAST METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA ON THE SAFETY OF TABLE GRAPES DURING STORAGE

Abstract

Population growth and the increasing demand for high-quality food require improved agricultural efficiency, including improved methods of storing crops. Modern studies of the microbiome and rhizosphere open up new opportunities to combat post-harvest spoilage of fruits. Understanding the role of the endophytic and epiphytic microbiome makes it possible to develop safe and effective biocontrol systems.

The European Food Safety Agency (EFSA) has officially recognized some strains of *Metschnikowia* yeast as plant protection products against fungal diseases. Pre-harvesting with the use of these yeasts is becoming increasingly popular, as they successfully colonize the surface of fruits, preventing the reproduction of pathogens. Yeast prevents discoloration of the peel, ensures the preservation of fruit hardness and the total content of soluble solids, acid and vitamin C, and also prevents the growth of pathogens.

In this study, the effect of a biological preparation based on *Hanseniaspora Uvarum* Y-RKM 1147 and *Metschnikowia Pulcherrima* Y-RKM 1138 on the safety of table grape varieties during long-term storage was studied. The results showed that the drug effectively prevents the proliferation of pathogens, reduces weight loss and preserves the quality of fruits. It has also been found that the treatment improves biochemical parameters, including the content of soluble solids, acids and vitamin C, and helps to maintain the marketable appearance of grapes.

Thus, the use of biological preparations based on yeast is a promising method for improving the safety of table grape varieties and improving their quality.

Key words: grape varieties, biological protection, yeast strains, pathogen, weight loss, biochemical analysis, storage.

GTAMP 68.35.55

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/24>

Л.А. Ажитаева^{1,2}, К.П. Аубакирова^{*3}, С.Ж. Казыбаева², С.Б. Корабаева²,
А.А. Айтенов², Л.С. Ерболова³

¹ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
lako_1992@mail.ru

² «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алматы, Қазақстан, saule_5_67@mail.ru, korabayeva_saule@mail.ru, Asilbek_zero@mail.ru

³ М. А. Айтхожин атындағы молекулалық биология және биохимия институты, Алматы қ., Қазақстан, karla_78@mail.ru*, yerbolova.laura7@gmail.com

ДНҚ МАРКЕРЛЕРМЕН ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫ МЕН ГИБРИДТЕРІНІҢ МИЛДЬЮ АУРУЫНА (*Plasmopara viticola*) ТӨЗІМДІ ГЕНДЕРІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Жүзім Қазақстанда маңызды жеміс дақылы болып табылады. Жалған ақ ұнтақ (милдью) - *Plasmopara viticola* тудыратын ең көп таралған жүзім саңырауқұлақ ауруларының бірі. Қоздырғыштың таралуын бақылаудың тиімді әдісі – бұл төзімді сорттарды өсіру. *Vitis Vinifera* сорттары жоғары сапалы жүзім шаруашылығының негізі болып саналады, бірақ *P. viticola*-ға сезімтал болып келеді. Тұрақтылық донорларын іздеу - бұл селекцияның маңызды кезеңі. Бұл жұмыста Rpv10, Rpv12 және Rpv3 локустары бойынша жалған ақ ұнтаққа төзімділік гендерімен байланысқан 5 (GF18-08, GF18-06, GF09-46, GF09-48, GF14-28) ДНҚ маркерлерін қолдана отырып, қазақстандық селекциясының таңдалған жүзім сорттары мен гибридтеріне ПТР әдісімен зерттеулер жүргіздік. Реакция өнімдерін бөлу 3500 автоматты генетикалық ДНҚ анализаторын қолдана отырып, капиллярлық электрофорез әдісімен жүзеге асырылды. Талдаулар зерттелетін үлгілердің тұқымына сәйкес мақсатты аллельдерді анықтау мүмкіндігіне сәйкес жүргізілді. Милдьюға төзімділік локустарының болуын молекулалық-генетикалық зерттеу нәтижесінде оң аллельдері бар 7 сорт (16-дан) және 9 гибрид (29-дан) анықталды. Сонымен милдьюға төзімді Rpv3 гені бар алты гибридті генотиптерде және төрт сортта анықталды. Ал Rpv10 локусы бойынша – Алмалы, Береке және Фиолетовый ранний сорттарында екі маркерде (GF09-46, GF09-48) және үш жүзім гибридінде анықталды. Rpv12 төзімділік гендері табылмады. Бақылау ретінде тұрақтылықпен корреляцияланған тізбектердің тұқым қуалауын растау үшін кейбір бастапқы ата-аналық сорттар пайдаланылды.

Кілт сөздер: жүзім; милдью; жалған ақ ұнтаққа төзімділік; ДНҚ маркерлер; Rpv3; Rpv10; Rpv12

Кіріспе

Жүзім шаруашылығы Қазақстанның аграрлық-өнеркәсіптік кешені салаларының бірі ретінде үлкен әлеуметтік мәнге ие және экономикада маңызды рөл атқарады. Қазақстанның табиғи жағдайлары жүзімнің пісетін уақыты мен өнімді пайдалану бағыты бойынша алуан түрлі жоғары өнімін өсіру үшін өте қолайлы. Құнарлы топырақтар, ұзақ вегетациялық кезең-мұның бәрі өнімділікті одан әрі көтеруге, құнды асханалық және техникалық сорттардың екпелерінің астындағы аумақтарды кеңейтуге және жүзімнің жалпы түсімін арттыруға кең перспективалар ашады. Республиканың оңтүстік аймағында шілде айында асханалық

жүзімнің өте ерте өнімдерін алуға болады [1]. Қазіргі кезеңде жүзім өсірудегі негізгі міндеттер-жоғары және тұрақты өнімділігі бар биотикалық (аяз, құрғақшылық) және биотикалық (патогендер, зиянкестер) қоршаған орта факторларына төзімді қысқа вегетациялық кезеңі бар жүзім сорттарын құру. Әсіресе, өте ерте және ерте пісетін, үлкен және орташа талғампаз кластерлері бар, ерекше формасы мен әдемі жидек түсімен ерекшеленетін, жоғары дәмімен, сондай-ақ кишмиш сорттарымен сипатталатын асханалық жүзім сорттарына үлкен қажеттілік бар. Аталған параметрлер бойынша жаңа піскен жүзімді сатудың жоғары бағасы қалыптасады [2].

Дүние жүзіндегі жүзім шаруашылығының ең маңызды проблемасы жүзімнің ауру тудыратын микроорганизмдерге сезімталдығы болып табылады, бұл айтарлықтай экономикалық залалға, соның ішінде өнімнің азаюына және пестицидтердің жанама теріс әсерлеріне әкеледі. Саңырауқұлақ аурулары жүзім дақылдарының сапасын едәуір нашарлатады және мөлшерін, көшеттердің шығуын және жүзім бұталарының беріктігін төмендетеді. Әлемде өсірілетін жүзім сорттарының көпшілігі *Vitis Vinifera* тұқымдасына жатады және саңырауқұлақ қоздырғыштарына, ең алдымен, жалған ақ ұнтаққа (қоздырғыш Оомицет *Plasmopara viticola*, милдью), ақ ұнтақты зеңге (қоздырғыш Аскомицет *Uncinula necator*, оидиум синоним *Erysiphe necator*), сұр шірікке (қоздырғыш аскомицет *Botrytis cinerea*) [3,4] сезімтал болып келеді. 19 ғасырдың ортасында Солтүстік Америкадан Еуропаға отырғызу материалымен әкелінген бұл қоздырғыштар жүзім өсірудің барлық салаларына таралды. Милдью мен оидиумымен және сұр шірікпен күресу үшін әртүрлі типтегі фунгицидтермен емдеу қолданылады. Еуропалық Одақтың мәліметтері бойынша жүзім өсіруде қолданылатын пестицидтердің 85% - дан астамы фунгицидтерден келеді [5]. Фунгицидтердің қоршаған ортаға теріс әсерінен басқа, олар патогендерге төзімділіктің дамуын тудырады [6]. Бұл ауруларға төзімділіктің генетикалық көздерін, сондай-ақ егістік жағдайында осы төзімділіктің тұқым қуалаушылық пен тұрақтылығын анықтау бойынша халықаралық жұмыстар жүргізілуде [7]. Мысалы, милдью мен оидиумға төзімділігі әртүрлі қазақстандық және кейбір ата-аналық сорттарды сипаттау үшін сәйкес локустарда (RUN1, REN1, REN3, Rpv3, Rpv10 және Rpv12) төзімділікке байланысты аллельдердің 11 маркері пайдалана отырып зерттеулер жүргізілді [8]. Кейбір жағдайларда орталық Азиядан келген жүзімде, соның ішінде өзбек сұрыптары Кишмиш Ваткана мен Қара Джанджал, REN1 локусында негізгі R-гені анықталды. Run1-ге қарағанда тиімділігі төмен болғанымен, әлі де сезімтал *V. vinifera* сорттарында РМ өсуін және споралануын айтарлықтай шектей алады [9-11]. Сонымен қатар, жалған ақ ұнтаққа төзімді Regent сорты ұзақ мерзімді селекцияның нәтижесі болып табылады және *Vitis* түрлерінің "кешені" болып табылады, олардың ішінде: *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. riparia*, *V. labrusca*, *V. cinerea* [12]. "Бианка" сортында жалған ақ ұнтаққа төзімділіктің екі сандық белгісі анықталды, олардың бірі Шығыс Азияның жабайы түрі *Vitis amurensis*-тен әкелінді [13]. Микроскопиялық және морфологиялық бақылауларға негізделген жалған ақ ұнтаққа төзімділікті бағалау 6 *V. amurensis*, 3 *V. rotundifolia* және он қытай сорттарын 5 төзімділік/сезімталдық деңгейіне бөлуге мүмкіндік берді [14].

Зерттеулерге [15] сәйкес жүзім түрлерінің өкілдері қазіргі уақытта *Erysiphe necator*-ға төзімділіктің мынадай негізгі локустарын анықтады: RUN1, RUN2, REN1, REN2, REN3, REN4, REN5, REN6, REN7. Қазақстанда өсірілетін төзімділіктің молекулалық алғышарттарын, сондай-ақ перспективті отандық және шетелдік сорттарды анықтау үшін әлемдік ғылымда әзірленіп жатқан жалған ақ ұнтаққа (*Plasmopara viticola*) және ақ ұнтаққа (*Erysiphe necator*) төзімділіктің сандық белгілерінің локустарына молекулалық маркерлерді игеру және пайдалану қажет. Бірқатар локустар үшін маркерлерді бір уақытта пайдалану бір генотипте бірнеше локустарды анықтауға мүмкіндік береді. Гендердің тіркесімі бір және тіпті бірнеше қоздырғыштарға төзімділікті сақтаудың тиімділігі мен ұзақтығын арттырады (пирамидалық әсер).

Әдістер мен материалдар

Жүзімнің жалған ақ ұнтаққа төзімділігін (*Plasmopara viticola*) бағалау үшін 9 отандық, 7 шетелдік сорт және Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы институтының коллекциясынан 29

гибрид пайдаланылды. Талдау М. А. Айтхожин атындағы молекулалық биология және биохимия институтының зертханасында жүргізілді. Жүзім жапырақтарынан геномдық ДНҚ (Doyle and Doyle, 1990) хаттамасына сәйкес шамалы өзгертулермен оңтайландырылған әдіспен бөлініп алынды [16,17]. Бөлініп алынған ДНҚ сапасы мен мөлшерін тексеру 1 x Тае буферіндегі 1.4% агарозды геледе электрофорез арқылы жүргізілді (0.04 М-Трис HCl, 0.02 MCH₃COONa, 0.01 M EDTA, PH 8.0). Ал концентрациясы NanoDrop 2000 C (Thermo Scientific) спектрофотометрімен өлшенді. Алынған ДНҚ препараттарының тазалығы 260 және 280 нм (және 260/280) толқын ұзындығындағы сіңіру қатынасымен анықталды. Таза ДНҚ үшін 260/280 қатынасы 1.7-ден 1.9-ға дейінгі препарат қарастырылды.

Отандық сорттар мен будандарда жалған ақ ұнтаққа төзімділікті бағалау үшін 5 молекулалық маркер қолданылды (Кесте 1). Жүзім сорттарының сәйкес сипаттамалары үшін 1-кестеде 3 локуста қолданылатын 5 микросателлиттік маркерлердің тізбегі көрсетілген: Rpv3- GF18-08, GF18-06; Rpv10- GF09-46, GF09-48; Rpv12- GF14-28 (Кесте 2).

Кесте 1 Зерттеуде қолданылған маркерлердің сипаттамасы

Маркер	Төзімділік	локус	Хромо сома	Аллель	Төзімділік көзі	Референс
GF18-08	милдью	Rpv3	18	399	Регент	Schwander (2010)
GF18-06	милдью	Rpv3	18	389	Регент	Schwander (2010)
GF09-46	милдью	Rpv10	09	416	Солярис	Schwander (2010)
GF09-48	милдью	Rpv10	09	359	Солярис	Schwander (2010)
GF14-28	милдью	Rpv12	14	150	V. amurensis	Schwander (2011)

Кесте 2 Жалған ақ ұнтаққа төзімділік локустарын анықтау үшін пайдаланылатын олигонуклеотидтер тізбегі

Маркер	Тура праймер	Кері праймер	Өлшемі
GF18-08	GACAATAGCGAGAGAGAATGGG	AGTTGGCTAAAACCCTAGAGGC	399
GF09-46	GAGAGATTTGAGGGATTGTTGG	ATCCACGTTTGTAGCCTTTTGT	416
GF09-48	TCTGGAAAGCACAGTAGAGAAGTG	ATGGAAGGAACCAATGCTAAGA	359
GF14-28	TTGGTTCATGGTTGATGCTTAC	ACCACATGCAGACAGGTTAGTG	150
GF18-06	GGTCTCCTAGAAAGCCAAGCAA	TCCSTTTTCCCTTGTTCTCG	389

ПТР мультиплексі 2,5 мкл QIAGEN Master Mix, 0,01 мкл (100 pmol/мкл) қолданылатын маркердің тікелей және кері олигонуклеотидтері (1-кесте), 1,38 мкл деонизацияланған стерильді су және 1 мкл ДНҚ бар 5 мкл көлемінде жүргізілді. Геномдық ДНҚ концентрациясы 1 нг / мкл болды. Бұл жағдайда маркерлер 2 топқа бөлінді: бірінші топта 2 маркер болды (GF 18-08, GF 14-28), екінші 3 (GF 18-06, GF 09-46, GF 09-48.). Амплификация келесі бағдарлама бойынша жүргізілді: бір цикл 15 мин.95°C кезінде; келесі кезеңдерден тұратын 30 цикл – 30 сек. 94°C кезінде, 1,5 мин. 60°C кезінде және 1 мин. 72°C кезінде; және 1 циклдің соңында 30 мин. 72°C кезінде. ПТР аяқталғаннан кейін өнім екі рет сұйылтылып, 2 мкл алынды, LIZ (Size standard 500 Liz Applied Biology) бояумен белгіленген стандартты өлшемдермен араластырылды, қоспаның жалпы көлемі 14,5 мкл болды. ПТР капиллярлық электрофорез өнімдері 3500 автоматты генетикалық ДНҚ анализаторында (Applied Biosystems) жүргізілді. Алынған ПТР фрагменттерін талдау үшін GeneMapper 4.0 бағдарламасы қолданылды. Деректерді өңдеу MS Excel бағдарламасында қолмен жүргізілді.

Нәтижелер және талқылау

Үлгілер Талғарда Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының помологиялық бағында жиналды: Алма–Ата, Айсұлу, Қызыл таң, Кара көз, Тайфи розовый, Мускат Казахстанский; Жемчуг саба, Мускат Узбекистанский, Ризамат. Илийский, Самал, Береке, Алмалы; Рислинг, Фиолетовый ранний, Сапери сорттары. Гибридтер: 1 - Молдова x

Кызыл Тан; 2 - Дорой белый х Илийский; 3 - Илийский х Самал; 4 -Июльский х Мускат Венгерский; 5 - Кызыл Тан х Юб. Молдова; 6-Дорой белый х Приусадебный; 7-Молдова х Кишмиш Казахстанский; 8-Молдова х Кызыл Тант; 9-Молдова х Кызыл Тан; 10-Июльский х Мускат Венгерский; 11-Молдова х Кишмиш Казахстанский; 12-Молдова х Кызыл Тан; 13-Июльский х Мускат Венгерский; 14-Алмалы х Мускат Венгерский; 15-Июльский х Мускат Венгерский; 16-Молдова х Крымский Жемчуг; 17-Молдова х Крымский Жемчуг; 18-Молдова х Крымский Жемчуг; 19-Алмалы х Мускат Венгерский; 20-Кызыл Тан х Юбил. Молдова; 21 - Молдова х Кишмиш; 22-Дорой белый х Приусадебный; 23-Молдова х Муромец; 24-Дорой белый х Приусадебный; 25-Кызыл Тан х Юбил. Молдова; 26-Дорой белый х Приусадебный; 27-Молдова х Муромец; 28-Дорой белый х Приусадебный; 29-Алмалы х Мускат Венгерский.

Зерттеуге алынған қазақстандық жүзім сорттары мен гибридтерге молекулярлық-генетикалық талдау нәтижесінде жалған ақ ұнтаққа (ЛМР, милдью) төзімділік локустарының болуына оң аллельдері бар 7 сорт және 9 гибридтер анықталды. Бақылау ретінде тұрақтылықпен корреляцияланған тізбектердің тұқым қуалауын растау үшін кейбір бастапқы ата-аналық сорттар пайдаланылды (кесте 3). Rpv10 (9-хромосомасындағы) жалған ақ ұнтаққа (ЖАҰ, милдью) ('Solaris' туралы *V. amurensis*) [18] сияқты төзімділігі бар locus Алмалы, Береке, Фиолетовый ранний сорттарында анықталды. Алмалы сорты ерте-орташа пісетін [19] мәліметтері бойынша, ол ЖАҰ милдью және оидиум сияқты ауруларға салыстырмалы түрде далалық төзімділікпен ерекшеленеді және пайдаланудың техникалық бағыты болып табылады. Біздің зерттеу нәтижелеріміз бойынша 3-кестеде Алмалы сортында Rpv10 locus бойынша жалған ақ ұнтаққа төзімді екі аллель анықталды (GF09-46 – 416 н.т., GF09-48 – 359 н. т.). "Алмалы" сортының ата-анасы Фиолетовый ранний сорты болып саналады, ал оның ата-анасы-ресейлік "Северный" сорты, соңғысы *vitis Amurensis* жүзімінің жабайы түрінен төзімділікке ие болды, оны Rpv10 locus бойынша төзімділік аллелінің тұқым қуалауынан байқауға болады (416 нт). Алмалы сортынан басқа, Rpv10 locus-ындағы екі аллель бойынша жалған ақ ұнтаққа төзімділік Береке сортында анықталды, оның төзімділігі де "Северный" сортынан шыққан. Береке милдью мен оидиумға өте төзімді қасиетімен ерекшеленеді.

Кесте 3 Қазақстандық жүзім сорттарындағы микросателлиттік маркерлермен байланысты және жалған ақ ұнтаққа төзімділікпен корреляцияланатын өлшемдер

Жалған ақ ұнтақ (милдью)										
Локус	Rpv3				Rpv10				Rpv12	
Маркер	GF18-08		GF18-06		GF09-46		GF09-48		GF14-28	
Төзімділік аллелдері	399		389		416		359		150	
Алмалы	387	391	382	397	396	416	348	359	165	180
Алма - ата	389	393	382	389	424	424	348	348	170	180
Айсулу	385	386	382	387	396	424	348	348	180	180
Береке	386	387	385	397	416	424	348	359	180	180
Илийский	386	392	383	386	396	424	349	349	172	180
Жемчуг саба	386	386	382	389	396	424	348	348	180	180
Кызыл тан	385	386	382	400	424	424	348	348	166	180
Кара коз	387	387	376	376	423	423	348	348	168	180
Мускат Узб-й	386	393	381	391	423	423	348	348	180	180
Мускат Каз-й	385	391	387	400	424	424	348	348	160	162
Рислинг	386	392	382	385	424	426	348	348	169	171
Ризамат	385	389	389	400	424	424	348	348	170	180
Саперави	387	391	382	385	396	396	348	348	180	180
Самал	386	387	385	397	424	424	348	348	162	180
Тайфи розовый	385	389	389	400	395	424	347	348	164	180
Фиолетовый ранний	387	393	391	397	416	424	348	359	162	165

Ескерту - оң аллельдер кою шрифтімен белгіленген (+/- 1 аллель).

Rpv10 жалған ақ ұнтаққа (милдью) төзімділік локусынан басқа, сәйкесінше 18 және 14-ші хромосомаларда локализацияланған локустар үшін Rpv3 және Rpv12 маркерлері пайдаланылды [20]. Қазақстандық Береке, Самал және Алмалы сорттарындағы патогендерге төзімділік *V. amurensis* (rpv10 локусы) тұқым қуалағаны анық. Береке және Самал сорттарының милдью патогеніне төзімділігін ескере отырып, әрбір патогенге төзімділіктің жаңа болжамды локустары үшін жаңа маркерлерді әзірлеу үшін қосымша зерттеулер қажет. Бұрын төзімділікпен байланысты Орталық Азияның жабайы және мәдени жүзіміндегі REN1 локус аллельдері төрт SSR маркеріне негізделген [21]. Алайда, 40 V үлгісінің екі өкілі *Vinifera subsp.* сильвестрлер далалық сынақтарда тұрақты деп анықталды, олардың біріншісінде төрт аллель, ал екіншісінде тек екеуі болды. Зерттеушілер рекомбинация нәтижесінде басқа маркерлер бойынша аллельдер жоғалған деп болжайды. Басқа жағдайларда төзімділікпен байланысты аллельдің болуы мөлшері бойынша гомоплазиямен байланысты болуы мүмкін. Осылайша, қызығушылық тудыратын аллельдер болса да, маркерлерді талдау үлгілерді дала скринингі кезінде тексерілуі қажет ықтимал тұрақты үлгілер ретінде анықтауға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, гибридтердің генетикалық талдауы төзімділіктің "негізінен тұқым қуалайтынын, бірақ төзімділік дәрежесі полигендік әсерлермен анықталатынын" көрсетті.

Rpv12 локусы бойынша зерттелген сорттардың ешқайсысы оң нәтиже берген жоқ. Ал төрт сорт - Алма ата, Жемчуг саба, Ризамат және Тайфи розовый жүргізілген зерттеуден Rpv3 локусында оң нәтиже көрсетті, оң аллель -389 нт (3-кестені қараңыз). Отандық Алма-Ата сорты-орташа пісетін асханалық сорты. Жалған ақ ұнтаққа төзімділігі орташа. Жемчуг саба мен Тайфи розовый екі сорттарда да Rpv 3 төзімділік локустары анықталды.

Жүзім гибридтерінің жалған ақ ұнтаққа төзімділік локустарын анықтау

Жүзім сорттарымен қатар саңырауқұлақ ауруларына төзімділігі бар сорттардан алынған гибридтер үлгілеріне де жалған ақ ұнтаққа (милдью) төзімділік локустарының бар болуына жүргізілген молекулалық-генетикалық зерттеу жүргізілді. Нәтижесінде 1 - 3 локус бойынша төзімділігі бар оң аллельдер 9 линиялардан (29-дан) анықталды (№4 кесте).

Кесте 4 Жүзім гибридтеріндегі микросателлиттік маркерлермен байланыстырылған және жалған ақ ұнтаққа (милдью) төзімділікпен байланысты аллелдер өлшемдері.

Жалған ақ ұнтақ (милдью)										
Локус	Rpv3				Rpv10				Rpv12	
Маркер	GF18-08		GF18-06		GF09-46		GF09-48		GF14-28	
Үлгілер \Төзімділік аллелдері	399		389		416		359		150	
1	386	386	368	380	408	408	337	349	159	166
2	387	387	374	397	416	423	349	359	166	180
3	391	391	381	381	395	423	349	349	172	180
4	386	386	374	380	423	423	349	349	170	180
5	385	387	374	400	423	423	349	349	166	180
6	387	387	374	380	394	423	349	349	170	180
7	386	397	380	387	424	424	348	348	166	170
8	386	397	380	387	408	424	336	348	158	164
9	384	384	380	400	408	423	336	349	158	170
10	391	391	379	387	416	423	349	359	170	180
11	386	397	380	389	408	423	336	349	158	164
12	386	397	380	389	423	423	349	349	166	170
13	377	391	378	386	423	423	349	349	170	180
14	387	387	374	380	423	423	349	349	170	180
15	387	391	381	387	423	423	349	349	160	180
16	385	385	380	401	408	423	336	349	158	158
17	385	397	389	400	423	423	349	349	164	166
18	385	385	400	400	408	423	336	349	158	158
19	386	386	375	380	423	423	349	349	170	180
20	386	397	380	388	423	423	349	349	166	180

21	385	397	389	400	408	423	336	349	166	170
22	386	397	380	386	423	423	349	349	170	180
23	386	393	385	388	408	423	336	349	164	166
24	386	397	385	391	423	423	349	349	166	170
25	384	386	380	389	423	423	349	349	166	180
26	386	397	386	389	423	423	349	359	170	180
27	386	393	385	389	408	423	336	349	164	166
28	386	386	380	391	423	423	349	349	166	180
29	386	397	374	380	423	423	348	348	170	180

Ескерту: Гибридтердің нөмірлері - 1 - Молдова х Кызыл Тан; 2 - Дорой белый х Илийский; 3 - Илийский х Самал; 4 -Июльский х Мускат Венгерский; 5 - Кызыл Тан х Юб. Молдова; 6-Дорой белый х Приусадебный; 7-Молдова х Кишмиш Казахстанский; 8-Молдова х Кызыл Тан; 9-Молдова х Кызыл Тан ; 10-Июльский х Мускат Венгерский; 11-Молдова х Кишмиш Казахстанский; 12-Молдова х Кызыл Тан; 13-Июльский х Мускат Венгерский; 14-Алмалы х Мускат Венгерский; 15-Июльский х Мускат Венгерский; 16-Молдова х Крымский Жемчуг; 17-Молдова х Крымский Жемчуг; 18- Молдова х Крымский Жемчуг; 19-Алмалы х Мускат Венгерский; 20-Кызыл Тан х Юбил. Молдова; 21 -Молдова х Кишмиш; 22-Дорой белый х Приусадебный; 23-Молдова х Муромец; 24-Дорой белый х Приусадебный; 25-Кызыл Тан х Юбил. Молдова; 26-Дорой белый х Приусадебный; 27-Молдова х Муромец; 28-Дорой белый х Приусадебный; 29-Алмалы х Мускат Венгерский.

Оң аллельдер қою шрифтімен белгіленген.

Зерттеулер нәтижесінде 4-ші кестеде берілген Rpv10 (9-хромосома) жалған ақ ұнтаққа төзімділік локусы мынандай гибридтерде анықталды: №2- Дорой белый х Илийский және №10- Июльский х Мускат Венгерский Rpv10 локусы бойынша екі төзімділік аллель анықталды (GF09-46 - 416 н. т. және GF09 - 48-359 н.т.). Ал №26-Дорой белый х Приусадебный гибридінде тек 1 локуста (GF09-48 – 359 н.т.) оң аллель анықталды. Rpv10 локусынан басқа, сәйкесінше 18 және 14-ші хромосомаларда локализацияланған локустар үшін Rpv3 және Rpv12 маркерлері пайдаланылды [20]. Гибридтердің жеті линиясында төзімділік аллельдері анықталды: №11-Молдова х Кишмиш Казахстанский; №12-Молдова х Кызыл Тан; №17- Молдова х Крымский Жемчуг; №21 -Молдова х Кишмиш; №25-Кызыл Тан х Юбил. Молдова; №26-Дорой белый х Приусадебный және №27-Молдова х Муромец жүргізілген зерттеуден Rpv3 локусы бойынша оң нәтиже көрсетті, оң аллель -389 н.п. (4-кестені қараңыз). Rpv12 локусы бойынша зерттелген гибридтік линиялардың ешқайсысы оң нәтиже берген жоқ.

Қорытынды

Осылайша, Қазақстандық селекция сорттары мен гибридтерінде үш локус бойынша 5 молекулалық маркердің көмегімен жалған ақ ұнтаққа (милдью) төзімділік гендерінің тасымалдаушылары оң аллельдері бар 7 сорт және 9 гибридтер анықталды: Сорттар - Алмалы, Береке, Алма - ата, Жемчуг саба, Ризамат, Тайфи розовый, Фиолетовый ранний. Гибридтер: №2 - Дорой белый х Илийский; №10-Июльский х Мускат Венгерский; №11-Молдова х Кишмиш Казахстанский; 12-Молдова х Кызыл Тан; 17-Молдова х Крымский Жемчуг; №21 - Молдова х Кишмиш; 26-Дорой белый х Приусадебный; 27-Молдова х Муромец. Жоғары өнімділік маркері үшін өзгерістерге төзімді жүзім сорттарын таңдауға, «мінсіз» түрлерін табуға көмектесу генетикалық маркерлер ресми нұсқаулық болып табылады. Алынған деректер саңырауқұлақ ауруларына төзімділігі жоғары жаңа жүзім сорттарын жасау үшін селекция процесінде дәлелденген ата-аналық формаларды пайдалануға мүмкіндік береді. Олар - Алмалы, Береке және Фиолетовый ранний сорттарында милдьюға төзімді екі локус гендері бар екендігі дәлелденді.

Алғыс: Мақала МҚБ жобасының қаражатымен жарияланды (ИРН BR22884599) «Заманауи әдістемені қолдана отырып белгіленген параметрлермен жеміс-жидек дақылдары мен жүзімнің жаңа сорттарын жасау және жоғары өнімді бақтарға аймақтық технологияларын әзірлеу» және (ИРН BR22885418) Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімінің органикалық өндірісінің технологиялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету.

Қолданылған әдебиеттер

1. Г.О. Кантуреева, Б.А. Мурзабаев, Б.О. Раисов Изучение биологической и пищевой ценности сухофруктов из сортов винограда, произрастающего на юге Казахстана // Исследования, результаты -2023 г. - №4. - С. 277-285. <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>
2. Nakhforoosh, A. Dissection of drought response of modern and underutilized wheat varieties according to Passioura's yield-water framework / AlirezaNakhforoosh, Hein-rich Grausgruber, Hans-Peter Kaul and Gernot Bodner // Plant Sci. Publishedonline 2015 Jul 23. doi: 10.3389/fpls.2015.00570
3. Armijo G, Schlechter R, Agurto M, Muñoz D, et al. (2016). Grapevine Pathogenic Microorganisms: Understanding Infection Strategies and Host Response Scenarios. *Front. Plant Sci.* 7: 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00382>.
4. Blasi P, Schnee S, Wiedemann-Merdinoglu S et al. Genetic analysis of the resistance to downy and powdery mildews derived from cultivar // Bronner. In: 6th international workshop of grapevine downy and powdery mildew. – 2010. – P. 282-289.
5. F. Massi, S.F. Torriani, L. Borghi, S.L. Toffolatti Fungicide resistance evolution and detection in plant pathogens: plasmopara viticola as a case study *Microorganisms*, 9 (2021), p. 119
6. This P., Lacombe T., Thomas M. Historical origin and genetic diversity of wine grapes // *Trends in Genetics*. – 2006. – Vol. 22. – P. 511-519.
7. Inés Hernández, Salvador Gutiérrez, Javier Tardaguila Image analysis with deep learning for early detection of downy mildew in grapevine // *Scientia Horticulturae* Volume 331, 1 May 2024, 113155. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113155>
8. A.S. Pozharskiy, K.P. Aubakirova, D.A. Gritsenko, N.I. Tlevlesov, N.Zh. Karimov, N.N. Galiakparov and N.A. Ryabushkina Genotyping and morphometric analysis of Kazakhstani grapevine cultivars versus Asian and European cultivars // *Genetics and Molecular Research*. – 2020. – Vol. 19 (1). – P. 18482.
9. Hofmann S., Di Gaspero G., Kovács L., Howard S., Kiss E., Galbács Z., Testolin R., Kozma P. Resistance to *Erysiphe necator* in the grapevine ‘Kishmish vatkana’ is controlled by a single locus through restriction of hyphal growth // *Theoretical Applied Genetics* . – 2008. – Vol. 116. – P. 427-438.
10. Coleman C, Copetti D, Cipriani G, Hoffmann S, et al. (2009). The powdery mildew resistance gene REN1 co-segregates with an NBS-LRR gene cluster in two Central Asian grapevines. *BMC Genet.* 10: 89. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-10-89>.
11. Agurto M, Schlechter RO, Armijo G, Solano E, et al. (2017). RUN1 and REN1 pyramiding in grapevine (*Vitis vinifera* cv. Crimson seedless) displays an improved defense response leading to enhanced resistance to powdery mildew (*Erysiphe necator*). *Front. Plant Sci.* 8: 758. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00758>.
12. Töpfer, R., H Ausmann, L., Harst, M., Maul, E., Zyprian, E., Eibach R. New horizons for grapevine breeding // In: H. Flachowski, M. V. Hanke (Eds): *Methods in temperate fruit breeding*, 79-100. – Global Science Books. – 2011. – P. 79-100
13. Schmitt A., Rex M., Ebert S., Friedt W., Töpfer R., Zyprian E. Marker Development for Important Grapevine Traits by Genetic Diversity Studies and Investigation of Differential Gene Expression // In: S. Delrot et al. (eds.), *Methodologies and Results in Grapevine Research*, Springer Science+Business Media B. – 2010. – Ch. 27. – P. 375-487.
14. Eibach R., Töpfer R. Success in resistance breeding: „Regent“ and its steps into the market // *Proceedings of the VIIIth International Conference on rape Genetics and Breeding*. – Kecskemét, Hungary. – 2003. – P. 687-692.
15. Blanc S., Wiedemann-Merdinoglu S., Dumas V., Mestre P., Merdinoglu D. A reference genetic map of *Muscadinia rotundifolia* and identification of Ren5, a new major locus for resistance to grapevine powdery mildew // *Theor Appl Genet.* –2012. – Vol. 125. – P. 1663-1675.
16. Doyle JJ and Doyle JL (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus.* 12: 13-15.

17. Aubakirova K., Omasheva M., Ryabushkina N., Tazhibaev T., Kampitova G., Galiakparov N. Evaluation of five protocols for DNA extraction from leaves of *Malus sieversii*, *Vitis vinifera* and *Armeniaca vulgaris* // Genetics and Molecular Research. – 2014. – Vol. 13 (1). – P. 1278-1287.
18. Bisson J. Essai de classement des cepages francais en ecogeogroupes phenotypiques // International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 1999. – Vol. 33. P. 105-110
19. Казахский научно-исследовательский институт плодоводства и виноградарства / Районированные и перспективные сорта плодовых, ягодных культур и винограда для Юга и Юго-Востока Казахстана // Алматы. – 2008г. – 46 с.
20. Di Gaspero G., Copetti D., Coleman C., Castellarin S.D., Eibach R., Kozma P., Lacombe T., Gambetta G., Zvyagin A., Cindri P., Kovács L., Morgante M., Testolin R. Selective sweep at the Rpv3 locus during grapevine breeding for downy mildew resistance // Theoretical Applied Genetics. – 2012. – Vol. 124. – P. 277-286.
21. Riaz S, Boursiquot JM, Dangl GS, Lacombe T, et al. (2013). Identification of mildew resistance in wild and cultivated Central Asian grape germplasm. BMC Plant Biol. 13: 149. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-13-149>

References

1. G.O. Kantureeva, B.A. Murzabaev, B.O. Raisov Izuchenie biologicheskoy i pishhevoj tsennosti sukhofruktov iz sortov vinograda, proizrastayushhego na yuge Kazakhstana // Issledovaniya, rezul'taty -2023 g. - №4. - S. 277-285. . <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>
2. Nakhforoosh, A. Dissection of drought response of modern and underutilized wheat varieties according to Passioura's yield-water framework / AlirezaNakhforoosh, Hein-rich Grausgruber, Hans-Peter Kaul and Gernot Bodner // Plant Sci. Publishedonline 2015 Jul 23. doi: 10.3389/fpls.2015.00570
3. Armijo G, Schlechter R, Agurto M, Muñoz D, et al. (2016). Grapevine Pathogenic Microorganisms: Understanding Infection Strategies and Host Response Scenarios. *Front. Plant Sci.* 7: 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00382>.
4. Blasi P, Schnee S, Wiedemann-Merdinoglu S et al. Genetic analysis of the resistance to downy and powdery mildews derived from cultivar // Bronner. In: 6th international workshop of grapevine downy and powdery mildew. – 2010. – P. 282-289.
5. F. Massi, S.F. Torriani, L. Borghi, S.L. Toffolatti Fungicide resistance evolution and detection in plant pathogens: plasmopara viticola as a case study *Microorganisms*, 9 (2021), p. 119
6. This P., Lacombe T., Thomas M. Historical origin and genetic diversity of wine grapes // Trends in Genetics. – 2006. – Vol. 22. – P. 511-519.
7. Inés Hernández, Salvador Gutiérrez, Javier Tardaguila Image analysis with deep learning for early detection of downy mildew in grapevine // [Scientia Horticulturae Volume 331](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113155), 1 May 2024, 113155. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113155>
8. A.S. Pozharskiy, K.P. Aubakirova, D.A. Gritsenko, N.I. Tlevlesov, N.Zh. Karimov, N.N. Galiakparov and N.A. Ryabushkina Genotyping and morphometric analysis of Kazakhstani grapevine cultivars versus Asian and European cultivars // Genetics and Molecular Research. – 2020. – Vol. 19 (1). – P. 18482.
9. Hofmann S., Di Gaspero G., Kovács L., Howard S., Kiss E., Galbács Z., Testolin R., Kozma P. Resistance to Erysiphe necator in the grapevine ‘Kishmish vatkana’ is controlled by a single locus through restriction of hyphal growth // Theoretical Applied Genetics . – 2008. – Vol. 116. – P. 427-438.
10. Coleman C, Copetti D, Cipriani G, Hoffmann S, et al. (2009). The powdery mildew resistance gene REN1 co-segregates with an NBS-LRR gene cluster in two Central Asian grapevines. BMC Genet. 10: 89. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-10-89>.
11. Agurto M, Schlechter RO, Armijo G, Solano E, et al. (2017). RUN1 and REN1 pyramiding in grapevine (*Vitis vinifera* cv. Crimson seedless) displays an improved defense response leading to enhanced resistance to powdery mildew (*Erysiphe necator*). *Front. Plant Sci.* 8: 758. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00758>.

12. Töpfer, R., H Ausmann, L., Harst, M., Maul, E., Zyprian, E., Eibach R. New horizons for grapevine breeding // In: H. Flachowski, M. V. Hanke (Eds): Methods in temperate fruit breeding, 79-100. – Global Science Books. – 2011. – P. 79-100
13. Schmitt A., Rex M., Ebert S., Friedt W., Töpfer R., Zyprian E. Marker Development for Important Grapevine Traits by Genetic Diversity Studies and Investigation of Differential Gene Expression // In: S. Delrot et al. (eds.), Methodologies and Results in Grapevine Research, Springer Science+Business Media B. – 2010. – Ch. 27. – P. 375-487.
14. Eibach R., Töpfer R. Success in resistance breeding: „Regent“ and its steps into the market // Proceedings of the VIIIth International Conference on rape Genetics and Breeding. – Kecskemét, Hungary. – 2003. – P. 687-692.
15. Blanc S., Wiedemann-Merdinoglu S., Dumas V., Mestre P., Merdinoglu D. A reference genetic map of *Muscadinia rotundifolia* and identification of Ren5, a new major locus for resistance to grapevine powdery mildew // *Theor Appl Genet.* –2012. – Vol. 125. – P. 1663-1675.
16. Doyle JJ and Doyle JL (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus.* 12: 13-15.
17. Aubakirova K., Omasheva M., Ryabushkina N., Tazhibaev T., Kampitova G., Galiakparov N. Evaluation of five protocols for DNA extraction from leaves of *Malus sieversii*, *Vitis vinifera* and *Armeniaca vulgaris* // *Genetics and Molecular Research.* – 2014. – Vol. 13 (1). – P. 1278-1287.
18. Schwander F, Eibach R, Fechter I, Hausmann L, et al. (2011). *Rpv10*: a new locus from the Asian *Vitis* gene pool for pyramiding downy mildew resistance loci in grapevine. *Theor Appl Genet.* 124: 163-176. <https://doi.org/10.1007/s00122-011-1695-4>.
19. Kazakhskij nauchno-issledovatel'skij institut plodovodstva i vinogradarstva / Rajonirovannye i perspektivnye sorta plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda dlya YUga i YUgo-Vostoka Kazakhstana // *Almaty.* – 2008 g. – 46 s.
20. Di Gaspero G., Copetti D., Coleman C., Castellarin S.D., Eibach R., Kozma P., Lacombe T., Gambetta G., Zvyagin A., Cindri P., Kovács L., Morgante M., Testolin R. Selective sweep at the *Rpv3* locus during grapevine breeding for downy mildew resistance // *Theoretical Applied Genetics.* – 2012. – Vol. 124. – P. 277-286.
21. Riaz S, Boursiquot JM, Dangl GS, Lacombe T, et al. (2013). Identification of mildew resistance in wild and cultivated Central Asian grape germplasm. *BMC Plant Biol.* 13: 149. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-13-149>

**Л.А. Ажитаева^{1,2}, К.П. Аубакирова^{*3}, С.Ж. Казыбаева², С.Б. Корбаева²,
А.А. Айтенов², Л.С. Ерболова³**

¹ *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, Lako_1992@mail.ru*

² *«Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г.Алматы, Казахстан, saule_5_67@mail.ru, korabayeva_saule@mail.ru, Asilbek_zero@mail.ru*

³ *Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, г. Алматы, Казахстан, karla_78@mail.ru*, yerbolova.laura7@gmail.com*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ВИНОГРАДА И ГИБРИДОВ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ К БОЛЕЗНИ МИЛДЬЮ (*PLASMOPARA VITICOLA*) С ДНК-МАРКЕРАМИ

Аннотация

Виноград является важной плодовой культурой в Казахстане. Милдью (ложная мучнистая роса) – одно из наиболее распространенных грибных заболеваний винограда, вызываемое возбудителем *Plasmopara viticola*. Эффективный способ борьбы с распространением патогена является - возделывание устойчивых сортов. Сорты *Vitis vinifera* считаются основой высококачественного виноградарства, но восприимчивы к *P. viticola*. Поиск доноров устойчивости – важный этап в селекции. В данной работе нами были проведены исследования методом ПЦР выбранных сортов винограда и гибридов

казахстанской селекции с использованием 5 ДНК-маркеров (GF18-08, GF18-06, GF09-46, GF09-48, GF14-28), связанных с генами устойчивости к милдью по 3 локусам Rpv10, Rpv12 и Rpv3. В результате проведенного молекулярно-генетического исследования на наличие локусов устойчивости к милдью ложной мучнистой росе (ЛМР) были определены 7 сортов (из 16) и 9 гибридов (из 29) с положительными аллелями. Из них по локусу Rpv3 – 6 гибридов и 4 сорта, по локусу Rpv10 – в трех сортах Алмалы, Береке и Фиолетовый ранний и 3 гибрида были выявлены два аллеля (маркеры GF09-46, GF09-48). Гены устойчивости Rpv12 не обнаружены. В качестве контроля были использованы некоторые исходные родительские сорта для подтверждения наследования последовательностей, коррелирующих с устойчивостью.

Ключевые слова: виноград; милдью; устойчивость к ложной мучнистой росе; ДНК-маркеры; Rpv3; Rpv10; Rpv12;

**L.A. Azhitayeva^{1,2}, K.P. Aubakirova^{*3}, S.Zh. Kazybayeva², S.B. Korabaeva²,
A.A. Aitenov², L.S. Yerbolova³**

¹ «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan, lako_1992@mail.ru

² «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute», Almaty, Kazakhstan,
saule_5_67@mail.ru, korabayeva_saule@mail.ru, Asilbek_zero@mail.ru

³ Institute of Molecular Biology and Biochemistry named after M.A. Aitkhozhin, Almaty,
Kazakhstan, karla_78@mail.ru*, yerbolova.laura7@gmail.com,

DETERMINATION OF GENES OF RESISTANCE TO DOWNY MILDEW (*Plasmopara viticola*) IN KAZAKHSTAN-BREEDED GRAPE VARIETIES AND HYBRIDS USING DNA MARKERS

Abstract

Grapes are an important fruit crop in Kazakhstan. Downy mildew is one of the most common fungal diseases of grapes caused by *Plasmopara viticola*. An effective way to control the spread of the pathogen is the cultivation of resistant varieties. *Vitis Vinifera* varieties are considered the basis of high-quality viticulture, but are susceptible to *P. viticola*. The search for sustainability donors is an important stage of breeding. In this work, we conducted PCR studies on selected grape varieties and hybrids of Kazakhstani selection using 5 DNA markers (GF18-08, GF18-06, GF09-46, GF09-48, GF14-28) linked to downy mildew resistance genes at the Rpv10, Rpv12 and Rpv3 loci. The separation of reaction products was carried out by the method of capillary electrophoresis using the 3500 (Applied Biosystems) automatic genetic analyzer. The analyzes were carried out according to the possibility of identifying target alleles according to the breed of the samples under study. The Rpv3 gene for powdery mildew resistance was detected in six hybrid genotypes and four varieties. At the Rpv10 locus, it was detected in two markers (GF09-46, GF09-48) in the Almaly, Bereke, and Fioletovy ranny varieties and in three grape hybrids. No Rpv12 resistance genes were found.

Keywords: grapes; mildew; downy mildew resistance; DNA markers; Rpv3; Rpv10; Rpv12;

*Б.Б. Базарбаев**, *А.С. Кочоров*, *Е.А. Утельбаев*, *А.С. Алдабергенов*

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Научный центр, Ақмола облысы, Қазақстан, bazarbayev_berik@list.ru, kochorov@mail.ru, utelbaev_erlan@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru*

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАСЫМЫҚ ЕГІСТІГІНДЕ ДАРА ЖАРНАҚТЫ АРАМШӨПТЕРГЕ ҚАРСЫ ГЕРБИЦИДТЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстанның далалы аймағы жағдайында оңтүстік карбонатты қара топырақтарында жасымық (*Lens culinaris Medik*) егістіктерінде арамшөптердің таралуы мен дамуын зерттеу нәтижелері келтірілген. Танаптық тәжірибелер Ақмола облысы Шортанды ауданы «А.И. Бараев атындағы АШ ҒӨО» ЖШС жағдайында жүргізілді. Зерттеулерімізде жасымықты далалы аймағы жағдайында өсіру кезінде ең көп таралған арамшөптер дәнді дақылдар тұқымдасына жататын өсімдіктер (даражарнақтылар) анықталды. Даражарнақты арамшөптердің зияндылығын шектеу үшін жасымық егістігінде гербицидтермен дақылдың өсіп-дамуының 4-6 жапырақтану кезеңінде, бір жылдық даражарнақты арамшөптердің 1-3 жапырақтану кезеңінде өңдеу жұмыстары жүргізілді. Жасымық егістігінде бақылау жұмыстарын жүргізу барысында бір жылдық даражарнақты арамшөптердің барлық түрлері анықталды. Гербицидтердің биологиялық тиімділігі бақылаумен салыстырғанда арамшөптер санының азаюымен есептелінді.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша Суприм, к.э., Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары жасымықтың өсіп-дамуы кезеңінде біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы қолданылған нұсқаларда биологиялық тиімділігі тиісінше 88,5-77,3, 89,5-78,4 және 87,7-77,1% құрады. Біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы химиялық препараттарды қолдану арамшөптердің санын шектеуге және сәйкесінше 8,5, 8,6 және 8,3 ц/га дақыл тұқымынан өнім алуға мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: *жасымық, аймақ, өнім, арамшөп, гербицид, биологиялық тиімділік, шаруашылық тиімділік.*

Кіріспе

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру жүйелері планетаның өсіп келе жатқан халықты азық-түлікпен қамтамасыз етуге, аштық пен дұрыс тағамданбаудың көбейуіне, климаттың өзгеруінің қолайсыз салдарына, табиғи ресурстарды шамадан тыс пайдалануға, биоәртүрліліктің жоғалуына және азық-түлік өнімдерінің бұзылуына байланысты азық-түлікке сұраныстың артуынан туындаған бұрын-соңды болмаған қиындықтарға тап болды. Бұл қиындықтар ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру жүйелерінің қазіргі және болашақтағы азық-түлік қажеттіліктерін жаһандық деңгейде қанағаттандыру қабілетін таңдай алады.

Еліміздің агроөнеркәсіптік кешенін дамытуға арналған мемлекеттік бағдарламасы және «Қазақстан-2050» стратегиясына сәйкес ауыл шаруашылығы өнімдерінің аса қажетті түрлері бойынша халықтың ішкі қажеттілігін қамтамасыз ету және экспорттық саясатты айқындауға бағытталған. Осыған байланысты дәнді бұршақ дақылдарын елімізде өсіріп өнім алып, қайта өңдеп және тұтынушыға дейін жеткізу әлеуеттілігі жоғары [1].

Жасымық (*Lens culinaris Medik*) бағалы тағамдық және малазықтық дақыл. Дәнді бұршақ дақылдарының ішінде жасымық биологиялық бағалы, өте жоғары сіңімді ақуыз түзуші өсімдік. Оның тұқымында 26-31% ақуыз мөлшері бар. Жасымықтың биологиялық бағалылығы

ақуыз мөлшерінің құрамына алмастырылмайтын аминқышқылдары лизин, фенилаланин, треонин, және лейцин кездеседі [2,3].

Соңғы жылдары жасымықтың әлемдегі егіс аумағы 2021 жылғы FAOSTAT мәліметтері бойынша 50-ге жуық елде өсіріледі. Егінді жинау алаңы 5,7 млн/га, ал жалпы түсімі 5,8 млн/тонна құрайды.

Жасымық елімізде негізінен Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Ақмола облыстарында кеңінен өсіріледі. 2021 жылғы FAOSTAT мәліметтері бойынша елімізде жасымықтың егістік аумағы 72116 га, жалпы түсімі 55506 тоннаны құрайды [4,5].

Жасымықтың жармасына деген отандық және шетелдік тұтынушылар тарапынан сұраныстың артуы, егіс аумағының ұлғаюына оң ықпалын тигізуде.

Ауыл шаруашылығы дақылдары мен ауыл шаруашылығына жарамды жерлерге арамшөптің 120-дай түрі зиян келтіреді. Олар мәдени дақылдармен ылғалға, жарыққа және қоректік заттарға бәсекелесе отырып, олардың өнімділігін азайтады.

Арамшөптермен күресу шараларын жүзеге асыруды қиындататын негізгі ерекшеліктер: олардың жоғары жемістілігі, тұқымдарының топырақта ұзақ уақыт өміршеңдігін сақтау қабілеті, өнгіштігінің біркелкі болмауы, әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда өсіп-дамуы және икемділігі, жемістері мен тұқымдарының ұзақ қашықтыққа таралуына бейімділігі, қоректік заттардың үлкен қоры бар қуатты тамыр жүйесінің дамуы, көпжылдықтардағы белсенді вегетативті көбею мүшелері [6,7,8].

Арамшөптермен ластануды төмендетудің негізгі әдістерінің бірі агротехникалық болып табылады: ауыспалы егістерді енгізу арқылы ластану деңгейі 3-5 есе азаяды; топырақты дифференциалды өңдеу 50-60%-ға, сонымен қатар алдын алу шаралары (жасыл тыңайтқышты пайдалану, органикалық тыңайтқыштарды дұрыс сақтау, көпжылдық шөптердің уақытша пайдаланылмайтын жерлеріне себу және т.б.) арамшөптермен күресуде оң ықпалын тигізеді.

Арамшөптермен күресуде егістіктердің тиісті тазалығын қамтамасыз ету үшін тек агротехникалық әдістер жеткіліксіз. Оларды өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарымен бірге қолдану қажет. Сондықтан, қазіргі жағдайда ұтымды, экономикалық жағынан тиімді және экологиялық қауіпсіз қорғаныс құралдарын таңдау сөзсіз өзекті міндеттердің бірі болып табылады [9].

Зерттеу мақсаты – Ақмола облысының далалы аймағы жағдайында жасымық егістігінде дара жарнақты арамшөптерге қарсы гербицидтердің тиімділігін зерттеу.

Зерттеу материалы мен әдістері

Зерттеу жұмыстары Ақмола облысы Шортанды ауданы «А.И. Бараев атындағы АШ ҒҰО» ЖШС жағдайында оңтүстік карбонатты қара топырақтарында жүргізілді. Танаптық тәжірибе Ауыл шаруашылығы дақылдарының сорттарын мемлекеттік сынау әдістемесі (Алматы, 2002) [10] және Б.А. Доспеховтың Танаптық тәжірибе ісі әдістемесі бойынша салынды [11].

Ғылыми-зерттеу жұмыстарында жасымық егістігінде даражарнақты арамшөптерге қарсы Суприм, к.э. (клетодим 130 г/л + галоксифоп-п-метил 80 г/л), Кинетик форте, к.э. (клетодим 137 г/л + хизалофоп-п-этил 73 г/л) және Кадим 240, к.э. (клетодим 240 г/л) гербицидтерімен дақылдың өсіп-дамуының 4-6 жапырақтану кезеңінде, арамшөптердің 1-3 жапырақтану кезеңінде 1 рет өңдеу жұмыстары жүргізілді.

Тәжірибе танабындағы арамшөптердің түрлік құрамын анықтау барысында А.В. Фюсиновтың арамшөптер альбомы (1984 ж.), «Фитосанитарлық диагностика және болжамдар мемлекеттік әдістемелік орталығы» ММ танаптық арамшөптерді анықтау атластары мен гербарийлері қолданылды.

Гербицидтердің биологиялық (техникалық) тиімділігін анықтағанда арамшөптердің санын анықтаудың сандық-салмақтық және сандық әдістері қолданылды. Гербицидтердің биологиялық тиімділігі арамшөптердің гербицид қолданғаннан кейінгі санының азаюын көрсетеді. Сандық әдісі – әрбір тексерілетін егіс қиғаш (диагональ) бойынша өтеді және тең аралық арқылы тұтас себілген дақылдар үшін 50x50 см мөлшердегі есепке алу кішкене қаңқа (рамка) арқылы саны анықталады. Сандық-салмақтық есепке алу. Бұл әдісте зерттелетін

телімнің әр 3-4 жеріне кішкене қаңқаны қойып, олардағы арамшөптерді жұлып, оны биологиялық топтарына бөле отырып санайды да, соңынан өлшейді.

Гербицидтердің биологиялық тиімділігін Абботтың жетілдірілген формуласы арқылы есептелінді:

$$\Theta = 100 - \frac{B_0}{A_0} \times 100 \times \frac{a_k}{b_k},$$

мұндағы: Θ - биологиялық тиімділік, %;

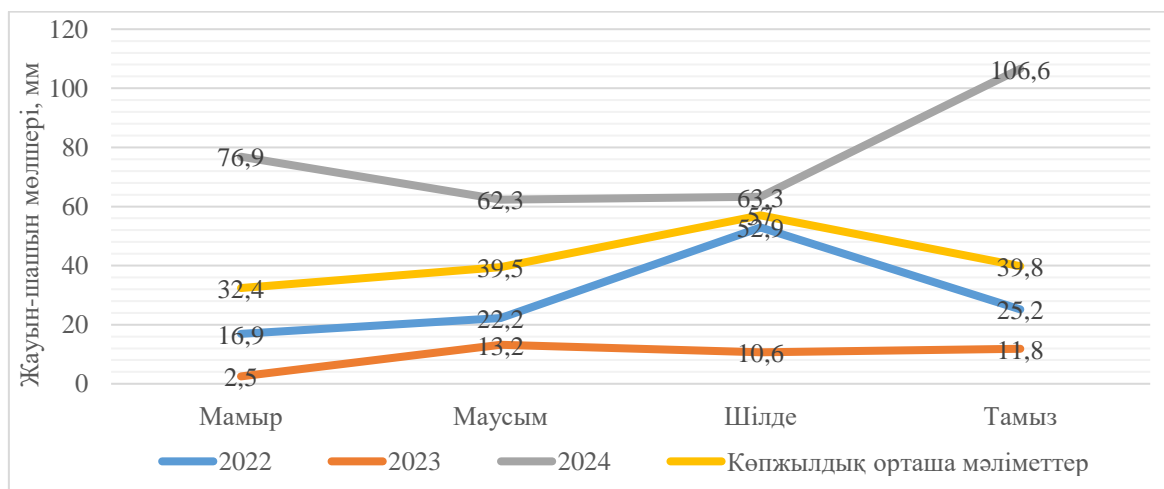
A_0 – тәжірибе нұсқасында 1 м² алғашқы есептеудегі арамшөптер саны;

B_0 - тәжірибе нұсқасында 1 м² екінші немесе үшінші есептеудегі арамшөптер саны;

a_k – бақылау нұсқасында 1 м² алғашқы есептеудегі арамшөптер саны;

b_k - бақылау нұсқасында 1 м² екінші немесе үшінші есептеудегі арамшөптер саны, дана.

Зерттеу жылдарындағы ауа-райы мәліметтері Шортанды ауданында орналасқан метеостанцияның мәліметтерінен алынды. 2022 жылы дақылдың өсіп-дамуы кезеңінде түскен жауын-шашын мөлшері 117,2 мм, бұл көпжылдық орташа көрсеткіштерден 51,5 мм төмен. Гидротермиялық коэффициенттің мәні бойынша өсімдіктің өсіп-дамуы кезеңінде өте құрғақ ГТК-0,5 болды. Жасымықтың өсіп-даму кезеңінде маусым айында 22,2 мм ылғал түскен, көпжылдық орташа мәліметтер бойынша маусым айында 39,5 мм яғни, 17,3 мм төмен түскен. Ауыл шаруашылығы дақылдары үшін 2023 жылы қуаңшылдығымен ерекшеленді. Жасымықтың өсіп-дамуы кезеңінде түскен жауын-шашынның мөлшері 38,1 мм, бұл көрсеткіш көпжылдық орташа мәліметтерден 130,6 мм төмен. Маусым айында 13,2 мм, шілде айында 10,6 мм, көпжылдық орташа мәліметтерден сәйкесінше 26,3 және 46,4 мм төмен. Аталған жылы жасымықтың өсіп-даму кезеңінде ылғал тапшылығы байқалды. 2024 жылы ауыл шаруашылығы дақылдарының өсіп-дамуы кезеңінде 318,0 мм ылғал мөлшері түсті, бұл көрсеткіш көпжылдық орташа көрсеткіштерден 140,6 мм жоғары (сурет 1).



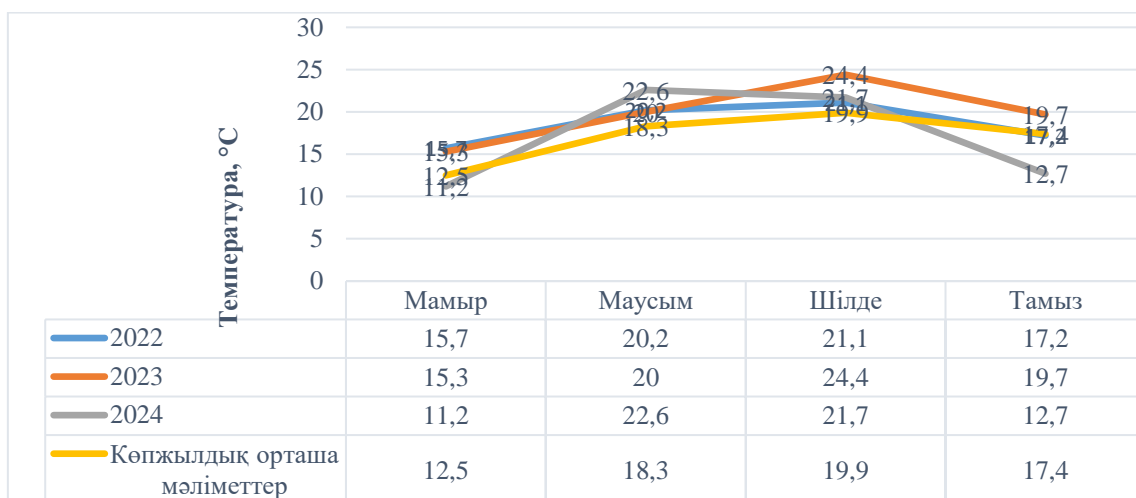
Сурет 1 – Зерттеу жылдарында жылы кезеңде түскен жауын-шашын мөлшері, мм (Шортанды метеостанция мәліметтері)

Зерттеу жылдарында ауаның орташа айлық температурасы көпжылдық орташа көрсеткіштерден шамалы ауытқыды.

2022 жылы ауаның орташа айлық температурасы мамырда 15,7°C, маусымда 20,2°C, шілдеде 21,1°C, орташа көпжылдық көрсеткіштерден сәйкесінше 3,2°C, 1,9°C және 1,2°C-қа жоғары болды. Ал тамыз айында керісінше 0,2°C-қа төмен. 2023 жылы жасымықтың өсіп-дамуы барысында ауаның орташа айлық температурасы орташа көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда мамыр-тамыз айларында 1,7-4,5°C жоғары болды. Зерттеу жылы ауаның орташа айлық температурасы орташа көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болды.

2024 жылы ауаның орташа айлық температурасы мамырда 11,2°C, тамыз 12,7°C, орташа көпжылдық көрсеткіштерден тиісінше 1,3°C, 4,7°C-қа төмен. Ал маусым айында 22,6°C,

шілдеде 21,7°C сәйкесінше орташа көпжылдық көрсеткіштерден 1,8-4,3°C-қа жоғары болды (сурет 2).



Сурет 2 – Зерттеу жылдарындағы қалыптасқан ауаның орташа айлық температурасы, °С (Шортанды метеостанция мәліметтері)

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Зерттеулерімізде Ақмола облысының далалы аймағы жағдайында жасымықты өсіру барысында қоңырбас тұқымдасына жататын даражарнақты арамшөптердің түрлік құрамы мен танаптың ластану дәрежесі анықталды. Тәжірибемізде жасымық егістігінде келесідей даражарнақты арамшөптердің түрлік құрамы кездесті: - тауық тарысы - *Echinochloa crusgalli L.*; кәдімгі қара сұлы - *Avena fatua L.*; мысыққұйрық - *Setaria glauca L.* және т.б. Даражарнақты арамшөптердің зияндылығын шектеу үшін жасымық егістігінде Суприм, к.э. Кинетик форте, к.э. Кадим 240, к.э. гербицидтермен дақылдың өсіп-дамуының 4-6 жапырақтану кезеңінде, бір жылдық даражарнақты арамшөптердің 1-3 жапырақтану кезеңінде өңдеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеулерімізде даражарнақты арамшөптердің ішінен химиялық препараттарға төзімділік белгілері байқалмады.

Біздің зерттеулерімізде жасымық егістігінде грамницидтердің биологиялық тиімділігін анықтау барысында есептеулер химиялық өңдеу жұмыстары жүргізілгенге дейін тәжірибе нұсқасында 1 м² алғашқы есептеудегі арамшөптер саны, өңделгеннен соң 21 тәуліктен кейін тәжірибе нұсқасында 1 м² екінші есептеудегі арамшөптер саны және егінді жинау жұмыстарын жүргізудің алдында тәжірибе нұсқасында 1 м² үшінші есептеудегі арамшөптер саны есептелінді (1 - кесте).

Кесте 1 – Жасымық егістігінде дара жарнақты арамшөптерге қарсы гербицидтердің биологиялық тиімділігі, 2022-2024 ж.

Нұсқалар	Арамшөптердің саны, дана/м ²			Биологиялық тиімділігі, %		
	өңдеуге дейін	21 тәуліктен кейін	егінді жинау алдында	өңдеуге дейін	21 тәуліктен кейін	егінді жинау алдында
Бақылау	9,7	14,1	16,5	-	-	-
Суприм, к.э. – 0,3 л/га	9,6	1,6	3,7	-	88,5	77,3
Кинетик форте, к.э. – 0,3 л/га	9,8	1,5	3,6	-	89,5	78,4
Кадим 240, к.э. – 0,3 л/га	9,5	1,7	3,7	-	87,7	77,1

Ғылыми жұмыстардың нәтижелері бойынша жасымықтың өсіп-дамуы кезеңінде біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы қолданылған нұсқаларда Суприм, к.э.

препаратымен шығын мөлшері 0,3 л/га өңделгеннен соң 21 тәуліктен кейін биологиялық тиімділігі 88,5%, ал егінді жинар алдындағы тиімділігі 77,3%, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда биологиялық тиімділігі тиісінше 89,5-78,4 және 87,7-77,1%.

Зерттеу жылдары жасымықтың астық өнімінің қалыптасуына қоршаған орта жағдайлары мен қолданылған химиялық препараттардың әсері байқалды. 2022 жылы дақылдың өсіп-дамуы кезеңінде түскен жауын-шашын мөлшері 117,2 мм, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштерден 51,5 мм төмен. Жасымықтың өсіп-дамуының «бұтақтану» және «бүрлену» кезеңдерінде яғни, маусым айында 22,2 мм, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштерден 17,3 мм ылғал аз түсті, ал шілде айында 52,9 мм яғни орташа көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде түсті. Біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы Суприм, к.э. препараты қолданылған нұсқада астық өнімі 9,2 ц/га, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда сәйкесінше 9,4 ц/га, 9,1 ц/га астық өнімі алынды, бақылау нұсқасынан 0,8-1,1 ц/га жоғары. 2023 жылы жасымықтың өсіп-дамуы кезеңінде түскен жауын-шашынның мөлшері 38,1 мм, бұл көрсеткіш көпжылдық орташа мәліметтерден 130,6 мм төмен. Маусым айында 13,2 мм, шілде айында 10,6 мм ылғал түсті, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштерден тиісінше 26,3 мм және 46,4 мм төмен. 2023 жылы дақылдың қиын-қыстау кезеңінде ылғалмен қамтамасыз етілуі төмен болуына байланысты Суприм, к.э. препараты қолданылған нұсқада астық өнімі 5,1 ц/га, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда сәйкесінше 5,2 ц/га, 4,9 ц/га, бақылау нұсқасынан 0,4-0,7 ц/га жоғары. 2024 жылы ауыл шаруашылығы дақылдарының өсіп-дамуы кезеңінде 318,0 мм ылғал мөлшері түсті, бұл көрсеткіш көпжылдық орташа көрсеткіштерден 140,6 мм жоғары. Жасымық егістігінде даражарнақты арамшөптерге қарсы Суприм, к.э. препараты қолданылған нұсқада астық өнімі 11,2 ц/га, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда сәйкесінше 11,3 ц/га, 11,0 ц/га астық өнімі алынды, бақылау нұсқасынан 1,1-1,5 ц/га жоғары (2 - кесте).

Кесте 2 – 2022-2024 жылдары жасымық егістігінде дара жарнақты арамшөптерге қарсы қолданылған гербицидтерге байланысты астық өнімі, ц/га

Нұсқалар	Астық өнімділігі, ц/га				Бақылаудан ауытқуы
	2022 жыл	2023 жыл	2024 жыл	орташа	
Бақылау	8,3	4,5	9,8	7,5	-
Суприм, к.э. – 0,3 л/га	9,2	5,1	11,2	8,5	+ 1,0
Кинетик форте, к.э. – 0,3 л/га	9,4	5,2	11,3	8,6	+ 1,1
Кадим 240, к.э. – 0,3 л/га	9,1	4,9	11,0	8,3	+ 0,8
ЕТА ₀₅	0,5	0,4	0,7		

2022-2024 жылдары зерттеулеріміздің нәтижелері көрсеткендей жасымық сорттарының астық өнімі Суприм, к.э. препараты қолданылған нұсқада орташа астық өнімі 8,5 ц/га, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда сәйкесінше 8,6 ц/га, 8,3 ц/га, бақылау нұсқасынан 0,8-1,1 ц/га жоғары болды.

Арамшөптермен күресудің тиімді жолы механикалық, химиялық және биологиялық әдістерді толық қамтуы қажет. Арамшөптермен күресуде гербицидтерді қолдану негізгі құрамдас бөлігі болған жағдайда шаруаларға қол жетімді гербицидтерді, дақылдарды өсіру жүйесінің түрін, қолдану мөлшерін, дақылдың гербицидтерге төзімділігін, арамшөптердің түрлік құрамын ескеруі керек.

С.А. Тулькубаева, Ю.В. Тулаев және т.б. ғалымдардың пікірінше жасымық өнімі мен арамшөптермен ластану дәрежесіне себу мерзімінің әсерін зерттеу нәтижесінде жасымықтың себу мерзімінің ертеден кеш мерзімге ауысқанда толық егін көгі кезеңінде арамшөптермен ластану деңгейінің төмендеу тенденциясы байқалған [12].

М.Ф. Цой деректерінде жасымық өнімі мен сапасына арамшөптермен ластану дәрежесіне жүйелі гербицидтердің әсерін зерттеу нәтижелерінде жасымықтың 5-ші жапырақтану кезеңінде Москва облысының орташа құмбалшықты шымды-күлгін топырағы жағдайында Пивот гербицидін шығын мөлшері 1 л/га қолданғанда арамшөптердің саны 2,6 есеге, ал құрғақ биомассасы 3 есеге төмендеген. Сонымен қатар бақылау нұсқасымен салыстырғанда химиялық препараттар қолданылған нұсқадағы астық өніміне және тағамдық құндылығына гербицидтердің кері әсері байқалмаған. Жасымық егістігінде гербицидтерді қолданудың нәтижесінде алынған қосымша өнім кеткен шығындар толығымен өтеледі [13].

Н.Ж. Жанбыршина және т.б. ғалымдардың деректерінде Солтүстік Қазақстан жағдайында жасымықтың себу мерзімінің егістіктің ластануына әсерін зерттеу бағытындағы ғылыми жұмыстарында жасымық егістігінде себу мерзімі арамшөптердің саны мен салмағына әсері айтарлықтай емес, себебі егістіктің арамшөптермен ластануы қоршаған орта жағдайларына тәуелді. Жасымықтың бұтақтану кезеңінде кеш себілген мерзімдегі (мамырдың III онкүндігі) нұсқаларда арамшөптермен ластану деңгейі төмен, ал ерте себілген (мамырдың I онкүндігі) нұсқаларда ластану деңгейі жоғары болған. Бірақ жаздың екінші жартысында түскен жауын-шашын мөлшерінің әсерінен арамшөптердің жаңа өскіндерінің пайда болуына алып келген, қорытындылай келе нақты заңдылық байқалмаған [14].

Маракаева Т.В. және т.б. ғалымдардың зерттеулерінде Омск облысы оңтүстік орманды далалы аймағы жағдайында жасымық егістігінде арамшөптерге қарсы гербицидтерді қолдану зерттеу жылдары өсімдіктердің сақталуын жоғары қамтамасыз етті. Жасымық егістігінде Тапир, в.к. (имазетапир 100 г/л) шығын мөлшері 0,5 л/га препараты қолданылған нұсқаларда орташа 3 жылдық көрсеткіштерде биологиялық тиімділігі 73,2%, ал Глобал, в.р. (имазамокс 40 г/л) шығын мөлшері 0,75 л/га қолданылған нұсқаларда 90,9% құраған [15].

Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде қоршаған орта жағдайларына байланысты орта есеппен 3 жылда жасымықтың өсіп-дамуы кезеңінде біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы Суприм, к.э., препараты қолданылған нұсқаларда биологиялық тиімділігі 88,5-77,3%, ал Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда биологиялық тиімділігі тиісінше 89,5-78,4% және 87,7-77,1% құрады.

Қорытынды

Солтүстік Қазақстанның далалы аймағы жағдайында оңтүстік карбонатты қара топырақтарында жасымық егістіктерінде арамшөптердің таралуы мен дамуын зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеулерімізде жасымық егістігінде гербицидтердің биологиялық тиімділігін анықтау барысында химиялық препаратпен өңделгеннен соң 21 тәуліктен кейін және егінді жинау жұмыстарын жүргізудің алдында біржылдық даражарнақты арамшөптерге қарсы Суприм, к.э. (клетодим 130 г/л + галоксифоп-п-метил 80 г/л) препаратымен өңделген нұсқада биологиялық тиімділігі 88,5%, ал егінді жинар алдындағы тиімділігі 77,3%, Кинетик форте, к.э. (клетодим 137 г/л + хизалофоп-п-этил 73 г/л) және Кадим 240, к.э. (клетодим 240 г/л) препараттары қолданылған нұсқаларда биологиялық тиімділігі тиісінше 89,5-78,4% және 87,7-77,1%. Зерттеулерімізде қолайсыз ауа райы жағдайларына қарамай орта есеппен үш жылда жасымықтың астық өнімі Суприм, к.э. препараты қолданылған нұсқада орташа 8,5 ц/га, Кинетик форте, к.э. және Кадим 240, к.э. препараттары қолданылған нұсқаларда сәйкесінше 8,6 ц/га, 8,3 ц/га, бақылау нұсқасынан 0,8-1,1 ц/га жоғары өнім алынды. Зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, ылғалды немесе құрғақшылықты жылдары арамшөптердің саны экономикалық зияндылық шегінен асқанда гербицидтермен өңдеу жұмыстары ұсынылады.

Алғыс. Ғылыми-зерттеу жұмыстары ИРН BR22885719 «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтары үшін өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерін рентабельді өндіру үшін тұрақты егіншілік жүйелерін құрастыру және енгізу» бойынша ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

1 Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства, г. Астана, 14 декабря 2012 года.

2 Аринов К., Мусынов К., Шестакова Н., Серекпаев Н., Апушев А. Растениеводство. Астана «Фолиант» – 2016. 583 с.

3 Mussynov K.M., Nurettin T.T., Kipshakbayeva A.A., Arinov B.K., Utebayev Y.A. Bazarbayev B. Productivity and Cooking Advantages of Lentil Grades Grown Under Conditions Found in North Kazakhstan. Pakistan Journal of Nutrition. ISSN 1680-5194 DOI: 10.3923/pjn. -2017. P. 843-849.

4 "Production of Lentils by Countries". UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division // [http: faostat. fao.org](http://faostat.fao.org). 7.11. 2022.

5 Cokkizgin A., Munqez J., Shtaya Y. Lentil: Origin, Cultivation Techniques, Utilization and Advances in Transformation // Science and Education Centre of North America. – 2013. - Vol. 1. - P. 55-62.

6 Сағитов А.О. және т.б. Аса қауіпті және зиянды организмдердің (зиянкестер, аурулар, арамшөптер) фитосанитарлық мониторингі: (оқу құралы), 2-ші басылым. – Алматы: Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ, 2016. – 376 бет.

7 Hamel Y., Randy C., Kutcher H., Poppy L. Lentil enhances agroecosystem productivity with increased residual soil water and nitrogen // Renewable Agriculture and Food Systems. – 2017. - №1. – P. 319-330.

8 Кочоров А.С., Тулеева А.К., Утельбаев Е.А., Давыдова В.Н., Базарбаев Б.Б. Особенности и регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы (*Brassica juncea*) при возделывании в степной зоне Северного Казахстана // Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №2 (98) 2023, ISSN 2304-3334. – С. 209-224.

9 Тимошкин А.О., Пряхова Т.Я. Перспективный способ повышения урожайности чечевицы тарелочной // Земледелие, – 2017. - №5. – С. 21-24.

10 Ауыл шаруашылығы дақылдарының сорттарын мемлекеттік сынау әдістемесі. Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігі. – Алматы, 2002. - 378 б.

11 Доспехов А.Б. Методика опытного дела: учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений. – М.: Агропромиздат, 1985. -351 с.

12 Тулькубаева С.А., Тулаев Ю.В., Абуова А.Б., Бугубаева А.У. Влияние сроков посева на засоренность и урожайность чечевицы в условиях Северного Казахстана // 3i intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2023, №2. – С. 172-179.

13 Цой М.Ф. Толерантность сортов чечевицы к системным гербицидам и их влияние на засоренность, урожай и качество семян в условиях Московской области: дис. ... канд.с.-х. наук: 06.01.01. Москва, 2000.

14 Жанбыршина Н.Ж., Батырбаева К.Б. Влияние сроков посева на засоренность посевов чечевицы в условиях Северного Казахстана. Социально-политические и экономические аспекты развития современного общества: Научные теории, Российский и международный опыт // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург 2022 г. С. 49-51.

15 Маракаева Т.В., Горбачева Т.В., Фалалеева Е.В. Эффективность защиты посевов чечевицы от сорных растений в условиях южной лесостепи Омской области. Нива Поволжья №1 (61) 2022. С. 01006. DOI 10.36461/NP.2022.61.1.015.

References

1 Strategiya Kazaxstan-2050 novyj politicheskij kurs sostoyavshegosya gosudarstva g. Astana 14 dekabrya 2012 goda.

2 Arinov K. Musynov K. Shestakova N. Serekpaev N. Apushev A. Rastenievodstvo. Astana «Foliant» – 2016. 583 с.

3 Mussynov K.M., Nurettin T.T., Kipshakbayeva A.A., Arinov B.K., Utebayev Y.A. Bazarbayev B. Productivity and Cooking Advantages of Lentil Grades Grown Under Conditions Found in North Kazakhstan. Pakistan Journal of Nutrition (scopus). ISSN 1680-5194 DOI: 10.3923 / pjn. P. 843-849.

4 "Production of Lentils by Countries". UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division // [http: faostat. fao.org](http://faostat.fao.org). 7.11. 2022.

5 Cokkizgin A., Munqez J., Shtaya Y. Lentil: Origin, Cultivation Techniques, Utilization and Advances in Transformation // Science and Education Centre of North America. – 2013. - Vol. 1. - P. 55-62.

6 Sagitov A.O. zhane t.b. Asa kauipti zhane ziyandy organizmderdin (ziyankester aurular aramshopter) fitosanitaryk monitoringi (oku kyraly) 2-shi basylym. – Almaty Kazak osimdik korgau zhane karantin GZI 2016. – 376 bet.

7 Hamel Y., Randy C., Kutcher H., Poppy L. Lentil enhances agroecosystem productivity with increased residual soil water and nitrogen // Renewable Agriculture and Food Systems. – 2017. - №1. – P. 319-330.

8 Kochorov A.S. Tuleeva A.K. Utelbayev E.A. Davydova V.N. Bazarbayev B.B. Osobennosti i regulirovanie fitosanitarnej obstanovki v posevax gorchicy (Brassica juncea) pri vzdelyvanii v stepnoj zone Severnogo Kazaxstana // Izdenister natizheler – Issledovaniya rezultaty. 2 (98) 2023 ISSN 2304-3334. – S. 209-224.

9 Timoshkin A.O., Pryahova T.YA. Perspektivnyj sposob povysheniya urozhajnosti chechevicy tarelochnoj // Zemledeliye, – 2017. - №5. – S. 21-24.

10 Auyl sharuashylygy dakyldarynyn sorttaryn memlekettik synau adistemesi. Kazakstan Respublikasy auyl sharuashylygy ministrligi. – Almaty 2002. - 378 b.

11 Dospexov A.B Metodika opytnogo dela uchebniki i ucheb. posobiya dlya vyssh. ucheb. zavedenij. – M. Agropromizdat 1985. -351 s.

12 Tulkubaeva S.A. Tulaev Yu.V. Abuova A.B. Bugubaeva A.U. Vliyanie srokov poseva na zasorennost i urozhajnost chechevicy v usloviyax Severnogo Kazaxstana // 3i intellect idea innovation - intellekt ideya innovaciya. – 2023 2. – S. 172-179.

13 Coj M.F. Tolerantnost sortov chechevicy k sistemnym gerbicidam i ix vliyanie na zasorennost urozhaj i kachestvo semyan v usloviyax Moskovskoj oblasti dis. ... kand.s.-x. nauk 06.01.01. Moskva 2000.

14 Zhanbyrshina N.Zh. Batyrbaeva K.B. Vliyanie srokov poseva na zasorennost posevov chechevicy v usloviyax Severnogo Kazaxstana. Socialno-politicheskie i ekonomicheskie aspekty razvitiya sovremennogo obshhestva Nauchnye teorii Rossijskij i mezhdunarodnyj opyt Sbornik nauchnyx statej po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Sankt-Peterburg 2022 g. S. 49-51.

15 Marakaeva T.V. Gorbacheva T.V. Falaleeva E.V. Effektivnost zashhity posevov chechevicy ot sornyx rastenij v usloviyax yuzhnoj lesostepi Omskoj oblasti. Niva Povolzhya 1 (61) 2022. S. 01006. DOI 10.36461NP.2022.61.1.015.

Б.Б. Базарбаев*, А.С. Кочоров, Е.А. Утельбаев, А.С. Алдабергенов

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» п.
Научный, Акмолинская область, Казахстан, bazarbayev_berik@list.ru*, kochorov@mail.ru,
utelbaev_erlan@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ПРОТИВ ОДНОДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ НА ПОСЕВАХ ЧЕЧЕВИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В данной статье приведены результаты изучения распространения и развития сорных растений в посевах чечевицы (*Lens culinaris Medik*) на южных карбонатных черноземах в условиях степной зоны Северного Казахстана. Полевые эксперименты проводились в условиях ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» Шортандинского района Акмолинской области. В условиях степной зоны при выращивании чечевицы наиболее распространенными сорняками были растения – представители семейства злаковых (однодольные). Для ограничения

вредоносности злаковых посевы чечевицы обрабатывали гербицидами в фазе 4-6 листьев культуры, 1-3 листьев однолетних злаковых сорных растений. При обследовании посевов учитывали все виды злаковых сорняков. Биологическую эффективность гербицида определяли по снижению численности сорных растений в сравнении с контролем.

В результате проведенных исследований выявлено, что биологическая эффективность препаратов Суприм, к.э., Кинетик форте, к.э. и Кадим 240, к.э. против злаковых сорняков в течении всего периода наблюдения составила соответственно 88,5-77,3, 89,5-78,4 и 87,7-77,1%. Применение химических препаратов против злаковых сорняков, позволило ограничить численность сорных растений и получить урожай семян культуры соответственно 8,5, 8,6 и 8,3 ц/га.

Ключевые слова: чечевица, зона, урожайность, сорные растения, гербицид, биологическая эффективность, хозяйственная эффективность.

V.B. Bazarbayev*, ***A.S. Kochorov***, ***Y.A. Utelbayev***, ***A.S. Aldabergenov***
A.I. Barayev research and production centre for grain farming, Nauchnyi settlement,
Akmola region, Kazakhstan, bazarbayev_berik@list.ru, kochorov@mail.ru,*
utelbaev_erlan@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru

EFFICIENCY OF HERBICIDES AGAINST MONOCOLOTED WEEDS IN LENTIL CROPS IN THE STEPPE ZONE OF AKMOLA REGION

Abstract

This article presents the results of studying the distribution and development of weeds in lentil crops (*Lens culinaris Medik*) on southern carbonate chernozems in the steppe zone of Northern Kazakhstan. Field experiments were carried out in the conditions of "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP of the Shortandinsky district of the Akmola region. In the conditions of the steppe zone, when growing lentils, the most common weeds were plants from the cereal family (monocotyledons). To limit the harmfulness of cereals, lentil crops were treated with herbicides in the phase of 4-6 leaves of the crop, 1-3 leaves of annual cereal weeds. All types of cereal weeds were taken into account during the survey of crops. The biological effectiveness of the herbicide was determined by reducing the number of weeds in comparison with the control.

The results of the conducted studies revealed that the biological efficacy of the drugs Suprim, e.c., Kinetic forte, e.c. and Kadim 240, e.c. against cereal weeds during the entire observation period was 88,5-77,3, 89,5-78,4 and 87,7-77,1%, respectively. The use of chemicals against cereal weeds made it possible to limit the number of weeds and obtain a crop seed yield of 8,5, 8,6 and 8,3 c/ha, respectively.

Keywords: lentils, zone, yield, weeds, herbicide, biological efficiency, economic efficiency.

А.С. Жунусова*¹, А.С.Рсалиев², А.Т.Сарбаев³, Е.С.Абилдаев¹, К.Р.Хидиров¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы,
Қазақстан Республикасы, jmarikoza@mail.ru*, yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz,
kenzhali0569@mail.ru

² QazBioPharm ұлттық холдингі АҚ, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы,
aralbek@mail.ru

³Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, kizamans2@mail.ru

САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІ АРПА СОРТ-ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Арпаның халық шаруашылық маңызы оның жан-жақты қолданылуымен анықталады. Арпа көптеген жапырақ дақ ауруларымен залалданады. Саңырауқұлақ ауруларынан теңбіл дақ (*Pyrenophora teres*) және ақ ұнтақ (*Blumeria graminis f.sp. hordei*) қоздырғыштары арпаның өнімділігі мен сапасына айтарлықтай әсер етеді. Арпаның ауруларға төзімділігі полигенді, яғни арнайы емес горизанталды және олигогенді, арнайы расаға тән вериткалды төзімділік арқылы бағаланады. Селекцияның маңызды міндеттерінің бірі ауруларға төзімді сорттарды шығару болып табылады.

2020-2023 жылдар аралығында «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы» ғылыми-зерттеу институтының жасанды індет аясында күздік және жаздық арпаның конкурстық сорт сынау питомнигінің коммерциялық және коллекциялық 216 сорт-үлгілері зерттеліп, олардың шаруашылық-құнды белгілері егістік және зертханалық жағдайда бағаланды. Зерттеу барысында арпаның ауруларға төзімді сорт-үлгілерінің өнім құрылымының элементтері (1000 дәннің салмағы, масақ өнімділігі, масақтың дәнділігі, бір масақтағы дән салмағы және мөлдектен алынған өнім) салыстырмалы түрде зерттелді.

Мақаланың негізгі мақсаты мен міндеті саңырауқұлақ ауруларына төзімді арпа сорт-үлгілерінің шаруашылық-құнды белгілерін талдауға бағытталған. Шаруашылық-құнды белгілері бойынша таңдалған сорт-үлгілерді селекцияда пайдалануға ұсыну.

Кілт сөздер: арпа, сорт-үлгі, қоздырғыш, дақтылық, түптілік, төзімділік, өнімділік.

Кіріспе

Арпа (*Hordeum vulgare* L.)- таралуы және ауылшаруашылығы өндірісінде қолданылуы бойынша әмбебап дақыл. Біріккен Ұлттар Ұйымы жанындағы ауылшаруашылық және азық-түлік мекемесінің (ФАО) мәліметі бойынша әлемдік егіншілікте арпаның егіс көлемі 80 млн. гектарға жетеді, бұл бидай, күріш және жүгеріден кейінгі төртінші орынды құрайды [1]. Алайда әлемде жыл сайынғы арпа дәнінің жетіспеушілігі 18 млн. тоннаға тең. Жергілікті атқарушы органдардың мәліметтері бойынша, 2022 жылы Қазақстанда арпа егіс көлемі 2,3 млн. гектарды құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 9 пайызға артық [2]. Өндірілген арпаның жалпы көлемінің 78% ішкі тұтынуға, оның 65% мал азығына жұмсалады. Арпа дәнінің экспорттық үлесі 9,4% құрайды. Қазақстанда негізгі арпа өндіруші республиканың солтүстік өңірі болып табылады, оның құрамына Ақмола, Солтүстік Қазақстан және Қостанай облыстары кіреді. Арпа егіс көлемінің ұлғаюына қарамастан, республикада дақылдың өнімділігі төмен деңгейде және өсіру жағдайына байланысты 12-17 ц/га дейін ауытқиды [3].

Қазақстан Орталық Азия елдері арасында мал-азықтық және сыра қайнатуға арналған арпа дәнін өндіретін негізгі ел болып табылады. Соңғы он жылдықта асыл тұқымды және тауарлы мал шаруашылығының дамуына, өсімдік шаруашылығын диверсификациялауға байланысты Қазақстан Республикасындағы арпа егісінің көлемі 2 млн. гектарға жетті.

Сонымен қатар, арпа дәніне Иран, Түркия, Біріккен Араб Әмірліктері және басқа елдерден үлкен сұраныс түсіп отыр[4].

Ғылыми әдебиеттерде арпаға зиян келтіретін бірнеше негізгі саңырауқұлақ қоздырғыштары ерекшеленеді: Ақ ұнтақ (*Blumeria graminis f.sp. hordei*) қоздырғышы арпа жапырақтарын залалдайтын көп зерттелген аурулардың бірі. Әдеби деректерде ақ ұнтақты бақылауға негізінен төзімді сорттарды таңдау арқылы қол жеткізілгенін көрсетеді[5].

Ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес теңбіл (торлы) дақ (*Pyrenophora teres*) қоздырғышының жоғары ылғалдылық жағдайында зияндылығы басым екені дәлелденген. Төзімділік гендері көбінесе арпаның белгілі бір хромосомаларында орналасқаны анықталған, сондай-ақ олардың жаңа сорттарға бірігуі ұзақ зерттеуді қажет етеді[6].

Арпа сорт-үлгілерінің бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын негізгі белгілерінің бірі-саңырауқұлақ ауруларына төзімділігі. Қазақстанның тәжірибелік егістіктерінде жүргізілген зерттеулер теңбіл дақ пен ақ ұнтақ ауруларына төзімді арпа сорт-үлгілері өнімнің жоғары тұрақтылығымен ерекшеленетінін көрсетеді. Селекциялық жұмыстар патогендерге төзімділік гендерін анықтауға және енгізуге бағытталған[7].

Ғалымдардың зерттеуінде *Pyrenophora teres* қоздырғышына төзімді сорттар залалданған өсімдіктердің санын азайтып қана қоймай, сонымен қатар жоғары сапалы астық көрсеткіштерін сақтайтынын көрсетті, бұл әсіресе өнеркәсіптік пайдалану үшін маңызды. Теңбіл (торды) дақ ауруынан арпа өнімі 20-45% дейін жоғалуы мүмкін[8].

Қазақстанда теңбіл(торлы) дақтың біршама қарқынды дамуы Шығыс-Қазақстан облысының Үржар, Ұлан, Глубоковский, Қатонқарағай аудандарының шөл даласында және таулы-шөлді аймақтарында байқалады. Солтүстік Қазақстанда және оған көршілес Ресей аудандарында аурудың дамуы жыл сайын болады, оның таралуы жекелеген жылдары 80-90% жетеді, ал залалдану деңгейі 40% және одан да көп болады[9]. Қазақстанның аймақтық ерекшеліктеріне сай ауру эпифитотиясы 10 жыл аралығында 3-5 рет байқалған. Солтүстік Қазақстан жағдайында кеш егілген арпа сорттары теңбіл(торлы) дақпен залалдануына байланысты дән түзу қабілетінен айырылған[9].

Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалдары ретінде күздік және жаздық арпаның конкурстық сорт сынау питомнигінің коммерциялық және коллекциялық сорт-үлгілері таңдалды. Арпа сорт-үлгілерін ашық-каштан, орташа саздақ топырақта, 25 дәннен қатараралығы 15 см қолмен себу арқылы жүргізілді. Зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында арпа мен сұлы дақылдарын танаптық жағдайда сынаудың әдістемелік нұсқаулығы пайдаланылды[10]. Егістік жағдайда фенологиялық бақылаулар, сорттар мен сорт-үлгілердің өнімділігін есепке алу, құрылымдық сипаттамалардың мәндерін анықтау, яғни олардың даму дәрежесін есепке алу дақылдың сүттеніп және балауызданып пісу кезеңдерінде жүргізілді (Цадокс шкаласы) [11]. Өнім шығыны 1000 дәннің салмағын залалданған және бақылау мөлдектерімен салыстыру арқылы есептелді. Питомникте инфекцияның жинақталуы және таралуы үшін мөлдектер арасында ауруға бейім сорттар себілді. Арпа сорт-үлгілерінің ауруларға төзімділігін бағалау халықаралық талаптарға сай келетін әдістемелер мен шкалаларды қолдану арқылы анықталды. Аурулармен залалдану деңгейі 0% көрсеткен өсімдіктер – иммунды, 1-10% – төзімді, 11-30% – орташа төзімді, 31-50% – орташа төзімсіз, 51-100% – төзімсіз болып табылды[12-14]. Зерттеу барысында арпаның ауруларға төзімді сорт-үлгілерінің өнім құрылымының элементтері (1000 дәннің салмағы, масақ өнімділігі, масақтың дәнділігі, бір масақтағы дән салмағы және мөлдектен алынған өнім) салыстырмалы түрде зерттелді.

Зерттеу нәтижелері

Селекционерлер үшін жұмыстың негізгі шаруашылық және құнды белгілері бір генотипке біріктіру болып табылады. Арпа дақылында құндылық жоғары өнімділіктің қалыптасуын ғана емес, сонымен қатар түптенуге, вегетация кезеңінің ұзақтығына және жапырылуға төзімділікті білдіреді.

Біздің зерттеу кезеңінде 2020-2023 жылдардағы күзгі-қысқы мезгілдер күздік арпаның өсуі мен дамуына қолайлы болды, барлық үлгілер сәтті қыстап, жеткілікті жоғары өнімділікті

қалыптастырды. Сонымен қатар жаздық арпа сорт-үлгілеріне де зерттеу жылдары қолайлы болды.

2021 жылы зерттелген үлгілердің ішіндегі өнімділігі жағынан 71/13-10, 66/12-8, 414 x 35-7, 75/12-3, 66/12-5, 64/12-3, 5/05-2, 2/09-4, 4/78-7, 58/80-3, 9/78-1 жоғары болды, олардың орташа өнімділігі 21,7 ц/га құрады, бұл сәйкесінше Айдын және Арна стандарт ретінде алған сорттардан 5,2 ц/га жоғары болды.

2022 жылы көптеген үлгілер жоғары өнімділікті көрсетті: 5/15-2, 81/14-2, 64/12-3, 5/15-2, 9/78-1 үлгілері бойынша- 17,0 ц/га, сондай-ақ 114 x 34-1, 6/09-1, 22/11-3, 9/17-6 -16,0 ц/га және 414 x 35-7, 9/15-11, 8/17-8 үлгілері де айтарлықтай өнімділік, яғни 23,0 ц/га жетіп, стандарт сорттардан 7,0-8,0 ц/га жоғары болды.

2023 жылдың нәтижелері бойынша 414 x 35-7, 102/14-4, 71/13-10, 9/78-1, 58/80-3, 3/04-2, 1/05-4 үлгілері үшін өнімнің артқаны байқалды, яғни 22,6 ц/га құрады. 114x34-1, 75/12-3, 58/80-3, 6/09-1, 5/15-2 үлгілері бойынша да стандарттан 5,8-6,4 ц/га артты.

2023 жылы орташа өнімділік 22,6 ц/га құрады, бұл 2021-2022 жж. – 4-5 ц/га, 22-25% - ға жоғары.

3 жылдық зерттеудің орташа есебі бойынша жоғары өнімділікті көрсеткен үлгілер: 414 x35-7, 75/12-3, 81/14-2, 114x34-1, 6/09-1, 5/15-2, 5/05-2, 2/09-4, 4/78-7, 102/14-4, 71/13-10, 9/78-1, 58/80-3, 6/09-1, 22/11-3, 9/17-6 стандартпен салыстырғанда артуы сәйкесінше 6,4-7,1 ц/га құрады. Бұл үлгілер жаңа жоғары өнімді сорттарды шығару үшін пайдалануға ұсынылады(кесте 1).

Кесте 1. Күздік және жаздық арпаның коллекциялық және коммерциялық сорт-үлгілерінің сипаттамасы (2020-2023ж)

Сорт-үлгілер	Вегетация кезеңінің ұзақтығы, күндер	Өнімділік		1000 дәннің салмағы, г	1 м ² масақ саны, дана	Масақтағы дәндер саны, дана	Масақтың ұзындығы, см	<i>Purpureophora teres</i> қоздырғышымен залпдану дәрежесі, %
		ц/га	± бақылауға					
Күздік арпа								
Айдын стандарт	198	16,8		37,8	383	26	5,3	16,7
77/12-5	199	15,3	-1,5	35,7	385	25	5,2	18,1
5/15-2	200	22,3	+5,5	39,2	410	29	6,7	9,8
71/13-10	199	23,7	+6,9	40,3	411	30	6,6	7,3
102/14-4	198	22,7	5,9	41,4	412	31	6,7	8,1
414 x 35-7	200	23,3	+6,5	40,8	415	29	6,8	7,7
61/13-9	198	16,0	-0,8	38,7	387	23	5,3	15,3
71/13-10	199	15,4	-1,4	37,5	385	24	5,5	12,4
45/15-8	200	16,7	-0,1	38,2	386	23	5,4	12,1
64/12-3	199	17,3	-0,5	40,3	399	27	6,2	9,3
66/12-8	198	21,4	-4,6	40,1	401	29	6,5	7,5
64/12-3	197	21,9	+5,1	41,6	402	30	6,3	6,9
75/12-3	198	22,5	+5,7	40,7	400	29	6,3	7,0
66/12-5	187	15,9	-0,9	39,7	385	25	5,8	14,2
77/09-3	196	14,7	-2,1	38,4	386	23	5,4	14,7
114 x 34-1	197	22,9	+6,1	41,4	392	28	7,3	6,7
81/14-2	200	21,4	+4,6	40,9	398	30	7,2	6,3
66/12-6	210	22,5	+5,7	40,7	397	31	7,5	7,6
6/09-1	199	23,1	+6,3	41,8	395	28	7,0	6,2
64/12-3	198	18,0	+1,2	36,4	388	24	5,9	14,5
Жаздық арпа								
Арна стандарт	87	16,2		42,3	405	29	7,9	14,7

5/05-2	85	23,0	+6,8	45,1	410	32	9,0	9,4
54/80-5	86	17,3	+1,1	38,2	390	28	5,0	18,6
1/10-2	85	15,8	-0,4	40,1	398	28	5,9	17,9
38/10-2	83	14,9	-1,3	39,5	397	27	5,7	18,2
2/09-4	87	22,6	+6,4	48,3	399	29	10,5	7,3
40/10-6	85	16,3	-0,1	41,0	398	25	7,5	15,8
3/04-2	82	15,2	-1,0	39,2	398	25	7,8	15,2
1/05-4	79	15,0	-1,2	38,7	397	26	8,2	14,3
4/78-7	86	21,8	+5,6	45,4	406	30	10,9	7,1
1/05-3	83	17,3	+1,1	43,0	388	27	6,7	16,4
58/80-3	87	22,0	+5,8	47,8	412	28	11,2	6,7
49/11-9	85	14,5	-1,7	45,6	387	25	8,7	15,6
42/11-2	79	16,4	+0,2	46,2	385	24	8,0	14,8
42/11-1	82	16,1	-0,1	43,5	379	24	6,3	16,2
72/80-3	83	15,6	-0,6	43,1	385	26	6,0	17,0
58/16-3	82	14,8	-1,4	44,6	385	25	5,8	17,2
40/10-2	84	16,0	-0,2	44,1	383	26	6,5	16,3
32/08-9	85	15,3	-0,9	44,7	390	25	5,5	17,6
51/99-1	84	17,1	+0,9	42,1	391	24	6,2	16,1
63/16-3	83	18,5	+2,3	47,3	391	23	8,4	15,4
9/78-1	88	22,5	+6,1	48,0	402	27	8,8	9,8
22/11-3	87	23,4	+7,2	48,5	407	28	10,0	8,4
4/17-3	84	17,2	+1,0	41,2	395	21	8,5	14,3
13/09-4	83	16,1	-0,1	43,5	387	21	5,3	17,6
1/80-15	83	17,6	+1,4	35,3	385	23	5,0	18,1
5/05-1	84	17,0	+0,8	34,9	391	24	5,1	18,0
41/16-4	85	15,4	-0,8	35,6	396	25	5,0	17,9
21/09-9	85	16,4	+0,2	37,0	395	25	5,1	19,2
17/07-4	86	19,1	+2,9	37,3	395	26	5,8	18,6
9/17-6	88	22,8	+6,6	43,5	403	29	11,6	6,4
10/17-2	85	16,7	+0,5	37,3	391	25	7,5	13,7
20/17-5	85	15,5	-0,7	35,6	390	27	7,0	14,2
1/80-2	79	16,3	+0,1	35,5	391	26	7,3	14,5
8/17-8	86	17,8	+1,6	46,4	405	31	9,7	8,7
21/15-1	78	15,7	-0,5	38,2	399	28	5,3	18,5
10/06-2	82	16,5	+0,3	37,5	398	27	6,0	16,0
9/15-11	87	17,6	+1,4	47,3	413	32	9,4	8,3
58/16-1	85	16,1	-0,1	40,3	389	28	7,8	13,4
42/03-14	85	17,8	+1,6	42,5	388	27	6,4	16,6
3/04-2	86	18,7	+2,5	38,2	394	26	5,3	17,2

Арпаның өнімді түптері сорт-үлгілердің ерекшелігіне, сондай-ақ жылдың климаттық жағдайларына және минералды қоректену деңгейіне байланысты.

2020-2023 жылдары зерттелген үлгілерде әртүрлі өнімді түптер кездесті. Көптеген сорт-үлгілердегі бұталардың жоғары мәні 2021 жылы және климаттық жағдайға байланысты 2023 жылы ең төмен көрсеткішке ие болды.

2021 жылы 414x35-7, 75/12-3, 66/12-5, 64/12-3, 5/05-2, 2/09-4 үлгілері анықталатын белгілері бойынша ерекшеленді, ал кейбір үлгілер сабақтарының саны бойынша төмен мәнге жетті. 2021 жылы 414 x35-7, 64/12-3, 5/05-2, 58/80-3, 3/04-2 үлгілері ең жоғары тығыздыққа ие болды. 2023 жылы 75/12-3, 81/14-2, 114x34-1, 6/09-1, 5/15-2, 9/78-1 үлгілері жоғары түптілікке ие болды. Сондай-ақ, зерттеудің әртүрлі жылдарында үлгілер әр масақта дәндердің әртүрлі санын құрады. Арпаның зерттелген сорттары бір масақ дәндерінің саны бойынша ерекшеленді. Күздік және жаздық арпаның зерттелген сорт-үлгілері масақтағы дәндердің санына қарай әр түрлі болды. 5/15-2, 71/13-10, 102/14-4, 64/12-3, 81/14-2, 66/12-6, 5/05-2, 4/78-7, 8/17-8, 9/15-11, 22/11-3 үлгілері стандартпен салыстырғанда масақтағы дәндердің көп санын құрады. Қалған үлгілер бойынша масақтағы дәндер саны стандарт сортынан сәл төмен, ал кейбір үлгілер бақылаудағы стандартты сортқа тең.

Арпаның потенциалы әрдайым толық жүзеге асырыла бермейді, себебі сабағының беріктігі жеткіліксіз болғандықтан, өсуі мен дамуына қолайлы жылдары жапырылуға жиі ұшырайды. Бұл өнімнің едәуір төмендеуіне әкеледі. Сондықтан жапырылуға төзімділік селекциядағы маңызды қасиет болып табылады. Жапырылуға төзімділік баллдық шкаламен бағаланады: 5 балл-жоғары төзімділік, 3 балл-орташа және 3 баллдан төмен –төмен төзімділік. (кесте 2).

Кесте 2 – Күздік және жаздық арпаның жапырылуға төзімділігі бойынша селекциялық үлгілерінің морфологиялық белгілерінің сипаттамасы

Сорт-үлгілер	1 м ² өсімдіктер саны, дана	1 м ² өнімді сабақтар саны, дана	Өнімді түптер, дана/өсім.	Өсімдіктің биіктігі, см	Жапырылуға төзімділік, балл
Күздік арпа					
Айдын стандарт	281	380	1,6	110	5
77/12-5	253	322	1,2	82	3
5/15-2	280	385	1,4	109	4
71/13-10	285	387	1,5	112	5
102/14-4	283	386	1,3	110	5
414 x 35-7	281	383	1,4	111	4
61/13-9	257	326	1,2	78	3
71/13-10	251	319	1,1	75	3
45/15-8	254	321	1,2	81	2
64/12-3	279	380	1,3	108	4
66/12-8	284	386	1,5	111	5
64/12-3	286	388	1,5	107	5
75/12-3	285	385	1,4	113	4
66/12-5	256	327	1,1	83	2
77/09-3	258	329	1,2	79	3
114 x 34-1	291	401	1,5	112	5
81/14-2	288	397	1,5	110	4
66/12-6	289	398	1,4	110	5
6/09-1	287	392	1,5	111	4
64/12-3	251	318	1,2	93	2
Жаздық арпа					
Арпа стандарт	279	375	1,4	80	4
5/05-2	280	380	1,4	85	5
54/80-5	252	335	1,1	65	3
1/10-2	245	335	1,2	58	2
38/10-2	248	336	1,2	62	3
2/09-4	278	375	1,4	78	5
40/10-6	246	316	1,1	63	3
3/04-2	240	318	1,2	59	2
1/05-4	244	319	1,2	6,1	2
4/78-7	277	382	1,5	80	4
1/05-3	240	336	1,3	52	2
58/80-3	281	381	1,4	79	5
49/11-9	255	335	1,2	62	2
42/11-2	250	327	1,2	60	3
42/11-1	249	322	1,1	63	3
72/80-3	250	327	1,0	57	3
58/16-3	253	337	1,1	59	3
40/10-2	251	338	1,2	61	3
32/08-9	248	332	1,2	57	2
51/99-1	251	328	1,1	58	3
63/16-3	260	340	1,1	65	2
9/78-1	279	372	1,5	79	5
22/11-3	280	385	1,4	82	4
4/17-3	253	327	1,2	60	3

13/09-4	251	336	1,2	58	2
1/80-15	249	333	1,3	59	2
5/05-1	249	316	1,1	63	2
41/16-4	251	323	1,2	62	3
21/09-9	242	320	1,2	62	2
17/07-4	241	334	1,2	61	3
9/17-6	278	378	1,5	75	5
10/17-2	246	338	1,2	56	2
20/17-5	245	335	1,3	63	3
1/80-2	246	327	1,2	61	3
8/17-8	278	379	1,4	77	4
21/15-1	245	332	1,2	58	3
10/06-2	248	337	1,2	55	3
9/15-11	280	388	1,5	78	5
58/16-1	238	332	1,2	54	3
42/03-14	237	318	1,2	60	3
3/04-2	238	325	1,3	57	3

Нәтижелер зерттелген сорт-үлгілердің жоғары және орташа төзімділікке ие екендігін көрсетеді. Алайда зерттеу жылдары бойынша айтарлықтай ерекшеленеді, 2021 жылы барлық үлгілер жоғары төзімділікке ие болды-5 балл, 2022 жылы көптеген үлгілер орташа төзімділікке, ал 2023 жылы зерттеуге алынған үлгілердің 60% орташа төзімділікке және 40% жоғары төзімділікке ие болды.

2020-2023 жылдар аралығында келесі үлгілер жапырылуға жоғары төзімділікке ие болды: 5/15-2, 71/13-10, 102/14-4, 414 x 35-7, 64/12-3, 66/12-8, 64/12-3, 75/12-3, 114 x 34-1, 81/14-2, 66/12-6, 6/09-1, 5/05-2, 2/09-4, 4/78-7, 58/80-3, 9/78-1, 22/11-3, 9/17-6, 8/17-8, 9/15-11 және Айдын және Арна сорттары. Жоғары өнімді түптер де осы үлгілерде байқалды. Осылайша жүргізілген зерттеулер нәтижесінде егістік жағдайда төзімді күздік және жаздық арпа үлгілерін (5/15-2, 71/13-10, 102/14-4, 414 x 35-7, 64/12-3, 66/12-8, 64/12-3, 75/12-3, 114 x 34-1, 81/14-2, 66/12-6, 6/09-1, 5/05-2, 2/09-4, 4/78-7, 58/80-3, 9/78-1, 22/11-3, 9/17-6, 8/17-8, 9/15-11) өсіру ұсынылады. Жаңа сорттарды шығару үшін ең перспективалы аталған үлгілер расаға тән жоғары төзімділікке ие және өнімнің тұрақты өсуін көрсетеді.

Қорытынды

Жұқпалы індет аясында қойылған тәжірибе нәтижесінде саңырауқұлақ ауруларына, яғни жапырылу және теңбіл дақ қоздырғышына 1,2-кестелердегі мәндерге сәйкес күздік және жаздық арпаның 216 коммерциялық және коллекциялық сорт-үлгілерін бағалау кезінде төзімділігі жағынан келесі бірдей сорт-үлгілер анықталды: Айдын, Арна, 5/15-2, 71/13-10, 102/14-4, 414 x 35-7, 64/12-3, 66/12-8, 64/12-3, 75/12-3, 114 x 34-1, 81/14-2, 66/12-6, 6/09-1, 5/05-2, 2/09-4, 4/78-7, 58/80-3, 9/78-1, 22/11-3, 9/17-6, 8/17-8, 9/15-11 Бұл үлгілер болашақта теңбіл дақ қоздырғышына төзімділіктің генетикалық әртүрлі көздері ретінде өсіруге қызығушылық тудырады және өнімнің тұрақты өсуін көрсетеді.

Алғыс. Осы ғылыми-зерттеу жұмысын орындауға белсенді ат салысқан "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, «Өсімдік қорғау» зертханасының қызметкерлеріне, сондай-ақ «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, «Фитосанитарлық қауіпсіздік» зертханасының қызметкерлеріне шын жүректен алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Репко Н.В., Подоляк К.В., Смирнова Е.В., Острожная Ю.В. Статистические исследования мирового производства зерна ячменя. // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – 106(02). – С.1-9.

2. Площади ячменя в Казахстане увеличили на 187 тыс. га [Электрон.ресурс]. - URL: <https://eldala.kz/novosti/zerno/9728-ploshchadi-yachmenya-v-kazahstane-uvelichili-na-187-tys-ga> (дата обращения 13 июня 2022 г).

3. Чуудинов В.А. Приоритетные направления и результаты селекции ярового ячменя на Карабалыкской СХОС [Электрон.ресурс]. - URL: https://agrobilim.kz/articles_item/prioritetnie-napravleniya-i-rezultati-selektsii-jarovogo-jachmenja-na-karabalijskoy-shos (дата обращения 13 ноября 2019 г).
4. Анализ отрасли растениеводства РК // Аналитическая служба – рейтингового агентства РФЦА (главный аналитик: Тлеппаев А.М.) – Алматы, 2013. – 57 с.
5. Dreiseitl A., Kosman E. Virulence phenotypes of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in South Africa. // Eur. J. Plant Pathol. – 2013. – Vol.136. – P.113–121.
6. Akhavan A., Turkington T.K., Askarian H., Tekauz A., Xi K., Tucker J.R., Kutcher H.R., Strelkov S.E. Virulence of *Pyrenophora teres* populations in western Canada. // Can. J. Plant Pathol. – 2016. – Vol. 38. – P. 183–196. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07060661.2016.1159617>
7. A.S. Zhunussova, A.S.Rsaliyev, A.T.Sarbayev, K.R.Khidirov Ізденістер, нәтижелер . №3 (103) 2024, ISSN 2304-3334 <https://www.researchgate.net/publication/384963800>
8. Рсалиев А.С., Амирханова Н.Т. Теңбіл дақ және ақ ұнтақ ауруларына арпаның төзімділік көздерін табу // Ізденістер, нәтижелер. - 2016. - №3. – С.199-205.
9. Рсалиев А.С., Амирханова Н.Т., Пахратдинова Ж.У. Внутривидовая дифференциация популяций *Pyrenophora teres* в Казахстане и Омской области России. // Микология и фитопатология. 2018. – Т.52. Вып.1. – С.55-65.
10. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса // СПб.: ВИР. – 2012. – 63 с.
11. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. // Weed Res. – 1974. – Vol.14. – P. 415–421.
12. Афанасенко О.С. Методические указания по диагностике и методам полевой оценки устойчивости ячменя к возбудителям пятнистостей листьев. Л.: ВИЗР. – 1987. – 20 с.
13. Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease // Plant disease reporter. – 1975. – Vol. 59. – № 5. – P. 377-380.
14. James W.C. A manual of disease assessment keys for plant diseases. // Can. Dep. Agric. Publ. – 1971. – No. 1458. – 88 pp.

References

- 1.Repko N.V., Podolyak K.V., Smirnova E.V., Ostrozhnaya Yu.V. Statisticheskie issledovaniya mirovogo proizvodstva zerna yachmenya. // Nauchny`j zhurnal KubGAU. – 2015. – 106(02). S.1-9.
- 2.Ploshhadi yachmenya v Kazaxstane uvelichili na 187 ty`s. ga [E`lektron.resurs]. - URL: <https://eldala.kz/novosti/zerno/9728-ploshchadi-yachmenya-v-kazahstane-uvelichili-na-187-tys-ga> (data obrashheniya 13 iyunya 2022 g).
- 3.Chudinov V.A. Prioritetny`e napravleniya i rezul`taty` selektsii yarovogo yachmenya na Karabaly`kskoj SXOS [E`lektron.resurs]. - URL: https://agrobilim.kz/articles_item/prioritetnie-napravleniya-i-rezultati-selektsii-jarovogo-jachmenja-na-karabalijskoy-shos (data obrashheniya 13 noyabrya 2019 g).
- 4.Analiz otrasli rastenievodstva RK // Analiticheskaya sluzhba – rejtingovogo agentstva RFCzA (glavny`j analitik: Tleppaev A.M.) – Almaty`, 2013. – 57 s.
- 5.Dreiseitl A., Kosman E. Virulence phenotypes of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in South Africa. // Eur. J. Plant Pathol. – 2013. – Vol.136. – P.113–121.
- 6.Akhavan A., Turkington T.K., Askarian H., Tekauz A., Xi K., Tucker J.R., Kutcher H.R., Strelkov S.E. Virulence of *Pyrenophora teres* populations in western Canada. // Can. J. Plant Pathol. – 2016. – Vol. 38. – P. 183–196. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07060661.2016.1159617>
7. A.S. Zhunussova, A.S.Rsaliyev, A.T.Sarbayev, K.R.Khidirov Ізденістер, нәтижелер . №3 (103) 2024, ISSN 2304-3334 DOI <https://www.researchgate.net/publication/384963800>

8. Rsaliev A.S., Amirxanova N.T. Теңбил дақ zhәне ақ ұнтақ aurulary`na arpany`ң төзимдилік көздерін табу // Izdenister, nәtizheler. - 2016. - №3. – S.199-205.

9. Rsaliev A.S., Amirxanova N.T., Paxratdinova Zh.U. Vnutrividovaya differenciaciya populyacij Ryrenophora teres v Kazaxstane i Omskoj oblasti Rossii. // Mikologiya i fitopatologiya. 2018. – T.52. Vy`p.1. – S.55-65.

10. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova E.V. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii yachmenya i ovsa // SPb.: VIR. – 2012. – 63 s.

11. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. // Weed Res. – 1974. – Vol.14. – R. 415–421.

12. Afanasenko O.S. Metodicheskoe ukazaniya po diagnostike i metodam polevoj ocenki ustojchivosti yachmenya k vozбудитelyam pyatnistostej list`ev. L.: VIZR. – 1987. – 20 s.

13. Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease // Plant disease reporter. – 1975. – Vol. 59. – № 5. – P. 377-380.

14. James W.C. A manual of disease assessment keys for plant diseases. // Can. Dep. Agric. Publ. – 1971. – No. 1458. – 88 pp.

А.С.Жунусова*¹, А.С.Рсалиев², А.Т.Сарбаев³, Е.С.Абилдаев¹, К.Р.Хидиров¹

¹Казакхский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казакхстан, jmarikoza@mail.ru*, yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz,

kenzhali0569@mail.ru

²АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», г. Астана, Республика Казакхстан, aralbek@mail.ru

³Казакхский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, г.Алматы, Республика Казакхстан, kizamans2@mail.ru

ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТООБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ К УСТОЙЧИВЫМ К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ.

Аннотация

Народнохозяйственное значение ячменя определяется его универсальным применением. Ячмень поражается многими болезнями пятнистости листьев. Среди грибных болезней на урожайность и качество ячменя оказывают возбудители сетчатой пятнистости (*Pyrenophora teres*) и мучнистой росы (*Blumeria graminis f.sp. hordei*). Устойчивость ячменя к болезням является полигенной, то есть оценивается по неспецифической горизонтальной и олигогенной специфической вертикальной устойчивости к определённым расам. Одной из важных задач селекции является создание устойчивых сортов к болезням.

В период 2020-2023 гг в условиях искусственного инфекционного фона «Казакхского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства» были изучены коммерческие и коллекционные 216 сортов-образцов озимого и ярового ячменя из конкурсного сортоиспытательного питомника, проведена оценка их хозяйственно-ценных признаков в полевых и лабораторных условиях. В ходе исследования проведено сравнительное изучение элементов структуры урожайности сортообразцов ячменя, устойчивых к болезням (масса 1000 зерен, продуктивность колоса, озерненность колоса, масса зерна с одного колоса и урожайность).

Целью статьи является анализ хозяйственно-ценных признаков сортообразцов ячменя, устойчивых к грибным болезням.

Ключевые слова: ячмень, сортообразцы, возбудитель, пятнистость, кустистость, устойчивость, урожайность.

A.S. Zhunussova*¹, A.S. Rsaliyev², A.T. Sarbayev³, E.S. Abildaev¹, K.R. Khidirov¹

¹Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,

jmarikoza@mail.ru*, yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz, kenzhali0569@mail.ru

²QazBioPharm National Holding JSC, Astana, Republic of Kazakhstan, aralbek@mail.ru

³Kazakh scientific research institute of agriculture and plant growing,

Almaty, Republic of Kazakhstan, kizamans2@mail.ru

EVALUATION OF ECONOMIC-VALUABLE TRAITS OF BARLEY VARIETIES RESISTANT TO FUNGAL DISEASES

Abstract

The national economic importance of barley is determined by its universal use. Barley is affected by many leaf spot diseases. Among fungal diseases, the yield and quality of barley are affected by net spot (*Pyrenophora teres*) and powdery mildew (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*). Barley resistance to diseases is polygenic, i.e. it is assessed by non-specific horizontal and oligogenic specific vertical resistance to certain races. One of the important tasks of selection is the creation of disease-resistant varieties. In the period 2020-2023, under the conditions of an artificial infectious background of the "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", commercial and collection 216 varieties-samples of winter and spring barley from the competitive variety testing nursery were studied, their economically valuable traits were assessed in field and laboratory conditions. During the study, the elements of the yield structure of barley varieties-samples resistant to diseases (weight of 1000 grains, ear productivity, ear graininess, weight of grain from one ear and yield) were comparatively studied.

The article is aimed at the analysis of economically valuable traits of barley varieties-samples resistant to fungal diseases.

Key words: barley, variety samples, pathogen, spotting, bushiness, resistance, yield.

МРНТИ 68.33.29

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/27>

М.Б. Рустем¹, А.А. Сардар², Ж.С. Тилеубаева*¹, Қ. Фалымбек³, Д.И. Калдыбаева²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г., Алматы, Республика Казахстан, moldirrustem67@gmail.com, tileubayeva_kz@mail.ru*

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г., Алматы, Республика Казахстан, sardar.ayzhan@mail.ru, dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

³Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г., Алматы, Республика Казахстан, kanat.galymbek@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация

Ячмень – ценная зерновая, продовольственная и техническая культура, его зерно широко используется в пищевых и кормовых целях.

Повышение урожайности и качества зерновых культур, в том числе ярового ячменя, является основой экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий. Устойчивый рост производства зерна сегодня связан с интенсификацией технологического процесса возделывания, направленного на создание высокопродуктивных посевов, повышение качества зерна при сохранении экологической безопасности, снижение ресурсо- и энергозатрат. Ячмень требователен к почвенному плодородию. Это обусловлено его

биологическими особенностями: интенсивным накоплением органического вещества за короткий период времени и относительно слабым развитием корневой системы. Известно, что для выращивания стабильных урожаев ярового ячменя с высокими показателями качества зерна важно обеспечить растения элементами питания с самого начала вегетации за счет внесения минеральных удобрений. Эффективному и рациональному применению удобрений, оптимизации сроков, способов и доз уделяется особое внимание. В статье представлены экспериментальные данные по вегетации и урожайности зерна ярового ячменя в зависимости от применения разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы.

Ключевые слова: ячмень, почва, удобрение, урожайность, качество зерна.

Введение

Яровой ячмень (*Hordeum vulgare* L.) является одной из ведущих зернофуражных и продовольственных культур, занимающая четвертое место в мире после пшеницы, риса и кукурузы, выращивают во всех странах мира. В конце XX века посевные площади ячменя в мировом сельском хозяйстве составляли 97,7 млн. га. На ячмень приходится более 12% мировых зерновых культур [1, 2]. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) за 2020 год, ячмень является четвертой в мире по посевной площади - 51,6 млн га. В условиях производства ячмень может давать высокую урожайность зерна - до 5,0 т/га, а интродуцированные позже сорта ячменя имеют урожайность 6-7 т/га [3]. Анализ динамики выращивания ячменя в рамках мировых значений в период с 2015 по 2020 годы выявил колебание объемов посевов до 3,8 млн га. В 2015 году ячменем было занято 49,8 млн га посевных площадей во всем мире. Сейчас площадь посевов ячменя в мире составляет 82 млн га, в том числе в Казахстане - 2,5 %. В республике посевы ячменя ранее занимали более 7 млн. га. В настоящее время ячмень занимает наибольшую площадь среди зернофуражных культур в стране - до 2 млн. га. [4, 5]. В среднем за пять лет валовой сбор зерна составил 2342 тыс. тонн при средней урожайности ячменя 13,1 ц/га, а в 2016 году отмечено увеличение урожайности зерна до 17,3 ц/га. Ячмень – важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура [6]. В его зерне содержится 10-12 % сырого протеина, 2,0-2,2 % жира, 4,5-6,0 % клетчатки, 60-66 % без азотистых экстрактивных веществ - 63,8 %, сухого вещества – 85 %, золы - 2,8-3,5 % [7, 8]. Состав золы очень разнообразен. В нем содержатся необходимые растениям питательные вещества, такие как калий, фосфор, кальций, магний, железо, а также многие микроэлементы (молибден, бор, медь, сера, цинк, кремний и др.). Важнейший показатель качества зерна - содержание белка в зерне. От содержания его аминокислотного состава и физико-химических свойств зависит качество зерна злаковых культур, его питательная или кормовая ценность. Зерно ячменя содержит много белка и крахмала и является очень полезным продуктом питания. Белок ячменя содержит целый набор незаменимых аминокислот, в том числе тех, которых особенно не хватает – лизина, триптофана. Основной характеристикой качества кормового и крупяного зерна является содержание в нем сырого белка. Большая кормовая ценность ячменя в значительной мере определяется наличием лизина и других незаменимых аминокислот [9, 10].

Эффективное производство зерновых культур, включая ячмень, во многом зависит от применяемой агротехники, особенно рациона. Были проведены многочисленные испытания, которые подтвердили, что правильный и сбалансированный рацион зерновых культур имеет важное значение для повышения урожая и качества и может напрямую и косвенно влиять на эффективность других агротехнических мер [11-13]. Основные питательные вещества, такие как азот, фосфор, калий, сера и магний, являются важнейшими элементами во многих процессах развития растения и формирования урожая, но помимо этих элементов, микроэлементы также играют большую роль в качестве конечного продукта. Азотные удобрения влияют на урожайность и качество получаемого зерна. Наличие фосфора в почве в достаточном количестве позволяет сформировать мощную корневую систему и крупный колос, кроме того, значительно улучшается качество получаемого зерна [14, 15].

Методы и материалы

Объектом исследований являются светло-каштановая богарная почва, расположенная на предгорно-наклонной равнине северного склона Илийского Алатау. Равнина имеет общий уклон в северном направлении от Илийского Алатау.

Почва опытного участка – светло-каштановая, которая характеризуется достаточно четкой дифференциацией профиля на генетические горизонты при мощности гумусового горизонта (А+В) в среднем 60-70 см и наличием элювиального карбонатного горизонта с 70-90 до 110 см. Гранулометрический состав – средний суглинок. Водопроницаемость почвы составляет 76 мм. Пахотные почвы имеют более распыленную структуру по сравнению с целинными аналогами и меньшее содержание гумуса в верхнем горизонте, колеблющемся в основном в пределах 1,6-1,9 %, при содержании на целине – 2,2-2,4 %.

Общая площадь делянки – 405 м², учетная – 405 м². Повторность – трехкратная, варианты располагались рендомизировано. В опыте применялись 3 системы основной обработки почвы под возделываемые культуры: вспашка на 20-22 см, плоскорезная обработка на 10-12 см, нулевая обработка [15]. В опыте использовали варианты с применением разных норм минеральных удобрений N₃₀P₃₀K₃₀, N₆₀P₆₀K₃₀, N₉₀P₉₀K₃₀ и сорт ярового ячменя Сымбат.

При выполнении аналитических работ используются общепринятые в почвоведении и земледелии методы анализа почв согласно ГОСТу 26204 - 84 и ГОСТу 26213 - 84.

В научно-исследовательской работе применялись следующие методики исследований почв: общий гумус определялся по И. В. Тюрину в модификации В. Н. Симакова; нитратный азот – по Грандваль – Ляжу; подвижный фосфор по Б. П. Мачигину; обменный калий по Б. П. Протасову [24].

Результаты и обсуждение

В мировом земледелии, в том числе и в нашей стране проводятся многочисленные исследования по вопросам использования минеральных удобрений в плане повышения урожаев полевых культур и их качества. Минеральные удобрения необходимы для обеспечения питательными веществами, в то время как первичная обработка почвы влияет на структуру почвы, аэрацию и удержание влаги.

Основные факторы, влияющие на уровень урожайности ячменя - наличие влаги и питательных веществ в наиболее ответственные периоды роста и развития растений. Содержание нитратного азота в почве весьма изменчиво. Причиной его высокой подвижности является целый ряд факторов: микробиологические процессы, гранулометрический состав, физико-химические свойства почвы, погодные условия в период вегетации, а также вид выращиваемой культуры. Содержание нитратного азота в почве во многом зависит от погодных условий. В результате проведенных исследований установлено, что в посевах ярового ячменя после использования азотной подкормки в фазу кущения максимальные его содержания в почве за период вегетации культуры было выявлено в фазу выхода в трубку – 22-45 мг/кг почвы, этот показатель выше значений в остальные фазы развития на 2-9 мг/кг почвы. От фазы всходов до фазы кущения ярового ячменя наблюдалось снижение содержания нитратного азота в почве по всем вариантам опыта. Обеспеченность ярового ячменя в течении вегетации на изучаемых агроприемах была в основном очень низкой и низкой и в отдельных случаях средней (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика содержания нитратного азота (мг/кг) в светло-каштановой почве в период вегетации ярового ячменя в зависимости от применения разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза кущение	Фаза выхода в трубку	Фаза колошение	Фаза молочной спелости зерна
Яровой ячмень	В-20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	25	10	22	17	20
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	33	11	30	22	26
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	27	10	42	26	39

сорт Сымбат	П-10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	29	11	31	24	29
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	28	8	38	30	34
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	26	9	45	36	43
	Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	37	10	26	18	24
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	32	12	33	29	31
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	36	11	40	35	38
Средний			32	10	33	26	31
Минимальный			25	8	22	17	20
Максимальный			37	12	45	35	38
Примечание: В – вспашка; П – плоскорезная обработка							

Азот является основным ограничивающим фактором, влияющими на рост и урожайность ячменя. Оптимизация внесения азота имеет решающее значение для повышения урожайности ячменя и эффективности использования азота при минимизации негативного воздействия его интенсивного внесения на здоровье человека и окружающую среду. Однако реакция урожайности на нормы внесения азота различается при разных условиях орошения из-за взаимодополняющей взаимосвязи между азотом и водой. Поэтому жизненно важно изучить влияние различных норм внесения азота на улучшение роста и урожайности ячменя как при полном, так и при дефицитном орошении, чтобы выбрать наилучший вариант управления полем, тем самым повышая устойчивость сельского хозяйства.

Содержание подвижного фосфора в почве определяется минералогическим составом почвообразующих материнских пород, составом вносимых удобрений. На количество подвижного фосфора в почве существенное влияние оказывают: влажность почвы, ее температурный режим. Резкие колебания содержания влаги в пахотном слое почвы могут привести к увеличению содержания труднорастворимых форм, а оптимальные условия увлажнения способствуют увеличению подвижных форм фосфора в почве.

Изучение применяемых в опыте системы удобрения показало, что максимальные значения подвижного фосфора обнаружены на вариантах с внесением P₉₀ при посеве ярового ячменя при отвальном способе, плоскорезной и нулевой обработках почвы – 53 мг/кг, 56 мг/кг, 55 мг/кг. В дальнейшем происходило достоверное снижение с достижением минимальных показателей в фазу восковой спелости зерна ярового ячменя – 39 мг/кг, 43 мг/кг, 45 мг/кг почвы. Использование норм минеральных удобрений P₆₀ и P₉₀ увеличивали содержание подвижного фосфора в 0-30 см слое почвы по сравнению с нормой P₃₀ соответственно на 7-9 мг/кг и 15-20 мг/кг в фазу всходов, в фазу кущения – на 5-9 мг/кг и 11-19 мг/кг, в фазу выхода в трубку – 5-9 мг/кг и 10-18 мг/кг, в фазу колошения – 3-10 мг/кг и 9-17 мг/кг, в фазу восковой спелости зерна - 4-8 мг/кг и 9-16 мг/кг (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика содержания подвижного фосфора (мг/кг) в светло-каштановой почве в период вегетации ярового ячменя в зависимости от применения разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза кущение	Фаза выхода в трубку	Фаза колошение	Фаза восковой спелости зерна
Яровой ячмень сорт Сымбат	В-20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	37	35	33	29	26
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	44	42	40	37	33
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	53	49	45	41	39
	П-10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	41	40	38	36	34
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	49	45	43	39	38
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	56	51	48	45	43
	Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	35	33	32	30	29
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	44	42	41	40	37
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	55	52	50	47	45
Средний			44	42	41	37	34

Минимальный	37	33	32	29	26
Максимальный	56	52	50	47	45

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, особенно потребляющих большое количество калия, наряду с азотными и фосфорными удобрениями важная роль принадлежит минеральным калийным удобрениям. Содержание калия в почве может сильно изменяться и зависит от состава минералов, почвообразующих процессов, гранулометрического состава и погодных условий.

Максимальные содержания обменного калия в почве наблюдалось в начале вегетации ярового ячменя после осеннего внесения хлористого калия под изучаемые способы обработки почвы и варьировало в среднем за 3 года в пределах 282-383 мг/кг. В дальнейшем, в течение вегетации культуры его количество в почве значительно снизилось и составило на вспашке - 229-260 мг/кг, плоскорезной обработке – 256-297 мг/кг, без обработки – 246-286 мг/кг (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика содержания обменного калия (мг/кг) в светло-каштановой почве в период вегетации ярового ячменя в зависимости от применения разных способов основной обработки и норм минеральных удобрений

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза кущение	Фаза выхода в трубку	Фаза колошение	Фаза молочной спелости зерна
Яровой ячмень сорт Сымбат	В-20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	282	271	254	240	229
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	352	329	316	269	237
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	334	305	292	276	260
	П-10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	337	303	288	271	256
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	378	355	341	317	297
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	322	307	293	276	257
	Без обработки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	319	309	298	279	246
		N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	383	364	348	319	285
		N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	347	327	315	302	286
Средний			337	327	315	279	260
Минимальный			282	271	254	240	229
Максимальный			378	364	341	319	297

Структура урожая ячменя определяется погодным условиям вегетационного периода, внесением минеральных удобрений и способами основной обработки почвы. Для максимизации урожайности необходимо понимание взаимодействия между удобрениями и методами обработки почвы. В наших исследованиях количество продуктивных стеблей изменялось в пределах 204-287 шт./м² при наибольшем значении при внесении N₆₀P₆₀K₃₀ по нулевой обработке почвы - 287 шт./м² и наименьшем – с применением нормы N₃₀P₃₀K₃₀ со вспашкой - 204 шт./м². Лучшие показатели по высоте растений получены при применении вспашки с N₆₀P₆₀K₃₀ и при плоскорезной обработке почвы с N₉₀P₉₀K₃₀ по 65 см, на других агрофонах колебалась в диапазоне 58-64 см. Внесение удобрений улучшило высоту растений, количество побегов и вес зерна по сравнению с контролем. Длина колоса находилась в интервале 6,8-7,8 см и максимальная формировалась при внесении нормы N₆₀P₆₀K₃₀ с нулевой обработкой почвы - 7,8 см, а минимальная – при норме N₉₀P₉₀K₃₀ со вспашкой и N₃₀P₃₀K₃₀ с нулевой обработкой почвы - по 6,8 см. Нормы минеральных удобрений и способы основной обработки почвы не оказали влияния на число зерен в колосе и она была на узком уровне 17-20 шт. Масса 1000 зерен была в пределах 24,2-35,5 г с наибольшим показателем при применении N₆₀P₆₀K₃₀ с нулевой обработкой почвы (35,3 г) и наименьшим - с использованием N₆₀P₆₀K₃₀ со вспашкой - 24,2 г и по остальным вариантам в интервале 31,1-33,8 г (таблица 4).

Таблица 4 – Структура урожая ярового ячменя сорта Сымбат в зависимости от применения разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы

Приемы обработки почвы	Фон удобрения	Показатели				
		число продукт. стеблей, шт./м ²	высота растений, см	длина колоса, см	число зерен в колосе, шт.	масса 1000 зерен, г
Вспашка на 20-22 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	204	63	7,0	19	33,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	239	65	7,7	20	24,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	273	64	6,8	19	31,2
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	245	64	7,3	18	31,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	265	63	7,4	18	32,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	250	65	7,1	19	32,6
Нулевая обработка	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	222	60	6,8	17	33,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	287	61	7,8	19	35,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	266	58	7,3	20	32,7
Средний		250	63	7,0	19	32,7
Минимальный		204	58	6,8	17	24,2
Максимальный		287	65	7,8	20	35,3

Исследования проводились в годы с контрастными метеорологическими условиями, которые по-разному влияли на рост и развитие ярового ячменя. В 2023 году посев ярового ячменя проводился в первой декаде апреля при температуре воздуха 11,2 °С. Потепление наблюдалось во второй декаде текущего месяца: температура поднялась до 13,7°С, что выше среднемноголетнего значения 11,9°С. Теплая погода в этой декаде способствовала быстрому появлению всходов ячменя. В третьей декаде месяца температура снизилась. Средняя температура воздуха ночью достигла самого низкого значения за месяц - 9,0 °С. Последний весенний месяц характеризовался повышением температуры (18,0-18,4 °С) в первой-второй декаде и понижением на 2,1 °С (16,3 °С) в третьей декаде. Во второй декаде мая температура воздуха находилась практически на среднемноголетнем уровне. В целом май был на 3,0 °С теплее обычного. Количество осадков в этом месяце составило 64,0 мм, что составило 94 процента от нормы. В третьей декаде мая осадков выпало очень мало - всего 25,6 мм, в этот период роста и созревания ярового ячменя возникает засуха, низкая атмосферная влажность (58%), испытывает стресс из-за отсутствия обильных осадков. Сезон характеризовался повышением температуры и особенно жаркой погодой в первую декаду (22,9 °С). Данное обстоятельство отрицательно повлияло на развитие растений. Количество осадков в этом месяце составило всего 3,0 мм, или 19,9% от многолетней нормы.

Выводы

Сорт ярового ячменя Сымбат, известный своей адаптивностью и потенциалом урожайности, зависит от агрономических приемов, таких как внесение минеральных удобрений и методов обработки почвы. Понимание того, как различные нормы внесения минеральных удобрений и методы первичной обработки почвы влияют на структуру урожайности, может оптимизировать производство и эффективность использования ресурсов. Минеральные удобрения обеспечивают необходимые питательные вещества, которые имеют решающее значение для роста и развития растений ячменя. Норма внесения этих удобрений может существенно влиять на компоненты урожайности. Адекватное внесение азотных удобрений увеличивает количество зерен на колос, способствуя кущению и развитию колосков. Оптимальные уровни фосфора и калия способствуют наполнению зерна, увеличивая массу 1000 зерен, что является критическим фактором, определяющим урожайность.

Исследование показывает, что как нормы внесения минеральных удобрений, так и методы обработки почвы значительно влияют на структуру урожая ярового ячменя.

Оптимальное внесение удобрений повышает доступность питательных веществ, в то время как правильная обработка почвы улучшает рост корней и состояние почвы.

На структуру урожая сорта ярового ячменя Сымбат существенное влияние оказывают нормы внесения минеральных удобрений и методы первичной обработки почвы. Оптимизируя эти агрономические приемы, фермеры могут повысить урожайность, улучшить эффективность использования ресурсов и способствовать устойчивому сельскохозяйственному производству.

Литературы

1. Ivanova J., Fomina M., Belousov S., Sharapova N. Comprehensive assessment of *Hordeum vulgare* in the northern forest-steppe of the Tyumen region // International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021). – BIO Web Conf. – 2021. – Volume 36. – P.1-4. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213601020>
2. Meixue Zh. Barley Production and Consumption // Genetics and Improvement of Barley Malt Quality. – P. 1-17. DOI:[10.1007/978-3-642-01279-2_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-01279-2_1)
3. FAO. 2022. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>.
4. Lammas M.E., Shitikova A.V. Spring barley is a promising crop in agricultural production // International Scientific and Practical Conference “AGRONOMY – 2024” (AgriScience2024). BIO Web Conf. – 2024. – Volume 139. – P.6-11. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413901012>
5. Sanina N.V. The productivity and spring barley grain quality depending on mineral fertilizer systems // BIO Web Conf. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). – 2020. – Volume 27. – P. 1-4. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700049>.
6. Сабитова , А., Сулейманова Г., Сарбаев А., Кизилдениз Т. Основные показатели селекционных сортообразцов ярового ячменя в условиях алматинской области // Исследования. – 2024. - №2(102). – С.96-107. <https://doi.org/10.37884/2-2024/10>
7. Mirosavljevic M., Momčilovic V., Mikic S., Trkulja D.^a, Brbaklić L., Miroslav Z. Changes in stay-green and nitrogen use efficiency traits in historical set of winter barley cultivars // Field Crops Research. – 2020. – Vol. 249. – P.8-16. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107740>
8. Abebe A., Getawey G., Tesfaye A., Alemu L. Performance evaluation and stability analysis of malt barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties for yield and quality traits in Eastern Amhara, Ethiopia // *CABI Agriculture and Bioscience*. – 2021. – Vol. 2. - Article number: 31. – P.16-28. <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00051-w>
9. Piskareva L.A., Cheverdin A.Yu. Productivity and quality indicators of grain barley depending on variety features and level of mineral nutrition // Journal of Agriculture and Environment. – 2021. – N.1 (17). – P. 2-6. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-118-126>.
10. Красницкий В.М, Бобренко И.А, Шмидт А.Г, Матвейчик О.А. Агротехническая диагностика потребности полевых культур в азотных удобрениях // Плодородие. – 2020. – №1. – С.40-44. DOI: [10.25680/S19948603.2020.117.13](https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.117.13).
11. Nikolaev P.N., Yusova O.A. Breeding achievement of the omsk agricultural scientific center - perspective spring barley variety Omskiy 102 // Vestnik of M.Kozybayev North Kazakhstan University. – 2022. – N.3 (52). – P. 118-126. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-118-126>.
12. Mitrofanov D.V., Tkacheva T.A. Influence of abiotic environmental factors on agricultural technology of barley cultivation in the steppe zone of the Southern Urals // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. AGRITECH – 2022. –N.6. – P.1-6. – 2021. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/2/022032>.
13. Гузенко А.Ю., Солонкин А.В. Гузенко А.В. Изучение отзывчивости сортов ячменя на дополнительные подкормки // Научно-агрономический журнал. – 2022. – №1 (116). – С. 33-40. DOI: [10.34736/FNC.2022.116.1.006.33-40](https://doi.org/10.34736/FNC.2022.116.1.006.33-40).

14. Левакова О.В. Вариабельность элементов структуры урожая ярового ячменя в зависимости от гидротермических условий вегетации // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2022. – №23(3). – С.327-333. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.327-333>

15. Артемьев А.А., Гурьянов А.М. Изменение агрохимических показателей чернозема, выщелоченного под влиянием дифференцированного применения минеральных удобрений // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2019. – №20(2). – С.144-152. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.2.144-152> УДК 631.452:631.816:631.153.3.

16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для выс. с.-х. уч. заведений / Б.А. Доспехов. – Стереотипное издание. Перепечатка с 5-го изд., доп. и переработ., 1985 г. – Москва: Альянс, 2011. – 351 с.

References

1. Ivanova J., Fomina M., Belousov S., Sharapova N. Comprehensive assessment of *Hordeum vulgare* in the northern forest-steppe of the Tyumen region // International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021). – BIO Web Conf. – 2021. – Volume 36. – P.1-4. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213601020>

2. Meixue Zh. Barley Production and Consumption // *Genetics and Improvement of Barley Malt Quality*. – P. 1-17. DOI:10.1007/978-3-642-01279-2_1.

3. FAO. 2022. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>.

4. Jasvinder, S., Mahal, S.S.& Manahas, S.S. (2016): Effect of Agronomic practices on Growth, Grain Yield, Malt yield losses of Barley (*Hordeum vulgare* L.) – *Journal of Agricultural Physics*.- Vol.12. – N.01. –P.3-8. DOI: [10.17707/AgricultForest.62.1.30](https://doi.org/10.17707/AgricultForest.62.1.30).

5. Sanina N.V. The productivity and spring barley grain quality depending on mineral fertilizer systems // BIO Web Conf. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). – 2020. – Volume 27. – P. 1-4. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700049>.

6. Sabitova, A. ., Sulejmanova, G. ., Sarbaev, A. ., & Kizildeniz, T. Osnovny`e pokazateli selekcionny`x sortoobrazczov yarovogo yachmenya v usloviyax almatinskoj oblasti. *Izdenister Natigeler*, (2 (102), 96–107. <https://doi.org/10.37884/2-2024/10>

7. Miroslav Z. Changes in stay-green and nitrogen use efficiency traits in historical set of winter barley cultivars // *Field Crops Research*. – 2020. – Vol. 249. – P.8-16. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107740>

8. Abeledo L.G., Calderini D.F., Slafer G.A. Nitrogen economy in old and modern malting barleys // *Field Crop. Res.* 2018. – P.171-178. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.11.006>.

9. Piskareva L.A., Cheverdin A.Yu. Productivity and quality indicators of grain barley depending on variety features and level of mineral nutrition // *Journal of Agriculture and Environment*. – 2021. – N.1 (17). – P. 2-6. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-118-126>.

10. Krasniczkij V.M, Bobrenko I.A, Shmidt A.G, Matvejchik O.A. Agrotexnicheskaya diagnostika potrebnosti polevy`x kul`tur v azotny`x udobreniyax // *Plodorodie*. – 2020. – №1. – S.40-44. DOI: [10.25680/S19948603.2020.117.13](https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.117.13).

11. Nikolaev P.N., Yusova O.A. Breeding achievement of the omsk agricultural scientific center - perspective spring barley variet Omskiy 102 // *Vestnik of M.Kozybayev North Kazakhstan University*. – 2022. – N.3 (52). – P. 118-126. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-118-126>.

12. Mitrofanov D.V., Tkacheva T.A. Influence of abiotic environmental factors on agricultural technology of barley cultivation in the steppe zone of the Southern Urals // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. AGRITECH* – 2022. –N.6. – P.1-6. – 2021. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/2/022032>.

13. Guzenko A.Yu., Solonkin A.V. Guzenko A.V. Izuchenie otzy`vchivosti sortov yachmenya na dopolnitel`ny`e podkormki // *Nauchno-agronomicheskij zhurnal*. – 2022. – №1 (116). – S. 33-40. DOI: [10.34736/FNC.2022.116.1.006.33-40](https://doi.org/10.34736/FNC.2022.116.1.006.33-40).

14. Levakova O.V. Variabel`nost` e`lementov struktury` urozhaya yarovogo yachmenya v zavisimosti ot gidrotermicheskix uslovij vegetacii // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2022. – №23(3). – S.327-333. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.327-333yu>

15. Artem`ev A.A., Gur`yanov A.M. Izmenenie agroximicheskix pokazatelej chernozema, vy`shhelochennogo pod vliyaniem differencirovannogo primeneniya mineral`ny`x udobrenij // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2019. – №20(2). – S.144-152. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.2.144-152> UDK 631.452:631.816:631.153.3.

16. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy): ucheb. dlya vy`s. s.-x. uch. zavedenij / B.A. Dospexov. – Stereotipnoe izdanie. Perepechatka s 5-go izd., dop. i pererabot., 1985 g. – Moskva: Aġyans, 2011. – 351 s.

М.Б. Рустем¹, А.А. Сардар², Ж.С. Тилеубаева^{*1}, Қ. Галымбек³, Д.И. Калдыбаева²

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, moldirrustem67@gmail.com, tileubayeva_kz@mail.ru*

²Қазақ ұлттық аграрлық ғылыми-зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, sardar.ayzhan@mail.ru, dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

³Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, kanat.galymbek@mail.ru

АРПАНЫҢ КӨКТЕМГІ СОРТТАРЫНЫҢ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫ МЕН САПАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА МИНЕРАЛДЫҚ ТАМАҚТАНУДЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Арпа – бағалы астық, азық-түлік және өнеркәсіп дақылдары, оның дәні азық-түлік және жемшөп мақсатында кеңінен қолданылады. Астықты, оның ішінде арпаны тиімді өндіру көп жағдайда қолданбалы ауыл шаруашылығы технологиясына, әсірине рационға байланысты. Дәнді дақылдардың, оның ішінде көктемгі арпаның шығымдылығы мен сапасын арттыру ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының экономикалық тұрақтылығының негізі болып табылады. Бүгінгі күні астық өндірудің тұрақты өсуі жоғары өнімді дақылдарды құруға, экологиялық қауіпсіздікті сақтау кезінде астық сапасын жақсартуға, ресурстық және энергия шығындарын азайтуға бағытталған өсірудің технологиялық процесінің қарқын алуымен байланысты. Астық сапасының жоғары көрсеткіштері бар көктемгі арпаның тұрақты өнімділігін өсіру үшін өсімдіктерді вегетациялық маусымның басынан бастап минералды тыңайтқыштар қолдану арқылы қоректік заттармен қамтамасыз ету маңызды екені белгілі. Мақалада жаздық арпаның өсімдіктері мен дәнді дақылдарының шығымдылығы туралы минералдық тыңайтқыштардың әр түрлі көрсеткіштерін қолданудан және көктемгі арпа өсімдіктері кезінде топырақты бастапқы өсіру әдістері туралы эксперименттік деректер берілген.

Кілт сөздер: арпа, өнімділік, сапа, тыңайтқыш, топырақ.

M.B. Rustem¹, A.A. Sardar², Zh.S. Tileubayeva^{*1}, K. Galymbek³, D.I. Kaldybayeva²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan, moldirrustem67@gmail.com, tileubayeva_kz@mail.ru*

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, sardar.ayzhan@mail.ru, dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

³Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan, kanat.galymbek@mail.ru

INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION ON THE FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SPRING BARLEY VARIETIES

Abstract

Barley is a valuable grain, food and industrial crop, its grain is widely used for food and feed purposes. Efficient production of grain, including barley, largely depends on the applied agricultural

technology, especially the diet. Increasing the yield and quality of grain crops, including spring barley, is the basis for the economic sustainability of agricultural enterprises. Sustainable growth in grain production today is associated with the intensification of the technological process of cultivation, aimed at creating highly productive crops, improving the quality of grain while maintaining environmental safety, reducing resource and energy costs. It is known that in order to grow stable yields of spring barley with high grain quality indicators, it is important to provide plants with nutrients from the very beginning of the growing season by applying mineral fertilizers. The article presents experimental data on the vegetation and grain yield of spring barley from the use of different rates of mineral fertilizers and methods of primary soil cultivation during the vegetation of spring barley

Key words: barley, yield, quality, fertilizer, soil.

IRSTI 68.05.29: 68.05.35: 68.05.37

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/28>

*D.Y. Yerzhan*¹, *L.S. Sarsenova*², *Zh.S. Almanova*^{*3}, *N.A. Shestakova*¹,
*O.U. Solovyov*⁴, *G.A. Zvyagin*¹

¹ *Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, yerzhan.dilmurat@mail.ru, ninakul23@mail.ru, regor1984@rambler.ru*

² *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Orenburg State University" Orenburg, Russian Federation, sarsenova0804@mail.ru*

³ *National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan, almanova44@mail.ru**

⁴ *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State Agrarian University named after I. I. Ivanov", Kursk, Russian Federation, 87153223511@mail.ru*

THE USE OF GIS TECHNOLOGY AND SPATIAL ANALYSIS FOR THE DIAGNOSIS OF SOILS AND CROPS IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Abstract

The article presents research on spatial analysis for the diagnosis of soils and crops using GIS technologies in the North Kazakhstan region. An analysis of the application of the geostatistical Kriging method is given, which allows you to build predictable maps based on limited data, and also allows you to interactively explore the spatial behavior of any values and assume their further change or state by interpolating data on objects without specified values. In these studies, the forecast of changes in soil and agrochemical parameters was considered: nitrogen, phosphorus and humus. When Kriging, the program uses mathematical functions for a certain number of points. Variograms and covariance functions were created to estimate the values of statistical dependence, and unknown values were predicted for various crops of the fertilized background and control. To verify the accuracy of the interpolation data, a comparison of the forecast map and the cartogram of mobile phosphorus and humus was carried out in the article. As a result of comparing the maps, similar areas of phosphorus and humus content changes were revealed to a greater extent, which indicates a working model of Kriging interpolation and some inconsistencies, which may indicate errors in the method.

Key words: soil fertility, soil diagnostics, geoinformation technologies, spatial analysis, interpolation, agricultural crops, soil treatment, mineral fertilizers.

Introduction

Currently, with the intensive use of digital technologies in agriculture, or rather the use of geoinformation technologies for monitoring and evaluating soil and vegetation, it is more in demand and relevant than outdated methods for diagnosing changes in soil cover and vegetation [1-3].

Plant nutrition diagnostics is a systematic set of measures aimed at identifying and/or establishing the availability of plant nutrients [4]. That is, the identification of deficient nutrients necessary for the full-fledged growth and development of culture [5].

In this work, in the conditions of our time, the diagnosis of plant nutrition, or rather the dynamics of changes in soil and vegetation cover, will be considered taking into account the use of GIS systems and spatial analysis by the Kriging method [6].

The geostatistical Kriging method allows you to build predictable maps based on limited data [7]. The method allows interactively investigating the spatial behavior of any values and suggesting their further change or state by interpolating data onto objects without the specified values [8, 9].

During screening, the program uses mathematical functions for a certain number of points [10].

Objective: To study spatial analysis for the diagnosis of soils and crops using GIS technologies in the North Kazakhstan region.

Tasks:

- Diagnostics of geomorphological conditions using GIS technologies;
- Conducting spatial analysis for the diagnosis of soils and crops on common chernozems.

The object and methodology of the study

The research object is located in the sharply continental climate of the steppe zone on ordinary chernozems in the North Kazakhstan Experimental Agricultural Station LLP in the Akkayyn district of the North Kazakhstan region. The area is 16 ha.

The experimental plots were placed on a controlled and fertilized background. The size of the experimental plots is 126 m long, 8 m wide, and 163 plots in total. Crops: spring wheat, oilseed flax, baleen peas, sunflower, triticale, and simply. Soil samples were taken from each plot for soil-agrochemical analysis from a depth of 0-20 cm.

Soil and agrochemical analysis was carried out: NO₃, P₂O₅, K₂O, pH and humus. An estimated (predicted) map of the battery content was constructed using the Kriging method (geostatistical interpolation method).

The results of the study

Using the QGIS 2.28 GIS program, a digital relief map was compiled to diagnose the geomorphological conditions of the experimental plots under study, which reflects the distribution of moisture in the soil depending on the microrelief and affects the growth and productivity of crops (Figure 1).

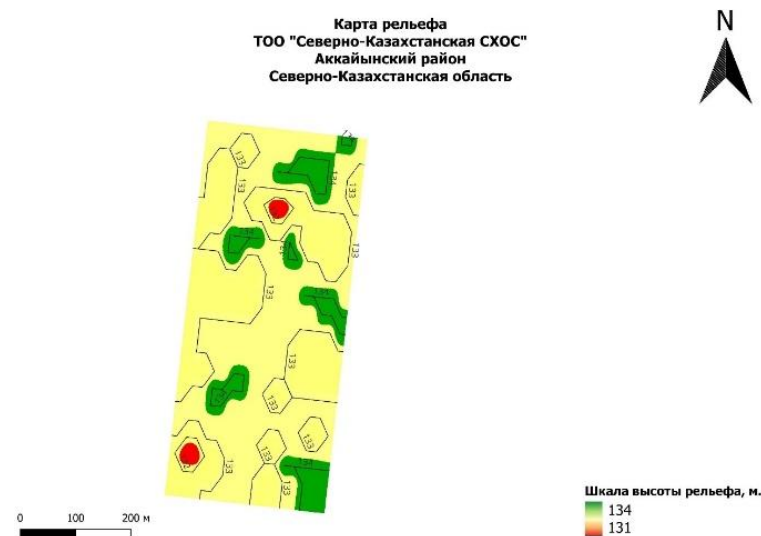


Figure 1 - Digital terrain map

After the soil-agrochemical laboratory analysis, the diagnosis of soil condition changes was carried out using geoinformation and spatial analysis by Kriging. In these studies, the forecast of changes in soil and agrochemical parameters was considered: nitrogen, phosphorus and humus.

In order to complete the task, a two-step process was performed using the Kriging method: 1. Creation of a variogram and a covariance function for estimating statistical dependence values; 2. Forecasting unknown values.

75 plots out of 163 were selected as input data for predicting the content of nitrate nitrogen, mobile phosphorus and humus in the field under study in North Kazakhstan Agricultural Cooperative LLP (Table 1).

Table 1 - The location of the plots (colored) selected for the input data

Culture, sports	№ allotments	Fon P90	№ allotments	Fon control	Culture, sports	№ allotments	Fon P90	№ allotments	Fon control
Flax, Kostanay amber	1		88		Karabalyk wheat 20	43		130	
	2		89			44		131	
	3		90			45		132	
	4		91			46		133	
	5		92			47		134	
	6		93			48		135	
	7		94			49		136	
	8		95			50		137	
	9		96			51		138	
Peas, Aksai moustache 55	10		97		Triticale Rossika	52		139	
	11		98			53		140	
	12		99			54		141	
	13		100			55		142	
	14		101			56		143	
	15		102			57		144	
	16		103			58		145	
	17		104			59		146	
	18		105			60		147	
Sunflower hybrid Baiterek	19		106		Triticale Dauren	61		148	
	20		107			62		149	
	21		108			63		150	
	22		109			64		151	
	23		110			65		152	
	24		111			66		153	
Wheat Shortandinskaya 2012	25		112			67		154	
	26		113			68		155	
	27		114			69		156	
	28		115		Millet Omsk 11	70		157	
	29		116			71		158	
	30		117			72		159	
	31		118			73		160	
	32		119			74		162	
	33		120			75		163	
Wheat Semyonovna	34		121						
	35		122						
	36		123						
	37		124						
	38		125						
	39		126						
	40		127						
	41		128						
	42		129						

Based on 75 plots, a variogram was created that reflects the change in the predicted data depending on the distance of plots from each other with similar data. The variogram of nitrate nitrogen has a linear character and is marked at the beginning with a low content and changes linearly further. The mobile phosphorus variogram is linearly regressive, which indicates a decrease in the mobile phosphorus content depending on the distance between points that are similar in data to each other. The humus variogram has a circular character, which indicates a smooth increase in content and stable movement as the distance increases (Figure 2).

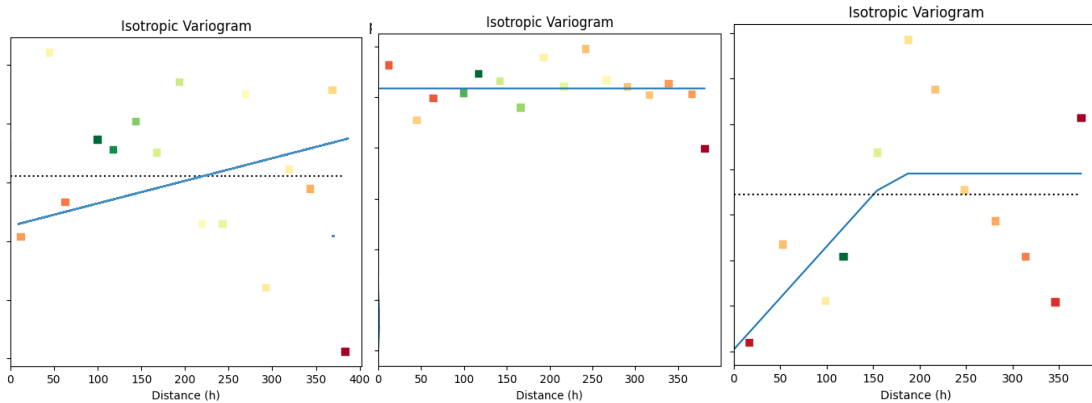


Figure 2 - Variograms of input data on nitrate nitrogen, mobile phosphorus and humus

Kriging interpolation made it possible to create a predictable map of the content of nitrate nitrogen, mobile phosphorus and humus in the soil.

The input data map reflects a certain number of points (75 data points) coordinated and linked to space, which is reflected along the vertical and horizontal axes. After performing the interpolation in the QGIS 2.28 program, a forecast map is created based on the above variogram and statistical data analysis (automated program statistics), while simultaneously filling the space around the points for visual perception of the data in the form of polygonal objects.

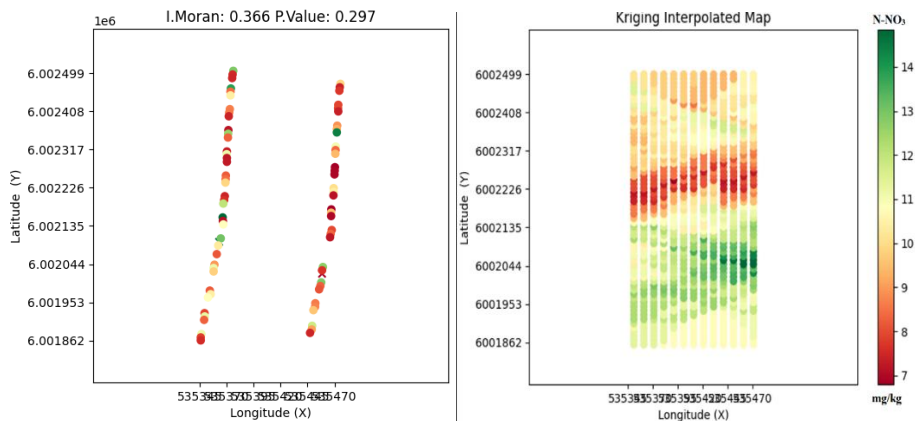


Figure 3-Input data map and forecast map of nitrate nitrogen content

To verify the accuracy of the interpolation data, a comparison of the forecast map and the cartogram of mobile phosphorus and humus was performed. As a result of comparing the maps, similar areas of phosphorus and humus content changes were revealed to a greater extent, which indicates a working model of Kriging interpolation and some inconsistencies, which may indicate errors in the method.

On the forecast map for all crops, the nitrate nitrogen content indicates its differentiated content by field (Figure 3).

The mobile phosphorus prediction map indicates a low phosphorus content in the upper part of the field (Figure 4), which corresponds to laboratory data from soil and agrochemical analysis.

The humus content according to the field forecast map varies from 3.8% to 5%. In plots with wheat and triticale, its content changes sharply to 4.8%-5% (Figure 19).

Thus, we can say that the Kriging method allows us to predict and visualize the content of plant nutrition elements in the form of a map in conditions of limited data. It is worth noting that the prediction map is interpolated by the Kriging method, shows more accurate values, up to tenths of a unit, and changes the color scale of the map.

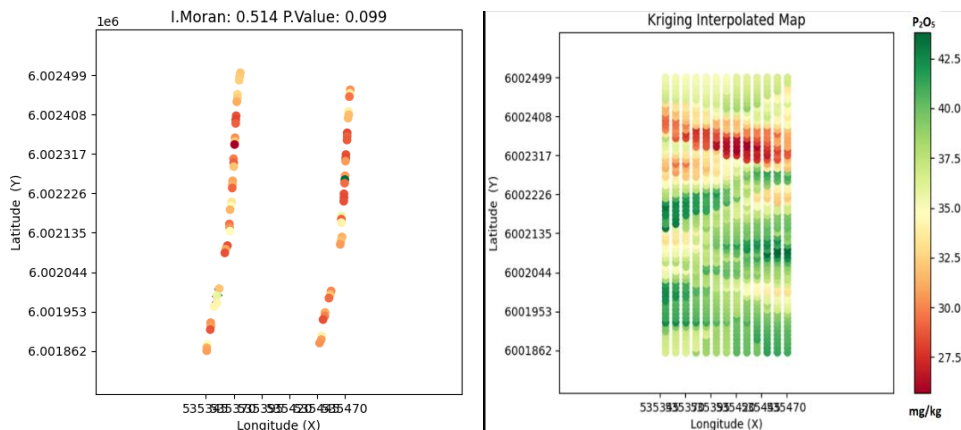


Figure 4 - Input data map and forecast map of underwater phosphorus content

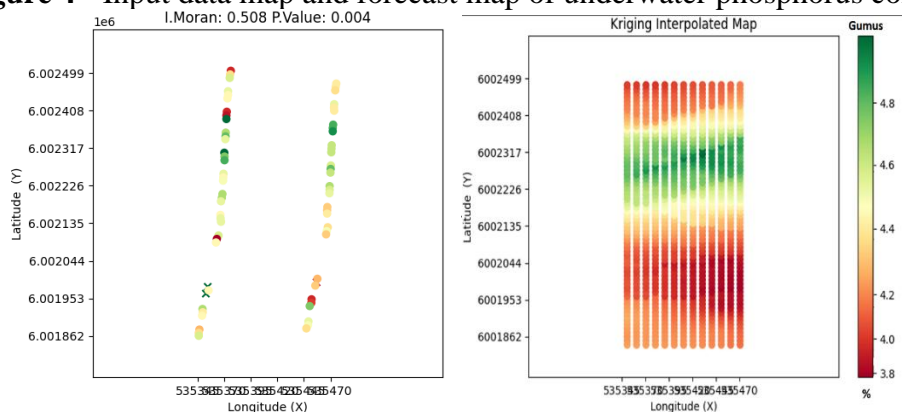


Figure 5 - Input data map and humus content forecast map

Conclusion

Evaluation of the use of geoinformation and spatial analysis for the diagnosis of soil fertility using GIS technologies and the Kriging method makes it easy to process large amounts of information on soil-agrochemical, geomorphological, hydrological and agroecological examination of soils (GIS provides extensive possibilities for combining, sorting, and sampling data; areas and contour parameters are easily calculated); interpolation of soil properties in space, etc.

The article was carried out within the framework of the PCF RK "Building a decision-making system for the production of basic types of agricultural crops based on the adaptation of the DSSAT model, the growth and development of agricultural crops, an integrated management system for livestock production based on Smart technologies, with the formation of an information base of scientific and technical documentation on agricultural technologies for agricultural subjects, with the purpose of creating Smart systems in agriculture" №

References

1. Abuova A. B., Tulkubaeva S. A., Tulaev Yu.V., Sidorik A. I. Elements of GIS technology in agriculture // Science and Education. – 2019. – J. No. 4. – pp. 8-15.
2. New agricultural development map // <http://geo.qoldau.kz/ru/geo-digital-map> . 10/22/2024.

3. Baret F., Gayo G. and Major D. TSAVI: A vegetation index that minimizes the influence of soil brightness on the assessment of LAI or APAR // at the 12th Canadian Symposium on Remote Sensing and IGARSS 1990/ Vancouver. - 1989. - Vol. 3, No. 1. - pp. 1355-1357.

4. Uete A. R. Soil-adjusted vegetation Index (SAVI) // Remote sensing of the environment/ Arizona. – 1988 / Volume 25, No. 3. - pp. 295-309.

5. Dzhumabaev S.A., Aydinov Z. P. The use of geoinformation systems in agriculture in Kazakhstan – an intellectual and informational resource for decision-making // Seifullin readings: Proceedings of the Republican scientific and theoretical conference "Youth and Science- 11". - Astana, 2018 – Vol. 1, Part 3. - pp. 129-132.

6. Potanin V. G., Aleynikov A. F. Formation and prospects of geoinformation systems in agriculture // Computing technologies. – 2016. – J. No. 1. - pp. 82-93.

7. Baret F., Gayo G. and Major D. TSAVI: A vegetation index that minimizes the influence of soil brightness on the assessment of LAI or APAR // at the 12th Canadian Symposium on Remote Sensing and IGARSS 1990/ Vancouver. - 1989. - Vol. 3, No. 1. pp. 1355-1357.

8. Uete A. R. Soil and vegetation index (SAVI) // Remote sensing of the environment / Arizona. - 1988. - Vol. 25, No. 3. - pp. 295-309.

9. Uete A. R., Jackson R. D. and Post D. F. Spectral characteristics of vegetation cover with different soil background // Remote sensing of the environment / Arizona. - 1985. - Vol. 17, No. 1. - pp. 37-53.

10. Richardson A. J. and Wigand K. L. The difference between vegetation and background information about the soil // Photogrammetric engineering and remote sensing/ Weslaco. – 1977. - Vol. 43, No. 12. - pp. 1541-1552.

*Д.Е. Ержан¹, Л.С. Сарсенова², Ж.С. Алманова^{*3}, Н.А. Шестакова¹,
О.Ю. Соловьев⁴, Г.А. Звягин¹*

*¹ «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ,
Астана қ., Қазақстан Республикасы, yerzhan.dilmurat@mail.ru, ninakul23@mail.ru,
regor1984@rambler.ru*

*² "Орынбор мемлекеттік университеті" Жоғары білім берудің федералды
мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі, Орынбор қ., Ресей Федерациясы,
sarsenova0804@mail.ru*

*³ «Қазақстан Республикасының Президентінің жанындағы Қазақстан
Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,
almanova44@mail.ru**

*⁴ "И. И. Иванов атындағы Курск мемлекеттік аграрлық университеті" Жоғары білім
берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі, Курск қ., Ресей
Федерациясы, 87153223511@mail.ru*

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ТОПЫРАҚ ПЕН ДАҚЫЛДАРДЫ ДИАГНОСТИКАЛАУ ҮШІН ГАЖ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖӘНЕ КЕҢІСТІКТІК ТАЛДАУДЫ ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысында ГАЖ технологияларын пайдалана отырып, топырақ пен ауыл шаруашылығы дақылдарын диагностикалау үшін кеңістіктік талдауды зерттеу бойынша зерттеулер ұсынылған. Шектеулі деректер негізінде болжанатын карталарды құруға мүмкіндік беретін, сондай-ақ кез келген мәндердің кеңістіктік мінез-құлқын интерактивті түрде зерттеуге және деректерді көрсетілген мәндерсіз объектілерге интерполяциялау арқылы олардың одан әрі өзгеруін немесе күйін болжауға мүмкіндік беретін геостатистикалық Кригинг әдісін қолдану талдауы берілген. Бұл зерттеулерде топырақ-агрохимиялық көрсеткіштердің өзгеру болжамы қарастырылды: азот, фосфор және гумус. Кригинг кезінде бағдарлама белгілі бір нүктелер саны үшін математикалық функцияларды қолданады. Статистикалық тәуелділіктің мәндерін бағалау үшін вариограммалар мен

ковариация функциялары жасалды және ұрықтандырылған фон мен бақылаудың әртүрлі дақылдарында белгісіз мәндерді болжау жүргізілді. Интерполяцияны құру деректерінің дұрыстығын тексеру үшін мақалада болжам картасы мен жылжымалы фосфор мен гумустың картограммасын салыстыру жүргізілді. Карталарды салыстыру нәтижесінде фосфор мен гумустың өзгеруінің ұқсас аймақтары анықталды, бұл Кригинг интерполяциясының жұмыс моделін және кейбір сәйкессіздіктерді көрсетеді, бұл әдістің қателіктерін көрсетуі мүмкін.

Кілт сөздер: топырақ құнарлылығы, топырақ диагностикасы, геоақпараттық технологиялар, кеңістіктік талдау, интерполяция, дақылдар, топырақты өңдеу, минералды тыңайтқыштар.

*Д.Е. Ержан*¹, *Л.С. Сарсенова*², *Ж.С. Алманова*^{*3}, *Н.А. Шестакова*¹,
*О.Ю. Соловьев*⁴, *Г.А. Звягин*¹

¹ НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан, yerzhan.dilmurat@mail.ru, ninakul23@mail.ru, regor1984@rambler.ru

² ФГБОУВО «Оренбургский государственный университет» г. Оренбург, Российская Федерация, sarsenova0804@mail.ru

³ НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», г. Алматы, Республика Казахстан, almanova44@mail.ru*

⁴ ФГБОУВО «Курский государственный аграрный университет имени И. И. Иванова», г. Курск, Российская Федерация, 87153223511@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПОЧВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены исследования по изучению пространственного анализа для диагностирования почв и сельскохозяйственных культур с использованием ГИС-технологий в Северо-Казахстанской области. Дан анализ применения геостатистического метода Кригинга, позволяющий строить карты, прогнозируемые, на основе ограниченных данных, также позволяющий интерактивно исследовать пространственное поведение каких-либо значений и предположить их дальнейшее изменение или состояние, интерполируя данные на объекты без указанных значений. В данных исследованиях был рассмотрен прогноз изменения почвенно-агрохимические показателей: азот, фосфора и гумус. При Кригинге, программа, использует математические функции для определенного количества точек. Были созданы вариограммы и функции ковариации для оценки значений статистической зависимости и проведено прогнозирование неизвестных значений на различных сельскохозяйственных культурах удобренного фона и контроля. Чтобы проверить достоверность данных построения интерполяции было проведено в статье сравнение карты прогноза и картограммы подвижного фосфора и гумуса. В результате сравнения карт, в большей степени были выявлены сходные области изменения содержания фосфора и гумуса, что указывает на рабочую модель интерполяции методом Кригинга и некоторые несоответствия, что может указывать на погрешности метода.

Ключевые слова: плодородие почв, диагностика почв, геоинформационные технологии, пространственный анализ, интерполяция, сельскохозяйственные культуры, обработка почв, минеральные удобрения.

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/29>

*К. Бахытулы*¹, А.М. Кохметова¹, А.Т. Умирзакова², А.С. Кулиев³,
М.Т. Кумарбаева¹, Ж.С. Кешишов¹*

¹*Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Республика Казахстан,
kanat1499@gmail.com*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, Jeka-Sayko@mail.ru*

²*Сайрам-Угамский государственный национальный природный парк, Шымкент,
Республика Казахстан, наука_sayramugam@mail.ru*

³*Научно-производственный центр исследования лесов института биологии НАН КР,
Бишкек, Кыргызская Республика, arstan-66@mail.ru*

**МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *JUGLANS REGIA L.* В
ЮЖНЫХ И ЮГО-ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА И
МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА**

Аннотация

Грецкий орех (*Juglans regia L.*) - одна из основных орехоплодных культур мирового значения. Сохранение и эффективное использование генетических ресурсов грецкого ореха является одним из основополагающих принципов селекционной работы. Поэтому важно изучать распространения грецкого ореха (*Juglans regia L.*) и их разнообразие, для новой селекционной программы и отбора превосходных генотипов. С этой целью был проведен мониторинг распространения *Juglans regia L.* в южных и юго-восточных регионах Казахстана и фенотипирование показателей качества плодов ореха. В результате мониторинга была сформирована коллекция из 60 образцов грецкого ореха: 30 образцов из Сайрам-Угамского государственного национального природного парка, 7 деревьев из село Машат, Тюлькубасского района Туркестанской области, 10 деревьев в районе села Саркырама в Сарыагашском районе Туркестанской области, 7 образцов из Кыргызской Республикой и 6 деревьев грецкого ореха из Алматинской области. Со всех деревьев был собран гербарный материал и плоды грецкого ореха (60 генотипов) с указанием географических координат места сбора материала на основе GPS, для дальнейшей работы в генетических исследованиях. В результате фенотипирование коллекции грецкого ореха по показателям качества плодов, были выявлены что плоды грецкого ореха, собранные на территории с. Машат в сравнении с коллекцией отличались наиболее крупным размером с диаметром $3,28 \pm 0,17$ см и длиной $3,29 \pm 0,21$ см. При сравнительной оценке качества плодов по массе ядра и выходу ядра были выделены наиболее продуктивных 6 образцов: №51 ($6,20 \pm 0,04$ г, $54,13 \pm 3,47\%$), №1 ($5,97 \pm 0,41$ г, $53,74 \pm 2,02\%$), №34 ($5,48 \pm 0,39$ г, $52,30 \pm 0,45\%$), №50 ($5,35 \pm 0,56$ г, $47,43 \pm 2,70\%$), №59 ($5,11 \pm 0,62$ г, $39,09 \pm 2,20\%$) и №24 ($5,07 \pm 0,72$ г, $45,18 \pm 2,70\%$). При оценке разнообразия изученные образцы грецкого ореха были сгруппированы в пять кластеров в соответствии с фенотипическими характеристиками коллекции грецкого ореха. В будущем, благодаря этой исследовательской работе, станет возможным изучение генетического разнообразия грецкого ореха, что поможет определить различные сорта, устойчивость к болезням, адаптацию к различным климатическим условиям и другие ценные генетические характеристики грецкого ореха.

Ключевые слова: грецкий орех, *Juglans regia L.*, мониторинг, дескриптор, плод, фенотипирование, коллекция грецкого ореха, морфология, кластерный анализ, корреляция, плодоношение.

Введение

Древесные орехи являются одним из древнейших источников пищи для человека, птиц и диких животных [1], и их история очень богата. Древние окаменелости доказывают их присутствие на земле задолго до появления человека. В настоящее время орехи являются ценным пищевым ресурсом, широко распространенным в северном полушарии из-за их очень высокой пищевой и декоративной ценности [2].

Ореховоплодовые леса, наряду с многочисленными функциями, имеют также большое продовольственное значение. Орех грецкий является деревом-комбинатом и справедливо И. В. Мичурин назвал его хлебом будущего. В этой связи, вопрос о создании промышленных плантаций плодового направления приобретет особую экономическую значимость.

Плоды ореха грецкого обладают высокой калорийностью (654 ккал на 100 г) и высоким содержанием белков (15,2 г), липидов (65,2 г), углеводов (13,7 г) и микроэлементов [3]. Грецкие орехи особенно богаты ненасыщенными жирными кислотами, включая олеиновую, линолевую и линоленовую кислоты [4]. Все побочные продукты производства ядра грецкого ореха могут быть использованы. Древесина грецкого высоко ценится за ударо- и жаростойкость, а также за красивый внешний вид [5].

Как известно, орех грецкий – *Juglans regia* L. принадлежит к роду *Juglans* давшему название всему семейству – *Juglandaceae* Lindl (рисунок 1). Это свидетельствует о большом значении рода *Juglans* в семействе, и в частности *J. regia*. Слово “*Juglans*” происходит от латинских слов “*Jovis*” и “*Quans*”, что означает «желудь Юпитера». Поскольку древние римляне также называли и каштан, то для их различия грецкому ореху добавили “*regia*”, т.е. «царский», или «королевский» [6].

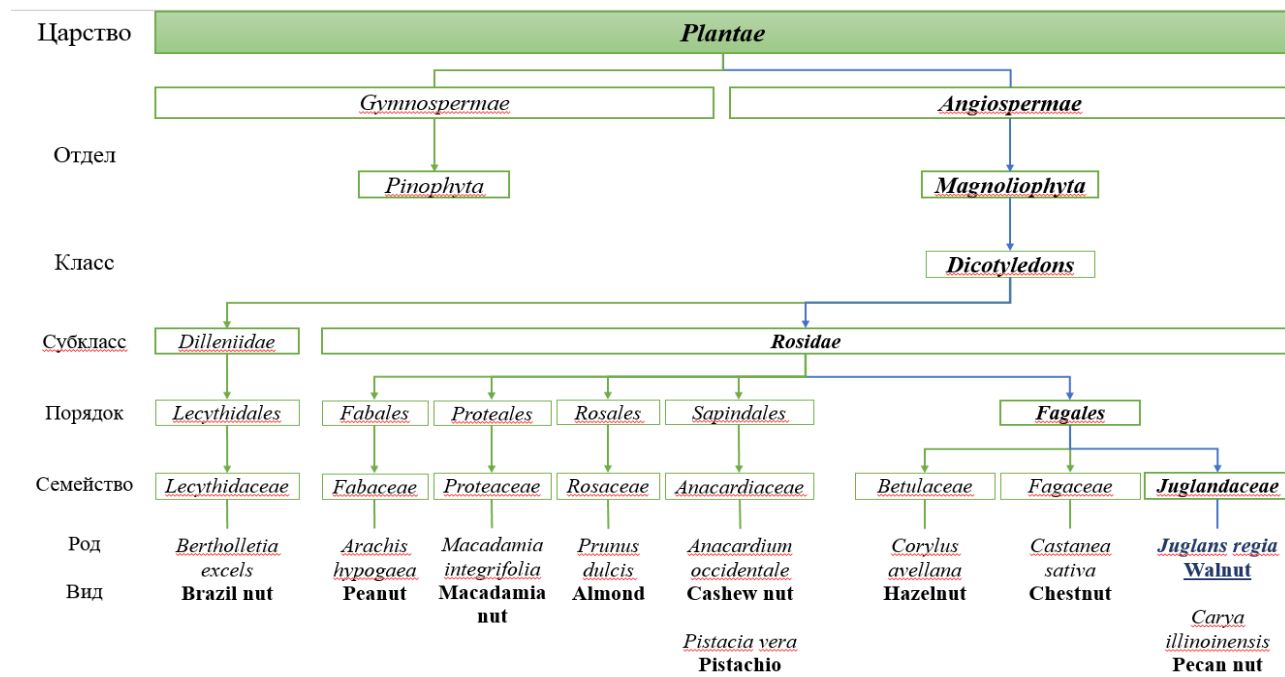


Рисунок 1 – Ботаническая классификация орехов, адаптированная Jacquesnet и Moneret-Vautrin (2007), в соответствии с филогенетической группой покрытосеменных растений (APG III, 2009)

Грецкий орех (*Juglans regia* L.), центром происхождения которого является центральная Азия, культивируется в основном в северном полушарии между 30 и 50 градусами широты [7]. В Средней Азии, где сосредоточены наиболее крупные массивы ореховых лесов, грецкий орех встречается в разбросанных очагах, из которых основными являются три - Тянь-Шанский, Памироалтайский и Копетдагский. Грецкий орех также в диком состоянии распространен в

Афганистане, Иране, Малой Азии, на Кавказе и на Балканах. Есть указания, что он встречается в естественном состоянии и в Греции, Болгарии, Югославии, Румынии, Австрии [6].

Согласно последним приближенным данным, площади ореховых лесов Средней Азии распределяются следующим образом: в Западном Тянь-Шане (главным образом Кыргызстан, частично Узбекистан) - 44600 га, в Памире-Алтае (главным образом Таджикистан) - 15000 га, в Копет-Даге (Туркмения) - 100 га. Как видно, наиболее крупные массивы сосредоточены в Тянь-Шане. Здесь грецкий орех занимает склоны Ферганского и Чаткальского хребтов. Сюда же относится очаги ореховых лесов Пскемского и Угамского хребтов [6].

В настоящее время, основные страны производители грецкого ореха (Китай, США, Иран, Турция, Мексика, Франция) ведут селекционные программы для совершенствования сортимента по ряду параметров. Приоритетные направления селекции *Juglans regia* L. для большинства стран совпадают, однако, различия в климате, экономическом положении и прочим факторам сказываются на содержании селекционных программ [8]. У разных сортов те или иные свойства орехов выражены с разной интенсивностью: скороплодность, низкорослость, гроздевидность, тонкость скорлупы, содержание масла, латеральность, урожайность и разумеется, немаловажны и вкусовые качества [9].

Данная культура (орех) требовательная к климату и почве. Всего 7% земной поверхности пригодны для выращивания различных видов орехов – грецких, фундука, фисташек и других. И такая территория есть и в Казахстане. Необходимо пользоваться уникальной возможностью и развивать промышленное возделывание данной культуры [10]. Поскольку Казахстан находится на самой северной линии ареала произрастания орехов, то их промышленное выращивание возможно только в Южно-Казахстанской (Сайрам-Угамский государственный национальный природный парк) [11], Жамбылской, Алматинской и Кызылординской областях.

Морфологические исследования как предварительные подходы к селекции. Селекция растений всегда влияла на производство продуктов питания и играла жизненно важную роль в улучшении питания человека [12]. Однако это также привело к повышению однородности сельскохозяйственных культур в мире, способствуя повышению генетической уязвимости к биотическим и абиотическим стрессам [13]. По этим причинам важно лучше понять влияние современной селекции растений на генетическое разнообразие. Точно так же морфологические исследования и разумное управление этим разнообразием может оказать ценную помощь селекционерам. Орех грецкий отличается высоким полиморфизмом, разнообразие форм проявляется прежде всего в морфологических признаках плодов: размерах, форме, окраске и толщине скорлупы, выходу ядра [14]. Разнообразие зародышевой плазмы обычно оценивается с помощью морфологических дескрипторов. Обычно это первый шаг в классификации и описании зародышевой плазмы и в изучении наследуемости признаков для новой программы селекции и отбора превосходных генотипов [15]. С этой целью Международный союз по охране новых сортов растений (UPOV) предлагает рекомендации по определению отличимости, однородности и стабильности новых сортов для большинства растений. Таким образом, морфологические исследования дают направление для выбора сортов, подходящих для конкретных условий выращивания.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования является коллекция грецкого ореха *Juglans regia* L. В коллекции были включены образцы грецкого ореха, произрастающие в Казахстане, Алматинской и Туркестанской областях, а также, зарубежный материал из Кыргызстана со сходным климатом.

Исследования проведены в полевых и лабораторных условиях. Проводили мониторинг распространения *Juglans regia* L. в южных и юго-восточных регионах Казахстана и фенотипирование показателей качества плодов ореха. Для определения ареала произрастания и сбора плодов и листьев грецкого ореха были проведены экспедиционные исследования и обследование основных районов выращивания грецкого ореха. Морфологическое описание образцов грецкого ореха (дерево, листья, плоды) было проведено с использованием

дескрипторов, рекомендованных Международным институтом изучения генетических ресурсов растений (International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)) [15]. Отмечены были географические координаты мест сбора первичного материала грецкого ореха на основе GPS.

Фенотипирование качество плодов грецкого ореха определено было по 8 критериям (масса плода; диаметр плода; длина плода; толщина скорлупы; выход ядра; легкость отделения половинок; выполненность ореха; твердость скорлупы;). Средние значения параметров для данных образцов использовались для статистического анализа морфологических признаков.

Обобщение и оценка результатов исследований

Проведен мониторинг распространения *Juglans regia* L. с указанием географических координат и собран растительный материал образцов грецкого ореха в южных и юго-восточных регионах Казахстана. В результате экспедиционных работ была сформирована коллекция из 60 образцов грецкого ореха. Сбор дикорастущих образцов производился на территории Угамского филиала Сайрам-Угамского государственного национального природного парка (799-845 м над уровнем моря). Было описано 30 деревьев грецкого ореха различных возрастных групп в соответствии с международными дескрипторами. Популяция грецкого ореха в основном была представлена взрослыми деревьями (рисунок 2, А). Максимальный диаметр ствола дерева в популяции составлял 101,91 см, минимальный – 30,89 см. На пяти деревьях наблюдалось умеренно развитие бурой пятнистости, вызванной *Gnomonia leptostyia*. Уровень поражения варьировал в пределах 5-15%. У трех образцов отсутствовало плодоношение. У 27 плодоносящих деревьев были отобраны орехи. Плоды имели округлую форму с темной бугристой скорлупой средней прочности. В результате работы был произведен сбор гербарного материала для фенотипической характеристики растений.

На территории с. Машат, Тюлькубасского района Туркестанской области, на высоте 660-669 м над уровнем моря были описаны 7 деревьев грецкого ореха. Данная популяция характеризовалась средней высотой деревьев в пределах 10-20 м (рисунок 2, Б). У всех исследуемых образцов отмечено слабое плодоношение. Средний диаметр ствола деревьев составил $66,78 \pm 14,11$ см. Все плоды имели округлую форму преимущественно со светлой бугристой скорлупой.

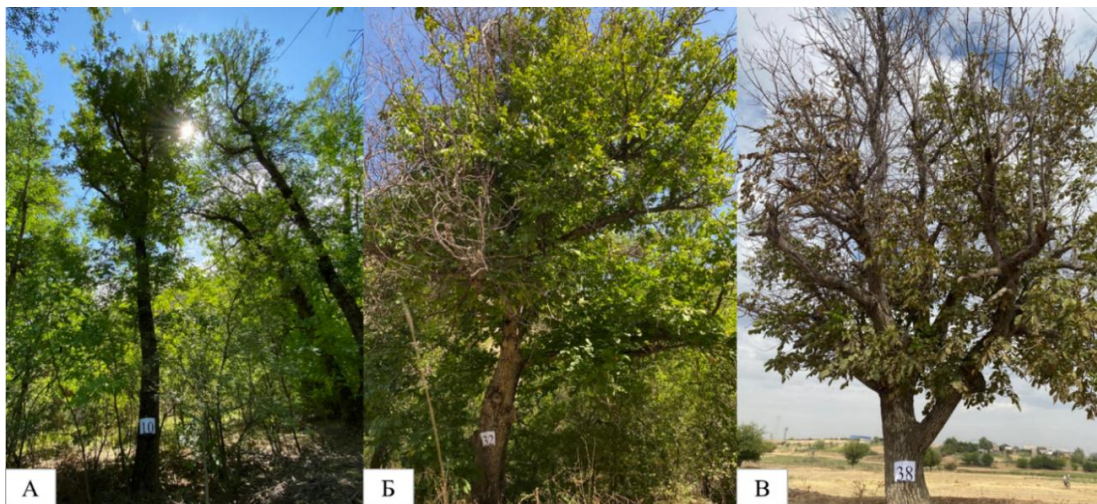


Рисунок 2 – Грецкий орех (*Juglans regia* L.) в различных популяциях: А – Сайрам-Угамский государственный национальный природный парк; Б – село Машат, Тюлькубасский район; В – с. Саркырама, Сарыагашский район

В районе села Саркырама в Сарыагашском районе Туркестанской области (рисунок 2, В) было обнаружено десять деревьев, расположенных на высоте от 575 до 580 метров над уровнем моря. Эта группа деревьев отличалась высокой степенью поражения плодов и листьев бурой пятнистостью грецкого ореха, которая составляла от 20 до 60%. Высота деревьев

варьировала от 10 до 20 метров (рисунок 2, в). Среднее значение диаметра ствола в популяции $56,78 \pm 12,11$ см. Кроме того, в данной популяции отмечено умеренное и обильное плодоношение. Плоды округлые со светлой окраской и бугристой скорлупой.

Семь образцов были собраны в Кыргызской Республике (Дашманский Государственный природный заповедник, Базар-Коргонский район, Джалал-Абадской области). При этом у двух деревьев выявлено слабое проявление бурой пятнистости грецкого ореха (до 10% поражения). Деревья отличались средней высотой в пределах 10-20 метров и средним уровнем плодоношения. Диаметр ствола в данной популяции составлял $53 \pm 3,54$ см. Плоды имели округлую форму и светлую бугристую скорлупу.

На территории Алматинской области был отобран материал с шести деревьев грецкого ореха. Два образца собраны в пределах г. Талгар, Талгарского района; три дерева находились в г. Алматы; один образец в г. Каскелен, Карасайский район. Диаметр ствола в среднем составлял $30,73 \pm 6,04$ см. Образцы отличались по цвету скорлупы (светлая и темная) и форме плодов (овальная и округлая).

Сформированная коллекция грецкого ореха была оценена по морфологическим характеристикам гербарного материала. На основе полученных данных был проведен сводный статистический анализ (таблица 1).

Таблица 1 – Сводная статистика коллекции грецкого ореха по основным морфологическим признакам

Признак	Мин.	Макс.	Среднее	SE	SD
Диаметр ствола, см	19,42	101,91	58,26	2,46	17,21
Длина сложного листа, см	31,50	51,40	39,82	0,71	4,99
Ширина сложного листа, см	10,10	34,30	24,77	0,51	3,57
Количество листочков, шт	5,30	8,20	6,37	0,10	0,73
Длина нижнего листочка, см	3,80	8,80	6,49	0,15	1,05
Длина верхнего листочка, см	12,00	25,60	19,07	0,37	2,58
Ширина нижнего листочка, см	2,80	6,20	4,23	0,10	0,71
Ширина верхнего листочка, см	8,60	17,20	11,66	0,24	1,67
Примечание – SE – стандартная ошибка, SD – стандартное отклонение.					

Для всех популяций были определены средние значения длины и ширины сложных листьев, количества листочков, а также параметры для листочков сложного листа.

Все листья с деревьев Сайрам-Угамского национального парка характеризовались отсутствием опушенности как листа, так и черешка, зеленым цветом черешка, и цельнокрайной листовой пластинкой. Наиболее часто встречались образцы с коричневыми черешками (63,3% образцов). Форма листовой пластинки также была разнообразной от широкоэллиптической (26,6%) до удлинённо-эллиптической (56,6%). Средняя длина сложного листа в популяции составляла $39,84 \pm 5,28$ см, ширина – $24,61 \pm 3,18$ см.

Количество листочков варьировало в пределах от 5 до 8. Длина самого короткого листочка составляла 3,8 см, самого длинного – 25,6 см. Ширина самого узкого листочка – 3 см, самого широкого – 17,2 см.

Деревья грецкого ореха в районе с. Машат имели коричневый окрас побегов без опушения. Черешки листьев имели зеленый окрас и также не имели опушения. Все листья имели цельнокрайний край листовой пластинки с преимущественно удлинённо-эллиптической формой. Средняя длина сложного листа составила $42,9 \pm 4,7$ см, ширина – $27,5 \pm 1,9$ см. Все листья в среднем имели по $6,2 \pm 0,8$ листочков. Длина нижних листочков варьировала в пределах 6,2-8 см, ширина от 4 до 5,6 см. Верхний листочек сложного листа имел следующие параметры: средняя длина $19,7 \pm 3,9$; средняя ширина – $12,9 \pm 1,7$.

Образцы, собранные в районе с. Саркырама, Сарыагашского района характеризовались отсутствием опушения на черешках и побегов. Все деревья имели коричневые побеги и

зеленые черешки. Листья были представлены эллиптической, широкоэллиптической и удлинненно-эллиптической формой. Сложный лист в среднем составлял $38,1\pm 3,8$ см в длину, 24 ± 2 см в ширину и имел по $6,4\pm 0,5$ листочков.

Для исследуемых деревьев Алматинской области и Кыргызской Республики были характерны следующие сходные черты: отсутствие опушения на черешках и побегах, цельнокрайний край листа, удлинненно-эллиптическая форма листа. Длина сложного листа составляла $47,8\pm 3,5$ см и $45,3\pm 3,2$ см, ширина $33,05\pm 2,8$ см в Кыргызской и Алматинской популяциях соответственно.

Фенотипирование коллекции грецкого ореха (*Juglans regia* L.) по показателям качества плодов. У 57 плодоносящих деревьев (95% коллекции) были собраны орехи для изучения морфологических характеристик плодов. Было отмечено разнообразие коллекции по форме, размеру и окраске плодов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Образцы плодов грецкого ореха, собранные в различных популяциях

Плоды грецкого ореха, собранные на территории с.Машат в сравнении с коллекцией отличались наиболее крупным размером с диаметром $3,28\pm 0,17$ см и длиной $3,29\pm 0,21$ см. Данные плоды характеризовались средней толщиной скорлупы ($1,47\pm 0,33$ мм), средней массой ореха в скорлупе ($10,80\pm 1,3$ г) и выходом ядра $42,66\pm 6,38\%$.

Плоды деревьев, исследуемых в районе с. Саркырама имели округлую форму (диаметр ореха – $2,99\pm 0,27$; длина ореха – $3,08\pm 0,33$). У плодов также отмечена средняя толщина скорлупы ($1,49\pm 0,27$ мм). Один из образцов отличался толстой скорлупой ($2,16\pm 0,21$ мм; дерево №47). Средняя масса орехов в популяции составила $9,51\pm 1,40$ г, выход ядра – $41,66\pm 6,82\%$.

Наибольший выход ядра был отмечен в Алматинской популяции грецкого ореха – $46,07\pm 4,73\%$. Плоды имели среднюю массу ореха $10,24\pm 2,16$ г; наиболее тяжелые плоды отмечены у дерева №59 ($13,06\pm 1,05$ г), однако выход ядра составлял $39,09\pm 2,20\%$. Образец №51 собранный в районе г. Талгар при средней массе $11,48\pm 0,66$ г имел выход ядра $54,13\pm 3,47\%$.

В популяции грецкого ореха Сайрам-Угамского национального парка также наблюдались средние параметры плодов по диаметру ($2,91\pm 0,21$ см), длине ($2,98\pm 0,23$ см), тощине скорлупы ($1,50\pm 0,29$ мм). Девять образцов характеризовались легкой массой ореха в скорлупе (от 6 до 9 г). Выход ядра в среднем составлял $41,68\pm 8,26\%$.

Орехи из Кыргызской Республики имели следующие параметры плодов: диаметр – $3,24\pm 0,51$ см; толщина скорлупы $1,75\pm 0,22$ см; масса ореха в скорлупе $10,24\pm 2,16$ г; выход ядра – $46,07\pm 4,73\%$.

Все полученные данные по характеристикам плодов и листьев грецкого ореха были использованы для проведения корреляционного анализа (таблица 2). Были выявлены положительные достоверные корреляции между значениями диаметра плода, длины плода, массы ядра и массы ореха в скорлупе. Была обнаружена слабая положительная корреляция между толщиной скорлупы ореха и массой ореха ($r = 0,31$, $p < 0,05$), толщиной скорлупы и шириной сложного листа ($r=0,28$, $p < 0,05$). Параметр ширины сложного листа также положительно коррелировал со значениями длины ореха ($r=0,29$, $p < 0,05$) и массой ядра ($r =$

0.28, $p < 0.05$). Также были выявлены ожидаемые положительные корреляции по параметрам листьев.

*Кластеризация коллекции грецкого ореха (*Juglans regia* L.) на основе фенотипических данных.* На основе полученных данных фенотипирования коллекции была построена дендрограмма с использованием метода Варда (рисунок 4). При оценке фенотипического разнообразия все образцы были сгруппированы в пять кластеров. Первый кластер включал 5 образцов, собранных в Алматинской области, 2 образца с.Машат и одно дерево из популяции Сайрам-Угамского национального парка. Второй кластер группировал 13 образцов. Внутри кластера так же наблюдалась четкое отделение 5 кыргызских образцов грецкого ореха от смешанной группы.

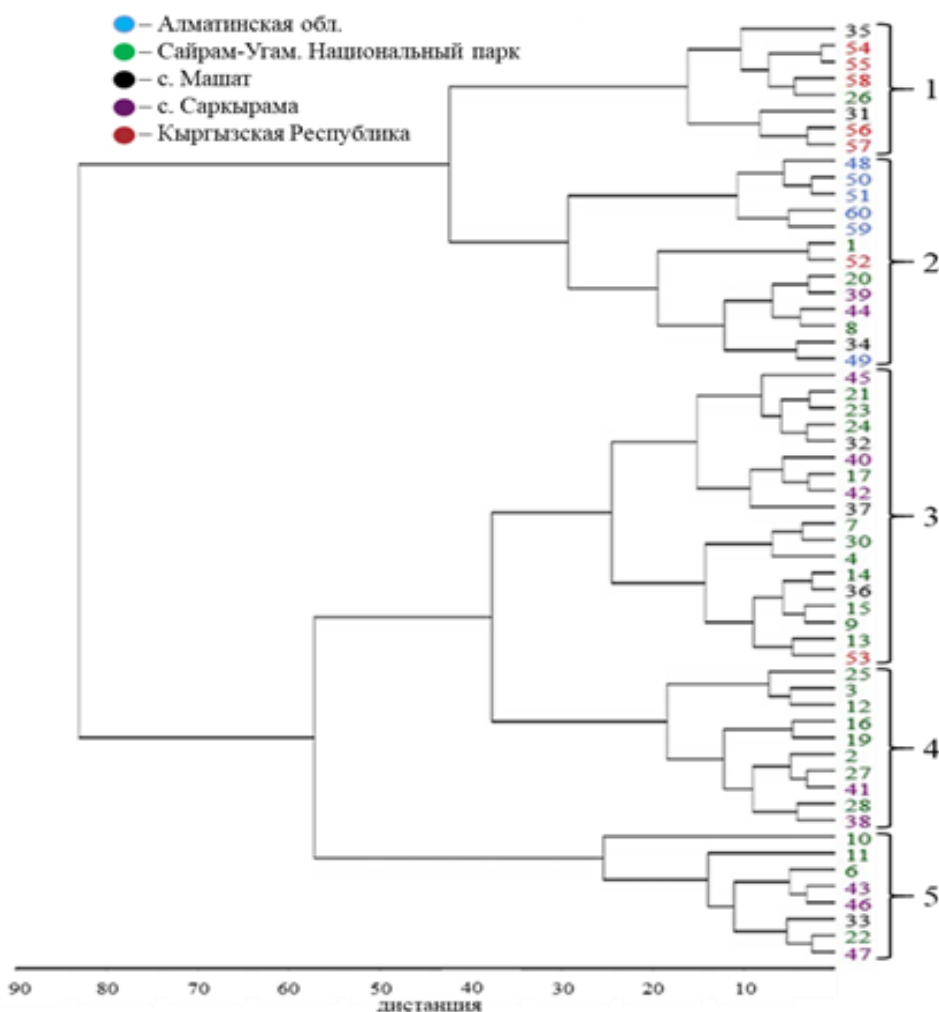


Рисунок 4 – дендрограмма 57 фенотипов по методу Варда, сгруппированных по фенотипическим признакам коллекции грецкого ореха

Третий кластер включал наибольшее количество фенотипов (18 шт.) и был преимущественно представлен Сайрам-Угамской популяцией грецкого ореха (11 шт.). В четвертом кластере также доминировали образцы из Сайрам-Угамского национального парка (8 шт.) и были представлены 2 образца из с. Саркырама. Пятый кластер представлял собой смешанную группу образцов из 8 образцов, собранных в Туркестанской области.

Таблица 2 – Корреляционный анализ по основным фенотипическим данным

Основные параметры плодов и листьев	Длина ореха	Диаметр ореха	Длина ореха	Толщина скорлупы	Масса ореха в скорлупе	Масса ядра	Длина сложного листа	Ширина сложного листа	Число листочков	Длина нижнего листочка	Длина верхнего листочка	Ширина нижнего листочка
Длина ореха	0,64***											
Толщина скорлупы	0,11 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,09 ^{ns}									
Масса ореха в скорлупе	0,73***	0,73***	0,59***	0,31*								
Масса ядра	0,61***	0,61***	0,57***	0,13 ^{ns}	0,76***							
Длина сложного листа	0,08 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,21 ^{ns}						
Ширина сложного листа	0,06 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,29*	0,28*	0,2 ^{ns}	0,28*	0,74***					
Число листочков	-0,14 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	-0,24 ^{ns}	-0,16 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	0,16 ^{ns}	-0,12 ^{ns}				
Длина нижнего листочка	0,06 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,02 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,44***	0,4**	0,13 ^{ns}			
Длина верхнего листочка	0,09 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,57***	0,43***	0,32*	0,58***		
Ширина нижнего листочка	0,12 ^{ns}	0,12 ^{ns}	-0,1 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,1 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,7***	0,4**	
Ширина верхнего листочка	0,18 ^{ns}	0,18 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	-0,2 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,31*	0,13 ^{ns}	0,32*	0,55***	0,75***	0,42**
Примечание – ns (nonsignificant) – не значимый, * – p < 0.05; ** – p < 0.01; *** – p < 0.001												

Заклучение

По итогам исследование проведен мониторинг распространения *Juglans regia* L. в южных и юго-восточных регионах Казахстана и фенотипированы показатели качества плодов ореха. В результате экспедиционных работ была сформирована коллекция из 60 образцов грецкого ореха: 30 образцов из Сайрам-Угамского государственного национального природного парка, 7 деревьев из село Машат, Тюлькубасского района Туркестанской области, 10 деревьев в районе села Саркырама в Сарыагашском районе Туркестанской области, 7 образцов из Кыргызской Республикой и 6 деревьев грецкого ореха из Алматинской области. Со всех деревьев был собран гербарный материал и плоды грецкого ореха *Juglans regia* L. (60 генотипов) с указанием географических координат места сбора материала на основе GPS, для дальнейшей работы в генетических исследованиях.

В результате фенотипирование коллекции грецкого ореха (*Juglans regia* L.) по показателям качества плодов, были выявлены что плоды грецкого ореха, собранные на территории с.Машат в сравнении с коллекцией отличались наиболее крупным размером с диаметром $3,28 \pm 0,17$ см и длиной $3,29 \pm 0,21$ см. При сравнительной оценке качества плодов по массе ядра и выходу ядра были выделены наиболее продуктивных 6 образцов: №51 ($6,20 \pm 0,04$ г, $54,13 \pm 3,47\%$), №1 ($5,97 \pm 0,41$ г, $53,74 \pm 2,02\%$), №34 ($5,48 \pm 0,39$ г, $52,30 \pm 0,45\%$), №50 ($5,35 \pm 0,56$ г, $47,43 \pm 2,70\%$), №59 ($5,11 \pm 0,62$ г, $39,09 \pm 2,20\%$) и №24 ($5,07 \pm 0,72$ г, $45,18 \pm 2,70\%$). На основе полученных данных фенотипирования коллекции была построена дендрограмма с использованием метода Уорда. При оценке разнообразия изученные образцы грецкого ореха были сгруппированы в пять кластеров в соответствии с фенотипическими характеристиками коллекции грецкого ореха. В будущем, благодаря этой исследовательской работе, станет возможным изучение генетического разнообразия грецкого ореха, что поможет определить различные сорта, устойчивость к болезням, адаптацию к различным климатическим условиям и другие ценные генетические характеристики грецкого ореха.

Финансирование: Исследования проводились при финансовой поддержке в рамках ПЦФ по проекту ИРН BR21882024 «Изучение биоразнообразия и разработка методов ex situ сохранения генетических ресурсов плодовых и орехоплодных растений» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Список использованных литератур

- 1 Woodroof J.G. Tree nuts: production, processing, products // AVI Pub. Co. – 1967.
- 2 Jaynes R.A. Handbook of North American nut trees // Northern Nut Growers Association. – 1969.
- 3 US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory (2015) USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. Accessed 9 Dec 2016
- 4 Maguire L.S., O’Sullivan S.M., Galvin K. et al. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut // Int J Food Sci Nutr. – 2004. – Vol. 55(3). – 171–178 pp. <https://doi.org/10.1080/09637480410001725175>
- 5 Колов О.В. Эколого-физиологическое обоснование повышения продуктивности ореха грецкого. Ф.: Илим, 1985. 224 с.
- 6 Турдукулов Э.Т. История развития ореха грецкого и его распространение // Региональный семинар по грецкому ореху (28-31 Июль), г. Бишкек, Кыргызстан. – 2011. – с 17-21.
- 7 Germain E. Genetic improvement of the Persian walnut (*Juglans regia* L.) // Acta Horticultura. – 1997. – Vol. 442. – 21-32 pp.
- 8 Solar A. Genetic resources of walnut (*J. regia* L.) improvement in Slovenia: Evaluation of the largest collection of local genotypes. / A. Ivancic, F. Stampar, M. Hudina. // Genet. Resour. Crop. Evol. – 2002. – Vol. 49(5). – 191-501 pp.
- 9 Кушнаренко С.В., Ромаданова Н.В., Турдиев Т.Т., Аралбаева М.М., Калыбаев Қ.Р. Сохранение в криобанке образцов грецкого ореха из нескольких популяций Сайрам-

Угамского Государственного Национального природного парка // Вестник КазНУ. Серия Экологическая. – 2022. – Vol. 71(2). – с. 72–80. <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v71.i2.07>

10 Выращивание грецкий орех в Казахстане. [Электронный ресурс]. – 2018. <https://agroinfo.kz/vyrashhivat-greckij-orex-v-kazaxstane-ne-ekzotika-4/> (Дата обращения: 30.09.2024)

11 Утегенова Г.А., Кушнаренко С.В., Қалыбаев Қ.Р., Шораұлы Б., Огарь Н.П. Оценка состояния дикорастущей популяции ореха грецкого (*Juglans regia* L.) в Казахстане // Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. – 2019. – № 2. – С. 276-285.

12 Tester M., Langridge P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world // Science. – 2010. – Vol. 327(5967). – 818–822 pp. <https://doi.org/10.1126/science.1183700>

13 Keneni G., Bekele E., Intiaz M., Dagne K. Genetic vulnerability of modern crop cultivars: causes, mechanism and remedies // Int J Plant Res. – 2012. – Vol. 2(3). – 69–79 pp. <https://doi.org/10.5923/j.plant.20120203.05>

14 Smith J.S.C., Smith O.S. The description and assessment of distance between inbred lines of maize. 2: The utility of morphological - biochemical - and genetic descriptors and a scheme for the testing of distinctiveness between inbred lines // Maydica. – 1989. – Vol. 34. – 151–161 pp.

15 Descriptors for walnut (*Juglans* spp.) // International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). – Rome, Italy. – 1994. – 51 p.

References

1 Woodroof J.G. Tree nuts: production, processing, products // AVI Pub. Co. – 1967.

2 Jaynes R.A. Handbook of North American nut trees // Northern Nut Growers Association. – 1969.

3 US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory (2015) USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. Accessed 9 Dec 2016

4 Maguire L.S., O’Sullivan S.M., Galvin K. et al. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut // Int J Food Sci Nutr. – 2004. – Vol. 55(3). – 171–178 pp. <https://doi.org/10.1080/09637480410001725175>

5 Kolov O.V. Ekologo-fiziologicheskoe obosnovanie povysheniya produktivnosti orekha greckogo. F.: Ilim, 1985. 224 s.

6 Turdukulov E.T. Istoriya razvitiya orekha greckogo i ego rasprostranenie // Regional'nyj seminar po greckomu orekhu (28-31 Iyul'), g. Bishkek, Kyrgyzstan. – 2011. – s 17-21.

7 Germain E. Genetic improvement of the Persian walnut (*Juglans regia* L.) // Acta Horticultura. – 1997. – Vol. 442. – 21-32 pp.

8 Solar A. Genetic resources of walnut (*J. regia* L.) improvement in Slovenia: Evaluation of the largest collection of local genotypes. / A. Ivancic, F. Stampar, M. Hudina. // Genet. Resour. Crop. Evol. – 2002. – Vol. 49(5). – 191-501 pp.

9 Kushnarenko S.V., Romadanova N.V., Turdiev T.T., Aralbaeva M.M., Kalybaev Қ.Р. Sohranenie v kriobanke obrazcov greckogo orekha iz neskol'kih populyacij Sajram-Ugamskogo Gosudarstvennogo Nacional'nogo prirodnogo parka // Vestnik KazNU. Seriya Ekologicheskaya. – 2022. – Vol. 71(2). – с. 72–80. <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v71.i2.07>

10 Vyrashchivanie greckij orekh v Kazahstane. [Elektronnyj resurs]. – 2018. <https://agroinfo.kz/vyrashhivat-greckij-orex-v-kazaxstane-ne-ekzotika-4/> (Дата obrashcheniya: 30.09.2024)

11 Utegenova G.A., Kushnarenko S.V., Kalybaev Қ.Р., SHorayly B., Ogar' N.P. Ocenka sostoyaniya dikorastushchej populyacii orekha greckogo (*Juglans regia* L.) v Kazahstane // Izdenister, nәtizheler. Issledovaniya, rezul'taty. – 2019. – Vol. № 2. – S. 276-285.

12 Tester M., Langridge P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world // Science. – 2010. – Vol. 327(5967). – 818–822 pp. <https://doi.org/10.1126/science.1183700>

13 Keneni G., Bekele E., Imtiaz M., Dagne K. Genetic vulnerability of modern crop cultivars: causes, mechanism and remedies // Int J Plant Res. – 2012. – Vol. 2(3). – 69–79 pp. <https://doi.org/10.5923/j.plant.20120203.05>

14 Smith J.S.C., Smith O.S. The description and assessment of distance between inbred lines of maize. 2: The utility of morphological - biochemical - and genetic descriptors and a scheme for the testing of distinctiveness between inbred lines // Maydica. – 1989. – Vol. 34. – 151–161 pp.

15 Descriptors for walnut (*Juglans* spp.) // International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). – Rome, Italy. – 1994.

**Қ. Бахытұлы*¹, А.М. Кохметова¹, А.Т. Умирзакова², А.С. Кулиев³,
М.Т. Кумарбаева¹, Ж.С. Кеушилов¹**

¹Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан Республикасы, kanat1499@gmail.com*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, Jeka-Sayko@mail.ru

² Сайрам-Өгем мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Шымкент, Қазақстан Республикасы, nauka_sayramugam@mail.ru

³ ҚР ҰҒА биология институтының ормандарды зерттеу ғылыми-өндірістік орталығы, Бішкек, Қырғыз Республикасы, arstan-66@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ӨНІРЛЕРІНДЕ *JUGLANS REGIA L.* ТАРАЛУ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ ГРЕК ЖАҢҒАҚ ЖЕМІСТЕРІН МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Грек жаңғағы (*Juglans regia L.*) - әлемдік маңызы бар негізгі жаңғақ дақылдарының бірі. Жаңғақтың генетикалық ресурстарын сақтау және тиімді пайдалану селекциялық жұмыстың негізгі принциптерінің бірі болып табылады. Сондықтан жаңғақтың таралуын (*Juglans regia L.*) және олардың әртүрлілігін зерттеу, жаңа селекциялық бағдарлама мен тамаша генотиптерді сұрыптау үшін маңызды. Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлерінде *Juglans regia L.* таралуына мониторинг жүргізілді және жаңғақ жемістерінің сапа көрсеткіштерін фенотиптеу жүргізілді. Экспедициялық жұмыстардың нәтижесінде 60 грек жаңғағының үлгілері жиналды: Сайрам-Өгем мемлекеттік ұлттық табиғи паркінен 30 үлгі, Түркістан облысы Түлкібас ауданы Машат ауылынан 7 ағаш, Түркістан облысы Сарыағаш ауданындағы Сарқырама ауылынан 10 ағаш, Қырғыз Республикасынан 7 үлгі және Алматы облысынан 6 жаңғақ ағашы. Барлық ағаштардан гербарий материалы мен жаңғақ жемістері (60 генотип) GPS негізіндегі материалды жинау орнының географиялық координаттарын көрсете отырып, генетикалық зерттеулерде одан әрі жұмыс істеу үшін жиналды. Жеміс сапасының көрсеткіштері бойынша, жаңғақ коллекциясын фенотиптеу нәтижесінде, Машат ауыл аумағында жиналған жаңғақ жемістері жалпы коллекциямен салыстырғанда диаметрі $3,28 \pm 0,17$ см және ұзындығы $3,29 \pm 0,21$ см болатын ең үлкен өлшемімен ерекшеленетіні анықталды. Ядро массасы мен ядроның шығуы бойынша жеміс сапасын салыстырмалы бағалау кезінде ең өнімді үлгілер анықталды: №51 ($6,20 \pm 0,04$ г, $54,13 \pm 3,47\%$), №1 ($5,97 \pm 0,41$ г, $53,74 \pm 2,02\%$), №34 ($5,48 \pm 0,39$ г, $52,30 \pm 0,45\%$), №50 ($5,35 \pm 0,56$ г, $47,43 \pm 2,70\%$), №59 ($5,11 \pm 0,62$ г, $39,09 \pm 2,20\%$) және №24 ($5,07 \pm 0,72$ г, $45,18 \pm 2,70\%$). Әртүрлілікті бағалау кезінде зерттелген жаңғақ үлгілері жаңғақ коллекциясының фенотиптік сипаттамаларына сәйкес бес кластерге топтастырылды. Болашақта осы зерттеу жұмысының арқасында жаңғақтың генетикалық әртүрлілігін зерттеуге болады, бұл әртүрлі сорттарды, ауруға төзімділікті, әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделуді және жаңғақтың басқа да құнды генетикалық сипаттамаларын анықтауға көмектеседі.

Кілт сөздер: грек жаңғағы, *Juglans regia L.*, мониторинг, дескриптор, жаңғақ жемісі, фенотиптеу, грек жаңғағы коллекциясы, морфология, кластерлік талдау, корреляция, жеміс беру.

**K. Bakhytuly*¹, A.M. Kokhmetova¹, A.T. Umirzakova², A.S. Kuliev³,
M.T. Kumarbayeva¹, Zh.S. Keishilov¹**

¹*Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Republic of Kazakhstan,
kanat1499@gmail.com*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, Jeka-Sayko@mail.ru*

²*Sairam-Ugam State National Natural Park, Shymkent, Republic of Kazakhstan,
nauka_sayramugam@mail.ru*

³*Scientific and Production Center for Forest Research of the Institute of Biology of the
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,
Bishkek, Kyrgyz Republic, arstan-66@mail.ru*

MONITORING THE SPREAD OF *JUGLANS REGIA L.* IN THE SOUTHERN AND SOUTHEASTERN REGIONS OF KAZAKHSTAN AND MORPHOLOGICAL STUDY OF WALNUT FRUITS

Abstract

Walnut (*Juglans regia L.*) is one of the main nut crops of world importance. The conservation and effective use of walnut genetic resources is one of the fundamental principles of breeding work. Therefore, it is important to study the distribution of walnut (*Juglans regia L.*) and their diversity, for a new breeding program and selection of excellent genotypes. For this purpose, the distribution of *Juglans regia L.* was monitored in the southern and southeastern regions of Kazakhstan and phenotyping of nut fruit quality indicators. As a result of the expedition work, a collection of 60 walnut samples was formed: 30 samples from the Sairam-Ugam State National Natural Park, 7 trees from the village of Mashat, Tulkubas district of Turkestan region, 10 trees near the village of Sarkyrama in the Saryagash district of Turkestan region, 7 samples from the Kyrgyz Republic and 6 walnut trees from the Almaty region. Herbarium material and fruits of the walnut were collected from all the trees. (60 genotypes) indicating the geographical coordinates of the collection site based on GPS, for further work in genetic research. As a result of phenotyping of the walnut collection (*Juglans regia L.*) in terms of fruit quality, it was revealed that the walnut fruits collected on the territory of Mashat village, in comparison with the collection, differed in the largest size with a diameter of 3.28 ± 0.17 cm and a length of 3.29 ± 0.21 cm. In a comparative assessment of fruit quality by kernel weight and kernel yield, the most productive samples №51 (6.20 ± 0.04 g) were identified, $54.13 \pm 3.47\%$), №1 (5.97 ± 0.41 g, $53.74 \pm 2.02\%$), №34 (5.48 ± 0.39 g, $52.30 \pm 0.45\%$), №50 (5.35 ± 0.56 g, $47.43 \pm 2.70\%$), №59 (5.11 ± 0.62 g, $39.09 \pm 2.20\%$) and №24 (5.07 ± 0.72 g, $45.18 \pm 2.70\%$). In assessing the diversity, the studied walnut samples were grouped into five clusters according to the phenotypic characteristics of the walnut collection. In the future, thanks to this research work, it will be possible to study the genetic diversity of walnuts, which will help determine different varieties, disease resistance, adaptation to different climatic conditions and other valuable genetic characteristics of walnuts.

Key words: walnut, *Juglans regia L.*, monitoring, descriptor, fruit, phenotyping, walnut's collection, morphology, cluster analysis, correlation, fruiting.

М.А. Иманбаев*¹, Н.В. Сидорова¹, А.Н. Бирюков², И.М.Джуриная³

¹НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», Алматы, Казахстан, pk05@mail.ru*, sidorova3112@bk.ru

²ТОО «Эйкос», Алматы, Казахстан, akazarin1@yandex.ru

³АО «Алматинский технологический университет», Алматы Казахстан, indi_06.79@mail.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА ШАХТНЫХ ВОД

Аннотация

В настоящее время строительство сооружений для очистки шахтных вод является одним из важных мероприятий, направленных на сохранение поверхностных водотоков и водоемов. В статье рассмотрены методы очистки шахтных вод и эффективные варианты очистки. Химический состав шахтных вод разнообразен, что обусловлено влиянием естественных процессов, происходящих в массиве горных пород, водоносных горизонтах, в горных выработках, когда вода вступает в контакт с горными породами. Состав примесей шахтных вод максимально превышает нормативные предельно допустимые концентрации (ПДК), которые подвергаются очистке перед их сбросом в открытые водоемы. Выделены основные загрязняющие вещества шахтных вод, рассмотрены основные методы очистки шахтных вод, отмечены характерные признаки применения методов очистки шахтных вод. В результате выявлено, что правильное определение порядка технологическими и техническими требованиями к каждому процессу водоподготовки, входящие в общую технологическую схему, хорошо очищают воду до требуемого качества. В соответствии с требованиями к качеству очистки шахтных вод необходимо модернизировать очистные сооружения и внедрять новые и эффективные технологии, т.е. решать проблему очистки шахтных вод комплексно.

Ключевые слова: адсорбция, коагуляция, тяжелые металлы, органические примеси, деминерализация, очистка сточных вод, электродеионизация, электромембранным комплексом.

Введение

Рано или поздно любой из природных и искусственных водоемов стареет, проходя через стадию антропогенных загрязнений. Если загрязнения водной среды обусловлено промышленными причинами (увеличение притока азота, фосфора и других химических элементов с дренажной поверхности), то в результате дополнительного притока биологической и химической массы увеличивается дисбаланс всех химических соединений и экосистема переходит в не стабильное квазиустойчивое соединение. Загрязненная шахтная вода образуется, когда горная порода, содержащая сульфидные минералы, подвергается воздействию воды и кислорода, что приводит к образованию кислотности и высокой концентрации металлов и сульфатов в воде.

Разрушение метаболической системы включает механизм автоматического ускорения загрязнения, которое сопровождается активным ростом токсичной флоры в нормальной биосфере. В результате инверсии редокс-потенциала и радионуклидов создаются условия для воспроизводства патогенных микроорганизмов и водные объекты становятся необратимыми для их регенерации традиционными физико-химическими процессами.

Вопрос о решении проблем в связи с возросшими требованиями правил охраны водных объектов, является актуальным при сбросе в них сточных (шахтных) вод. На сегодняшний день необходимо совершенствование методов водоподготовки, поиск новых подходов к оптимизации технологических процессов.

Общие вопросы

В принципе, пассивные системы очистки являются недорогими и трудоемкими, но:

- Высокоминерализованная шахтная вода не может быть надежно очищена до заданного стандарта;
- Некоторые металлы не могут быть удалены пассивными системами (например, большое количество Zn в нейтральных шахтных водах);
- Для очистки высокоминерализованной шахтной воды (много металлов, низкий pH, высокая водоподготовка) с использованием пассивных методов необходима огромная и дорогая площадь.

Одним из традиционных видов очистки многих шахтных вод является обработка реагентами. Выбор реагентов для очистки сточных вод в Казахстане ограничен и неразнообразен ввиду наличия на рынке малого количества реагентных препаратов и отсутствия в Казахстане предприятий по производству флокулянтов и коагулянтов. При этом большинство очистных сооружений Казахстана, которые были в основном запроектированы и построены в 60-80-х годах XX века, не были предназначены для удаления биогенных элементов до требуемых нормативов, так как по существовавшим в те годы нормативным документам требовалось обеспечение полной биологической очистки сточных вод. Эти проблемы весьма актуальны для большинства очистных сооружений Казахстана, так как она с каждым годом обостряется и требует безотлагательного решения [1].

Чтобы выбрать подходящую технологию очистки, необходимо учитывать следующие моменты:

- Существующие или доступные процессы;
- Анализ затрат и выгод альтернативных методов;
- Возможные изменения качества шахтной воды: «долговечность загрязнения шахтной воды».

Методы и материалы

В сложившихся условиях сложной экологической ситуации в республике особую роль приобретает проблема охраны водных ресурсов от загрязнений неочищенными стоками, которые сбрасываются в большом количестве. В связи с нарастающим дефицитом питьевой воды и увеличением объемов сбрасываемых промышленных стоков остро встает вопрос их очистки и использования как для хозяйственных так и для технических нужд оборотного водоснабжения.

Метод очистки шахтных вод выбирается с учетом химического состава шахтных вод и климатических условий угольных месторождений. Одной из существенных проблем закрытых угольных шахт является образование кислых дренажных вод, содержащих сульфаты и металлы. В настоящее время для их очистки применяются химические методы. Стоимость такой очистки высока, а эффективность удаления сульфатов и металлов невысока.

Химический состав шахтных вод разнообразен, что обусловлено влиянием естественных процессов, происходящих в массиве горных пород, водоносных горизонтах, в горных выработках, когда вода вступает в контакт с горными породами. Состав примесей шахтных вод максимально превышает нормативные предельно допустимые концентрации (ПДК), которые подвергаются очистке перед их сбросом в открытые водоемы [2].

Обычно состав загрязненной воды колеблется в следующих пределах:

- большое количество взвешенных не растворимых веществ, концентрация которых достигают 3,6 – 5 г/дм³ причем основную массу составляют (60-80% от общего количества) мелкодисперсные частицы;
- минерализация колеблется в пределах – 3-40 г/дм³,
- жесткость воды обусловлена присутствием солей кальция и магния, которые находятся в пределах – 15-50 мг-экв/дм³;
- соли тяжелых металлов в низких концентрациях (меди, цинка, никеля, молибдена, хрома, марганца, алюминия, стронция, кремния, железа, литий, барий и др.);
- органические загрязнения находящиеся, в растворенном и взвешенном состоянии;

- бактериальные загрязнения [3].

Таблица 1 – Характеристика химического состава шахтных вод, мг/л

Компонент	x_m	Me	x_{min}	x_{max}	S
pH	6.7	7.3	2.2	8.6	1.8
HCO ₃	272	285	0	991	211
SO ₄	1765	1558	390	4327	952
Cl	500	329	46	2798	507
Ca	100	72	15	363	80
Mg	217	220	14	510	105
Na	757	689	169	3558	476

Примечание: x_m - среднее арифметическое, Me - медиана, x_{min} , x_{max} - минимальное и максимальное значение, S - стандартное отклонение.

В естественных условиях в водных объектах происходит биологическое самоочищение воды от ионов тяжелых металлов с помощью гидробионтов и водовоздушных растений при наличии определенных условий, т.е. при невысоком уровне засоления и при малых объемах сбросных вод. Но надо отметить, что при самоочищении вода освобождается от металлов осаждаясь в виде металлоорганических комплексов и накапливается в донных отложениях способствуя вторичному загрязнению.

Высокотехнологичный метод водоподготовки позволяет решать очень важные вопросы: компенсация дефицита пресной воды (шахтные воды превращаются в ресурс промышленного водоснабжения); расширение ресурсов минерального сырья для хозяйственных нужд путем извлечения солей из вод; переход промышленных предприятий на оборотное водоснабжение, обеспечивающее охрану качества воды в поверхностных водных объектах.

Выделение, разделение и очистка солей является весьма трудной технологической задачей и не всегда оказывается экономически целесообразной. Однако, учитывая вред, который наносится рассолами пресным водным объектам, очистка минерализованных вод является актуальной. Рентабельность процесса деминерализации может быть обеспечена путем реализации в качестве товара очищенной воды, а также извлеченных из нее солепродуктов (в сухой, твердой или сгущенной фазах) [4].

У имеющихся методов водоподготовки существуют проблемы недостаточной очистки шахтных вод, использование устаревшего оборудования с высокими эксплуатационными расходами и проблемами энергосбережения.

Результаты и обсуждение

Очистка шахтных вод – это комплексное технологическое мероприятие, порядок которого определяется технологическими и техническими требованиями к каждому процессу водоподготовки.

В общем случае, этот порядок следующий:

- предварительная очистка;
- очистка;
- доочистка и обеззараживание.

Показатели качества шахтной воды, предусмотренные в рамках этой схемы:

- содержание бора – 1,94 мг/дм³;
- содержание кальция – 2016 мг/дм³;
- содержание магния – 950 мг/дм³.
- ХПК – 192 мгО₂/дм³.

После предочистки:

- содержание бора – 1,42 мг/дм³;
- содержание кальция – 1760 мг/дм³;
- содержание магния – 690 мг/дм³.
- ХПК – 86 мгО₂/дм³.

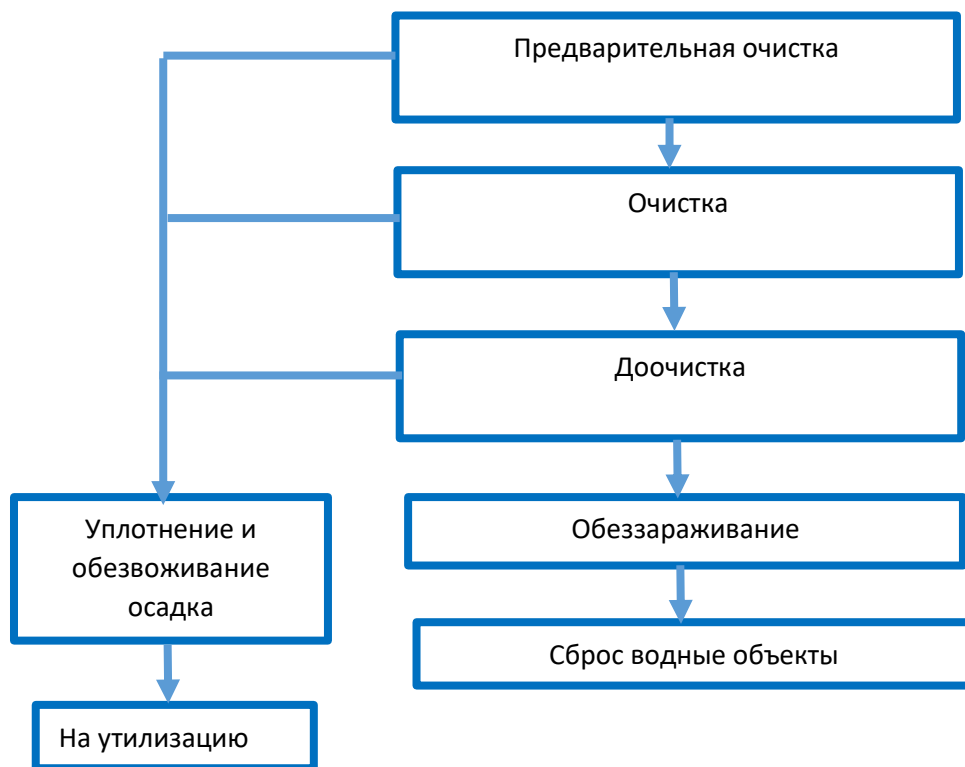


Рисунок 1 – Схема очистки шахтных вод

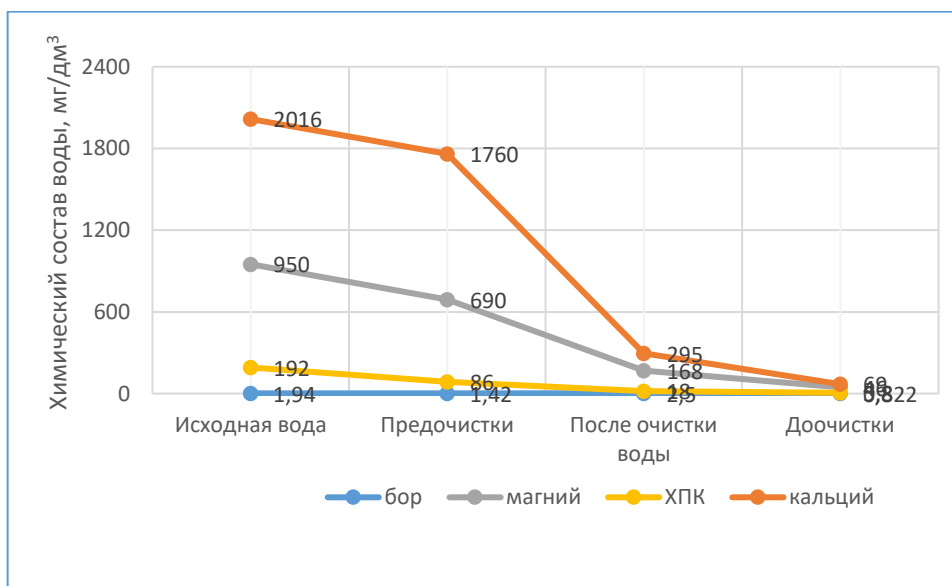


Рисунок 2 – Показатели качества воды после схемы очистки шахтных вод

После очистки воды:

- содержание бора – 2,5 мг/дм³;
- содержание кальция – 295 мг/дм³;
- содержание магния – 168 мг/дм³.
- ХПК – 18 мгО₂/дм³.

После доочистки:

- содержание бора – 0,822 мг/дм³;
- содержание кальция – 69 мг/дм³;
- содержание магния – 46 мг/дм³.
- ХПК – 5,8 мгО₂/дм³.

На первой стадии предварительной очистки шахтных вод применяются механические и химические методы очистки [5], такие как: процеживание, осветление, фильтрование, выделение твердой фазы, коагулирование, сорбция, флокулирование, нейтрализация, озонирование и др.

Данные методы водоподготовки используются как предварительная очистка, обеспечивающая в дальнейшем технологическом процессе уменьшение нагрузки на следующие стадии очистки, уменьшение и/или отсутствие компонентов, ухудшающие те или иные свойства мембран [6].

Таблица 2 – Требования к качеству воды, обрабатываемого электромембранным комплексом

Показатель	Величина показателя
Общее солесодержание, мг/дм ³ , не более	2,5
Количество взвешенных веществ, мг/дм ³ , не более	2,5
Жесткость общая, мг-экв/дм ³ , не более	10
Жесткость карбонатная, мг-экв/дм ³ , не более	1
Соединения железа, мг/дм ³ , не более	0,1
Количество марганца, мг/дм ³ , не более	0,05
Количество алюминия (нормируется только при коагуляции серноокислым алюминием), мг/дм ³ , не более	0,1
Перманганатная окисляемость, мг О ₂ /дм ³ , не более	5
Концентрация водородных ионов, рН, не более	7,5
Содержание активного хлора	Отсутствие
Температура, °С, не менее	15
не более	35

На второй стадии очистки, в зависимости от предъявляемых требований к качеству воды и состава исходной воды, определяется аппаратный состав технологического оборудования. На этой стадии осуществляется полная очистка шахтных вод от примесей, но очищенная вода пока непригодна для сброса в реку [7]. Чтобы сделать такую воду пригодной для сброса в водные объекты рыбохозяйственного назначения, необходима ее дальнейшая обработка до достижения нормативных требований. В результате, после очистки воды получаем воду для дальнейшей ее доочистки, т.е. после очистки вода подается на финишный каскад селективной электродеионизации. Каскады финишной доочистки воды позволяют получить очищенную воду требуемого качества [8].

Окончательной и обязательной стадией очистки шахтных вод является их обеззараживание перед сбросом в водные объекты, т.к. согласно санитарным нормам эти воды относятся к сточным, опасным в эпидемиологическом отношении. Обеззараживание воды производится различными химическими (озон, хлор) и физическими (УФ-обработка) методами [9].

Использование в процессе водоочистки отходов производства, в качестве сорбентов/коагулянтов намного улучшит работу мембранного комплекса. Известны работы по использованию отходов производства на основе гуминовых кислот или отходов металлургии для удаления ионов тяжелых металлов из шахтных вод.

Выводы

Комплексное решение с разработкой новых высокоэффективных технологии, с применением дешевых алюминийсодержащих сорбентов/коагулянтов из отходов производства, в технологической цепи с электромембранным комплексом, позволит расширить возможности их применения, снизит необходимость в дорогостоящей предварительной химической обработке сточной воды, позволит получить очищенную воду

требуемого качества, соответствующую нормативным требованиям для сброса в водные объекты рыбохозяйственного значения [10-11].

Список литературы

- 1 Оспанов К., Сейтасанов И., Меркурьева С., Абдукадырова А., Онласын У. (2024). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОСФАТОВ. *Izdenister Natigeler*, (1 (101), 122–132. <https://doi.org/10.37884/1-2024/13>
- 2 Монгайт, И.Л. Очистка шахтных вод / И.Л. Монгайт, К.Д. Тикиниди, Г.И. Никодадзе. – М.: Недра, 1978. – 173 с.
- 3 Дьяченко, Н.Н. Комплексная очистка шахтных вод от крупного дисперсного шлама / Н.Н. Дьяченко // Горный журнал. – 2009. – № 12. – С. 60–61.
- 4 Способ комплексной очистки шахтных вод // Королев А. А., Крестьянинов А.Т., Краюхин С.А., Тимофеев К.Л., Кочин В.А., Курдюмов В.Р. // Патент RU 2 666 859. С2. Заявл. 2016.12.01. Оpubл. 2018.09.12.
- 5 Пилат Б.В. Основы электродиализа – М.: Авваллон, 2004 – 456 с.
- 6 Одинцев В.Н., Милетенко Н.А. (2015) Прорыв воды в шахтах вследствие спонтанного гидроразрыва пласта. Журнал минеральных наук, 51:423–434.
- 7 S. Meibner, The impact of metal mining on global water stress and regional carrying capacities—a gis-based water impact assessment, *Resources* 10 (2021) 120, <https://doi.org/10.3390/RESOURCES10120120/S1>.
- 8 Pinto PX, Al-Abed SR, Balz DA, Butler BA, Landy RB, Smith SJ. Bench-scale and pilot-scale treatment technologies for the removal of total dissolved solids from coal mine water: a review. *Mine Water Environ* 2016;35:94–112. <https://doi.org/10.1007/s10230-015-0351-7>.
- 9 Runtti H, Tolonen ET, Tuomikoski S, Luukkonen T, Lassi U. How to tackle the stringent sulfate removal requirements in mine water treatment—A review of potential methods. *Environ Res* 2018;167:207–22. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.07.018>.
- 10 Foudhaili T, Lefebvre O, Coudert L, Neculita CM. Sulfate removal from mine drainage by electrocoagulation as a stand-alone treatment or polishing step. *Miner Eng* 2020;152:106337. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2020.106337>.
- 11 Xin Wang, Zhimin Xu, Yajun Sun, Jieming Zheng, Chenghang Zhang, Zhongwen Duan. Construction of multi-factor identification model for real-time monitoring and early warning of mine water inrush. *International Journal of Mining Science and Technology* 31 (2021), 853-866.

References

- 1 Ospanov K., Sejtasanov I., Merkur'eva S., Abdukadyrova A., Onlasyn U. (2024). ISPOL'ZOVANIE OSADKA VODOPROVODNYKH OCHISTNYKH SOORUZHENIJ V KACHESTVE REAGENTA DLYA OCHISTKI STOCHNYKH VOD OT FOSFATOV. *Izdenister Natigeler*, (1 (101), 122–132. <https://doi.org/10.37884/1-2024/13>
- 2 Mongajjt, I.L. Očistka šahtnyh vod / I.L. Mongajjt, K.D. Tikinidi, G.I. Nikodadze. – М.: Nedra, 1978. – 173 s.
- 3 D'âčenko, N.N. Kompleksnaâ očistka šahtnyh vod ot krupnogo dispersnogo šlama / N.N. D'âčenko // Gornyj žurnal. – 2009. – № 12. – S. 60–61.
- 4 Sposob kompleksnoj očistki šahtnyh vod // Korolev A. A., Krest'âninov A.T., Kraûhin S.A., Timofeev K.L., Kočin V.A., Kurdûmov V.R. // Patent RU 2 666 859. S2. Zaâvl. 2016.12.01. Opubl. 2018.09.12.
- 5 Pilat B.V. Osnovy èlektrodializa – М.: Avvallon, 2004 – 456 s.
- 6 Odincev V.N., Miletenko N.A. (2015) Proryv vody v šahtah vsledstvie spontannogo gidrorazryva plasta. Žurnal mineral'nyh nauk, 51:423–434.
- 7 S. Meibner, The impact of metal mining on global water stress and regional carrying capacities—a gis-based water impact assessment, *Resources* 10 (2021) 120, <https://doi.org/10.3390/RESOURCES10120120/S1>.

8 Pinto PX, Al-Abed SR, Balz DA, Butler BA, Landy RB, Smith SJ. Bench-scale and pilot-scale treatment technologies for the removal of total dissolved solids from coal mine water: a review. *Mine Water Environ* 2016;35:94–112. <https://doi.org/10.1007/s10230-015-0351-7>.

9 Runtti H, Tolonen ET, Tuomikoski S, Luukkonen T, Lassi U. How to tackle the stringent sulfate removal requirements in mine water treatment—A review of potential methods. *Environ Res* 2018;167:207–22. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.07.018>.

10 Foudhaili T, Lefebvre O, Coudert L, Neculita CM. Sulfate removal from mine drainage by electrocoagulation as a stand-alone treatment or polishing step. *Miner Eng* 2020;152:106337. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2020.106337>.

11 Xin Wang, Zhimin Xu, Yajun Sun, Jieming Zheng, Chenghang Zhang, Zhongwen Duan. Construction of multi-factor identification model for real-time monitoring and early warning of mine water inrush. *International Journal of Mining Science and Technology* 31 (2021), 853-866.

М.А. Иманбаев*¹, Н.В. Сидорова¹, А.Н. Бирюков², И.М. Джуринская³,

¹«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан, pko05@mail.ru*, sidorova3112@bk.ru

²«Эйкос» ЖШС, Алматы, Қазақстан, akazarin1@yandex.ru

³«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Алматы, Қазақстан, indi_06.79@mail.ru

ШАХТА СУЛАРЫН КЕШЕНДІ ТАЗАРТУ

Аңдатпа

Қазіргі уақытта шахталық су тазарту құрылыстарын салу жер үсті су ағындары мен су қоймаларын сақтауға бағытталған маңызды шаралардың бірі болып табылады. Мақалада шахталық суды тазарту әдістері және тиімді тазарту жолдары қарастырылады. Шахта суының химиялық құрамы әр түрлі, бұл тау жыныстары массивтерінде, сулы горизонттар мен кен қазбаларында судың тау жыныстарымен жанасқан кездегі табиғи процестердің әсерінен. Шахталық сулардағы қоспалардың құрамы ашық су объектілеріне жіберілгенге дейін тазартуға жататын стандартты шекті рұқсат етілген концентрациялардан (ШРК) барынша асып түседі. Шахта суларының негізгі ластаушылары анықталып, шахта суларын тазартудың негізгі әдістері қарастырылып, шахта суларын тазарту әдістерін қолданудың сипаттамалық ерекшеліктері атап өтілді. Нәтижесінде жалпы технологиялық сызбаға енгізілген әрбір суды тазарту процесіне технологиялық және техникалық талаптардың ретін дұрыс анықтау суды қажетті сапаға дейін ұңғыманы тазартатыны анықталды. Шахталық суды тазарту сапасына қойылатын талаптарға сәйкес тазарту құрылыстарын жаңғырту және жаңа және тиімді технологияларды енгізу қажет, т.б. шахта суын тазарту мәселесін кешенді түрде шешу.

Кілт сөздер: адсорбция, коагуляция, ауыр металдар, органикалық қоспалар, минералсыздандыру, сарқынды суларды тазарту, электродеионизация, электромембраналық кешен.

М.А. Imanbayev*¹, N.V. Sidorova¹, A.N. Biryukov², I.M. Dzhurinskaya³

¹NPJSC K.I. Satbayev Kazakh National Research Technical University”, Almaty, Kazakhstan, pko05@mail.ru*, sidorova3112@bk.ru

²LLP «EJKOS», Almaty, Kazakhstan, akazarin1@yandex.ru

³JSC «Almaty Technological University», Almaty, Kazakhstan, indi_06.79@mail.ru

COMPREHENSIVE TREATMENT OF MINE WATERS

Abstract

Currently, the construction of mine water treatment facilities is one of the important measures aimed at preserving surface watercourses and reservoirs. The article discusses methods of mine water purification and effective treatment options. The chemical composition of mine waters is diverse, due

to the influence of natural processes occurring in the rock mass, aquifers, and in mine workings when water comes into contact with rocks. The composition of mine water impurities exceeds the regulatory maximum permissible concentrations (MPC) as much as possible, which are cleaned before they are discharged into open reservoirs. The main pollutants of mine waters are highlighted, the main methods of mine water purification are considered, and characteristic signs of the use of mine water purification methods are noted. As a result, it was revealed that the correct determination of the order by the technological and technical requirements for each water treatment process included in the general technological scheme purifies the water well to the required quality. In accordance with the requirements for the quality of mine water treatment, it is necessary to modernize treatment facilities and introduce new and effective technologies, i.e. solve the problem of mine water treatment comprehensively.

Key words: adsorption, coagulation, heavy metals, organic impurities, demineralization, wastewater treatment, electrodeionization, electromembrane complex.

МРНТИ 70.25.17

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/31>

*К.Т. Оспанов**¹, *Е.И. Кульдеев*¹, *У.К. Онласын*², *С.Н. Меркурьева*³, *Г.Н. Муханова*⁴,

¹*Казахский национальный исследовательский технический университет, Алматы, Республика Казахстан, k.ospanov@satbayev.university*, e.kuldeyev@satbayev.university*

²*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz*

³*ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Республика Казахстан, snezhok_msn@mail.ru*

⁴*ГКП «Алматы Су», Алматы, Республика Казахстан, gulbanu.mukhanova.67@mail.ru*

ВЫБОР ФЛОКУЛЯНТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА АЛМАТЫ

Аннотация

В процессе очистки природных вод образуется большое количество сильно обводненных осадков, которые являются потенциальным источником загрязнения окружающей среды. Развитие мощностей водопроводных станций, повышение требований к созданию энергосберегающих технологий и к охране окружающей среды обуславливают необходимость обработки осадков водопроводных станций. На практике используются следующие основные направления обработки водопроводного осадка: сброс осадка в поверхностные водотоки и водоемы, захоронение в открытом море, обезвоживание осадка в естественных условиях, подсушивание осадка на иловых площадках в режиме испарения или замораживания-оттаивания, механическое обезвоживание уплотненного осадка на камерных или ленточных фильтр-прессах или в центрифугах с предварительным кондиционированием его с применением реагентов, удаление с осадком канализационных сооружений путем сброса водопроводных осадков и промывных вод на канализационные очистные сооружения. Настоящая статья посвящена вопросу обработки осадков очистных сооружений питьевых вод города Алматы. Приведены результаты лабораторных исследований по выбору эффективного флокулянта для обезвоживания осадков очистных сооружений. Лабораторно-экспериментальным путем определено, что при обезвоживании водопроводных осадков очистных сооружений города Алматы наиболее эффективны высокомолекулярные флокулянты марок Praestol 650 TR и Floram AN 913 SH. Данные флокулянты показали хорошие результаты по двум из трех показателей. Наилучший результат по водоотдаче и чистоте фугата.

Ключевые слова: *Природная вода, подготовка воды, отстойник, водопроводный осадок, флокулянт, обработка осадков, доза флокулянта, водоотдача.*

Введение

Подготовка воды поверхностных источников для нужд водоснабжения, как известно, сопровождается образованием осадков. Образующийся осадок, представляющий собой высоковлажную массу органических и минеральных веществ различной дисперсности. В научной литературе эти отходы обычно называют осадком природных вод, осадком водопроводных станций, водопроводным осадком [1,2].

Осадок нередко представляет определенную опасность для окружающей среды и человека, поскольку содержащиеся в нем вещества при определенных условиях могут включаться в геохимические и биогеохимические циклы [3]. Для предотвращения пагубного воздействия на экологию осадок нуждается в обработке, цель которой состоит в снижении его влажности до уровня, позволяющего произвести утилизацию.

В настоящее время во многих городах Казахстана сложилась тяжелая ситуация с обработкой осадков водоочистных станций. Традиционные технологии обработки осадков несовершенны и не удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым экологическими службами.

Наиболее эффективным способом снижения объема осадков является механическое обезвоживание. Предварительная обработка гидроокисных осадков природных вод флокулянтами приводит к агрегации частиц дисперсной фазы осадка, сокращению активной удельной площади поверхности частиц, увеличению размера пор и сокращению их протяженности, перераспределению форм связи влаги в сторону увеличения количества свободной и сокращению связанной воды [4,5].

При этом совместное использование коагулянта и флокулянта позволяет добиться отличных показателей при обезвоживании осадков. Очевидно, что порядок дозирования коагулянтов и флокулянтов в процессе кондиционирования имеет большое значение для обезвоживания осадка, причем коагулянт должен дозироваться раньше флокулянта [6].

Флокулирующие свойства флокулянтов зависят от химического состава, то есть от наличия соотношения и расположения в макромолекуле различных функциональных групп, молекулярной массы и степени разветвленности макромолекул, величины и знака заряда. Кроме того, свойства зависят от соотношения количества макромолекул различной молекулярной массы, структурных и химических неоднородностей полимерных цепей и некоторых других труднофиксируемых в производственных условиях факторов [7, 8].

Более точно выбрать оптимальный тип флокулянта для обезвоживания осадка с конкретными свойствами можно лишь путем сопоставления эффекта флокуляции различных образцов в лабораторных условиях.

В этой связи выбор наиболее эффективного флокулянта для каждого конкретного случая обработки осадка требует проведения длительных и трудоемких исследований.

Поэтому проводятся новые исследования реагентов и флокулянтов, разрабатываются новые технологии и оборудование для обезвоживания осадков. Данное исследование направлено на оценку эффективности флокулянтов разных марок, используемых в процессе механического обезвоживания осадков природных вод.

Методы и материалы

Услугами в сфере системы водоснабжения и водоотведения города Алматы занимается Государственное коммунальное предприятие «Алматы Су». Город Алматы обеспечивается водой из 4-х основных источников воды: рек Большая и Малая Алматинка, а также скважинами из подземных водозаборов Алматинского и Талгарского месторождений. Проектная производительность всех водозаборов – 1 343 тысяч м³/сутки [9].

Водозабор на реке Большая Алматинка с очистными сооружениями является одним из источников водоснабжения города Алматы и обеспечивает порядка 35% потребностей города в питьевой воде. Головные очистные сооружения (ГОС) водопровода расположены в юго-

западной части города Алматы на правом берегу реки Большая Алматинка, на площадке, имеющей небольшой уклон с юго-запада на северо-восток. Проектная максимальная производительность ГОС – 254 тысяч м³/сутки [9].

Технологическая схема Головных очистных сооружений города Алматы показана на рисунке 1.

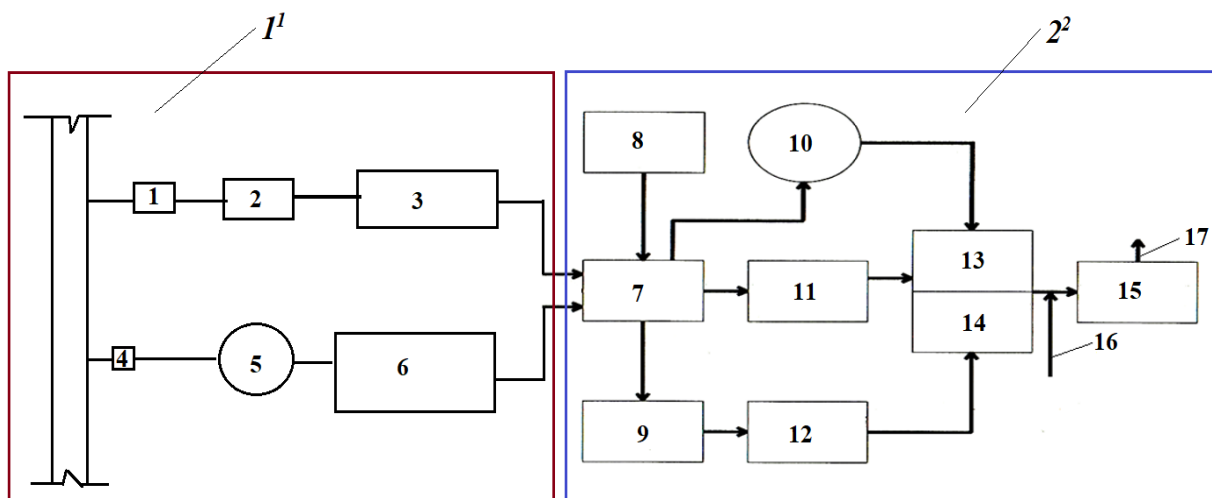


Рисунок 1 - Технологическая схема Головных очистных сооружений: 1¹- водозаборные сооружения, 2²- очистные сооружения, 1- шугосброс, 2- песколовка, 3- бассейн суточного регулирования (БСР-1), 4- лоток Вентури, 5- радиальный отстойник, 6- бассейн суточного регулирования (БСР-2), 7- распределительная камера; 8- реагентное хозяйство; 9- барабанные сетки; 10- радиальные отстойники со спиральными направляющими; 11- вертикальные отстойники; 12- горизонтальные отстойники; 13- фильтры скорые 2 очереди; 14- фильтры скорые 3 очереди; 15- резервуары чистой воды; 16- подача гипохлорита натрия для обеззараживания; 17- подача воды к потребителям

В Головных очистных сооружениях осадки образуются в радиальных отстойниках со спиральными направляющими, в вертикальных отстойниках, и в горизонтальных отстойниках. Удаление осадка из отстойников осуществляется под гидростатическим давлением воды в канализационную систему. То есть в настоящее время обработка водопроводных осадков в Алматы осуществляется путем их сброса в существующие сети городской канализации с последующей подачей их на очистные сооружения канализации.

Осадки образуются при очистке природных вод от содержащихся в их составе растворенных веществ, планктона, загрязнений, поступающих в водоисточники с дождевыми, талыми и сточными водами. Как результат, исходные характеристики осадка определяются главным образом качеством воды источника водоснабжения.

Лабораторные экспериментальные исследования по научно-исследовательской работе проводились на станции аэрации г. Астана. Испытания проводили на реальных осадках, образованных на очистных сооружениях по очистке питьевой воды города Алматы. В соответствии с общими правилами отбор осадков осуществлялся вручную.

Для лабораторных исследований были использованы флокулянты импортного производства, так как отечественные не имеются. Применяемые флокулянты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Применяемые флокулянты

Наименование	Рабочие концентрации
Zetag 8140	0,1% раствор
SNF Flopam FO 4290 SSH	0,1% раствор
SNF Flopam FO 4190 PWG	0,1% раствор
Super floc XD 5500	0,1% раствор
Super floc XD 5300	0,1% раствор

Praestol 650 TR	0,1% раствор
Floпам AN 913 SH	0,1% раствор
Русфлок 506	0,1% раствор

Для проведения испытаний по обезвоживанию осадков применялись свежеприготовленные растворы флокулянтов с рабочей концентрацией 0,1%. Растворы флокулянтов вводились мерной пипеткой объемом 25 мл. В работе воспользовались лабораторным тестом по обезвоживанию осадков для определения пригодности различных марок флокулянтов для загущения и обезвоживания осадков. Более точно выбрать оптимальный тип флокулянта для обезвоживания осадка с конкретными свойствами можно лишь путем сопоставления эффекта флокуляции различных образцов в лабораторных условиях. Для моделирования процесса воспользовались методом переливаний.

Пробу осадков, подлежащую исследованию, в количестве 250 мл помещали в стакан. В другой чистый стакан наливали определенное количество раствора флокулянта. После этого переливанием из стакана в стакан перемешивали пробу осадка и раствор флокулянта, имитируя тем самым процесс флокуляции. При этом наблюдали за загущением осадка и фиксировали число переливаний. Изначально, число переливаний должно было быть постоянным для всех испытываемых образцов и равно 10. Однако, в процессе эксперимента было замечено, что при числе переливаний больше 6 происходит деструкция сгущенного осадка. Поэтому было принято решение для всех образцов выбрать число перемешиваний равное 6. Далее, образовавшийся осадок, переливали на фильтровальную сетку, и измеряли объем фугата, который отдает сфлокулированный осадок за 30 секунд. Для всех образцов определяли взвешенные вещества фугата. Полученный кек визуально оценивали на отлипание от сетки по 5-ти бальной шкале (отл -5, хорошо – 4, удовл. – 3, неуд. – 2, не отлипает -1). Приготовленные объемы осадка и растворы флокулянтов показаны на рисунке 2.

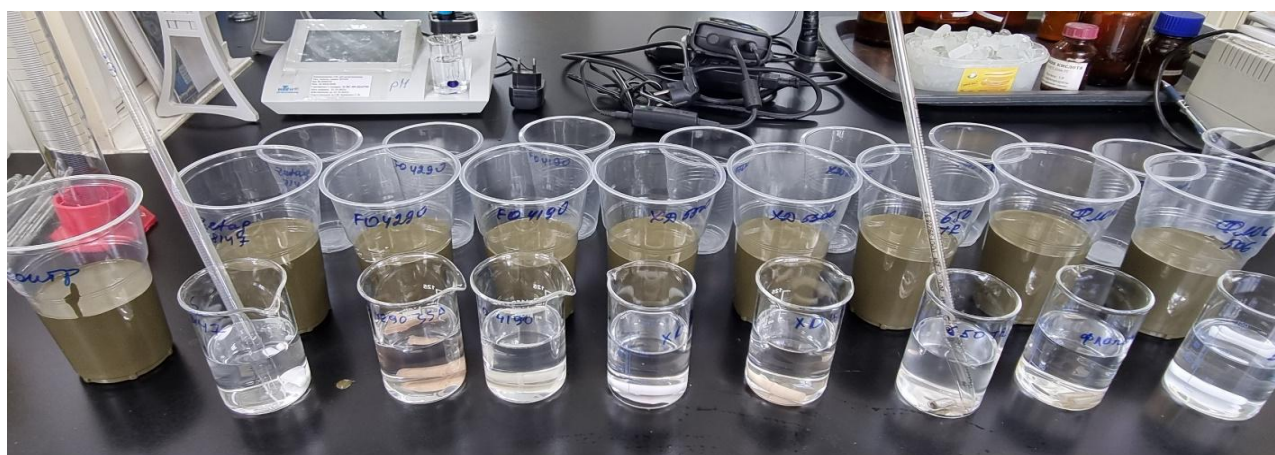


Рисунок 2 - Начало испытаний. Приготовленные объемы осадка и растворы флокулянтов

Определение взвешенных веществ в фугате проводили по СТ РК 2015-2010 «Охрана природы. Гидросфера. Определение взвешенных веществ в поверхностных и сточных водах». Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан, Астана, 2010 [10].

Определение влажности и зольности проводили по Методике проведения технологического контроля работы сооружений по очистке сточных вод. Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Астана. 2011. 373 с. [11].

Были проведены 3 этапа исследований, каждый этап соответствовал по концентрации и объему флокулянта для осуществления процесса обезвоживания.

Результаты и обсуждение

1 этап исследований:

Исходные данные осадка: влажность – 67,8%; зольность -91,5%

Опытным путем проводили подбор необходимого объема флокулянта для осуществления процесса обезвоживания. Установили, что процесс обезвоживания осадка с влажностью 67,8% начинается при добавлении флокулянта в количестве от 60 и более мл на 250 мл осадка. Наиболее продуктивный процесс обезвоживания происходит при добавлении флокулянта в объеме 100 мл. Результаты испытаний первого этапа представлены в таблице 2 и на рисунках 3, 4.

Таблица 2. Результаты испытаний первого этапа

№п /п	Наименование флокулянта	Доза флокулянта, с=0,1%, мл	Водоотдача за 30 сек, мл	Отлипание от сетки	Взвешенные вещества в фугате, мг/дм ³
1	Zetag 8140	100,0	63	Хор	2759
2	SNF Flopam FO 4290 SSH	100,0	70	Хор	1629
3	SNF Flopam FO 4190 PWG	60,0	30	Хор	12673
4	Super floc XD 5500	100,0	66	Удовл	2456
5	Super floc XD 5300	100,0	69	Отл	175
6	Praestol 650 TR	100,0	80	Отл	240
7	Flopam AN 913 SH	100,0	98	Отл	264
8	Русфлок 506	100,0	62	удовл	6582



Рисунок 3 - Осадок после перемешивания с флокулянтами Zetag 8140, SNF Flopam FO 4290 SSH, Super floc XD 5300, Flopam AN 913 SH



Рисунок 4 - Осадок после перемешивания с флокулянтами Super floc XD 5500, Русфлок 506, Praestol 650 TR, SNF Flopam FO 4190 PWG

2 этап испытаний:

В виду того, что при проведении первого этапа испытаний добавляли флокулянт в количестве 100 мл на 250 мл осадка было принято решение повторить испытания, при этом концентрацию флокулянта увеличили до 1%. Следует отметить, что полученная масса флокулянта получилась очень плотной и вязкой и не поддавалась перемешиванию. Применять флокулянт концентрацией 1% не представляется возможным. После был приготовлен раствор флокулянта 0,5 %. Концентрация флокулянта 0,5 % так же не применима для осадков с влажностью 67,8%. Тем самым подтверждая правильно выбранную изначально рабочую концентрацию флокулянта 0,1%.

3 этап исследований:

Исходные данные осадка: влажность – 86,6%; зольность -90,7%

Объем осадка для исследований 300 мл

Рабочая концентрация флокулянта – 0,1%

Число перемешиваний – 6 (чем больше число перемешиваний и интенсивнее процесс перемешивания, тем более мелкий хлопок образуется).

Результаты испытаний третьего этапа представлены в таблице 3 и на рисунках 5, 6, 7, 8.

Таблица 3. Результаты испытаний второго этапа

№ п/п	Наименование флокулянта	Доза флокулянта, с=0,1%, мл	Водоотдача за 30 сек, мл	Отлипание от сетки	Взвешенные вещества в фугате, мг/дм ³
1	Zetag 8140	30,0	85	Удовл	17733
		45,0	158	Хор	4930
2	SNF Flopam FO 4290 SSH	30,0	90	Удовл	11797
		45,0	188	Отл	143
3	SNF Flopam FO 4190 PWG	30,0	160	Отл	2914
		45,0	186	Отл	165
4	Super floc XD 5500	30,0	93	Хор	10448
		45,0	182	Отл	139
5	Super floc XD 5300	30,0	150	Отл	4071
		45,0	180	Хор	170
6	Praestol 650 TR	30,0	170	Отл	212
		45,0	196	Отл	142
7	Floпам AN 913 SH	30,0	190	Хор	265
		45,0	206	Отл	256
8	Русфлок 506	30,0	115	Хор	13174
		45,0	136	Удовл	6142

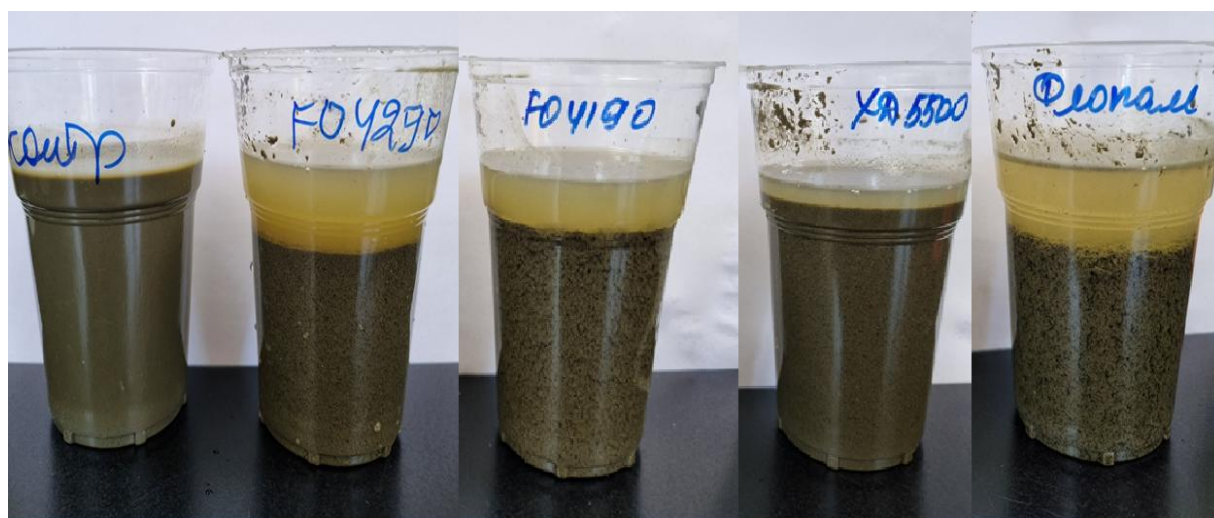


Рисунок 5 - Осадок после перемешивания с флокулянтами SNF Floпам FO 4290 SSH, SNF Floпам FO 4190 PWG, Super floc XD 5500, Floпам AN 913 SH при объеме флокулянта 30

мл

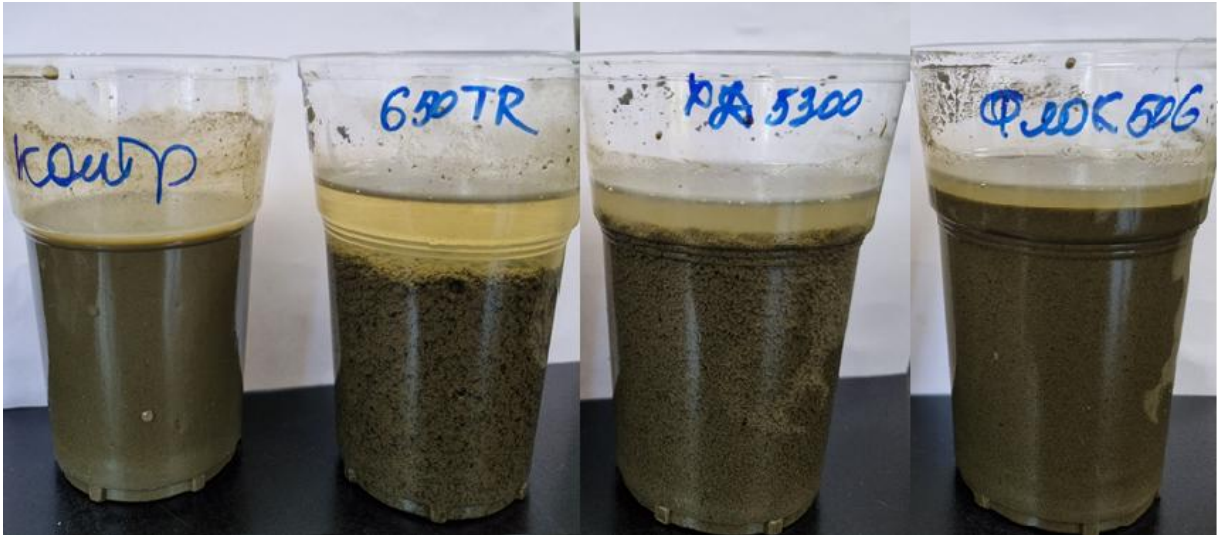


Рисунок 6 - Осадок после перемешивания с флокулянтами Praestol 650 TR, Super floc XD 5300 и Русфлок 506 при объеме флокулянта 30 мл

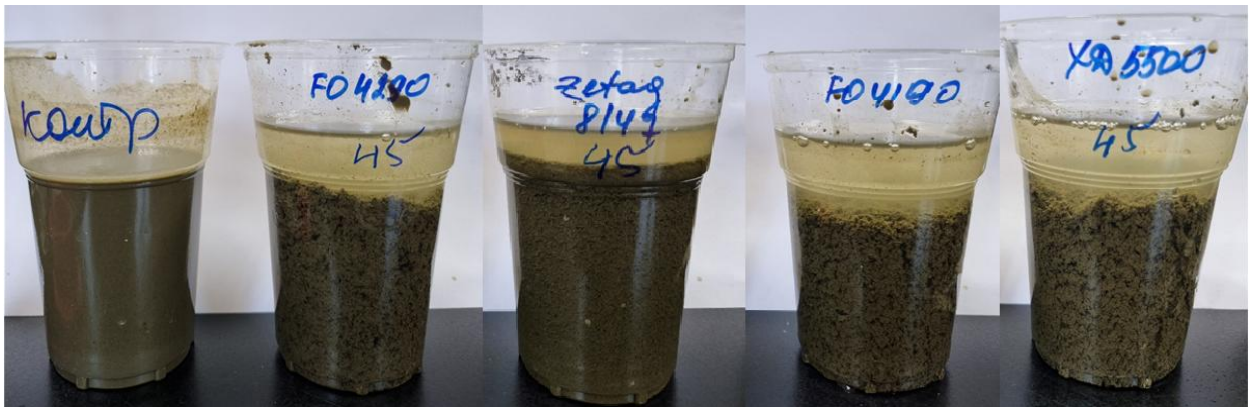


Рисунок 7 - Осадок после перемешивания с флокулянтами SNF Floram FO 4290 SSH, Zetag 8147, SNF Floram FO 4190 PWG, Super floc XD 5500 при объеме флокулянта 45 мл.

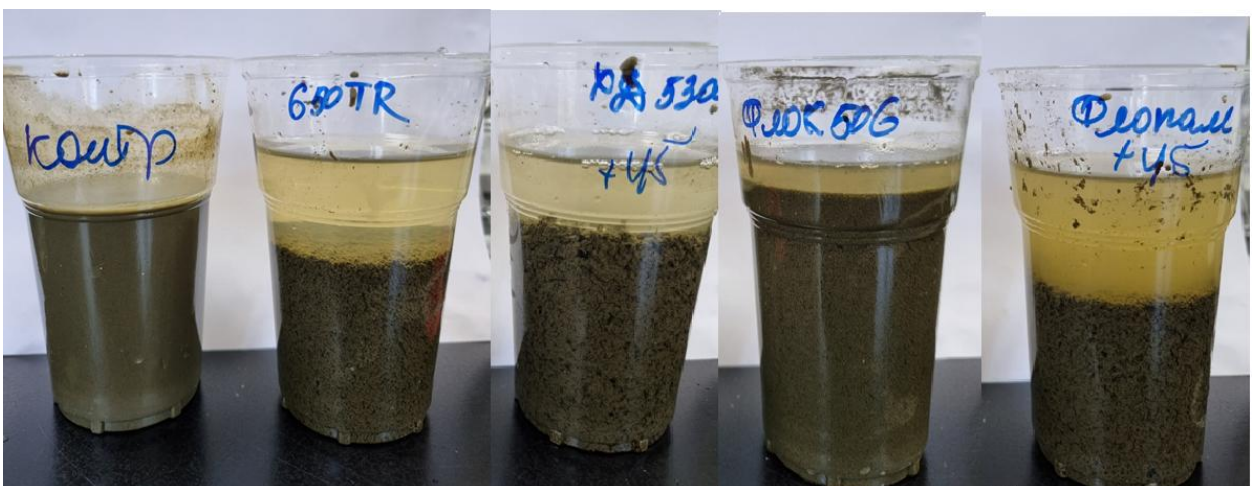


Рисунок 8 - Осадок после перемешивания с флокулянтами Praestol 650 TR, Super floc XD 5300, Русфлок 506, Флорам AN 913 SH при объеме флокулянта 45 мл.

На рисунке 9 показано качество фугата после определения водоотдачи через сито при объеме добавленного флокулянта 30 мл.



Рисунок 9 - Качество фугата после определения водоотдачи через сито при объеме добавленного флокулянта 30 мл.

На рисунке 10 показано качество фугата после определения водоотдачи через сито при объеме добавленного флокулянта 45 мл.



Рисунок 10 - Качество фугата после определения водоотдачи через сито при объеме добавленного флокулянта 45 мл.

Из полученных данных видно, что из представленных восьми образцов флокулянтов хорошо показали себя флокулянты марок Praestol 650 TR и Floam AN 913 SH. Данные флокулянты показали хорошие результаты по двум из трех показателей. Наилучший результат по водоотдаче и чистоте фугата.

Выводы

Лабораторно-экспериментальным путем определено, что при обезвоживании водопроводных осадков очистных сооружений города Алматы наиболее эффективны высокомолекулярные флокулянты марок Praestol 650 TR и Floam AN 913 SH. Эти флокулянты показали лучшие результаты по основным показателям, а также флокулянты Praestol 650 TR и Floam AN 913 SH образуют наиболее крупные хлопья при обработке сброженного осадка, что показывает его способности к уплотнению.

Исходя из лабораторных испытаний для получения фугата с содержанием взвешенных веществ ок. 200-250 мг/дм³ можем рекомендовать 100 мл 0,1% раствора флокулянта на 1000 мл осадка влажностью не менее 85%. Корректировка дозировки флокулянта проводится при опытно-промышленном испытании.

Увеличение дозы флокулянта при обработке обезвоживаемой смеси приводит к снижению водоотдачи и объема выделяемого фильтрата. Поэтому в процессе обезвоживания необходимо ориентироваться на оптимальные дозы флокулянтов, что обеспечит эффективность процесса при минимуме эксплуатационных затрат.

Благодарность: Мы высоко отмечаем поддержку Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Данное исследование финансировалось/финансируется

Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № BR21882292).

Список источников:

1. Anjithan, K. (2016) Management Practices of Water Treatment Sludge in Sri Lanka and Re-use Potential of Sludge Material, Master, University of Moratuwa.
2. Qrenawi, L.I. and Rabah, F.K.J. (2021) ‘Sludge management in water treatment plants: literature review’, *Int. J. Environment and Waste Management*, Vol. 27, No. 1, pp.93–125. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/348131759>
3. Babatunde, A.O.; Zhao, Y.Q. Constructive Approaches Toward Water Treatment Works Sludge Management: An International Review of Beneficial Reuses. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2007, 37, 129–164. [CrossRef]
4. Wu P. et al. Microwave assisted preparation and characterization of a chitosan based flocculant for the application and evaluation of sludge flocculation and dewatering // *International journal of biological macromolecules*. – 2020. – Т. 155. – С. 708-720. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020328658>
5. Wen, L.; Yao, D. The Effect of Flocculants and Water Content on the Separation of Water from Dredged Sediment. *Water* 2023, 15, 2462. – URL: <https://doi.org/10.3390/w15132462>
6. Wang H. F. et al. Impact of dosing order of the coagulant and flocculant on sludge dewatering performance during the conditioning process // *Science of the total environment*. – 2018. – Т. 643. – С. 1065-1073. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971832237X>
7. Соколов, Л.И. Исследование эффективности флокулянтов при обработке осадков природных и сточных вод// *Журнал «Вода Magazine»*, №9 (109), 2016 г.- URL: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/novye-stati/24976>
8. Jiang, X., Li, Y., Tang, X., Jiang, J., He, Q., Xiong, Z., & Zheng, H. (2021). Biopolymer-based flocculants: a review of recent technologies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(34), 46934–46963. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 761-768 - July 2016. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.087>
9. Технологический регламент работы Головных очистных сооружений водопровода на реке Большая Алматинка города Алматы. Алматы, 2015, 177 с.
10. СТ РК 2015-2010 «Охрана природы. Гидросфера. Определение взвешенных веществ в поверхностных и сточных водах». (ИСО 11923:1997, NEQ) Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан, Астана, 2010. – 32 с.
11. Методика проведения технологического контроля работы сооружений по очистке сточных вод. Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Астана. 2011. 373 с.
12. Использование осадка водопроводных очистных сооружений в качестве реагента для очистки сточных вод от фосфатов. *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №1 (101) 2024, ISSN 2304-3334*. 122-132с.
13. Qrenawi, L.I. and Rabah, F.K.J. (2021) ‘Sludge management in water treatment plants: literature review’, *Int. J. Environment and Waste Management*, Vol. 27, No. 1, pp.93–125. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/348131759>
14. Babatunde, A.O.; Zhao, Y.Q. Constructive Approaches Toward Water Treatment Works Sludge Management: An International Review of Beneficial Reuses. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2007, 37, 129–164. [CrossRef]
15. Wu P. et al. Microwave assisted preparation and characterization of a chitosan based flocculant for the application and evaluation of sludge flocculation and dewatering // *International journal of biological macromolecules*. – 2020. – Т. 155. – С. 708-720. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020328658>
16. Wen, L.; Yao, D. The Effect of Flocculants and Water Content on the Separation of Water from Dredged Sediment. *Water* 2023, 15, 2462. – URL: <https://doi.org/10.3390/w15132462>

17. Wang H. F. et al. Impact of dosing order of the coagulant and flocculant on sludge dewatering performance during the conditioning process // Science of the total environment. – 2018. – Т. 643. – С. 1065-1073. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971832237X>

18. Sokolov, L.I. Study of the effectiveness of flocculants in the treatment of natural and wastewater sludge // Water Magazine, No. 9 (109), 2016 - URL: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/novye-stati/24976>

19. Jiang, X., Li, Y., Tang, X., Jiang, J., He, Q., Xiong, Z., & Zheng, H. (2021). Biopolymer-based flocculants: a review of recent technologies. Environmental Science and Pollution Research, 28(34), 46934–46963. International Journal of Biological Macromolecules, 92, 761-768 - July 2016. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.087>

20. Technological regulations for the operation of the main water treatment plants on the Bolshaya Almatinka River in the city of Almaty. Almaty, 2015, 177 p.

21. ST RK 2015-2010 “Nature conservation. Hydrosphere. Determination of suspended substances in surface and waste waters.” (ISO 11923:1997, NEQ) Committee for Technical Regulation and Metrology of the Ministry of Industry and New Technologies of the Republic of Kazakhstan, Astana, 2010. – 32 p.

22. Methodology for conducting technological control of the operation of wastewater treatment plants. Agency of the Republic of Kazakhstan for Construction and Housing and Communal Services. Astana. 2011. 373 p.

References

1. Anjithan, K. (2016) Management Practices of Water Treatment Sludge in Sri Lanka and Re-use Potential of Sludge Material, Master, University of Moratuwa.

2. Qrenawi, L.I. and Rabah, F.K.J. (2021) ‘Sludge management in water treatment plants: literature review’, Int. J. Environment and Waste Management, Vol. 27, No. 1, pp.93–125. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/348131759>

3. Babatunde, A.O.; Zhao, Y.Q. Constructive Approaches Toward Water Treatment Works Sludge Management: An International Review of Beneficial Reuses. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 2007, 37, 129–164. [CrossRef]

4. Wu P. et al. Microwave assisted preparation and characterization of a chitosan based flocculant for the application and evaluation of sludge flocculation and dewatering // International journal of biological macromolecules. – 2020. – Т. 155. – С. 708-720. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020328658>

5. Wen, L.; Yao, D. The Effect of Flocculants and Water Content on the Separation of Water from Dredged Sediment. Water 2023, 15, 2462. – URL: <https://doi.org/10.3390/w15132462>

6. Wang H. F. et al. Impact of dosing order of the coagulant and flocculant on sludge dewatering performance during the conditioning process // Science of the total environment. – 2018. – Т. 643. – С. 1065-1073. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971832237X>

7. Sokolov, L.I. Issledovanie ehffektivnosti flokulyantov pri obrabotke osadkov prirodnykh i stochnykh vod// Zhurnal «Voda Magazine», №9 (109), 2016 g.- URL: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/novye-stati/24976>

8. Jiang, X., Li, Y., Tang, X., Jiang, J., He, Q., Xiong, Z., & Zheng, H. (2021). Biopolymer-based flocculants: a review of recent technologies. Environmental Science and Pollution Research, 28(34), 46934–46963. International Journal of Biological Macromolecules, 92, 761-768 - July 2016. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.087>

9. Tekhnologicheskij reglament raboty Golovnykh ochistnykh sooruzhenij vodoprovoda na reke Bol'shaya Almatinka goroda Almaty. Almaty, 2015, 177 s.

10. ST RK 2015-2010 «Okhrana prirody. Gidrosfera. Opredelenie vzveshennykh veshchestv v poverkhnostnykh i stochnykh vodaKH». (ISO 11923:1997, NEQ) Komitet tekhnicheskogo regulirovaniya i metrologii Ministerstva industrii i novykh tekhnologij Respubliki Kazakhstan, Astana, 2010. – 32 s.

11. Metodika provedeniya tekhnologicheskogo kontrolya raboty sooruzhenij po ochistke stochnykh vod. Agentstvo Respubliki Kazakhstan po delam stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyajstva. Astana. 2011. 373 s.
12. Ispol'zovanie osadka vodoprovodnykh ochistnykh sooruzhenij v kachestve reagenta dlya ochistki stochnykh vod ot fosfatov. Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №1 (101) 2024, ISSN 2304-3334. 122-132p.
13. Qrenawi, L.I. and Rabah, F.K.J. (2021) ‘Sludge management in water treatment plants: literature review’, Int. J. Environment and Waste Management, Vol. 27, No. 1, pp.93–125. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/348131759>
14. Babatunde, A.O.; Zhao, Y.Q. Constructive Approaches Toward Water Treatment Works Sludge Management: An International Review of Beneficial Reuses. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 2007, 37, 129–164. [CrossRef]
15. Wu P. et al. Microwave assisted preparation and characterization of a chitosan based flocculant for the application and evaluation of sludge flocculation and dewatering // International journal of biological macromolecules. – 2020. – Т. 155. – С. 708-720. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020328658>
16. Wen, L.; Yao, D. The Effect of Flocculants and Water Content on the Separation of Water from Dredged Sediment. Water 2023, 15, 2462. – URL: <https://doi.org/10.3390/w15132462>
17. Wang H. F. et al. Impact of dosing order of the coagulant and flocculant on sludge dewatering performance during the conditioning process // Science of the total environment. – 2018. – Т. 643. – С. 1065-1073. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971832237X>
18. Sokolov, L.I. Study of the effectiveness of flocculants in the treatment of natural and wastewater sludge // Water Magazine, No. 9 (109), 2016 - URL: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/novye-stati/24976>
19. Jiang, X., Li, Y., Tang, X., Jiang, J., He, Q., Xiong, Z., & Zheng, H. (2021). Biopolymer-based flocculants: a review of recent technologies. Environmental Science and Pollution Research, 28(34), 46934–46963. International Journal of Biological Macromolecules, 92, 761-768 - July 2016. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.087>
20. Technological regulations for the operation of the main water treatment plants on the Bolshaya Almatinka River in the city of Almaty. Almaty, 2015, 177 p.

К.Т. Оспанов^{1*}, Е.И. Кульдеев¹, У.К. Онласын², С.Н. Меркурьева³, Г.Н. Муханова⁴,

¹Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан республикасы, k.ospanov@satbayev.university*, e.kuldeyev@satbayev.university

² Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан республикасы, ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz

³ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Қазақстан республикасы,, snezhok_msn@mail.ru

⁴ГКП «Алматы Су», Алматы, Қазақстан республикасы,, gulbanu.mukhanova.67@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ СУДЫ ТАЗАРТУ ҒИМАРАТТАРЫНЫҢ ТҮНБАСЫН ӨНДЕУ ҮШІН ФЛОКУЛЯНТ ТАҢДАУ

Аңдатпа

Табиғи суларды тазарту кезінде қоршаған ортаны ластаудың ықтимал көзі болып табылатын қатты суарылатын тұнбалардың көп мөлшері түзіледі. Сумен жабдықтау қондырғыларының қуаттарын дамыту, энергия үнемдейтін технологияларды құруға және қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптардың артуы сумен жабдықтау қондырғыларының тұнбасын өңдеуді қажет етеді. Іс жүзінде су құбыры тұнбасын өңдеудің мынадай негізгі бағыттары пайдаланылады: тұнбаны жер үсті су ағындарына және су қоймаларына ағызу, ашық теңізде көму, табиғи жағдайларда тұнбаны сусыздандыру, тұнбалы

алаңдарда булану немесе мұздату-еріту режимінде тұнбаны кептіру, тығыздалған тұнбаны камералық немесе таспалық сүзгі-престерде немесе центрифугаларда реагенттерді қолдана отырып, оны алдын ала баптай отырып механикалық құрғату, кәріздік тазарту құрылыстарына су құбыры тұнбалары мен жуу суларын ағызу жолымен кәріздік құрылыстарды тұнбамен жою. Осы мақала Алматы қаласы ауыз суды тазарту ғимараттарының тұнбасын өңдеу мәселесіне арналған. Тазарту ғимараттарының тұнбасын сусыздандыру үшін тиімді флокулянтты таңдау бойынша зертханалық зерттеу нәтижелері келтірілген. Алматы қаласы суды тазарту ғимараттарының су құбыры тұнбасын сусыздандыруда жоғары молекулярлы Praestol 650 TR және Floпам AN 913 SH маркалы флокулянттарды пайдаланған тиімді екендігі зертханалық-тәжірбиелік жолмен анықталған. Бұл флокулянттар үш көрсеткіштердің ішінде екі көрсеткіш бойынша жоғарғы нәтижелер көрсетті. Тиімді көрсеткіштері су беру және фугаттың тазалығы бойынша.

Кілт сөздер: Табиғи су, суды дайындау, тұндырғыш, су құбыры тұнбасы, флокулянт, тұнбаны өңдеу, флокулянт дозасы

K.T. Ospanov^{1*}, Y.I. Kuldeyev¹, U.K. Onglassyn², S. N. Merkuryeva³, G.N. Mukhanova⁴,

¹ *Kazakh National Research Technical University, Almaty city, Republic of Kazakhstan,*
k.ospanov@satbayev.university, e.kuldeyev@satbayev.university*

² *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan,*
ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz

³ *State Municipal Enterprise "Astana Su Arnasy", Astana city, Republic of Kazakhstan,,*
snezhok_msn@mail.ru

⁴ *State Municipal Enterprise "Astana Su Arnasy", Astana city, Republic of Kazakhstan,*
gulbanu.mukhanova.67@mail.ru

SELECTING A FLOCCULANT FOR TREATING SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN ALMATY

Abstract

During the process of cleaning natural waters, a large amount of highly waterlogged sediment is formed, which is a potential source of environmental pollution. The development of water supply station capacities, increasing requirements for the creation of energy-saving technologies and environmental protection necessitate the treatment of water supply station sludge. In practice, the following main directions of processing water sludge are used: discharge of sludge into surface watercourses and reservoirs, burial in the open sea, dewatering of sludge in natural conditions, drying of sludge on sludge beds in evaporation or freeze-thaw mode, mechanical dewatering of compacted sludge in chamber or belt filter presses or in centrifuges with preliminary conditioning using reagents, removal with sludge from sewage facilities by discharging water sludge and wash water to sewage treatment facilities. This article is devoted to the issue of treating sludge from drinking water treatment plants in the city of Almaty. The results of laboratory studies on the selection of an effective flocculant for dewatering sludge from wastewater treatment plants are presented. It was determined through laboratory and experimental methods that high-molecular flocculants of the Praestol 650 TR and Floпам AN 913 SH brands are most effective when dewatering water supply sludge from treatment plants in the city of Almaty. These flocculants showed good results in two out of three indicators. The best result in terms of water yield and purity of liquid separated during precipitation.

Key words: Natural water, water treatment, sump, plumbing sludge, flocculant, sludge treatment, flocculant dosage.

Е.С. Саркынов^{1}, А.А. Яковлев¹, К.Р.Бейсембин²,
Ж.З. Жакупова¹, Л.М. Рыскулбекова¹, К. Жанымхан¹, А.Е. Калкабаева¹*

¹*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан,
yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz*, alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz,
zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, ryskulbekova.laura@kaznaru.edu.kz,
kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, Aliya281191@mail.ru*

²*М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз, Қазақстан,
kbeysemin@list.ru*

СУ АҒЫНДАРЫНАН ЖЕРДІ СУАРУ ЖӘНЕ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ СУЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ГИДРОТАРАН СОРҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Су ағындарынан суды көтеруге арналған жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының үш типтік өлшемінің технологиялық және техникалық өлшемдерінің мәндері анықталған негіздеу әдістемесі мен формулалары келтірілген: жайылымдарды суландыруға арналған бір типтік өлшем және ҚР АӨК шаруа және фермер қожалықтарының жер учаскелерін суаруға арналған екі типтік өлшем, ҚР БҒМ "Ғылым қоры" АҚ желісі бойынша (10.11.2023 ж. № 102 шарт) қолданбалы зерттеулер бойынша және ЖРН-DR21682075 "Су энергиясынан жетегі бар су ағындарынан суды көтеруге арналған сорғы қондырғылары" жобасы бойынша ҒЗЖ орындау кезінде Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінде әзірленген.

Су энергиясынан жетегі бар су ағындарынан суды көтеруге арналған жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының мынадай технологиялық және техникалық параметрлері негізделген: қабылдау сүзгісіндегі судың жылдамдығы, ішкі диаметрлері: қабылдау сүзгісі, қоректендіру құбыры, су көтергіш құбыр (жең), өту қималарының диаметрлері: соққы және айдау клапандары, қоректендіру құбырының ұзындығы.

Қолданылу саласы көктемгі-жазғы және күзгі пайдалану кезеңдерінде су ағындары бар аймақтарда ҚР АӨК объектілерін (шаруа және фермер қожалықтары және басқа да ауыл шаруашылығы құрылымдары) ауыл шаруашылығы суымен жабдықтау болып табылады. Гидротаран сорғы қондырғысының айрықша ерекшеліктері-су ағындарындағы (геометриялық және жылдамдық қысымдары) су ағынының кинетикалық энергиясын жетектеу үшін пайдалану және онда орнатылған гидроокшаулағыш клапанды мерзімді жабудан және ашудан қоректендіру құбырында гидроокшаулағыш қысым жасау есебінен энергия үнемдейтін және экологиялық таза су көтеру технологиясы бойынша суды көтеру, нәтижесінде сорғы қондырғысында беру және қысым жасалады.

Кілт сөздер: *Технологиялық параметр, техникалық параметр, стандартты өлшем, суды көтеру, гидротаран сорғы қондырғысы, су ағыны.*

Кіріспе

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінде жерді суару және ҚР АӨК шаруа және фермер қожалықтарының жайылымдарын суландыру жүйесіндегі су ағындарынан сумен жабдықтаудың тиімділігін арттыру бойынша қолданбалы зерттеулер жүргізілді, оның энергетикалық көрсеткіштерін: гидроокшаулау қысымын, қысымды және тиімділікті арттыра отырып, жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысын әзірлеу арқылы жұмыстар жүргізілді [1,2].

Мақала жерді суаруға және жайылымдарды су ағындарынан суландыруға арналған жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының технологиялық және техникалық

параметрлерін негіздеуге бағытталған.

Проблема тиімді сумен қамтамасыз ету пайдалана отырып, табиғи энергетикалық ресурстарды, суды қазіргі жағдайда өзекті және өзекті болып табылады, оның шешімі ұтымды жүзеге асыру сулардан қажетті типоразмерами гидротаранной сорғы қондырғысының конструкциясы бар жаңалығын, патентпен қорғалған өнертабысқа КЗ № 34027, патент иеленуші болып табылатын КЕАҚ ҚазҰАЗУ, ол конструктивті қарапайым және сенімді пайдалану және қоршаған ортаның экологиясын нашарлатады [3,6-9].

Зерттеу әдісі

Қазіргі уақытта шаруа және фермер қожалықтарын ашық су көздерінен, оның ішінде ҚР АӨК су ағындарынан сумен жабдықтауды механикаландыру және жерді суару үшін негізінен АН-2К-9-М1 және АНС-60Д маркалы дәстүрлі орталықтан тепкіш сорғы қондырғылары пайдаланылады (параметрлері: беру-20-60м³/сағ, қысым-13-21,5 м) қуаты 1,5 кВт (2л.с) және қуаты 5,9 кВт (8л. с) УД-2 ішкі жану бензин қозғалтқыштарынан сорғы жетегімен. Қазіргі уақытта өндірісте кинетикалық энергияны суды су ағындарын пайдаланатын басқа балама қондырғылар жоқ.

Негізгі параметрлер (беру және қысым) бойынша базалық сорғы қондырғылары ретінде мыналар қабылданды: жайылымдарды суландыру үшін - қуаты 1,5 кВт (2л. с) 2сд-М2 бензин Іштен жану қозғалтқышынан сорғы жетегі бар АНС-2К-9-М1 сорғы агрегаты, ал жерді суару үшін - сорғы жетегі бар АНС-60Д сорғы агрегаты қуаты 5,9 кВт (8л. с) УД-2 ішкі жану бензин қозғалтқышынан., олар өнеркәсіппен жаппай өндіріледі және ішкі нарықта бар.

Зерттеу әдісі гидротаран сорғы қондырғысының технологиялық және техникалық параметрлерін негіздеуден тұрады: қабылдау сүзгісіндегі судың жылдамдығы, қабылдау сүзгісінің, қоректендіру құбырының ішкі диаметрлері, соққы және айдау клапандарының өту қималарының диаметрлері, су көтергіш құбырдың (жеңнің) диаметрі және қоректендіру құбырының ұзындығы, негіздеу критерийі гидротаран сорғы қондырғысының қажетті стандартты өлшемдерінің негізгі бастапқы параметрлері болып табылады: жалпы сорғы қондырғысының жетегіне су шығыны, беру және қажетті қысым және теориялық формулалар, олар бойынша сорғы қондырғысының көрсетілген технологиялық және техникалық параметрлері анықталады [10-15].

Зерттеу нәтижелері

Гидротаран сорғы қондырғысының технологиялық және техникалық параметрлері төменде келтірілген формулалар бойынша анықталған:

Қабылдау сүзгісіндегі судың жылдамдығы эмпирикалық формула бойынша анықталады [5], оңтайлы мәнімен қоректендіру құбырының тұнбаға түсуіне, сондай-ақ шуга мен мұздың пайда болуына жол берілмейді:

$$v_n \geq (t_n)^{0,66}, \text{ м/с}, \quad (1)$$

мұнда t_n - сыртқы ауаның болжамды минималды температурасы, °С.

Егер $t_n = 5 - 10$ °С, $v_n \geq (5 \dots 10)^{0,66} = 1,1 \dots 1,15$ м/с.

Біз есептік мәнді қабылдаймыз $v_n = 1,5$ м/с.

Құбырды қоректендіретін қабылдау сүзгісінің ішкі диаметрлері сұйықтық динамикасында белгілі сұйықтық ағынының теңдеуінен анықталады:

$$d_\phi = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\mu \cdot \pi \cdot v_n}}, \text{ м}, \quad (2)$$

мұнда Q - гидротаран сорғы қондырғысының жетегіне судың жалпы шығыны, м³/с:

$$Q = \frac{Q_{ny} \cdot H_{ny}}{H_n \cdot \eta}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (3)$$

мұнда Q_{ny} - сорғы қондырғысының қажетті мөлшерін су беруі, м³/с;

H_{ny} – сорғы қондырғысының қажетті мөлшерінің қажетті қысымы, м;

H_n - гидротаран сорғы қондырғысын жүргізу үшін су ағынының қажетті қысымы, м (тәжірибелік деректер бойынша $H_n = 3,42$ м, есептеу үшін қабылданған);

μ - шығын коэффициенті (тесік үшін, оның ішінде сүзгісі бар құбыр - 0,5, құбыр үшін - 1,0);

η - гидротаран сорғы қондырғысының тиімділігі (тәжірибелі деректер бойынша $\eta = 0,5$, есептеу үшін қабылданған).

Есептелген параметр мәндері:

- жайылымдарды суландыруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\phi} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,013}{0,5 \cdot 3,14 \cdot 1,5}} = 0,148 \text{ м,}$$

мұнда $Q = 0,013 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{\text{ну}} = 0,0049 \text{ м}^3/\text{с}$, $H_{\text{ну}} = 12 \text{ м}$ және $H_{\text{н}} = 3,42 \text{ м}$;

- іргелес су ағындарының жерлерін суаруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\phi} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,057}{0,5 \cdot 3,14 \cdot 1,5}} = 0,311 \text{ м, (типоразмер 1);}$$

мұнда $Q = 0,057 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{\text{ну}} = 0,0019 \text{ м}^3/\text{с}$, $H_{\text{ну}} = 20 \text{ м}$ және $H_{\text{н}} = 3,42 \text{ м}$;

$$d_{\phi} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,114}{0,5 \cdot 3,14 \cdot 1,5}} = 0,440 \text{ м, (типоразмер 2);}$$

мұнда $Q = 0,114 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{\text{ну}} = 0,0098 \text{ м}^3/\text{с}$, $H_{\text{ну}} = 20 \text{ м}$ және $H_{\text{н}} = 3,42 \text{ м}$.

Қоректендіру құбырының ішкі диаметрін $d_{\text{тр}}$ формула бойынша анықтаймыз:

$$d_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{\text{п}}}}, \quad (4)$$

$v_{\text{п}}$ - қабылдау сүзгісіндегі судың жылдамдығы 1,2-3 м/с, біз орташа мәнді қабылдаймыз $v_{\text{п}} = 1,5 \text{ м/с}$.

Есептелген параметр мәндері:

- жайылымдарды суландыруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,013}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,105, \text{ м}$$

- іргелес су ағындарының жерлерін суаруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,057}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,219, \text{ м (типоразмер 1)}$$

$$d_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,114}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,311, \text{ м (типоразмер 2)}$$

Ішкі диаметрі түтік су беру үшін тұтынушыға мынадай формула бойынша анықталады:

$$d_{\text{р}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{ну}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5)$$

$Q_{\text{ну}}$ – гидротаран сорғы қондырғысының қажетті стандартты мөлшерін су беруі, $\text{м}^3/\text{с}$;

v - орташа рұқсат етілген мән бойынша қабылданатын су беру жеңіндегі су қозғалысының жылдамдығы $v = 2,25 \text{ м/с}$.

Есептелген параметр мәндері:

- жайылымдарды суландыруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\text{р}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0019}{3,14 \cdot 2,25}} = 0,0327 \text{ м.}$$

- іргелес су ағындарының жерлерін суаруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\text{р}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0049}{3,14 \cdot 2,25}} = 0,0526 \text{ м (типоразмер 1)}$$

$$d_{\text{р}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0098}{3,14 \cdot 2,25}} = 0,0744 \text{ м (типоразмер 2)}$$

Біз есептелген диаметрге жақын жеңдерді қабылдаймыз.

Соққы және айдау клапандарының өту орындықтарының диаметрлері (4) формула бойынша анықталады. Бұл ретте соққы клапанының өту орнының диаметрлері жоғарыда айқындалған қоректендіру құбырының ішкі диаметріне тең қабылданады.

Айдау клапаны параметрлерінің есептелген мәндері формула бойынша анықталады (4):
- жайылымдарды суландыруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$d_{\text{нк}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{\text{п}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,013}{3,14 \cdot 3}} = 0,074, \text{ м,}$$

қысым клапанында $v_{\text{п}} = 1,5-3$ м/с, қабылдаймыз $v_{\text{п}} = 3$ м/с:

- гидротаран сорғы орнату үшін, жер суару, іргелес су арналары бойынша

$$d_{\text{нк}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{\text{п}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,057}{3,14 \cdot 3}} = 0,155, \text{ м, (типоразмер 1)}$$

$$d_{\text{нк}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{\text{п}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,114}{3,14 \cdot 3}} = 0,219, \text{ м, (типоразмер 2)}$$

Гидротаран сорғы қондырғысының қоректендіру құбырының ұзындығы формула бойынша анықталады:

$$L_{\text{птр}} = \frac{H_{\text{ну}} \cdot g \cdot t_{3\phi}}{2 \cdot (v - v_3)}, \text{ м,} \quad (6)$$

$H_{\text{ну}}$ - гидрооқшаулағыш сорғы қондырғысындағы қысым, су балғасының әсерін қолданудан пайда болады, м;

$t_{3\phi}$ - соққы клапанының нақты жабылу уақыты, с ($t_{3\phi} = 0,2 - 0,5$ с, эксперименттік мәліметтерге сәйкес есептеу үшін орташа мәнді қабылдаймыз $t_{3\phi} = 0,35$ с);

v, v_3 - гидротаран сорғы қондырғысының қоректендіру құбырындағы судың жылдамдығы максималды және соққы клапаны жабылған кезде, м/с, ($v = 2,62 \frac{\text{м}}{\text{с}}, v_3 = 0$).

Гидротаран сорғы қондырғысының қоректендіру құбырының ұзындығының есептелген мәндері формула бойынша (6):

- жайылымдарды суландыруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$L_{\text{птр}} = \frac{12 \cdot 9,81 \cdot 0,35}{2 \cdot (2,62 - 0)} = 7,86 \text{ м, } L_{\text{птр}} = 8 \text{ м.}$$

- су ағындарына іргелес жерлерді суаруға арналған гидротаран сорғы қондырғысы бойынша

$$L_{\text{птр}} = \frac{20 \cdot 9,81 \cdot 0,35}{2 \cdot (2,62 - 0)} = 13,1 \text{ м (типоразмер 1), } L_{\text{птр}} = 13 \text{ м;}$$

$$L_{\text{птр}} = \frac{20 \cdot 9,81 \cdot 0,35}{2 \cdot (2,62 - 0)} = 13,1 \text{ м (типоразмер 2), } L_{\text{птр}} = 13 \text{ м.}$$

Қорытынды

Жерді суаруға және жайылымдарды суландыруға арналған жетілдірілген гидротаран сорғы қондырғысының қажетті типтік өлшемдерінің технологиялық және техникалық параметрлері негізделген, олар эксперименттік зерттеулер, Зертханалық және шаруашылық сынақтар жүргізу үшін эксперименттік үлгілерді, сондай-ақ ҚР АӨК объектілерінде енгізу үшін тәжірибелік және өнеркәсіптік үлгілерді әзірлеуге мүмкіндік берді.

Алғыс: Мақала Қазақстан Республикасы Білім және ғылым Министрлігінің "Ғылыми қор" АҚ арқылы "Су энергиясымен қозғалысқа келтірілетін су ағындарынан суды көтеруге арналған сорғы қондырғылары" IRN-DP21682075 қолданбалы зерттеулері және жобасы бойынша жұмыстарды орындау барысында дайындалды (келісімшарт 10.11.2023 ж. № 102)..

Әдебиеттер тізімі

[1] Юсупов Ж.Е., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Зулпыхаров Б.А., Аманов Н.А. Обоснование технологии подъема воды из водотоков с использованием усовершенствованного гидротаранного насосного устройства// Устойчивое развитие : региональные аспекты: Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции молодых учёных. Брест, 24-26 апреля 2019г.- С.292-295

[2] Zh.Yusupov, A.A. Yakovlev, E.S. Sarkynov, B.A.Zulpykharov Results of using the hydro-impakt method 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.

[3] Сарқынов, Е., Яковлев, А., Трофимов, Г., Жакупова, Ж., Рыскулбекова, Л., Жанымхан, Қ., & Юсупов, Ж. (2024). ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ СУЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖЕРДІ СУАРУ ҮШІН СУ ЭНЕРГИЯСЫНАН ЖЕТЕГІ БАР СУ АҒЫНДАРЫНАН СУДЫ КӨТЕРУГЕ АРНАЛҒАН СОҒЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АЙҚЫНДАУ ЖӨНІНДЕГІ ЕСЕП. *Izdenister Natigeler*, (3(103). <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/645>

[4] Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 432 с.

[5] Кораблев А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве.-М.: Агропромиздат, 1988. - 208с

[6] Zhuzbay K., Kulyash A., Galimzhan K. Study of the process of erosion of a micro hydroelectric power plant (hpp) turbines in the form of a hydrocyclone *Periodico Tche Quimica*, 2020, 17(36), p. 527–541 DOI: 10.52571/PTQ.v17.n36.2020.542_Periodico36_pgs_527_541.pdf

[7] Zhurinov M., Kassymbekov Zh., Dyussebekova N., Siemens E., Kassymbekov G. Testing of the prototype of mini-hydro power plants of hydrocyclone type in production conditions *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2020, 1(439), p.48–55

[8] 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>

[9] 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>

[10] Brekke Hermod (2002) Design of hydraulic machinery working in sand laden water. Abrasive erosion and corrosion of hydraulic machinery, London.

[11] Bergeron S.Y., Vu T.C., Vincent A.P. (2002) Silt erosion in hydraulic turbines: The need for real-time numerical simulations.

[12] Buła, D.; Grabowski, D.; Lange, A.; Maciążek, M.; Pasko, M. Long- and Short-Term Comparative Analysis of Renewable Energy Sources. *Energies* **2020**, *13*, 3610. <https://doi.org/10.3390/en13143610>

[13] Guan, X.; Jiang, P.; Meng, Y.; Qin, H.; Lv, H. Study on Production, Domestic and Ecological Benefits of Reservoir Water Supply Based on Emergy Analysis. *Processes* **2020**, *8*, 1435. <https://doi.org/10.3390/pr8111435>

[14] G. T. Patle, Mukesh Kumar, Manoj Khanna; Climate-smart water technologies for sustainable agriculture: a review. *Journal of Water and Climate Change* 1 December 2020; 11 (4): 1455–1466. doi: <https://doi.org/10.2166/wcc.2019.257>

[15] Anuarbekov K., Aldiyarova A., Zubairov O.Z., Radzevicius A., Burketbayeva A. Water-saving technology of irrigation of corn *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2018, 2(428), p. 149–155

References

[1] Jusupov Zh.E., Jakovlev A.A., Sarkynov E.S., Zulpyharov B.A., Amanov N.A. Obosnovanie tehnologii podjoma vody iz vodotokov s ispol'zovaniem usovershenstvovannogo gidrotarannogo nasosnogo ustrojstva// Ustojchivoe razvitie : regional'nye aspekty: Sbornik materialov H1 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchjonyh. Brest, 24-26 aprelja 2019g.- S.292-295

[2] 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.

[3] Sarkynov, Y., Yakovlev, A., Trofimov, G., Zhakupova, Z., Ryskulbekova, L., Zhanymkhan

, K., & Yussupov, Z. (2024). CALCULATION TO DETERMINE THE TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF PUMPING UNITS FOR LIFTING WATER FROM WATERCOURSES POWERED BY WATER ENERGY FOR WATERING PASTURES AND IRRIGATION OF LAND. *Izdenister Natigeler*, (3(103). Retrieved from <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/645>

[4] Uhin B.V., Gusev A.A. *Gidravlika: Uchebnik*. - M.: INFRA-M, 2010. - 432 s.

[5] Korablev A.D. *Jekonomija jenergoresursov v sel'skom hozjajstve*. -M.: Agropromizdat, 1988. - 208s

[6] Zhuzbay K., Kulyash A., Galimzhan K. Study of the process of erosion of a micro hydroelectric power plant (hpp) turbines in the form of a hydrocyclone *Periodico Tche Quimica*, 2020, 17(36), p. 527–541 DOI: 10.52571/PTQ.v17.n36.2020.542_Periodico36_pgs_527_541.pdf

[7] Zhurinov M., Kassymbekov Zh., Dyussebekova N., Siemens E., Kassymbekov G. Testing of the prototype of mini-hydro power plants of hydrocyclone type in production conditions *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2020, 1(439), p.48–55

[8] 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>

[9] 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>

[10] Brekke Hermod (2002) Design of hydraulic machinery working in sand laden water. Abrasive erosion and corrosion of hydraulic machinery, London.

[11] Bergeron S.Y., Vu T.C., Vincent A.P. (2002) Silt erosion in hydraulic turbines: The need for real-time numerical simulations.

[12] Buła, D.; Grabowski, D.; Lange, A.; Maciążek, M.; Pasko, M. Long- and Short-Term Comparative Analysis of Renewable Energy Sources. *Energies* 2020, 13, 3610. <https://doi.org/10.3390/en13143610>

[13] Guan, X.; Jiang, P.; Meng, Y.; Qin, H.; Lv, H. Study on Production, Domestic and Ecological Benefits of Reservoir Water Supply Based on Emergy Analysis. *Processes* 2020, 8, 1435. <https://doi.org/10.3390/pr8111435>

[14] G. T. Patle, Mukesh Kumar, Manoj Khanna; Climate-smart water technologies for sustainable agriculture: a review. *Journal of Water and Climate Change* 1 December 2020; 11 (4): 1455–1466. doi: <https://doi.org/10.2166/wcc.2019.257>

[15] Anuarbekov K., Aldiyarova A., Zubairov O.Z., Radzevicius A., Burketbayeva A. Water-saving technology of irrigation of corn *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2018, 2(428), p. 149–155

Е.С.Саркынов^{1*}, А. А. Яковлев¹, К.Р.Бейсембин²,

Ж.З. Жакупова¹, Л.М.Рыскулбекова¹, К.Жанымхан¹, А.Е.Калкабаева¹

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, ryskulbekova.laura@kaznaru.edu.kz,

kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, Aliya281191@mail.ru

² Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, Тараз, Казахстан, kbeysemin@list.ru

ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ И ОБВОДНЕНИЯ ПАСТБИЩ ИЗ ВОДОТОКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОТАРАННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

Аннотация

Приведена методика обоснования и формулы, по которым определены значения

технологических и технических параметров трёх типоразмеров усовершенствованной гидротаранной насосной установки для подъёма воды из водотоков: один типоразмер для обводнения пастбищ и два типоразмера для орошения земельных участков крестьянских и фермерских хозяйств АПК РК, разработанных в Казахском национальном аграрном исследовательском университете при выполнении НИР по прикладным исследованиям и по проекту ИРН-DP21682075 «Насосные установки для подъёма воды из водотоков с приводом от водной энергии» по линии АО «Фонд науки» МОН РК (договор № 102 от 10.11.2023 г).

Обоснованы следующие технологические и технические параметры усовершенствованной гидротаранной насосной установки для подъёма воды из водотоков с приводом от водной энергии: скорость воды в приёмном фильтре, внутренние диаметры: приёмного фильтра, питающего трубопровода, водоподъёмного трубопровода (рукава), диаметры проходных сечений: ударного и нагнетательного клапанов, длина питающего трубопровода.

Областью применения являются сельхозводоснабжение объектов АПК РК (крестьянские и фермерские хозяйства и другие сельхозформирования) в зонах, имеющих водотоки, в весенне-летние и осенние периоды использования. Отличительные особенности гидротаранной насосной установки - подъём воды по энергосберегающей и экологически чистой технологии водоподъёма за счёт использования для привода кинетической энергии потока воды в водотоках (геометрического и скоростного напоров) и создания гидроударного давления в питающем трубопроводе от периодического закрытия и открытия установленного в нём гидроударного клапана, в результате которого создаётся подача и напор в насосной установке.

Ключевые слова: Технологический параметр, технический параметр, типоразмер, подъём воды, гидротаранная насосная установка, водоток.

Ye. Sarkynov^{1}, A. Yakovlev¹, K. Beisembin²,*

Zh. Zhakupova¹, L. Ryskulbekova¹, K. Zhanymkhan¹, A. Kalkabayeva¹

*¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, alexandr.yakovlev@kaznaru.edu.kz,
zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, ryskulbekova.laura@kaznaru.edu.kz,
kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, Aliya281191@mail.ru*

² M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan, kbeysemin@list.ru

IRRIGATION OF LANDS AND IRRIGATION OF PASTURES FROM WATERCOURSES AND DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL PARAMETERS OF A HYDRAULIC RAM PUMPING UNIT

Abstract

The methodology of substantiation and formulas are given, according to which the values of technological and technical parameters of three standard sizes of an improved hydraulic ram pumping unit for lifting water from watercourses are determined: one standard size for watering pastures and two standard sizes for irrigation of land plots of peasant and agricultural farms of the Republic of Kazakhstan, developed at the Kazakh National Agrarian Research University while carrying out research on applied research and the IRN-DP21682075 project "Pumping units for lifting water from watercourses powered by water energy" through JSC "Science Foundation" of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Contract No. 102 dated 11/10/2023).

The following technological and technical parameters of an improved hydraulic ram pumping unit for lifting water from watercourses powered by water energy are substantiated: the speed of water in the intake filter, the internal diameters of the intake filter, the supply pipeline, the water lifting pipeline (sleeve), the diameters of the through sections: shock and discharge valves, the length of the supply pipeline.

The field of application is the agricultural water supply of agricultural facilities of the Republic of Kazakhstan (peasant and farm farms and other agricultural formations) in areas with watercourses

during the spring, summer and autumn periods of use. The distinctive features of a hydraulic ram pumping unit are the lifting of water using energy-saving and environmentally friendly water lifting technology by using the kinetic energy of the water flow in watercourses (geometric and high-speed heads) to drive and create hydraulic shock pressure in the supply pipeline from the periodic closing and opening of the hydraulic shock valve installed in it, as a result of which the supply and pressure in the pumping unit are created.

Key words: Technological parameter, technical parameter, standard size, water rise, hydraulic ram pumping unit, watercourse.

FTAMP 61.01.94

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/33>

*М.А. Джетимов¹, Л.К. Ыбраймжанова¹, Э.А. Камбарова², А.К. Игембаева³,
К.Т. Абаева*³, Н.Д. Тажетдинов⁴*

¹*І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, make_d_61@mail.ru, ybraymzhanova@mail.ru*

²*М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан Республикасы, ilmira080884@mail.ru*

³*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, muslima@mail.ru, abaeva1961@mail.ru**

⁴*Қарақалпақстан ауыл хожалығы агротехнологиялар институты, Нөкіс қаласы, Қарақалпақстан Республикасы, ntajetdinov414@gmail.com*

МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ТАБИҒИ СОРБЕНТТЕРМЕН АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУ

Аңдатпа

Бұл мақалада Жетісу (Жоңғар) Алатауының аласа таулы алқаптарында түзілетін цеолит, бентонит сазы және диатомит негізіндегі табиғи минералды сорбенттерді ауыз су мен өндірістің ағынды ақаба суларын нитраттар, ауыр металл иондары және сульфаттардан, бикарбонаттардан, тазарту және кондициялау үшін пайдаланудың тиімділігін зерттеу нәтижелері берілген.

Табиғи сорбенттердің физика-химиялық, минералдық құрамы және алынған құрамдастырылған сорбенттердің адсорбциялық тиімділігі зерттелді. Сорбенттің құрамына және күйдіру температурасы мен құрамдастыру әдістерінің сорбциялық белсенділігін арттыруға тигізетін әсері зерделенді.

Жүргізілген зерттеудің ғылыми-тәжірибелік құндылығы-өндірістің ағынды ақаба суларын тазарту үшін құрамдастырылған сорбентті алу, судың құрамындағы химиялық және микробиологиялық ластаушы заттарды бір мезгілде сорбциялау, суды дезинфекциялауға және жұмсартуға ықпал ету, тазартылған судың кальций, магний тұздарымен және микроэлементтермен қанығу дәрежесін арттыру үшін күрделі жабдықты қажет етпейтінділігі қарастырылған.

Зерттеудің техникалық нәтижесі химиялық және микробиологиялық ластаушы заттарды сорбциялау қабілеті бар құрамдастырылған табиғи адсорбенттердің кешенін құрудан, суды залалсыздандырудан және жұмсартудан, оны кальций, магний, натрий, калий иондарымен, сонымен қатар микроэлементтермен байытудан тұрады.

Суды ластаушы заттардан тазарту үрдісінде қолдану бойынша жүргізілген эксперименттік зерттеулер барысында алынған нәтижелер минералдық құрамы, микроқұрылымы, сорбциялық қабілетімен және катализаторлық белсенділігінің болуымен

ерекшеленетіні қарастырылған, табиғи минералды сорбенттердің тиімділігінде айтарлықтай айырмашылықтарды анықтадық.

Кілт сөздер: *цеолит, бентонит, диатомит, сорбенттер, адсорбция, ауыр металдар.*

Кіріспе

Қазіргі кезеңде өндірістің ластанған ағынды суларын тазарту мәселесі Қазақстан Республикасын қоса алғанда, дүниежүзінің барлық елдері үшін өзекті. Табиғи сулардың негізгі ластаушыларының бірі-қара және түсті металлургиядан, тау-кен және химия өнеркәсіптерінен ағынды суларға түсетін ауыр металл иондары [1-4].

Ауыз су мен өндірістің ластанған ағынды суларын тазартудың көптеген әдістері белгілі, бірақ олардың ішінде табиғиминералды сорбенттерді қолдану арқылы адсорбциялау әдістері қарапайым және тиімді. Бұл әдістердің артықшылығы-құрамында әртүрлі химиялық заттар бар ағынды суларды тазартудың жоғары тиімділігі. Әдебиеттерде дисперсті қоспаларды, ауыр металл иондарын, мұнай мен мұнай өнімдерін, жер асты және жер үсті суларының радиоактивті ластануын тазарту үшін табиғи-минералды сорбенттерді қолданудың тиімділігі туралы көбірек жазылады [1; 2].

Сорбенттер ретінде белсенділігі арттырылған көмір, күл, ағаш үгінділері, минералды сорбенттер - саз және басқалары қолданылады. Бастапқы зерттеулер табиғи саз минералдарының негізгі кемшілігі олардың сорбциялық қабілетінің төмендігі екенін көрсетті. Сонымен қатар, жоғарыда аталған сорбенттер бір реттік немесе жою қиын, олардың кейбіреулері улы [3; 4, 5].

Көпшілігі химиялық ластаушы заттарды сіңіретін табиғи-минералды сорбенттер болып табылады. Табиғи цеолиттер, суды сіңіру қасиетіне ие, сонымен қатар 15-17 есе ісінеді және бұл қасиет табиғи материал ретінде, сулы ерітінділерден түсті және ауыр металл иондарын тағыда басқа химиялық ластаушы заттардан тазарту үшін кеңінен қолданылады [6; 7].

Загреб университетінің ғалымдары Кармен Маргета, Наташа Забуковец Логар, Марио Шилег және Анамария Фаркаштың көп жылдық зерттеулерінің нәтижесінің бірі болып ағынды суларды тазарту үшін табиғи цеолиттерді қолдану ең перспективалы іс екендігі дәлелденген [8].

Көптеген авторлар ағынды сулардың құрамына жән-жақты зерттеу жұмыстарын жүргізген [9, 10]. Негізінен ағынды суларда Zn, Cr, Pb, Cd, Cu, Mn, Fe т.б. ауыр металдардың болуы және олардың табиғи жолмен жойылуы маңызды экологиялық мәеле болып табылады [7, 11].

Цеолиттерді табиғи-минералдық сорбент ретінде қолдану үшін аудандық, ион алмасу, адсорбциялық, мембраналық сүзу, коагуляциялық флокуляция, флотация және электрохимиялық әдістерді қамтитын химиялық технологиялармен кеңінен эксперимент жасалды [8].

Біздің табиғи цеолиттерді адсорбенттер ретінде ауы су мен өндірістің ластанған ағынды суларын тазарту мақстында қолдаудың тиімділігін бағалауды көздейтін зерттеулеріміз олардың қасиеттері мен модификацияларын қолдану мүмкіндіктерін растады.

Кен орындары Қазақстан Республикасының аумағында орналасқан табиғи-минералды сорбенттерді пайдаланудың болашағы зор екенін көрсеті. Құрамдастырылған табиғи-минералды сорбентте адсорбция сыйымдылығының тиімділігі 70-80% жетеді, бұл олардың химиялық құрамына, адсорбция сыйымдылығының көлеміне, сонымен қатар, қол жетімділігіне, сондай-ақ оның ортада болуына негіз болатын химиялық формасына байланысты [7; 8].

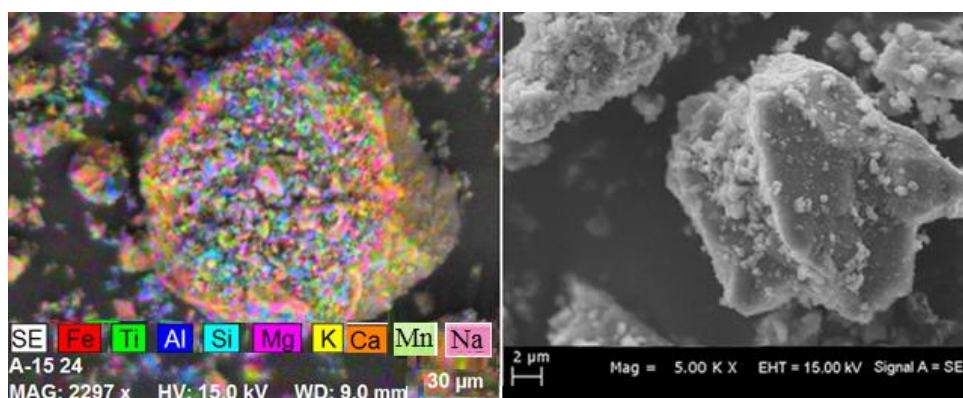
Сондықтан өнеркәсіп және коммуналдық шаруашылық кәсіпорындарының ластанған ағынды суларын тазарту үшін перспективалы табиғи-минералды сорбент Қазақстан Республикасындағы сарқынды Жетісу (Жоңғар) Алатауының батыс сілемі Майтөбе кен орнының цеолиті және Лабасы кен орнының бентонитті-монтмориллонитті сазы болып табылады [11].

Жұмыстың мақсаты- күрделі технологияны қолдануды қажет етпейтін бентонит, цеолит және диатомит негізіндегі құрамдастырылған табиғи-минералды сорбенттерді алу, олардың физика-химиялық және сорбциялық қасиеттерін зерттеу, ауыз су мен өндірістің ағынды суларының құрамындағы химиялық және микробиологиялық ластаушы заттарды бір мезгілде сорбциялап тазарту, зарарсыздандыру және жұмсарту мүмкіндіктерін бағалу.

Зерттеу шарттары мен әдістері

Зерттеу барысында сандық химиялық және рентгендік фазалық талдау әдістерін қолданып, Қазақстан Республикасының Жетісу облсы аумағында орналасқан Майтөбі кен орнының цеолитінің және Лабасы туының етегіндегі бентонит-монтмориллонит сазының химиялық құрамы зерттелді.

Рентгенофазалық және сандық-химиялық талдауларға сәйкес цеолиттер температура мен ылғалдылыққа байланысты суды беру және қайта сіңіру қабілетімен танымал шыны немесе меруерт жылтырлығы бар қаңқалы силикаттардың ішінде кальций мен натрийдің сулы алюмосиликаттарына жатады (1-сурет).



Сурет 1. «EVO 50 XVP» (Carl Zeiss) сканері ілмектік электрондар микрокөбігі «INCA Energy-350» (Oxford Instruments) зонд микроталдау жұмысымен Майтөбе кен орнының цеолитемен рентгендік фазалар талдау нәтижелері

2 микронға дейін үлкейтетін электронды микроскоптың көмегімен зерттеу цеолиттік жақтаудың құрылымында бос орындарды көрсетті. Бұл қуыстарды үлкен иондар мен H_2O молекулалары алып жатыр, бұл ион алмасуға және қайтымды дегидратацияға әкеледі (1-сурет).

Цеолиттің кристалдық торы тетрадрлерден түзілген, олардың орталықтарында кремний мен алюминий атомдары, ал төбелерінде оттегі атомдары орналасқан. Оттегі атомдарының жалпы теріс заряды кремний мен алюминий атомдарының жалпы оң зарядымен өтелмейді, сондықтан кристалдық тор артық теріс зарядты алып жүреді [12].

Цеолиттердің ішкі қуыстарында бір-бірін алмастыра алатын көптеген катиондар, негізінен сілтілі және сілтілі жер металдары болады. (Сурет 2).

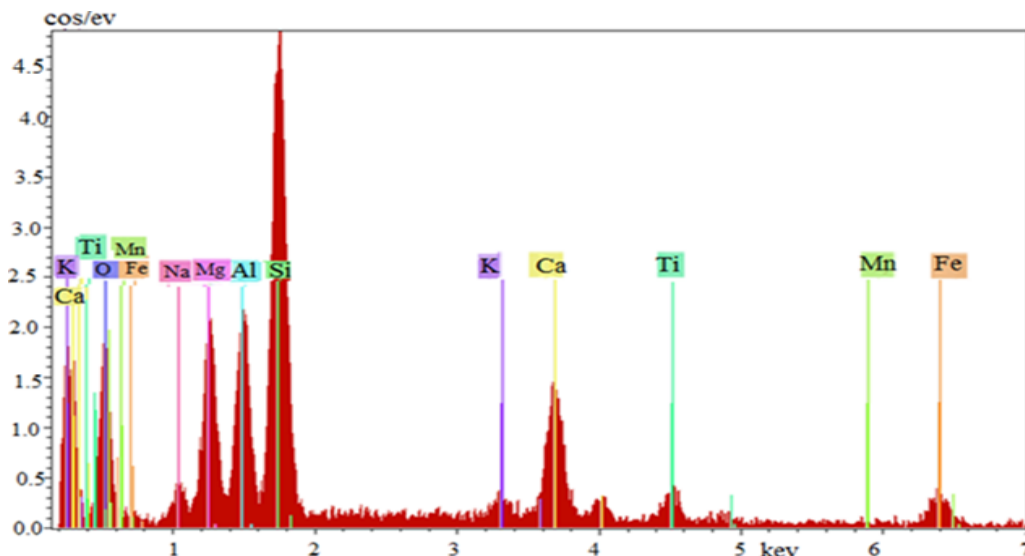
Химиялық формуласы: цеолит-клиноптилолит, идеалдандырылған формуламен сипатталған (K, Na) $4CaAl_6Si_3O_{72} \cdot 24H_2O$ – кристалды сулы алюмосиликат [13,18].

Цеолиттің химиялық құрамы: Al_2O_3 - 12,9-13,2%; K_2O - 4,0-4,8%; CaO - 1,8-2,4%; V- 0,001%; Cu-0,001%; Rb- 0,001%; SiO_2 - 66,2-78,3%; Na_2O - 1,8-2,2%; Fe_2O_3 - 0,8-1,2%; Mn- 0,001%; Be-0,001%; As-0,03% (1 және 2 суреттер) [14; 18].

Цеолиттердің маңызды ерекшелігі олардың құрылымында цеолиттің жалпы көлемінің 50%-ын құрай алатын қуыстар мен арналар жүйесінің болуы, оның сорбент ретіндегі мәнін анықтайды [15].

Арналардан оттегі атомдарының сақиналарынан түзілген цеолит қуысына кіретін саңылаулар арналардың бөгеттері болып табылады. Бұл көрсеткіштер табиғи минаралды сорбенттің адсорбциялық қасиеттерін анықтайды.

Құрамдастырылған табиғи-минералды сорбенттің екінші құрамдас бөлігі Лбасы кен орнындағы бентонит-монтмориллонит болып табылады. Бентонит – 70% жоғары дисперсті қабатты монтмориллонит алюмосиликаты бар саз [16].



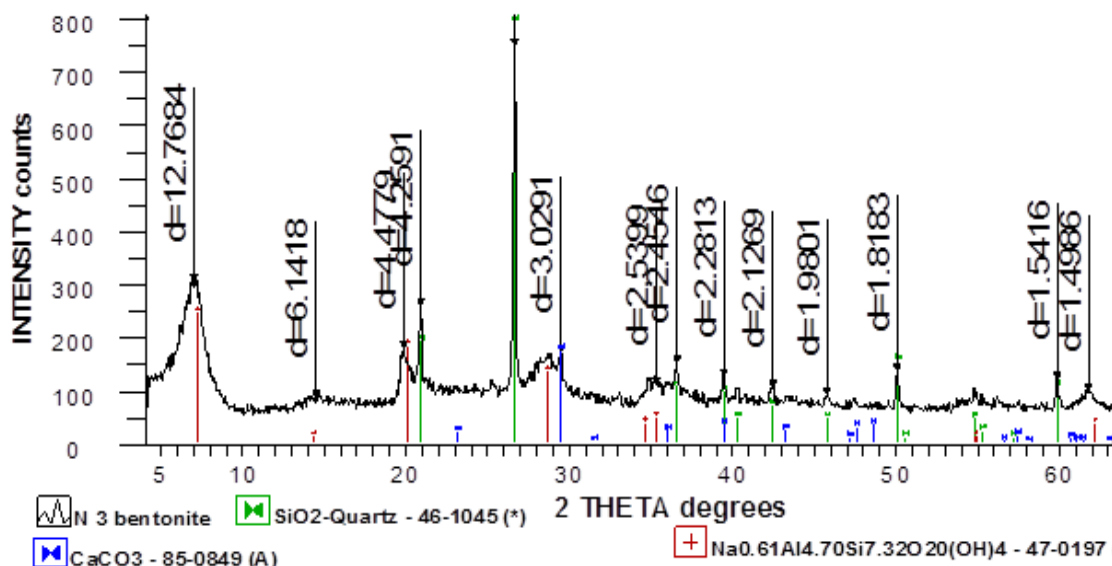
Сурет 2. INCA Energy - 350» (Oxford Instruments) зонды микроанализ жүйесі бар «EVO 50 XVP» (Карл Цейс) сканерлеуші электронды микроскоптың көмегімен цеолиттің элементтік талдауының диаграммасы

Бентонит саздары судағы ауыр металдардан тазартады, түсін өзгертеді, бейорганикалық қоспаларды, улы хлорорганикалық қосылыстар мен әртүрлі беттік белсенді заттарды сіңіреді. Бентонит-монтмориллониттің химиялық құрамы: Al_2O_3 -25,32%; SiO_2 -53,42%; Ca-4,4%; Fe_2O_3 -14,57%; Mn-0,896%; Ti-0,28%; Cl- 0,75%; Sr-0,36% [17].

Минералда артық теріс заряд бар, сондықтан ол монтмориллониттің қабат аралық кеңістігіндегі катиондардың алмасуын өтейді, бұл зерттелетін бентониттің жоғары гидрофильділігін көрсетеді. Бентонит-монтмориллонит сазын сулы ерітіндіге батырған кезде су монтмориллониттің аралық кеңістігіне еніп, соңғысының ылғалдануын тудырады, нәтижесінде ісіну пайда болады.

Лабасы кен орнының бентонит-монтмориллониттің сілтілік ортасы, сонымен қатар, натрий бентониттеріне жататын Na^+ катион алмасуы бар.

Бентонит-монтмориллониттің сапалы минералогиялық құрамын зерттеу нәтижесінде монтмориллониттің табиғи бентониттің негізгі минералы екендігі дәлелденді. Минералда артық теріс заряд бар, сондықтан ол катиондардың алмасуын өтейді бентонит дифрактограммасында 2θ шыңының бұрышының мәні 6,06-ға; 19,78; 26,57; 35,18 және 61,98 тең екені көрсетілген (3-сурет).

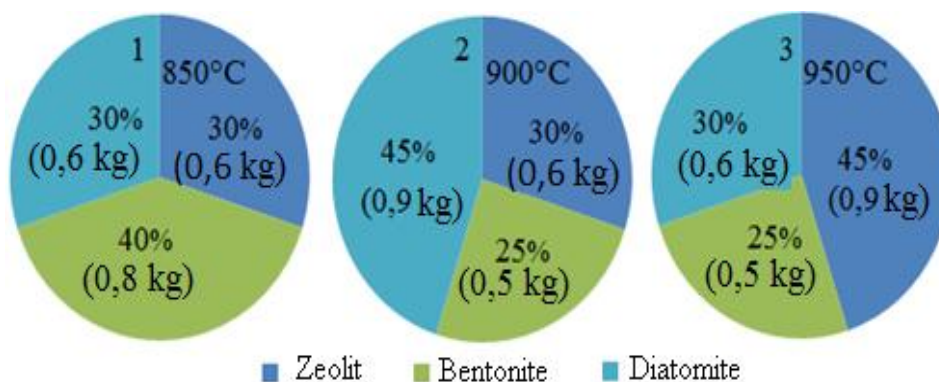


Сурет 3. Жетісу облысы аумағындағы Лабасы кен орнының бентонит сазының үлгісінің рентгенограммасы

Монтмориллониттегі рентгендік дифракциялық модельдерде 6,06-ға тең 2θ бұрыштық диапазонында, сондай-ақ $2 = 19,78^\circ$ және $2\theta = 26,57^\circ$ кристоболит минералында, плагиоклазда, гидромикада шағылысулар орнатылды. Бентонит құрылымы интерстициальды кеңістіктерден түзілген, мұнда қабаттар арасындағы қашықтық 12,77 Å [18].

Зерттеу нәтижелері

2020-2023 жылдары бентонит, цеолит және диатомиттен тұратын үлес салмағы әр түрлі және әртүрлі температурада күйдіріліп белсенділіктері арттырылған табиғи-сорбенттерден қрамдастырылған сүзгі жасалды (4-сурет).



Сурет 4. 850°C, 900°C, 950°C температурада күйдірілген бентонит, цеолит және диатомит негізіндегі құрамдастырылған табиғи сорбенттер

Құрамдастырылған табиғи-минералды сорбенттің тиімділігін тексеру үшін әртүрлі пайыздарды алып, агламерат алдық: 1. Бентонит 40%, цеолит 30%, диатомит 30%; 2. Бентонит 25%, цеолит 30%, диатомит 45%; 3. Бентонит 25%, цеолит 45%, диатомит 30%. Кейіннен алынған массадан диаметрі 14-16 мм және қалыңдығы 15 мм капсулалар жасалды. Оның белсенділігін арттыру 15% H_2SO_4 қышқылымен көмегімен жүзеге асырылды. Құрғақ үлгінің ылғалдылығы 50% мөлшерінде алынып, оны өңдеу ұзақтығы 4 сағат болды.

Муфельді пеште үлес салмағы әрбір үлгі 850°C, 900°C, 950°C күйдірілді. Сорбенттің кеуектілігі келесі әдіспен анықталды. Сынақ үлгілері алдымен өлшенеді, содан кейін дистилденген суда 1,5-2,0 сағат қайнатады, содан кейін екінші рет өлшенеді. Бентонит, цеолит, диатомиттен тұратын құрамдастырылған сорбент үлгілерінің суды сіңіру қабілеті 1-кесте

бойынша есептелді, мұндағы: m_0 – суда ілінген зерттелетін үлгілердің массасы, г; m_1 — дымқыл үлгілердің массасы, г; m_2 —кұрғақ үлгілердің массасы, г; m_3 — суспензия массасы, г.

1-кесте - Суды сіңіруді есептеуге арналған кіріс деректері

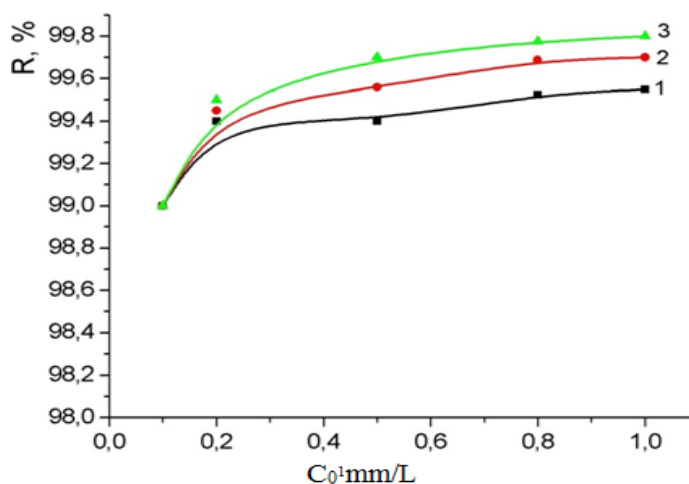
Сынақ №	Название материала, tC°	m_0 ,г	m_1 ,г	m_2 ,г	m_3 ,г
1	Бентонит 40%, цеолит 30%, диатомит 30%; t-850C°	10,0018	31,4312	19,0645	0,5923
2	Бентонит 25%, цеолит 30%, диатомит 45%; t-900C°	9,6453	29,2576	16,7312	0,4627
3	Бентонит 25%, цеолит 45%, диатомит 30%; t-950C°	9,9459	31,2057	18,1124	0,4134

Тетраметил-4,4-диаминотрифенилметан бойынша фотоэлектродиметрде модификацияланған Сорбент үлгілерінің оптикалық тығыздығы анықталды.

Еріген су бақылау ерітіндісі ретінде пайдаланылды. Алынған оптикалық тығыздықтар бойынша градуирлеу графигі негізінде бояғыштың қалдық концентрациясы анықталды. Сорбциялық белсенділік 1 формула бойынша есептелді:

$$X = \frac{(C_1 - C_2 K) \cdot 0.025}{m}$$

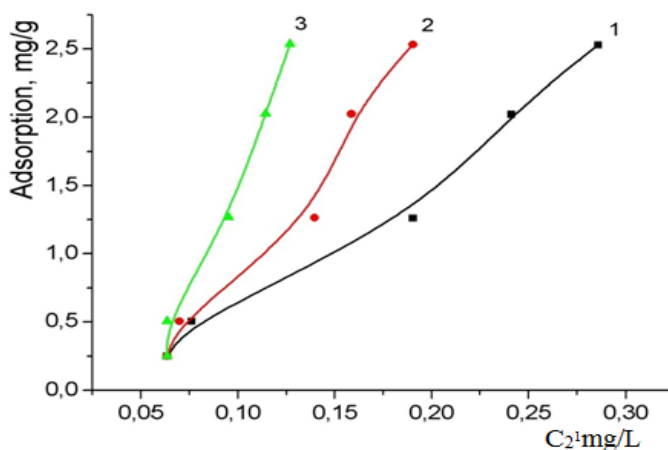
мұндағы C_1 -бояғыштың бастапқы ерітіндісінің концентрациясы, мг/дм³; C_2 -бояғыш ерітіндісінің трепелмен әрекеттескеннен кейінгі концентрациясы, мг/дм³; K -сұйылту коэффициенті; m -сорбенттің модификацияланған үлгісінің Ілмек массасы, г; 0,025-тетраметил ерітіндісінің көлемі-4,4-диаминотрифенилметанға, дм³ (5-сурет).



Сурет 5. Jenway 6300 спектрофотометрі арқылы мысты табиғи-минералды сорбенттерден тазарту дәрежесі (T = 298 K)

Мыс (II) иондарын адсорбциялау экспериментінің нәтижелері бойынша адсорбция мәні өзгертілген 3 сорбенттің бетінде шамамен бірдей болды. Мыстың максималды концентрациясында, 5-суретте көрсетілгендей, тазарту (экстракция) дәрежесі 99,4% - дан жоғары.

Изотермиялық адсорбция қисықтарының спектрофотометриялық көрсеткіштері барлық көрсеткіштерде төмен концентрациядағы адсорбциядан әлдеқайда төмен, ерітіндідегі ластаушы заттардың концентрациясы жоғарылаған кезде қисықтар күрт артады. Монотонды емес қисықтардың жоғарылауы және төмендеуі, адсорбцияның полидисперсиялық көрсеткіші (6-сурет).

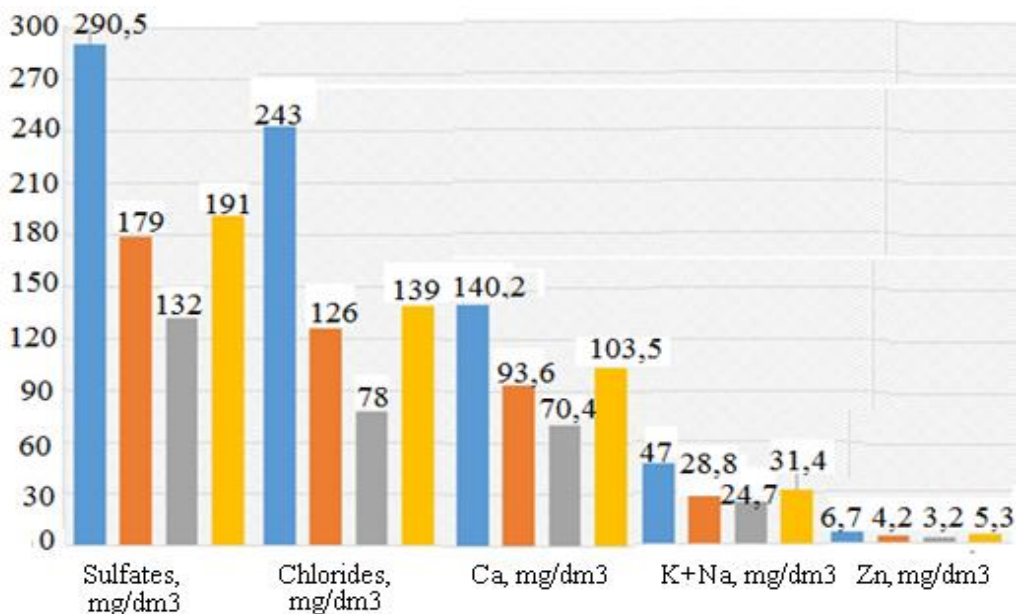


Сурет 6. JENWAY 6300 спектрофотометрі арқылы біріктірілген табиғи сорбенттердің мыс сорбциялық изотермалары T = 298K.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Құрамдастырылған сорбенттермен суды сүзу тиімділігіне талдау Алматы қаласындвғы «Жер туралы ғылымдар орталығы» акционерлік қоғамының «Көмірсутектік және тау-кен металлургия секторлары мен ілеспе қызмет көрсету салаларына арналған технологиялар» басым бағыты бойынша ұлттық ұжымдық ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді (7-сурет).

Зертханалық суды сынау нәтижелерін талдау тазартылған сулардағы химиялық элементтердің құрамы ластанған суларға қарағанда төмен екенін, олардың үш сынамадағы үлесі әртүрлі және санитарлық нормаларға сәйкес келетінін көрсетті (7-сурет).



Сурет 7. Тазартылмаған және тазартылған судағы хлоридтер, сульфаттар, СА, К, Na, Zn айырмашылығы

Су сынамаларының зертханалық талдаулары өзгертілген сорбенттің үшінші сүзгісі сульфаттарды, хлоридтерді, бикарбонаттарды, F⁺, Ca⁺, Sr⁺, K⁺ Na⁺ жақсы сіңіретінін көрсетті, ал судың минералдануы бірінші және екінші сүзгілерге қарағанда айтарлықтай төмендейді (7-сурет).

Табиғи-минералды сүзгінің екінші сынамасындағы суды сүзу стронций үлесі 62,5% - ға (0,005 мг/дм³), сульфаттар - 56,6% - ға (159,2 мг/дм³), хлоридтер - 67,9% - ға (165 мг/дм³), Ca-50% - ға (70 мг/дм³), жалпы минералдану-59,5% - ға (338,5 мг/дм³) төмендеді.

Бірінші сүзімен сүзілген су сынамаcында стронций үлесі 61,7% (0,035 мг/дм³), сульфаттары 158 мг/дм³ немесе 54%, хлориді 159 мг/дм³ немесе 66,8%, Са 81 мг/дм³ немесе 63% төмендеді.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін талдай отырып (5 және 6-суреттер) біз табиғи сорбенттерден алынған сүзгінің бірінші және екінші үлгілерімен салыстырғанда үшіншісі тиімдірек деген қорытындыға келдік.

Қорытынды

Құрамдастырылған табиғи сорбенттердің сорбциялық қасиеттерін зерттеу кезінде үш үлгі келесі қорытындылар жасады:

1. Зерттеулер көрсеткендей, біз ұсынған құрамдастырылған табиғи минералды сорбенттер белсенділігі арттырылған көмір, күл, токсиндер, үгінділерімен салыстырғанда тиімдірек, олар улы емес, зиянды қоспалар және басқа жанама әсерлер жоқ.

2. Ауыр металл иондарының адсорбциясының ең жоғары тиімділігі 900° С температурада ұсталған табиғи-минералды сорбентте байқалатыны анықталды.

3. Сулы ерітінділерді ауыр металдар (мыс) иондарынан тазарту тиімділігі 86,1%, радионуклидтер (стронций) - 66,6%, сирек металдардан (кадмий) - 44,1%, сульфаттардан 54% жетеді.

4. Сорбенттердің оң көрсеткіші рН, 6,67-ден 7,95-ке дейінгі диапазон аралығындағы өзгерісі өндірістің ласанған ағынды суларынан сульфаттардың, көмірсутектердің, хлоридтердің, ауыр, сирек металдардың және радионуклидтердің адсорбция тиімділігін арттырады. Осылайша, біз ұсынған сорбент өндірістің ласанған ағынды суларын тазарту өлшемдерін төмендетпестен зиянды қоспалардан тазартуға мүмкіндік береді.

5. 2020-2023 жылдар аралығында жүргізілген зерттеу нәтижелері сүзгілеуден кейін судың құрамында айтарлықтай өзгерістер болғанын, оның органолептикалық сипаттамалары, судың иісі мен дәмі жақсарғанын көрсетеді, бұл санитарлық ережелер мен реттеу нормаларына сәйкес келеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Kaya A., Ören A. H. Adsorption of zinc from aqueous solutions to bentonite //Journal of hazardous materials. – 2005. – Т. 125. – №. 1-3. – С. 183-189.

2. Алтынбеков Ф. Е. Гигиеническая оценка цеолитов закавказских месторождений, предлагаемых для совершенствования технологических схем обработки воды хозяйственнопитьевых водоисточников/Автореф. дисс. канд. мед. наук //Алматы.—1985.-21 с. – 1985.

3. Kaušpėdienė D. et al. Comparison of the efficiency of activated carbon and neutral polymeric adsorbent in removal of chromium complex dye from aqueous solutions //Journal of Hazardous Materials. – 2010. – Т. 179. – №. 1-3. – С. 933-939.

4. Ковалевского В.В. Об использовании углеродистых сорбентов на основе природных минеральных пород для очистки питьевых и сточных вод // Мат. конф. «Акватерра». — СПб. — 1999. С. 40.

5. Bhatnagar A., Sillanpää M. Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment—a review //Chemical engineering journal. – 2010. – Т. 157. – №. 2-3. – С. 277-296.

6. Khan S. A. et al. Adsorption of chromium (III), chromium (VI) and silver (I) on bentonite //Waste Management. – 1995. – Т. 15. – №. 4. – С. 271-282.

7. M.Jetimov, E.Andasbayev, A.Sataeva Efficiency of using a complex of modified natural adsorbents for wastewater treatment. In the collection: The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology. Materials of the III International Scientific-Practical Conference. 2018. С. 447-452.

8. Жетимов М. А. и др. Значение комплексных природных адсорбентов, состоящих из цеолита, бентонита и диатомита, для очистки питьевых и сточных вод //Наука и образование: новое время. – 2019. – №. 1. – С. 24-28.

9. Еспенова М.М., Жапаркулова Е.Д., Нусипбеков М.Ж. Агрехимическая характеристика сточных вод г. Талдыкоргана и возможности использования их для орошения // «Ізденістер, нәтижелер», №2 (74) 2017. - 192-198 стр.

10. Байжигит А., Ануарбеков К.К., Алдиярова А.Е., Зубаиров О.З. Changes in the salt composition of the sierozem soils during watering with wastewater in the conditions of south Kazakhstan // «Ізденістер, нәтижелер», №1 (77) 2018. - 144-148 стр.

11. Doula M. K. Removal of Mn²⁺ ions from drinking water by using Clinoptilolite and a Clinoptilolite–Fe oxide system // Water research. – 2006. – Т. 40. – №. 17. – С. 3167-3176.

12. Xu H. Y. et al. Kinetic research on the sorption of aqueous lead by synthetic carbonate hydroxyapatite // Journal of Environmental Management. – 2008. – Т. 86. – №. 1. – С. 319-328.

13. Комарова Л.Ф. Физико-химические основы применения природных и модифицированных сорбентов в процессах очистки воды // Химия и технология воды- 1998. — Т. 20, № 1. С.42-51.

14. Wang S., Peng Y. Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment // Chemical engineering journal. – 2010. – Т. 156. – №. 1. – С. 11-24.

15. Harutyunyan L. R., Pirumyan G. P. Purification of waters from anionic and cationic surfactants by natural zeolites // Proceedings of the YSU B: Chemical and Biological Sciences. – 2015. – Т. 49. – №. 1 (236). – С. 21-28.

16. Bourliva A. et al. Municipal wastewater treatment with bentonite from Milos Island, Greece // Bulletin of the Geological Society of Greece. – 2010. – Т. 43. – №. 5. – С. 2532-2539.

17. Chatterjee T., Chatterjee S., Woo S. H. Enhanced coagulation of bentonite particles in water by a modified chitosan biopolymer // Chemical Engineering Journal. – 2009. – Т. 148. – №. 2-3. – С. 414-419.

18. Jetimov M. et al. Sorption characteristics of zeolite and bentonite natural adsorbents modified complex // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology and Technical Sciences. – 2020. – Т. 4. – С. 138-146.

References

1. Abidin Kaya, Ali Hakan Oren. Adsorption of zinc from aqueous solutions to bentonite // Journal of Hazardous Materials. Volume 125, Issues 1–3, 17 October 2005, Pages 183-189.

2. Altynbekov F. E. Gigienicheskaya otsenka tseolitov zakavkazskikh mestorozhdenij, predlagaemykh dlya sovershenstvovaniya tekhnologicheskikh skhem obrabotki vody khozyajstvennopit'evykh vodoistochnikov / Avtoref. diss. kand. med. nauk // Almaty. — 1985. — 21 s. — 1985.

3. D. Kaušpediene, E. Kazlauskienė, A. Gefeniene, and R. Binkienė, “Comparison of the efficiency of activated carbon and neutral polymeric adsorbent in removal of chromium complex dye from aqueous solutions,” Journal of Hazardous Materials, vol. 179, no. 1–3, pp. 933–939, 2010.

4. Kovalevskogo V.V. Ob ispol'zovanii uglerodistykh sorbentov na osnove prirodnykh mineral'nykh porod dlya ochistki pit'evykh i stochnykh vod // Mat. konf. «Akvaterra». — SPb. — 1999. S. 40.

5. A. Bhatnagar and M. Sillanpää, “Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment—a review,” Chemical Engineering Journal, vol. 157, no. 2-3, pp. 277–296.

6. Saad Ali Khan Riaz-ur-Rehman M. Ali Khan Adsorption of chromium (III), chromium (VI) and silver (I) on bentonite // Waste Management. Volume 15, Issue 4, 1995, Pages 271-282.

7. M. Jetimov, E. Andasbayev, A. Sataeva Efficiency of using a complex of modified natural adsorbents for wastewater treatment. In the collection: The Europe and the Turkic World: Science, Engineering and Technology. Materials of the III International Scientific-Practical Conference. 2018. С. 447-452.

8. ZHetimov M. A. i dr. Znachenie kompleksnykh prirodnykh adsorbentov, sostoyashhikh iz tseolita, bentonita i diatomita, dlya ochistki pit'evykh i stochnykh vod // Nauka i obrazovanie: novoe vremya. – 2019. – №. 1. – С. 24-28.

9. Espenova M.M., Zhaparkulovae D., Nusipbekov Zh. Agrochemical characteristics of wastewater in Taldykorgan and the possibility of using them for irrigation // "Izdenister, natizheler", №2 (74) 2017. - 192-198 p.
10. Baijigita., Anuarbek K., Adiyarova E., Zubairovo Z. Changes in the salt composition of the sierozem soils during watering with wastewater in the conditions of south Kazakhstan // "Dependent, foreigner", №1 (77) 2018. - 144-148 p.
11. Removal of Mn²⁺ ions from drinking water by using clinoptilolite and a clinoptilolite-Fe oxide system / M.K. Doula // Water Research. – 2006. – V. 40. – № 17. – P. 3167–3176.
12. Kinetic research on the sorption of aqueous lead by synthetic carbonate hydroxyapatite / H. Xu, L. Yang, P. Wang, Y. Liu, M. Peng // J. Environ. Manage. – 2008. – V. 86. – P. 319–328.
13. Komarova L.F. Fiziko-khimicheskie osnovy primeneniya prirodnykh i modifitsirovannykh sorbentov v protsessakh ochistki vody // Khimiya i tekhnologiya vody- 1998. — T. 20, № 1. S.42-51.
14. Wang S, Peng Y (2010) Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment. Chem. Engin.J. 156:11-24.
15. L. Harutyunyan and G. Pirumyan, "Purification of waters from anionic and cationic surfactants by natural zeolites," Chemistry and Biology, vol. 1, pp. 21–28, 2015.
16. Bourliva, A., Michailidis, K., Sikalidis, C., Filippidis, A., and Apostolidis, N., (2010), Municipal wastewater treatment with bentonite from Milos Island, Greece. Bulletin of the geological society of Greece, proceeding of the 12th International Congress.
17. Chartterjee, T., Chartterjee, S., and HanWoo, S, (2009), Enhanced coagulation of bentonite particles in water by a modified chitosan biopolymer. Chemical engineering journal, 148, pp 414-419.
18. M. Jetimov, I. Yessengabylov, Z. Maymekov, E. Tokpanov, S. Sydykbayeva, Zh. Imangazinova, G. Issayeva. Of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of geology and technical science. Series of geology and technical sciences. Volume 4, number 442 (2020), 138 – 146. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.94>.

*М.А.Джетимов¹, Л.К.Ыбраймжанова¹, Э. А.Камбарова², А.К.Игембаева³,
К.Т.Абаева*³, Н.Д.Тажетдинов⁴*

¹Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, make_d_61@mail.ru, ybraymzhanova@mail.ru

²Таразский региональный университет им М.Х.Дулати, г. Тараз, Республика Казахстан, ilmira080884@mail.ru

³НАО "Казахский национальный аграрный исследовательский университет", г.Алматы, Республика Казахстан, muslima@mail.ru, abaeva1961@mail.ru*

⁴Каракалпакский сельскохозяйственный институт агротехнологий, г. Нукус, Республика Каракалпакстан, ntajetdinov414@gmail.com

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МОДИФИЦИРОВАННЫМИ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследования эффективности использования природных минеральных сорбентов на основе цеолита, бентонитовых глин и диатомита в низкогорье Жетысу (Джунгар) Алатау для очистки и кондиционирования питьевой воды и очистки сточных вод от сульфатов, бикарбонатов, нитратов, ионов тяжелых металлов и других вредных примесей.

Изучен физико-химический, минералогический состав природных сорбентов и адсорбционная эффективность полученных комбинированных сорбентов, обнаружено увеличение сорбционной активности в зависимости от состава сорбента и влияния модификации сорбентов от температуры обжига.

Научной и практической ценностью нашего исследования, является получение модифицированного сорбента, для очистки и доочистки сточной воды, от химических и микробиологических загрязнений, способствующего обеззараживанию и умягчению воды, повышающее степень очищения обработанной воды, при этом не требующего использования сложного, дорогостоящего оборудования.

Технический результат исследования заключается в создании модифицированного комплекса из природных адсорбентов с сорбирующей способностью химических и микробиологических загрязнений, обеззараживающего и умягчающего воду.

Проведенные эксперименты по использованию природных минеральных сорбентов, показали, что в процессах очистки воды от загрязнений выявлены существенные различия в эффективности рассмотренных сорбентов, определяемые их минеральным составом, микроструктурой, сорбционной емкостью и наличием каталитической активности.

Ключевые слова: цеолит, бентонит, диатомит, сорбенты, адсорбция, тяжелые металлы.

*M. Jetimov¹, L. Ybraimzhanova¹, E. Kambarova²,
A. Igembayeva*³, K. Abayeva*³, N. Tajetdinov⁴*

*¹Zhetysu University named after I. Zhansugurov, city Taldykorgan, Kazakhstan,
make._d_61@mail.ru, ybraymzhanova@mail.ru*

²M.Kh.Dulati Regional University, city Taraz, Kazakhstan, ilmira080884@mail.ru

*³Kazakh National Agrarian Research University, city Almaty, Kazakhstan, muslima@mail.ru,
abaeva1961@mail.ru**

*⁴Institute of Agriculture and Agriculnural Technologies of Karakalpakstan, city Nukus,
Republic of Karakalpakstan, ntajetdinov414@gmail.com*

WASTEWATER TREATMENT WITH MODIFIED NATURAL SORBENTS

Abstract

This article presents the results of a study of the effectiveness of using natural mineral sorbents based on zeolite, bentonite clays and diatomite in the low mountains of Zhetysu (Dzungar) Alatau for purification and conditioning of drinking water and wastewater treatment from sulfates, bicarbonates, nitrates, heavy metal ions and other harmful impurities .

The physicochemical and mineralogical composition of natural sorbents and the adsorption efficiency of the resulting combined sorbents were studied, and an increase in sorption activity was found depending on the composition of the sorbent and the influence of modification of the sorbents on the firing temperature. To increase the adsorption capacity of sorbents during heat treatment, the mechanism of thermal activation was used, which is due to the removal of adsorbed and constitutional water, that is, an increase in total porosity. Close to thermal activation is the method of hydrothermal modification of natural sorbents - treatment in water vapor at high temperatures and pressure.

The scientific and practical value of our research is to obtain a modification of the sorbent for wastewater purification, with simultaneous sorption of chemical and microbiological contaminants contained in water, promoting disinfection and softening of water, increasing the degree of saturation of the treated water with calcium, magnesium salts and microelements, not requiring for use complex equipment. The technical result consists in creating a modified complex of natural adsorbents with the sorbing ability of chemical and microbiological contaminants, disinfecting and softening water, enriching it with calcium, magnesium, sodium, potassium ions, as well as microelements.

Experiments conducted on the use of natural mineral sorbents in water purification processes from contaminants have revealed significant differences in the effectiveness of the considered sorbents, determined by their mineral composition, microstructure, sorption capacity and the presence of catalytic activity.

Key words: zeolite, bentonite, diatomite, sorbents, adsorption, heavy metals.

*Р.С.Таиметова¹, Н.Н.Бессчетнова²,
В.П.Бессчетнов², Б.А.Кентбаева¹, Е.Ж.Кентбаев^{1*}*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы қ., Қазақстан Республикасы, ms.rimma.79@mail.ru, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz**

² Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Нижний Новгород, Ресей, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

ИТМҰРЫН ЖЕМІСТЕРІНДЕГІ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Алматы облысы мен Алматы қаласындағы таулы жерлерде өсетін итмұрынның әртүрлі сорттары мен формаларының жемістеріндегі ауыр металдардың салыстырмалы құрамы қарастырылады. Өсімдік ағзасында ауыр металдардың пайда болу шарттары келтірілген. Халық итмұрын жемістерін тағамдық және дәрілік мақсаттарда жиі қолданатындығына байланысты жемістердегі ауыр металдардың концентрациясы және олардың қауіпсіздік деңгейі мәселелері туындайды. Екі қарама-қарсы экологиялық аймақта өсетін итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың салыстырмалы сандық мөндері келтірілген.

Эксперименттік жолмен зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының жемістеріндегі химиялық заттардың мөлшері рұқсат етілген шекті концентрациядан аспайтыны анықталды. Сонымен қатар, қалалық итмұрындардың жемістерінде ауыр металдардың концентрациясы таулы плантациялық екпелерге қарағанда біршама жоғары, бірақ бұл ретте шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайды. Зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының ішінде екі қарама-қарсы экологиялық учаскеде тек бір жағдайда кадмий мөлшері бойынша нормадан сәл асады, бұл 1,0302 мг/кг қалалық екпелердегі "Форма-3".

Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың төмен мөлшерде болу себептері, шаң жемістердің тегіс бетіне қонған шөгінділер ауа-райының жаңбырлы уақытында толығымен жуылатындығымен түсіндіріледі.

Кілт сөздер: *итмұрын, жемістер, ауыр металдар, шекті рұқсат етілген концентрациялар, ластану, сорттар, пішіндер, өсімдіктер.*

Кіріспе

Қазақстанның ағаш-бұта өсімдіктері арасында ғылыми-теориялық және практикалық тұрғыдан *Rosa L.* тұқымдасының түрлері ерекше қызығушылық тудырады. Олар көптеген пайдалы қасиеттерімен сипатталады және сәндік, тағамдық, топырақ қорғайтын, техникалық және, ең бастысы, витаминді және дәрілік өсімдіктер ретінде қолданыла алады. Әртүрлі өсімдік формацияларының құрамдас бөлігі бола отырып, итмұрындар аймақ флорасын дамытуға перспективті болып табылады [1,2].

Біздің денемізге енген ауыр металдар сол жерде түбегілі орналасады және оларды шығару өте қиын. Денедегі белгілі бір концентрацияға жеткен олар кері зиянды әсерін туғыза бастайды және улануға, мутациялануға әкеліп соқтырады. Сонымен қатар, ауыр металл иондары дененің ең жақсы жүйелерінің қабырғаларына орналасып, бүйрек, бауыр арналарын бітеу арқылы бұл органдардың сүзу қабілетін төмендетеді және адам ағзасын уландыр арқылы таза механикалық түрде кері әсерін тигізеді.

Жауын-шашын, булану және өсімдіктердің транспирациясы кезінде топырақ ерітінділеріндегі микроэлементтердің концентрациясы 10 еседен астам өзгеруі мүмкін. Қалада өсетін ағаштар мен бұталардың жапырақтарындағы химиялық элементтерді жуудың орташа көрсеткіштеріне сәйкес темір мен қорғасын мөлшері 50-60% - ға азайды, ал кадмий өзгеріссіз қалды [3,4].

Табиғи ортаға жұқа аэрозоль түрінде келетін техногендік сығындылардың бір бөлігі айтарлықтай қашықтыққа тасымалданады және жаһандық ластануды тудырады. Екінші бөлігі ағынды суларға түсіп онда ауыр металдар жиналу арқылы ластану көзіне айналады, яғни қоршаған ортада тікелей жүретін физика-химиялық процестер арқылы қауіпті ластану пайда болады [4].

Ауыр металдар топырақта, әсіресе жоғарғы қарашірік горизонттарында жиналады және шаймалау, өсімдіктерді тұтыну, эрозия және дефляция арқылы баяу жойылады. Топырақтың гумустық бөлігінде оған енген қосылыстардың бастапқы өзгерісі жүреді.

Ауыр металдар әртүрлі химиялық, физика-химиялық және биологиялық реакцияларға жоғары қабілеттілікке ие. Олардың көпшілігі айнымалы валенттілікке ие және тотығу-тотықсыздану процестеріне қатысады. Ауыр металдар мен олардың қосылыстары, басқа химиялық қосылыстар сияқты, тіршілік орталарында қозғалуға және қайта бөлінуге, таралуға қабілетті. Ауыр металл қосылыстарының миграциясы негізінен органоминаралды компонент түрінде жүреді. Металдар байланысатын органикалық қосылыстардың бір бөлігі микробиологиялық қызмет өнімдерімен ұсынылып отыр [3].

Өсімдіктердің химиялық құрамы топырақтың элементтік құрамын көрсететіні белгілі. Сондықтан өсімдіктердің ауыр металдардың артық жиналуы, олардың топырақтағы жоғары концентрациясына байланысты болып табылады. Көптеген өсімдіктер үшін бірінші тосқауыл деңгейі тамырлар болып табылады, онда ең көп ауыр металдар сақталады, келесі - сабақтар мен жапырақтар, ал соңғысы - репродуктивті функцияларға жауап беретін өсімдіктердің мүшелері мен бөліктері (көбінесе тұқымдар мен жемістер) есептелінеді.

Ауыр металдардың өсімдіктерге енуінің тағы бір жолы-ауа ағындарынан тамырсыз сіңіру арқылы болып табылады. Бұл металдардың атмосферадан қаңылтырға айтарлықтай түсуімен, көбінесе ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың, ірі автомобиль жолдарының жанында орналасу себінен туындайды. Элементтердің өсімдіктерге жапырақтары арқылы енуі салдарынан кутикула арқылы ену арқылы олар жапырақтарға сіңіп, басқа мүшелерге, тіндерге тасымалданып және жалпы метаболизмге енеді.

Қала шетіндегі екпелерде жиналған итмұрындар көбінесе дәрі ретінде қолданылады немесе жеу үшін пайдаланылғандықтан, өсімдік мүшелеріндегі ауыр металдарының көп концентрациясы, ең алдымен, өсімдіктің өзіне теріс әсер етеді, ал жемістердегі токсиканттардың жоғарылауы оларды тұтынған кезде ағзаға ену арқылы денсаулыққа зиян тигізуі мүмкін.

Әдістер мен материалдар

Зерттеу нысандары плантациялық екпелер құрамында өсетін итмұрынның 4 түрі мен формасы болды: "Российский-1", "Яблочная" сорттары; "1-6-3" және "Форма-3" формалары.

Жұмыстың әдіснамалық негізі оның ғылыми зерттеулердің жанжақты және жалпы ғылыми әдістері ашу болып табылады. Жұмыстарды орындау кезінде плантациялық екпелерді құрудың, Интродукция жүргізудің заманауи әдістері, орман шаруашылығындағы, жеміс өсірудегі далалық тәжірибелер бойынша әдістемелік нұсқаулар және т.б. қолданылды.

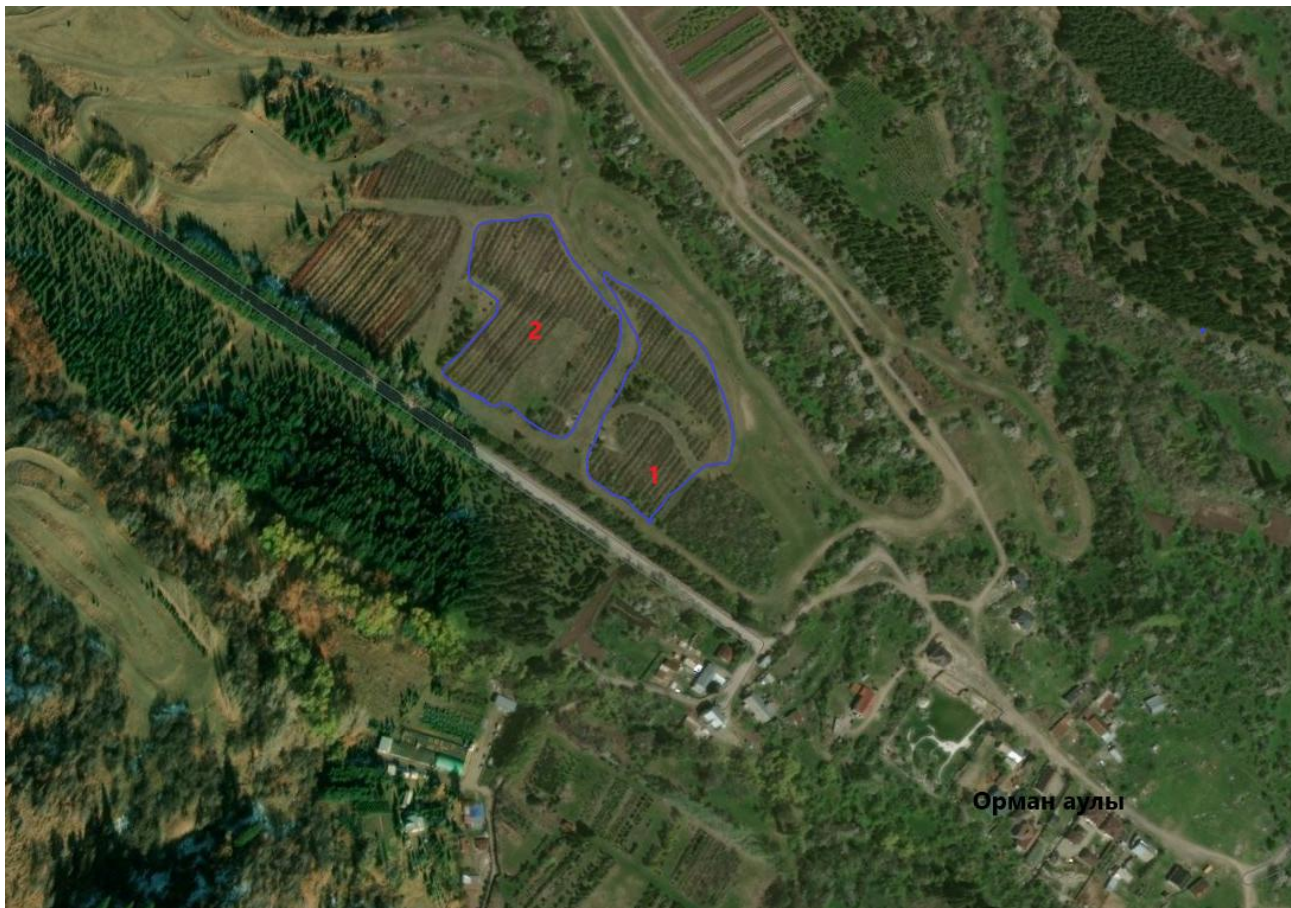
Ағаш өсімдіктерінің жаңа түрлерін қолданыстағы мәдениетке енгізу акклиматизация мәселелерімен тікелей байланысты болып табылады. Өсімдіктерді акклиматизациялау және енгізу теориясын қазіргі уақытта көптеген отандық ғалымдар зерттеу үстінде. Экологиялық-физиологиялық әдістерді қолдану арқылы көбінесе өсімдіктердің бейімделу деңгейін немесе дәрежесін алдын-ала анықтап, оған жаңа жағдайдағы күйін болжай алады.

Итмұрын плантациялық екпелерін құру кезінде келесі іс-шараларға ерекше назар аудару қажет: топырақты дайындау, күтім жұмыстары, отырғызылған сорттардың ассортименті таңдау т.б. Аталған іс-шаралардың әрқайсысы жеке және кешенді түрде екпелердің беріктігі, өнімділігі, қолайсыз экологиялық факторларға төзімділігі және т.б. көрсетілген құрылатын плантациялардың сапасын анықтайды [2].

Өткен ғасырдың 80-90 жылдарында Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында бірнеше итмұрын плантациялары құрылды және олардың негізгісі Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің Талғар филиалының "Солдатское" тау шатқалында 1450 т.д.б.м. абсолютті

биіктікте орналасқан. Плантацияның географиялық координаттары 43°16'15.3" солтүстік ендік және 77°20'56.0" шығыс бойлық (сурет 1).

Зерттеу ауданының аумағы орман-шалғынды белдеуде, ал "Солдатское" шатқалы, шырша белдеуінің төменгі жолағында орналасқан. Жалпы, ауданның климаты қоңыржай континенталды, күңгірт-сұр таулы-орманды топырақтар және қара топырақтар.



1 сурет - Итмұрын плантациялық екпелерінің орналасқан жері

* Ескерту: Google спутниктік картасының суреті пайдаланылды

<https://bestmaps.ru/map/google/hybrid/18/43.27082/77.34873/personal/333404>

Плантацияға агро - және эофонның теңестірілуі, өсімдіктердің бір жастығы, репродуктивті шығу тегіне тән болып табылады. Осылайша, әр плантацияның сорттарындағы айырмашылықтары тек өсімдіктердің формасына байланысты болып шықты. Бұл қажетті бақылаулар мен негізделген қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Аталған плантацияларда біз бақылаулар мен қажетті өлшеулер жүргіздік.

Әрбір клондық топта 10 өсімдік зерттелген, бұл бақылау саны тәжірибенің 5% дәлдігін қамтамасыз етті, яғни Э.Ромедер мен Г.Шенбахтың [5] әдістемелік нұсқауларына сәйкес ағаш және бұта түрлерімен жүргізілген тәжірибелерде орташа үлгісін алу үшін 10-40 адам жеткілікті екенін көрсетті.

Д.А.Доспехов [6] бір ағаш өсімдігі есеп учаскесіне тең болуы мүмкін екенін көрсетеді. Осыған сүйене отырып, біздің тәжірибелеріміздің жеткілікті қайталануы туралы айтуға болады.

Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың шекті рұқсат етілген мөлшері Коренская И.М., Ивановская Н.П. және Измалкова И.Е. ұсыныстары бойынша келтірілген [7].

Алынған эксперименттік деректердің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін аналитикалық анықтамалар Excel MS Office және Statistica 6.0 қосымшасының компьютерлік бағдарламалар пакетін пайдалана отырып, эксперимент нәтижелерінің деректерін статистикалық,

математикалық және графикалық өңдеу арқылы заманауи талдау әдістерін қолдана отырып, алынған нәтижелерді қайта өңдеумен жүргізілді [8,9,10,11].

Жемістердегі улы ауыр металдар санатына жататын кадмий, қорғасын, мырыш сияқты химиялық элементтердің құрамы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Электрондық микроскопия» инженерлік бейіндегі нанолaborаториясында JEOL жапондық фирмасының JSM-6510LA аналитикалық сканерлеуші электронды микроскопында анықталды. Бұл ретте әдістемелік ұсынымдар қолданылды [3,4].

Нәтижелер және талқылау

Жемістердегі ауыр металдардың мөлшері, әдетте, шикізаттың қалған морфологиялық топтарымен салыстырғанда әлдеқайда төмен, бұл жаңбыр кезінде жақсы жуылатын кутиназацияланған қабықтың болуына байланысты. Жылтыр, тегіс, жалаңаш жемістерде сирек түктері бар күнгіртке қарағанда ауыр металдар аз: мысалы, қорғасынның бойынша айырмашылығы 1.4 есе.

Біз ластануға қарсы екі учаскеде итмұрынның 4 сорты мен формасының жемістерін зерттедік (1-кесте). Мұнда өткен ғасырдың 90-жылдарында "Клон" агрофирмасы басқа сәндік өсімдіктермен қатар Алматы қаласын көгалдандыру үшін итмұрынның әртүрлі сорттарын сатқанын түсіндіру қажет, оларды қаланың әртүрлі аудандарында кездестіруге болады.

1 кесте – Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың мөлшері (2019)

№	Сорттар және формалар	Химиялық элементтің атауы	Шекті рұқсат етілген концентрациялар, (мг/кг)	Ауыр металдардың мөлшері, (мг/кг)	
				плантациялық екпелер	Алматы қ. көше алқаптар
1	«Яблочная»	кадмий	1,0	0,0108	0,0218
		қорғасын	6,0	0,0054	0,0076
		мырыш	2,8	0,2589	0,2972
2	«1-6-3»	кадмий	1,0	0,0153	0,0273
		қорғасын	6,0	0,0117	0,0210
		мырыш	2,8	0,5874	0,6326
3	«Форма-3»	кадмий	1,0	0,0183	1,0302
		қорғасын	6,0	0,0055	0,0124
		мырыш	2,8	0,3274	0,4333
4	«Российский-1»	кадмий	1,0	0,0218	0,7267
		қорғасын	6,0	0,0076	0,0185
		мырыш	2,8	0,4738	0,5137

1-кестеден зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының жемістеріндегі химиялық заттардың мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайтынын көруге болады. Сонымен қатар, қалалық итмұрындардың жемістерінде ауыр металдардың концентрациясы таулы плантациялық екпелерге қарағанда біршама жоғары, бірақ бұл ретте ШРК-дан аспайды. Зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының ішінде екі қарама-қарсы экологиялық учаскеде тек бір жағдайда кадмий мөлшері бойынша нормадан сәл асады, бұл қалалық алқаптарындағы «Форма-3» - 0,0302 мг/кг.

Бұл жағдайда біздің зерттеулеріміздің нәтижелері өсімдік мүшелерінде минералды элементтердің жиналатынын көрсететін шетелдік ғалымдардың мәліметтеріне толық сәйкес келеді [12,13]. Зерттеу материалдары мен алынған нәтижелер Қазақстан жағдайында итмұрынның интродукцияланған және жергілікті сорттары мен формаларын плантациялық өсірудің практикалық мүмкіндігін айқын көрсетеді, бұл біздің зерттеулеріміздің мақсатына сәйкес келеді. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы таулы жағдайларда итмұрын сорттары мен формаларды енгізуді жүзеге асыру және оларды бір тектес агрофонда тіршілікке енгізу олардың қасиеттерін салыстырмалы зерделеуді орындауға және негізгі параметрлер бойынша баға беруге мүмкіндік берді. Талданатын белгілердің модификациялық өзгерістерінің анықталған маңызды мәндері, ең алдымен, өсімдіктердің сорттық-формалық байланыстылығымен түсіндіріледі.

Экологиялық тұрғыдан алғанда, итмұрын таулы және қалалық жағдайларда ауыр металдардың көп мөлшерін қамтымайды және улы емес. Бұл жағдайды кейбір зерттеушілердің материалдары растайды [13], оған сәйкес итмұрынның бұтақтары, жапырақтары мен тамырларында жемістерге қарағанда ауыр металдардың жоғары концентрациясы болған.

Қорытынды

Осылайша, қаланың техногендік жағдайларында және Алматы облысының экологиялық таза тау жағдайларында өсетін итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың мөлшері адам ағзасы үшін шамамен тең және қауіпсіз екендігі эксперименталды түрде дәлелденді. Бұл жағдай қала шегіне жақын жерде итмұрын плантациясын өсіру үшін алғышарттар жасайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Ташметова Р.С., Кентбаев Е.Ж., Феррини Ф. Қазақстанның оңтүстік-шығысында плантациялық екпе құрамында итмұрынның өсуімен дамуы // Исследования, результаты, №2 (082) - Алматы, 2019. - С.346-352.
2. Ташметова Р.С., Кентбаев Е.Ж. Биометрические показатели роста шиповника в составе плантационных насаждений / Исследования, результаты, №2 (078) - Алматы, 2018. - С.345-349.
3. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. - Новосибирск: Наука, 1991. - 151 с.
4. Илькун Г.М., Маховская Ш.А. Поглощение тяжелых металлов древесными растениями // Взаимодействие между лесными экосистемами и загрязнителями. - Таллин, 1982. - С. 105-124.
5. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика в селекции лесных пород // М.: Сельхозгиз, 1962. - 268 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
7. Коренская И.М., Ивановская Н.П., Измалкова И.Е. Фармакогностический анализ лекарственного сырья. Учебное пособие. – Воронеж, 2006. – С.5.
8. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа: Excel 2002 // Перевод с английского по лицензии Microsoft Press. - СПб.: Питер, 2003. - 377 с.
9. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / 3-е издание. - М.: ООО «Бином Пресс», 2007. - 512 с.
10. Mason R. L., Gunst R. F., Hess J. L. Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science. 2nd. Edition. Hoboken, New Jersey (Printed in the USA): Wiley-Interscience, Wiley Series in Probability and Statistics, 2003. — 752 p.
11. Srinagesh K. The Principles of Experimental Research. Waltham, Massachusetts (United States): Butterworth-Heinemann, 2005. - 432 p.
12. Radojevic, A.A. Serbula, S.M. Kalinovic, T.S. Kalinovic, J.V. Steharnik, M.M. Petrovic, J.V. Milosavljevic, J.S. Metal/metalloid content in plant parts and soils of *Corylus* spp. influenced by mining–metallurgical production of copper (Article) // Volume 24, Issue 11, 1 April 2017, Pages 10326-10340 <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8520-9>
13. Kalinovic, J.V., Serbula, S.M., Radojevic, A.A. Assessment of As, Cd, Cu, Fe, Pb and Zn concentrations in soil and parts of *Rosa* spp. sampled in extremely polluted environment // Environmental Monitoring and Assessment 2019 191(1),15 <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7134-0>

References

1. Tashmetova R.S., Kentbaev E.ZH., Ferrini F. Қазақстанның оңтүстік-шығысында плантациялық екпе құрамында итмұрынның өсуімен дамуы // Исследования, результаты, №2 (082) - Алматы, 2019. - С.346-352.
2. Tashmetova R.S., Kentbaev E.ZH. Biometricheskie pokazateli rosta shipovnika v sostave plantacionnyh nasazhdenij / Исследования, результаты, №2 (078) - Алматы, 2018. - С.345-349.

3. П'ин V.B. Tyazhelye metally v sisteme pochva-rastenie. - Novo-sibirsk: Nauka, 1991. - 151 s.
4. П'кун G.M., Маhovskaya SH.A. Pogloshchenie tyazhelyh metallov drevesnymi rasteniyami // Vzaimodejstvie mezhdru lesnymi ekosistemami i zagryaznitelyami. - Tallin, 1982. - S. 105-124.
5. Romeder E., Shenbah G. Genetika v selekcii lesnyh porod // M.: Sel'hozgiz, 1962. - 268 s.
6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. – 352 s.
7. Korenskaya I.M., Ivanovskaya N.P., Izmalkova I.E. Farmakognosticheskiy analiz lekarstvennogo syr'ya. Uchebnoe posobie. – Voronezh, 2006. – S.5.
8. Dodzh M., Stinson K. Effektivnaya rabota: Excel 2002 // Perevod s anglijskogo po licenzii Microsoft Press. - SPb.: Piter, 2003. - 377 s.
9. Halafyan A.A. STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh / 3-e izdanie. - M.: OOO «Binom Press», 2007. - 512 s.
10. Mason R. L., Gunst R. F., Hess J. L. Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science. 2nd. Edition. Hoboken, New Jersey (Printed in the USA): Wiley-Interscience, Wiley Series in Probability and Statistics, 2003. — 752 p.
11. Srinagesh K. The Principles of Experimental Research. Waltham, Massachusetts (United States): Butterworth-Heinemann, 2005. - 432 p.
12. Radojevic, A.A. Serbula, S.M. Kalinovic, T.S. Kalinovic, J.V. Steharnik, M.M. Petrovic, J.V. Milosavljevic, J.S. Metal/metalloid content in plant parts and soils of *Corylus* spp. influenced by mining–metallurgical production of copper (Article) // Volume 24, Issue 11, 1 April 2017, Pages 10326-10340 <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8520-9>
13. Kalinovic, J.V., Serbula, S.M., Radojevic, A.A. Assessment of As, Cd, Cu, Fe, Pb and Zn concentrations in soil and parts of *Rosa* spp. sampled in extremely polluted environment // Environmental Monitoring and Assessment 2019 191(1),15 <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7134-0>

*P.C. Ташметова¹, Н.Н. Бессчетнова²,
В.П. Бессчетнов², Б.А. Кентбаева¹, Е.Ж. Кентбаев^{1*}*

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, ms.rimma.79@mail.ru, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz*

²Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Нижний Новгород, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЛОДАХ ШИПОВНИКА

Аннотация

В статье обсуждаются вопросы сравнительного содержания тяжелых металлов в плодах различных сортов и форм шиповника, произрастающих в горных условиях Алматинской области и в г. Алматы. Приведены условия появления тяжелых металлов в организме растений. В связи с тем, что плоды шиповника населением очень часто используется в пищевых и лекарственных целях, возникают вопросы концентрации тяжелых металлов в плодах и уровень их безопасности. Приведены сравнительные количественные значения содержания тяжелых металлов в плодах шиповника произрастающих в двух контрастных экологических районах.

Экспериментальным путем выявлено, что содержание химических веществ в плодах изучаемых сортов и форм шиповника не превышает предельно-допустимые концентрации. При этом в плодах городских шиповников концентрация тяжелых металлов несколько выше, чем в горных плантационных насаждениях, но при этом не превышают ПДК. Среди изучаемых сортов и форм шиповника на двух контрастных экологических участках лишь в одном случае

незначительно превышает норму по содержанию кадмия это «Форма-3» в городских посадках 1,0302мг/кг.

Низкое содержание тяжелых металлов плодах шиповника объясняется тем, что во время дождя вся оседаемая пыль смывается благодаря гладкой поверхности плодов.

Ключевые слова: шиповник, плоды, тяжелые металлы, предельно-допустимые концентрации, загрязнение, сорта, формы, растения.

R.S. Tashmetova¹, N.N. Besschetnova²,

V.P. Besschetnov², B.A.Kentbayeva¹, E.Zh.Kentbayev^{1}*

*¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, ms.rimma.79@mail.ru, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz**

²Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia, Nizhny Novgorod, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

CONTENT OF HEAVY METALS IN ROSE HIPS

Abstract

The article discusses the issues of comparative content of heavy metals in the fruits of various varieties and forms of rose hips growing in the mountainous conditions of the Almaty region and in Almaty. The conditions for the appearance of heavy metals in plant organisms are given. Due to the fact that rose hips are often used by the population for food and medicinal purposes, questions arise about the concentration of heavy metals in the fruits and their level of safety. Comparative quantitative values of the content of heavy metals in rose hips growing in two contrasting ecological regions are given.

It was experimentally revealed that the content of chemical substances in the fruits of the studied varieties and forms of rose hips does not exceed the maximum permissible concentrations. At the same time, in urban rose hips the concentration of heavy metals is slightly higher than in mountain plantations, but does not exceed the MPC. Among the studied varieties and forms of rose hips in two contrasting ecological areas, only one case slightly exceeds the norm for cadmium content: “Form-3” in urban plantings 1.0302 mg/kg.

The low content of heavy metals in rose hips is explained by the fact that during rain, all settled dust is washed away due to the smooth surface of the fruit.

Key words: rose hips, fruits, heavy metals, maximum permissible concentrations, pollution, varieties, forms, plants.

FTAMP 39.19

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/35>

Д.Н. Сагандыкова, Е.С. Орынгожсин, А.Д. Омарбекова, С.Ә. Тургульдинова,
А.Н. Жилдикбаева, А.Е. Доқтырбек*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Алматы қ., Қазақстан
Республикасы, dariga_79-15@mail.ru*, e24.01@mail.ru, ardak_dd@mail.ru,
turguldinova@list.ru, araika.6021@mail.ru*

ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ БАРЫСЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Бұл мақалада жерге орналастыру жұмыстарын жүргізу барысында геоақпараттық жүйелерді пайдалану қарастырылған. Жерге орналастыруды, жер мониторингі мен

мемлекеттік жер кадастрын дамыту проблемалары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауды ұйымдастыру; жер реформасын жүргізудің федералдық аймақтық өңіраралық бағдарламаларын әзірлеу керек болады. Жерге орналастыру қызметі ауылдық елді мекендер шекарасындағы жерді ұтымды пайдалануды, қорғауды және оларды басқа жерлерден шектеуді ретке келтіру, ұйымдастыру жер реформасынан туындайды. Орталық аппаратқа жер реформасын ұйымдастыру және қаржыландыру, жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылау жөніндегі құрылымдық бөлімшелер кірді; экономикалық ынталандыру; мемлекеттік жер кадастры; жер реформасы мен мониторингін ақпараттық қамтамасыз ету; жерге орналастыру; жерді пайдалануды болжау және Мемлекеттік жерге орналастыру сараптамасы; инновациялық бағдарламалар; материалдық-техникалық қамтамасыз ету; сыртқы және республикааралық байланыстар; жер реформасын құқықтық және кадастрлық қамтамасыз ету; топографиялық-геодезиялық, картографиялық, топырақтық және басқа да зерттеу іздестіру және жобалау жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу бойынша өз қызметін жүзеге асырылады. Жер кадастры мен жер мониторингін жүргізуді, ауыл шаруашылығы жерлерін жақсарту және қорғау жөніндегі жұмыс жобаларын әзірлеуді, жер реформасын жүргізуді ғылыми қамтамасыз етуді және басқа да мәселелерді қамтамасыз етеді, сонымен қатар жер реформасын ұйымдастырушылық, құқықтық, нұсқаулық-әдістемелік, жерге орналастыру, ғылыми-әдістемелік, кадрлық, материалдық-техникалық және қаржылық қамтамасыз ету көзделген. Осы жерге орналастыру процесстерін толық жүзеге асыру үшін ақпараттық жүйелерді енгізу автоматтандырылған әдістерді, интеллектуалды және сараптамалық жүйелерді қолдану арқылы мәселелерді шешудің ең қолайлы нұсқаларын алуға ықпал етеді. Олар, сондай-ақ, бірнеше рет пайдалану жағдайында сенімді ақпаратты қалыптастыру процесстерін автоматтандыру арқылы операторлардың күнделікті жұмысының үлесін азайтуды қамтамасыз етеді.

Кілт сөздер: *Жерге орналастыру, геоақпараттық жүйелер, пайдалану, процесс, техникалық-экономикалық, технология, басқару.*

Кіріспе

Жер үлесі – еңбек ұжымы мүшелерінің тегін пайдалануына арналған қайта ұйымдастырылатын ауыл шаруашылығы кәсіпорны алаңының бір бөлігі. Жер пайының мөлшері пай алуға құқығы бар адамдардың ауданы мен санына қарай белгіленеді. Жер пайының есептік мөлшері өнімділігі бойынша ауыл шаруашылығы алқаптарын бағалауға байланысты шаруашылық бойынша сараланған орташа аудандық нормадан аспауы тиіс екендігі анықталды. Қайта бөлу қорын қалыптастыру былайша жүзеге асырылады:

- бастапқыда бұрынғы жер пайдаланушылардың меншігіне берілетін жер алаңы (қайта ұйымдастырылған колхоздар мен совхоздар) анықталады.);

- алқапты бөлу-аумақты ұйымдастыруды және әр түрлі алқапты жинақылықты ескере отырып, қайта бөлу қорының шекарасы табиғи шептермен және жасанды бөгеттермен: өзендермен, жыралармен, жолдармен біріктіре отырып, аумақты ұйымдастыруға сәйкес орналасуы тиіс. Жалпы жер үлесі ортақ үлестік меншіктің элементі ретінде жер учаскесіне субъектілер тобының ортақ меншік құқығындағы нақты субъектінің (азаматтың, заңды тұлғаның) үлесін білдіреді.

Жерге орналастыруды жүргізуге, мемлекеттік жер кадастрын жүргізуге, жер мониторингін жүргізуге, жердің пайдаланылуы мен қорғалуын мемлекеттік бақылауды жүзеге асыруға бағытталады. Жер үшін төлемдер Жерді қорғау және олардың құнарлылығын арттыру, жаңа жерді игеру, аумақты жайластыру жөніндегі іс-шараларды қаржыландыруға, жер учаскелерінің меншік иелерінің осы мақсаттарға арналған шығындарын өтеуге, сондай-ақ жер реформасын ұйымдастыру және қаржыландыру, жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылау жөніндегі құрылымдық бөлімшелер кірді; экономикалық ынталандыру; мемлекеттік жер кадастры; жер реформасы мен мониторингін ақпараттық қамтамасыз ету; жерге орналастыру; жерді пайдалануды болжау және Мемлекеттік жерге орналастыру сараптамасы; инновациялық бағдарламалар; материалдық-техникалық қамтамасыз ету;

сыртқы және республикааралық байланыстар; жер реформасын құқықтық және кадастрлық қамтамасыз ету; топографиялық-геодезиялық, картографиялық, топырақтық, геоботаникалық және жерге орналастыру жөніндегі басқа да зерттеу іздестіру және жобалау жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу бойынша өз қызметін жүзеге асыратыны анықталды, Жер кадастры мен жер мониторингін жүргізуді, ауыл шаруашылығы жерлерін жақсарту және қорғау жөніндегі жұмыс жобаларын әзірлеуді, жер реформасын жүргізуді ғылыми қамтамасыз етуді және басқа да мәселелерді қамтамасыз етеді.

Осы тізбеден көрініп тұрғандай, жерді пайдалануды жоспарлау мен болжауды, жерді пайдалану мен қорғаудың түрлі бағдарламаларын, схемаларын әзірлеуді, сондай-ақ іздестіру және іздестіру жұмыстарын қоспағанда, жерге орналастыру жұмыстарының көпшілігі. жұмыстар, жерге орналастыруды жобалаумен байланысты. Сонымен қатар, жерге орналастыру сызбалары түріндегі бірқатар жерге орналастыру жұмыстары, арнайы техникалық-экономикалық негіздемелер (техникалық-экономикалық негіздемелер) және есептеулер, жерге орналастыру ұйымдары құрастырған жергілікті деңгейде басқа да сызбалар мен бағдарламалар жобалау алдындағы құжаттар, материалдары кейіннен жерге орналастыру жобаларын дайындау кезінде пайдаланылады. Сондықтан жерге орналастыруды жобалау жерге орналастырудың негізгі мазмұнын ашады деп айта аламыз.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Жерге орналастыруды, жер мониторингі мен мемлекеттік жер кадастрын дамыту проблемалары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауды ұйымдастыру; жер реформасын жүргізудің федералдық аймақтық өңіраралық бағдарламаларын әзірлеу жерді ұтымды пайдалануды, қорғауды және оларды басқа жерлерден шектеуді ретке келтіру, ұйымдастыру мақсатында халық депутаттары ауылдық кеңестерінің қарамағына жерді беру жөніндегі жұмыстардың үлкен көлемін өткізді.

Жерге орналастыру арқылы жерді қайта бөлу және жекешелендіру, жер иелену мен жер пайдаланудың колхоз-совхоздық жүйесін қайта құру, жер рыногын қалыптастырудың ұйымдық-экономикалық жағдайларын жасау мәселелері шешіледі. Мемлекет жерге орналастыру жүйесі арқылы жер ресурстарын басқаруды жүзеге асырады. Қазіргі жағдайда жерге орналастыру саласындағы негізгі міндеттер деп санауға болады:

- жерді меншік нысандары мен жерге құқық субъектілеріне негізделген қайта бөлу, арнайы жер қорларын құру, Жерді пайдаланудың ұтымды жүйесін қалыптастыру, Жер қайта құрудың әлеуметтік әділдігін және жерге Конституциялық құқықтардың кепілдіктерін қамтамасыз ету;

- жерге орналастыру құжаттамасын әзірлеу, мемлекеттік жер кадастрын жүргізу, жер мониторингі, жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылау және жер ресурстарын Мемлекеттік басқарудың өзге де функцияларын жүзеге асыру үшін пайдаланылатын жердің сандық жағдайы, пайдаланылуы және сапасын бағалау туралы ақпарат алу;

- барлық басқару деңгейлерінде-Федералдық, өңірлік, муниципалдық, ауыл шаруашылығы және ауыл шаруашылығы емес салаларда тиімді шаруашылық жүргізу үшін ұйымдастырушылық және аумақтық жағдайларды қамтамасыз ету, меншік нысанына қарамастан барлық санаттағы жерлерді ұтымды пайдалануды ұйымдастыру бойынша жерлерді перспективалық бөлу бойынша іс-шараларды жүзеге асыру;

- муниципалдық және басқа да әкімшілік-аумақтық құрылымдардың шекараларын, жерді пайдаланудың құқықтық режимі бар аумақтарды жобалау және бекіту, қалалар мен басқа да қоныстарды жергілікті жерге бекіту;

- Қазақстан мемлекеттік билік органдары мен субъектілері, жергілікті өзін-өзі басқару органдары жер ресурстарын басқару бойынша, сондай-ақ жер айналымы және Жерге құқықтарды мемлекеттік тіркеу бойынша шешімдер қабылдау үшін қажетті жерге орналастыру құжаттамасын дайындау;

- табиғи ландшафттарды сақтау және жақсарту, топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру және арттыру, Бүлінген жерлерді қалпына келтіру және аз өнімді жерлерді жақсарту,

Жерді эрозиядан қорғау және жер жағдайында басқа да жағымсыз құбылыстарды болдырмау жөніндегі іс-шараларды әзірлеу;

-жер иелену мен жер пайдаланудың оңтайлы ұйымдастыру-аумақтық жағдайларын жасау;

– жаңа жер учаскелерін құру және қолданыстағыларын ретке келтіру, олардың шекараларының жоспарларын ресімдеу және жергілікті жерлерде жер учаскелерінің шекараларын бекіту;

- жерге орналастыру объектісінің ұтымды жұмыс істеуін қамтамасыз ететін кеңістіктік жағдай жасай отырып, жер пайдалану аумағын шаруашылық ішілік ұйымдастыруды жүргізу.

Сонымен бірге жерге орналастырудың өзі, оның мақсаттары, міндеттері мен мазмұны жерге орналастыру жобасына кері әсер етеді. Жерге орналастыру мемлекеттік іс-шара ғана емес, сонымен қатар объективті сипатқа ие болғандықтан, оның мазмұны өзгеріссіз қалмайды; Уақыт өте келе жаңа мақсаттар мен міндеттер алға шығады. Сондықтан жерге орналастыру жобаларының құрамы мен мазмұны да өзгерістерге ұшырауда.

Жерге орналастыру - күрделі әлеуметтік-экономикалық процесс; ол үнемі дамып отырады және бір реттік оқиға бола алмайды. Сондықтан жерге орналастыру жобалары, әсіресе шаруашылықтағы жобалар мезгіл-мезгіл жаңартылып отыруы керек (жаңадан құрастырылады немесе түзетіледі).

Ақырында, жерге орналастыру өндірісінің заңмен бекітілген процесі де бар (жерге орналастыру процесі). Бұл процесс әрқашан келесі негізгі кезеңдерді қамтиды:

- жерге орналастыру ісін қозғау;
- жерге орналастыруды дайындау (дайындық жұмыстары) боттар, жобаны жасау, жерге орналастыру қатысушыларына ұсыну);
- жобаны мақұлдау және оны жүзеге асыру (жарғылық жердегі шекаралық белгілерді жаңарту, негізгі жобалық шешімдерді табиғатқа беру және т.б.);
- жерге орналастыруға қатысушыларға жерге орналастыру құжаттарын жасау және беру.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Жерге орналастыру ортақ меншік құқығындағы үлес есебінен жер учаскесін бөлу процесін реттеуге және ауыл шаруашылығы алқаптарын қайта бөлген жағдайда аумақтық жерге орналастыру жобаларын жасауға бағытталған. Қазіргі уақытта жер айналымының толық құқықтық базасы қалыптасты деп айтуға болмайды, бұрынғысынша Жер учаскелерімен және үлестермен мәмілелерді ресімдеудің күрделі рәсімі қалып отыр. Жерге орналастыру жұмыстарының негізі терең экономикалық есептерге негізделген және жерді ұтымды пайдалануға бағытталған жобалық ұсыныстарды әзірлеу болып табылады. Жерге орналастыру жер ресурстарын басқарудың ұйымдық-экономикалық тетігі болып табылады және жер заңнамасы шеңберінде жер қатынастарын реттеуге арналады. Жерге орналастыру жөніндегі жұмыстардың алдында жердің сандық және сапалық жай-күйін зерделеу жөніндегі жұмыстар жүргізіледі. Ол үшін геодезиялық және картографиялық ізденістер, топырақ, геоботаникалық және басқа да зерттеулер орындалады, жерлердің сапасын бағалау және түгендеу жүргізіледі.

Бұл жұмыстардың нәтижелерін жерге орналастыру нәтижесінде алынған мемлекеттік деректер қоры ұсынады. Бұл деректер қоры федералдық меншік болып табылады және жекешелендіруге жатпайды. Жерге орналастыру жер ресурстарын басқарудың экономикалық әдісі ретінде ұтымды жер пайдалануды құруға, ауыл шаруашылығы өндірісіндегі қаржылық және материалдық шығындарды азайтуға, жерді теріс табиғи құбылыстар мен антропогендік қызметтің әсерінен қорғауға бағытталған, Жер ресурстарын пайдаланудың тиімділігін арттыруға ықпал етеді және осылайша әлеуметтік-экономикалық бағыты бар.

Жерге орналастыру жер ресурстарын басқарудың экономикалық әдісі ретінде жерге орналастырудың бас схемаларында, мынадай жобаларда көрініс табады:

- аумақтық және шаруашылық ішіндегі жерге орналастыру;
- жерді қайта бөлу;
- ауыл шаруашылығы алқаптарын жақсарту;

- жаңа жерлерді игеру;
- бүлінген жерлерді қалпына келтіру;
- жерді эрозиядан, селден, су басудан, батпақтанудан, қайта тұзданудан, нығыздалудан, өндіріс және тұтыну қалдықтарымен, радиоактивті және химиялық заттармен және басқалармен ластанудан қорғау.

Инженерлік-техникалық есептермен жерге орналастыру жобаларының негізінде жер ресурстарын тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін оңтайлы шешім табуға мүмкіндік беретін экономикалық негіздеме бар. Жобалық жерге орналастыру құжаттамасының сапасы, негізділігі және объективтілігі жер учаскелерін пайдаланудың сапалық, сандық және құқықтық нормаларын сипаттайтын ақпараттық деректер базасының болуымен алдын ала анықталады.

Арнайы қор жер реформасының негізгі бағыты жерге орналастыруды құрудың негізі жерді түгендеу бойынша жерге орналастыру жұмыстары болды. Жер заңнамасына сәйкес нысаналы мақсаты бойынша пайдаланылмайтын, тиімсіз пайдаланылатын, айналымнан шығарылған немесе құны төмен жерлерге ауыстырылған жерлерді түгендеу және анықтау жүйелі түрде жүргізіледі. Нысаналы мақсаты бойынша пайдаланылмайтын жерлерге жер иелері, жер иеленушілер, жер пайдаланушылар, жалға алушылар өздерінің берілген мақсатына сай емес жерді пайдалана отырып, шаруашылық қызмет түрін өз бетімен өзгерткен учаскелер жатады.

Тиімсіз пайдаланылатын жерлерге мыналар жатады:

- ауыл шаруашылығы дақылдарының нақты өнімділігі мен табиғи азықтық алқаптардың өнімділігі соңғы бес жылда кадастрлық бағалау бойынша белгіленген нормалардан 20% - ға кем болатын жердің барлық санаттарының ауыл шаруашылығы алқаптары, сондай-ақ құнды емес ретінде пайдаланылатын жоғары өнімді ауыл шаруашылығы алқаптары.;

- дұрыс емес шаруашылық қызмет, жерге орналастыру жобаларында белгіленген тәртіп пен пайдалану шарттарын сақтамау нәтижесінде құнарлылықтың төмендеуі және басқа қасиеттердің нашарлауы орын алатын жерлер;

- жерге орналастыру схемалары мен жобаларында, жерді түгендеу материалдарымен ауыл шаруашылық игеруге көзделген мелиорациялық жер қоры;

- өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс және ауыл шаруашылығына арналмаған басқа да жерлерді ауыл шаруашылық пайдалану үшін жарамды жерлер.;

- орман қорының жерлері немесе орманмен және бұталармен қамтылмаған, құндылығы аз орман тұқымдарымен қамтылған және топырақ және басқа да жағдайлар бойынша ауыл шаруашылығы алқаптарына игеру үшін жарамды жерлер.

Айналыстан шығып кеткен немесе аз құнды жерлерге ауыстырылған алқаптарға мыналар жатады:

- ауыл шаруашылығы өндірісінде орман мен бұта өскен, батпақтану, су басу, қайта тұздану, топырақ эрозиясы процестерінің дамуы, шөлейттену және басқа да себептер салдарынан пайдаланылмайтын ауыл шаруашылығы алқаптары, егер оларды толық немесе ішінара қалпына келтіру техникалық және экономикалық жағынан мүмкін болмаса.;

- ауыл шаруашылығы өндірісі үшін берілген, бірақ бір жыл ішінде пайдаланылмаған жерлер, дүлей зілзала кезеңдерінен басқа;

- егер екі жыл ішінде оларды мақсатты игеру жүзеге асырылмаса, ауыл шаруашылығы өндірісі үшін берілген жерлер.

Дегенмен, жерге орналастырудың рөлі мұнымен бітпейді. Оны іс-әрекеттер жүйесі, жоспарланған іс-шараларды жүзеге асыру процесі сияқты қарастыру керек. Аумақты ұйымдастырудың бір түрінен екіншісіне өту үшін жолдар салу, көпжылдық екпелерді, орман белдеулерін орнату, ауыспалы егістерді, егістіктерді, жұмыс алаңдарын орналастыру, шекараларды реттеу және т.б. қажет, бұл тек тиісті жобалар негізінде ғана мүмкін болады. Сондай-ақ жерге меншік пен жер пайдаланудың табиғи-экономикалық жағдайлары туралы ақпарат алу, топографиялық-геодезиялық, топырақтық, геоботаникалық және басқа да

зерттеулер мен зерттеулер жүргізу, аумақты қайта ұйымдастырудың белгілі бір тәртібін белгілеу, жобаны жасау, қарау және бекітеді, заттай береді, сараптама және қадағалауды жүзеге асырады. Осы тұрғыдан алғанда жерге орналастыруды жерді ұтымды пайдалану мен қорғауды ұйымдастыру, орнықты ландшафттарды құру туралы шаралар жүйесі ретінде қарастыруға болады.

Жерге орналастырудағы геоақпараттық технологиялар геоақпараттық жүйелер кейінгі кездерде көптеп қолданыла бастады. Жерге орналастырудағы геоақпараттық технологиялар Р.Томлинсонның басшылығымен 1963-1971 жылдары Канадада (Canadian GIS) әзірленген ГАЖ ұтымды жер пайдалану міндеттерін шешу үшін құрылды. Оның мақсаты негізінен ауыл шаруашылығына арналған үлкен аумақтарды жерге орналастыру жоспарларын әзірлеу кезінде пайдаланылған жүз жылдық жер деректерін алу үшін канадалық жер есебінің қызметі жинақтаған ақпаратты талдаудан тұрды. ГАЖ индустриясының дамуының негізгі кезеңдері тән кезеңдермен және алғышарттармен көрсетілген, онда осы сыныптың негізгі бағдарламалық жасақтама жеткізушілері де ұсынылған.

Геоақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы геоақпараттық технологиялар негізінде кеңістіктік деректерді басқарудың қуатты сегменті бар автоматтандырылған ақпараттық - басқару жүйелері жер және табиғи ресурстарды басқарудың жеделдігін, нәтижелілігін, демек тиімділігін қамтамасыз ететін әлемдік тәжірибеде жалпыға бірдей танылған құрал болып табылатындығына әкелді. Заманауи ГАЖ технологиялары аумақтың біртұтас онтайлы ұйымдастырылған кеңістіктік моделін құруға мүмкіндік береді, ол туралы деректерге көп пайдаланушылық қол жетімділікті қамтамасыз етеді және, сайып келгенде, аумақтың экономикалық және экономикалық дамуы үшін ақпаратты ғылыми және практикалық мақсаттарда жедел интеграциялауға мүмкіндік береді.

Геоақпараттық жүйелер мен геоақпараттық технологиялар саласының дамуы олардың әлеуетті мүмкіндіктерін пайдалану территориялық басқарумен байланысты автоматтандырылған жүйелердің көпшілігінің табысты шешімдерінің қажетті шарты болатын кезеңге өтті. Геоинформатика осы кезеңге отыз жылдан астам уақыт өтті. Жалпы ақпараттық технологияларға және географиялық ортаны зерттеуді модельдеудің дәстүрлі құралдарына қатысты оның жетістіктерін жақсырақ көрсету үшін біз қазіргі заманғы ГАЖ даму тарихын қысқаша талдаймыз.[19]

Геоақпараттық жүйелер мен геоақпараттық технологиялардың дамуы кез - келген есептеу платформасының негізі болып табылатын микропроцессорлық құрылғылардың, қалта компьютерлерінен бастап, тәулік бойы клиенттердің кез - келген санына ақпараттық қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін өнімділігі мен дайындығы жоғары серверлер кластерлеріне негізделген қуатты есептеу кешендеріне дейінгі сұмдық прогресімен тығыз байланысты екені анық.

Дәстүр бойынша, ГАЖ (GIS – Geographic Information System) термині кеңістіктік Үйлестірілген деректерді жинауды, өңдеуді, картаға түсіруді және таратуды, аумақ туралы деректер мен білімді біріктіруді қамтамасыз ететін аппараттық-бағдарламалық адам-машина кешені деп түсініледі. оларды ғылыми және қолданбалы географиялық мәселелерді шешуде тиімді пайдалану үшін түгендеу, талдау, модельдеу, болжау және қоршаған ортаны басқару және қоғамның аумақтық ұйымы [Геоинформатика. Негізгі терминдердің түсіндірме сөздігі/ Астында. ред. А. М. Берлянта және А. В. Кошкарева]. Бұл - (геоақпараттық деректер, геокеңістіктік деректер, географиялық деректер, геодеректер): кеңістіктік объектілер және олардың жиынтығы туралы деректер. Басқа сөзбен айтқанда, бұл координаталық байланысы бар деректер (жерде, ғарышта, басқа планетада және т.б.).

Ақпараттық технологияларда ГАЖ пайда болуының революциясы кеңістіктік объектілердің компьютерлік модельдерін ДҚБЖ-да олардың дәстүрлі әдістерімен семантикалық сипаттаумен біріктіру болып табылады. GIS ұраны дәл осылай айтады: = G (Geography) + IS (In - formation System). Осылайша, ГАЖ, ең алдымен, геокеңістіктік ақпаратты қолданыстағы ақпараттық басқару жүйелеріне қосу үшін жасалды.

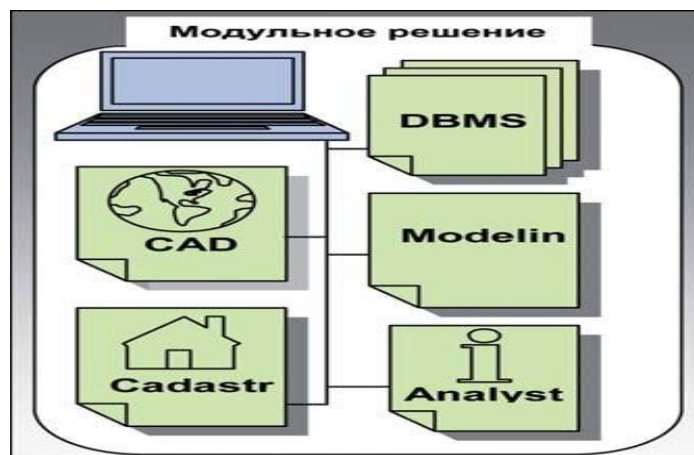
Осындай ең танымал ArcGIS жүйелерінің бірі (ESRI, USA) ұзақ уақыт бойы геоинформатикадағы ең озық идеяларды бейнелейтін өнімді біріктірді. Бұл белгілі Arc/INFO жүйесі.

Көріп отырғаныңыздай, тақырыпта ГАЖ тұжырымдамасы шифрланған: ARC – доға (объектінің кеңістіктік моделі) + осы объектінің ақпараттық сипаттамасы.

Егер біз артқа қарасақ (тек үш онжылдық қайталанатын ГАЖ шешімдерінің туылуынан өтті), онда кез - келген масштабтағы заманауи ГАЖ жобаларында жұмыс істейтін алғашқы ізашарлық әзірлемелерге енгізілген негізгі тұжырымдамалар түсінікті және нақты болады. Өткен уақытқа қарамастан, бүгінде үш негізгі архитектуралық жүйені ұсынатын жүйелер өте сәтті, бірақ "жұмыс істейді" біз олардың тарихи пайда болу тәртібімен атап өтеміз.

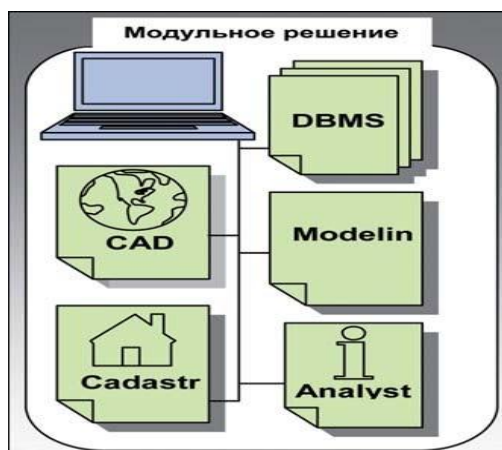
1 – суретте архитектуралық ГАЖ шешімі схемалық түрде көрсетілген, оның мәні түпнұсқа 2D графикалық редакторы мен ішкі реляциялық ДҚБЖ - ның бір бағдарламалық өнімінде шоғырландыру болып табылады. Бұл геоақпараттық шешім көптеген жылдар бойы ГАЖ деп аталатын бағдарламалық өнімдердің өте көп санына негіз болған георе - лиялық модельді қамтиды. Ресейлік нарықта бұл сапада ГАЖ өнімдерінің едәуір көп саны ұсынылған (және әлі де жұмыс істейді) - ArcView GIS, MapInfo, AtlasGIS, WinGIS, сондай – ақ шетелдік атаулармен отандық-GeoDraw/ GeoGraph, Sintex / Tri, Geobuilder, және толығымен отандық ГАЖ картасы (Панорама).

Тізім толық емес, оны толықтыруға болады. Бұл қарапайым шешімнен кейін дерлік икемді және тұтастай алғанда жүйені модульдік ұйымдастыруға негізделген тиімді архитектуралық шешім қабылданды. Оның мәні интеграцияланған жүйені құру болып табылады, оның құрамына нақты геоақпараттық бизнес - мәселені шешу үшін айналып өтуге болмайтын (оның ішінде басқа әзірлеушілер) Модульдер кіреді.



1 – сурет. Бірінші ГАЖ сәулеті сурет.

Әлбетте осы жүйенің өзегі, ГАЖ тұжырымдамасына сәйкес, кеңістіктік объектілерді құрудың графикалық ортасын және жүйенің қосымша модульдері деректердің геореляциялық моделіне біріктірілген осы объектілердің атрибутивтік бөлігін сақтауға арналған мәліметтер базасын басқару жүйесін қамтиды (2 - сурет).



2 - сурет. Модульдік сәулет

INTERGRAPH компаниясының классикалық модульдік GIS – MGE (Modular GIS Environment) - де бұл шешім графикалық 3D редакторы (Microstation) және реляциялық ДҚБЖ (Oracle) екеуі де "сыртқы" MGE модульдері болған өзінің классикалық бейнесін тапты. Кеңістіктік деректермен жұмысты ұйымдастыру саласындағы ең заманауи архитектуралық шешім таратылған және, әрине, клиент серверлік шешім болып табылады. Таратылған архитектура нәсілдерге қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие- жоғарыда қарастырылған шешімдер. Ең бастысы, кеңістіктік деректердің өте үлкен көлемін олардың мамандануына байланысты серверлерге бөлуге болады (негізгі кеңістіктік деректер, кадастр, жолға дейінгі инфрақұрылым және т.б.).

Бұл серверлер жалпы (айталық, жалпыға ортақ) желіге біріктірілгендіктен, тек WED браузерімен жабдықталған клиенттік қосымшаларды пайдаланушылар осы таратылған жүйенің кез-келген ақпараттық түйіндерінің деректерімен жұмыс істей алады.

Таратылған архитектураның екінші артықшылығы-оның сенімділігі. Егер бір түйіннің сервері шамадан тыс жүктелсе немесе істен шықса, онда сұрауға жүгінген сыртқы пайдаланушылар ғана проблемаларға тап болады. Ал қалғандарының бәрі тыныш жұмыс істей алады. Таратылған жүйенің сенімділігі тұтастай алғанда жүйенің сауатты архитектуралық дизайнына байланысты екені анық. Сонымен, таратылған жүйеде ақпараттың ішінара қайталануы проблема емес, өйткені аз өзгеретін деректер (мысалы, картографиялық негіз немесе аумақтың аэроғарыштық фотосуреттері) кеңінен қолданылады.

Ақпараттық жүйелерді енгізу автоматтандырылған әдістерді, интеллектуалды және сараптамалық жүйелерді қолдану арқылы мәселелерді шешудің ең қолайлы нұсқаларын алуға ықпал етеді. Олар сондай-ақ оны бірнеше рет пайдалану жағдайында сенімді ақпаратты қалыптастыру процестерін автоматтандыру арқылы операторлардың күнделікті жұмысының үлесін азайтуды қамтамасыз етеді.

Қорытынды

"Жерге орналастыру", "Жер пайдалану" және "Жер пайдаланушы" ұғымы жер кадастрында кейінгі сипатқа ие болды. Кәсіби тұрғыдан алғанда, жер пайдалану ұғымы өзінің маңызын жоймай қана қоймай, кең мағынаға ие болды. Ол жерді пайдаланудың түрлі құқықтық нысандарын біріктіреді және әртүрлі салаларға таратылады: Ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, орман шаруашылығы және т. б. Бұл термин жеке кәсіпорынның жер массивін ғана емес, сонымен қатар бірқатар кәсіпорындардың жер пайдалануын да білдіреді.

Жерге орналастыруда қалыптасқан тәжірибеге сүйене отырып, жерді пайдалану түсінігін және мазмұнын анықтау кезінде біз оған жерге меншіктің барлық түрлері мен нысандарын, сондай-ақ нақты ауыл шаруашылығы кәсіпорнының жерін пайдаланудың әртүрлі түрлерін қосатын боламыз. Кез келген жер пайдаланудың табиғи негізіне қарамастан, бұл ұғымды экономикалық санат ретінде қарастыру қажет, өйткені жер пайдалану өндірістік міндеттерге, ауыл шаруашылығы өндірісінің ұйымдық нысандары мен сипатына сәйкес қалыптасады.

Мұндай тәсілде қарама-қайшылық жоқ: экономикалық тұрғыдан өндіріс процесінде жердің жұмыс істеуі басқа ресурстардың: еңбек, материалдық-техникалық, қаржы ресурстарының жұмыс істеуі сияқты негізде жүзеге асырылады. Нақты шаруашылықтың басқа да ресурстары сияқты жер сандық және сапалық қатынастарда шартты түрде шектелген. Оны пайдалану ұтымды және ұтымсыз, тиімді және тиімсіз, шаруашылықты жүргізудің қарқынды және экстенсивті әдістеріне негізделген болуы мүмкін.

Жер реформасы басталғанға дейін (жерге мемлекеттік меншік монополиясы жағдайында) жер пайдалану ұғымы жерді пайдаланудың жалғыз мүмкін болатын нысанын (тұрақты немесе уақытша пайдалану) анықтады. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер алаптары көп иеліктің дамуымен кәсіпорындарға тек қана пайдалануға ғана емес, сондай-ақ меншікке, иеленуге немесе жалға беріле бастады. Сондықтан ресми жер-тіркеу бірлігі қазіргі уақытта жер пайдалану емес, жер иелену, ал осы жер учаскесіне құқық иеленушілер болып табылады. Ауыл шаруашылығы өндірісі жер, Еңбек және материалдық-техникалық ресурстар өзара сәйкес келген жағдайда ғана жеткілікті түрде тиімді болуы мүмкін екеніне күмән тудырмайды. Сонымен қатар, жер пайдалануды қалыптастыру және оның ауыл шаруашылығында жұмыс істеуі бірқатар ерекшеліктерге ие. Жер мұнда аумақтық-шектеулі ресурс ретінде әрекет етеді.

Жерге орналастыру және пайдалану ұғымын техникалық, құқықтық және экономикалық аспектілерде қарастыру керек. Техникалық тұрғыдан (табиғи, табиғи) жер пайдалану ауыл шаруашылығы өндірісінде жүйелі пайдаланылатын немесе осындай пайдалану үшін әлеуетті жағдайлары бар, жергілікті жерде шектелген бір немесе бірнеше жер учаскелерінен тұратын жер массиві болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Тоқаев К. К. "Сындарлы қоғамдық диалог-Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі".
- 2 "Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің Орынбасары - Қазақстан Республикасы Қаржы министрінің 2014 жылғы 20 мамырдағы № 236 Бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2014 жылғы 24 маусымда № 9534 болып тіркелді.
- 3 Жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларын белгілеу туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2003 жылғы 2 қыркүйектегі N 890 қаулысы. Өзгерістер мен толықтырулармен 2011 жылы.
- 4 "Жер қатынастарын дамыту мәселелері бойынша ҚР кейбір заңнамалық актілеріне өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы"ҚР Заңының жобасы бойынша тұжырымдамалар.
- 5 Л.Е. Купинец «Органикалық өндірісті құрудың әсері мен тиімділігін кешенді бағалауды қалыптастыру әдістемесі» / Л. Е. Купинец // Virobnitvo Virobntvo I food bespеса : [ZB. материалів қосымша. Міжнар. ғылымдар.- тәжірибе. конф.]. – Житомир: Полисса, 2013. - 61-66 ББ.
- 6 Аристотель. Риторика. Поэтика. М.: Лабиринт, 2005. Б. 5-165.
- 7 Д.Д. Лукманов «Экономиканың аграрлық саласының жалдау қатынастарын институттандыру: теория, әдіснама және практика мәселелері» - Уфа: Гилен, 2008.
- 8 Рикардо д. Саяси экономика мен салық салуды бастады-М., 1955 ж., оп., Т. 1.
- 9 А.Смит «Халықтар байлығының табиғаты мен себептері туралы зерттеу». // 2 томдық «Экономикалық классика антологиясы», Т. 1. - М., 1963.
- 10 В.Пети, А.Смит, Д.Рикардо «Экономикалық ой антологиясы». - М., 1993.
- 11 К.Маркс, Ф.Энгельс 2,2-ші басылым., Т. 25, б.2.
- 12 О.Б. Леппе, «Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер учаскелерін жалға беру құқығын кепілге қоюдың ұйымдастырушылық-экономикалық шарттары» / О. Б. Леппе. // Ауыл шаруашылығындағы Экономика, Еңбек және басқару. - 2011. - № 4. - Б. 4-9.
- 13 А.С.Миндрин және т.б. «Ауылшаруашылық жер пайдаланудағы жалдау қатынастарын реттеудің экономикалық механизмін жетілдіру». Мәскеу, 2014, - б. 8.

14 И.Барановская «Ресей Федерациясындағы жер учаскелерін жалдау шартын құқықтық реттеу» монография / и. Г. Барановская. - М.: Спутник+, 2010.

15 М.С.Жевлакович «Жер учаскесі жалдау шартының мәні ретінде» // Вестн. Мәскеу. Ресей Ішкі істер министрлігі. – 2010. - № 3. – 111-115 ББ.

16 М.С.Жевлакович «Ресей Федерациясы мен Еуропалық Одаққа мүше мемлекеттердің заңнамасындағы жер учаскелерін жалға беру институты»: монография / М. С. Жевлакович. – М.: бірлік-ДАНА: Заң және құқық, 2011. - 318 Б.

17 В.И.Минеева «Жер учаскелерін жалға берудің өзекті мәселелері» // Вестн. СЕВКАВГТИ. – 2012. - № 12. – С. 113-117.

18 В. В.Солдатенков «Жер учаскелерін жалға беру: заңнама және практика»: [оқу құралы]/В.В.Солдатенков, Е.И.Марченко; Акад. Үкімет жанындағы халық шаруашылығы өсті. Федерациялар. – М.: Іс, 2012. - 125 б.

19 О.Алипбеки, Е.Орынгожин, Г.Мусаиф «Инженерно-геодезическое исследование территории с использованием геоинформационных систем» №3 (103)(2024) Исследование, результаты. – 450 б.

References

1 Tokaev K. K. "Syndarly kogamdyk dialogus Kazakhstan turaktylygy men orkendeuin negyzi."

2 "Res publicarum Kazakhstanorum Primi Ministri Orynbasary - Kazakhstanae reipublicae Karzhy Ministri MMXIV annorum XX mamirdagi N. 236 Buyrgy. Kazakhstan Reipublicae Adilet Ministri MMXIV zhylygy 24 mausymda No. 9534 magna tirkeldi.

3 Zher uchaskeleri ushin tolemakynyn bazalyk betkalarын belgileu turaly Kazakhstan Republics Ukimetinин 2003 zhylygy 2 kyrkuyektegi N 890 kaulysy. Ozgerister men tolyktyrularmen 2011 zhyly.

4. Zher katynastaryn damytu maseleleri boyynsha QR kaybir zaңnamalik aktilerine ezgerister men tolyktyrular engizu turaly"KR Zaynynyn jobasy boyynsha tuzhyrymdamalar.

5 L.E. Kupinets "Organikalyk ondiristi kұpісті kұрудин aserі Men tiimdiligін keshendi Bagalauda kalyptastyru adistemesi" / L. E. Kupinets // Virobnitvo Virobntvo I cibum bespeca : [ZB. materiae kosymsha. Mizhnar. Gylymdar.- tazhiribe. conf.]. – Zhitomir: Polissa, 2013. - 61-66 BB.

6 Aristot. Rhetorica. Poetica. M.: Labyrinthus, 2005. B. 5-165.

7 D.D. Lukmanov "Oeconomica agrarlyk salasynyn zhaldau katynastaryn instituttandyru: theoria, adisnama et praxis maseleleri" - Ufa: Gilen, 2008.

8 Ricardo D. Sayasi oeconomica viris salyk saludy bastady-M., 1955, op., T. I.

9 A. Smith "Halyktar baylygynyn tabigati homines sebepteri turaly zertteu." // 2 volumes "Anthologiae classicae oeconomicae", T. 1. - M., 1963 ;

10 V. Petit, A. Smith, D. Riccardo "Anthologia oeconomica". - M., MCMXCIII.

11 K. Marx, F. Engels 2.2-shi basilym., T. 25, b.2.

XII O.B. Leppe, "Auyl sharuashylygy maksatyndagy zher uchaskelerin zhalga beru kukugygyn kepilge koyudyn yyimdastyrushylyk-ekonomikalyk sharttary" / O. B. Leppe. // Auyl sharuashylygyndagy Economics, Enbek zhane baskar. - 2011. - N. 4. - B. 4-9.

13 A.S.Mindrın zhane t.b. "Auylsharuashylyk zher paidalanudagy zhaldau katynastaryn retteudin ekonomikalyk mechanism zhetildiru." Maskeu, 2014, - b. VIII.

14 I. Baranovskaya "Resey Foederationis syndagy zher uchaskelerin zhaldau shartyn kukukykyk retteu" monographum / I. G. Baranovskaya.

15 M.S. Zhevlakovich "Zher uchaskesi zhaldau shartynyn mani retinde" // Vestn. Maskeu. Resey Ishki ister ministerligi. - 2010. - N. 3. - 111-115 BB.

16 M.S. Zhevlakovich "Resey Federationsy viri Europalyk Odakka mushe memleketterdin zannamasindagy zher uchaskelerin pietatis instituta accipiunt": monographum / M. S. Zhevlakovich. - M.: birlik-DANA: Zan zhane kuckyk, 2011. - 318 B.

17 V.I. SEVKA VG TI. - 2012. - N. 12. - P. 113-117.

18 V. V. Soldatenkov "Zher uchaskelerin pietatis suscipe: zanama zhane praxis": [oku kuraly]/V.V. Academicus Ukimet zhanyndagy halyk sharuashylygy asti. Foederationlar. - M.: IS, 2012. - 125 b.

19 O. Alipbeki, E. Oryngozhin, G. Musaf "Engineering and geodetic study of the territory using geographic information systems" No. 3 (103) (2024) Research, results. – 450 b.

Д.Н. Сагандыкова, Е.С. Орынгожин, А.Д. Омарбекова, С.Ә. Тургульдинова,
А.Н. Жилдикбаева, А.Е. Доктырбек*
*«Казахский аграрный исследовательский университет»,
г.Алматы., Республика Казахстан, dariga_79-15@mail.ru*, e24.01@mail.ru,
ardak_dd@mail.ru, turguldinova@list.ru, araika.6021@mail.ru,*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Аннотация

В данной статье рассматривается использование геоинформационных систем при проведении землеустроительных работ. Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам землеустройства, мониторинга земель и развития государственного земельного кадастра; разработка федеральных региональных межрегиональных программ проведения земельной реформы. Землеустроительная деятельность обусловлена земельной реформой упорядочения, организации рационального использования, охраны земель в границах сельских населенных пунктов и их ограничения из других мест. В центральный аппарат вошли структурные подразделения по организации и финансированию земельной реформы, государственному контролю за использованием и охраной земель; экономическому стимулированию; государственному земельному кадастру; информационному обеспечению земельной реформы и мониторинга; землеустройству; прогнозированию землепользования и государственной землеустроительной экспертизе; инновационным программам; материально-техническому обеспечению; внешним и межреспубликанским связям; правовое и кадастровое обеспечение земельной реформы; осуществляет свою деятельность по организации и проведению топографо-геодезических, картографических, почвенных и других изыскательских и проектных работ. Обеспечивает ведение земельного кадастра и мониторинга земель, разработку рабочих проектов по улучшению и охране сельскохозяйственных земель, научное обеспечение проведения земельной реформы и другие вопросы, а также предусмотрено организационное, правовое, инструктивно-методическое, землеустроительное, научно-методическое, кадровое, материально-техническое и финансовое обеспечение земельной реформы. Внедрение информационных систем для полной реализации этих землеустроительных процессов способствует получению наиболее подходящих вариантов решения проблем с использованием автоматизированных методов, интеллектуальных и экспертных систем. Они также обеспечивают снижение доли повседневной работы операторов за счет автоматизации процессов формирования достоверной информации в условиях многократного использования.

Ключевые слова: Землеустройство, геоинформационные системы, эксплуатация, процесс, технико-экономический, технология, управление.

D.N. Sagandykova, Y.S. Oringozhin, A.D. Omarbekova, S.A. Turguldinova,
A.N. Zhildikbayeva, A.E. Doktyrbek*
*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan,
dariga_79-15@mail.ru, e24.01@mail.ru, ardak_dd@mail.ru, turguldinova@list.ru,
araika.6021@mail.ru*

USE OF GEOINFORMATION SYSTEMS WHEN CARRYING OUT LAND MANAGEMENT WORK

Abstract

This article discusses the use of geographic information systems when carrying out land management work. Organization of research work on the problems of land management, land monitoring and development of the state land cadastre; development of federal regional interregional programs for land reform. Land management activities are determined by land reform, streamlining, organizing rational use, protecting lands within the boundaries of rural settlements and limiting them from other places. The central apparatus includes structural units for organizing and financing land reform, state control over the use and protection of land; economic stimulation; state land cadastre; information support for land reform and monitoring; land management; land use forecasting and state land management expertise; innovation programs; logistics; external and inter-republican relations; legal and cadastral support for land reform; carries out its activities in organizing and conducting topographic-geodetic, cartographic, soil and other survey and design work. Ensures the maintenance of the land cadastre and land monitoring, the development of working projects for the improvement and protection of agricultural lands, scientific support for the implementation of land reform and other issues, and also provides for organizational, legal, instructional and methodological, land management, scientific and methodological, personnel, material and technical and financial support for land reform. The introduction of information systems for the full implementation of these land management processes contributes to obtaining the most suitable options for solving problems using automated methods, intelligent and expert systems. They also provide a reduction in the daily workload of operators by automating the processes of generating reliable information in a reusable environment.

Key words: Land management, geographic information systems, operation, process, technical and economic, technology, management.

FTAXP 37.23.35

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/36>

А.Н. Мунайтпасова, А.С. Нысанбаева, Н.Е. Рахматулла*

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан,
aidamunaitpasova@mail.ru*, ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz, nurkanat.rakhmatulla@mail.ru*

CLIMPACT БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ӨНІМІН ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕДЕ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Аннотация

Жаһандық климаттың өзгеруі жағдайында қазіргі таңда табиғи апаттардың артуы белең алып отыр. Осы орайда, климаттың өзгеруі мәселесіне баса назар аударылуда. БҰҰ ұсынған тұрақты даму мақсаттарының бірі – климаттың өзгеруімен күрес болып табылады. Бұл мақсатты жүзеге асыру барысында аймақтық, республикалық және әлемдік деңгейде көптеген іс-шаралар атқарылып, маңызды қорытындылар шығарылып жатыр. 2023 жылдың желтоқсанында Дубайда климат жөніндегі дүниежүзілік саммит өтіп, мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаев сөз сөйлеп, еліміздегі климатқа қатысты мәселелерді қозғады. Климаттың өзгеруін бағалау үшін климаттық индекстерді есептеу маңызды болып табылады. Осы орайда ClimPACT бағдарламалық өнімін қолдану арқылы климаттық индекстерді есептеу мүмкіндігі бар. ClimPACT қазіргі таңда климаттық индекстерді есептеуде қолданылатын, ашық қолдану мүмкіндігі бар онлайн бағдарламалық өнім болып табылады. Бұл шолу мақаласында ClimPACT бағдарламалық өнімін қолдану арқылы климаттық индекстерді есептеу бойынша нұсқама жасалды. Осы бағдарлама арқылы жас ғалымдар ғылыми мақалада климаттық жағын

зерттеп қарастыруға көмектеседі. Бұл нұсқама «Метеорология» білім беру бағдарламасының студенттері мен магистранттарына, климат және ауылшаруашлығы саласындағы мамандарға, қоршаған ортаны қорғау саласындағы барлық қызметкерлерге, жас ғалымдарға арналған.

Кілт сөздер: *Климат, ClimPACT бағдарламалық өнімі, климаттық индекстер, экономика секторлары*

Кіріспе

Қазіргі таңда климаттың өзгеру мәселесі тек мемлекеттік емес, бүкіләлемдік деңгейде қарастырылып жатыр және БҰҰ ұсынған тұрақты даму мақсаттарының (13-мақсат) бірі болып табылады. Әлемдік қауымдастық климат өзгерістеріне назар аударып, дүниежүзі ғалымдары осы бағытта ғылыми жұмыстар жүргізуде (Vicente-Serrano S. М және т.б., 2010:718). Климаттың өзгеру тенденцияларын бақылау үшін метеорологиялық ақпараттар қолданылады, өңделеді, нәтижелер талқыланады. Заман талабына сәйкес метеорологиялық ақпараттарды өңдеу жеңілдетіліп, бағдарламалық қамтамасыздау көмегімен жүзеге асатын болды.

ClimPACT бағдарламасы R бағдарламалау тілінде жазылған және оның көптеген басқа да пакеттерін қолданады. R бағдарламалау тілі GNU General Public License талаптарына сәйкес ашық қолданысқа ие. ClimPACT индекстерді есептеудің ядросы ретінде R climdex.pcis және climdex.pcis.ncdf пакеттерін қолданады. Бұл пакеттер климатқа әсер ету бойынша Тынық мұхиттық консорциуммен (PCIC) жасалған және индекстерді есептеу үшін жаңартылған формада қолданылады (McKee T.V және т.б., 1993:179; Nairn J.R және т.б., 2013).

ClimPACT бағдарламалық өнімін қолдану бойынша нұсқамалықты Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның климатология бойынша комиссиясының салалық климаттық индекстер бойынша эксперттер тобы жасап шығарған (Zhang X және т.б., 2011:851; Nairn J.R және т.б., 2013; Perkins S.E және т.б., 2013:26).

Қазіргі таңда бұл бағдарламаны қолдану арқылы 80-нен аса климаттық индекстер есептеліп, экстремальды карталар құрастыру мүмкіндігі бар. ClimPACT бағдарламасында климаттық индекстерді есептеуде база ретінде тәуліктік ауа райы мәліметтері қолданылады және метеорологиялық мәліметтер біртектілік пен сапаға тексеріледі. Мәліметтерді біртектілікке тексерудің көптеген әдістері бар, алайда ашық қолдану мүмкіндігі бар және қолданылуы оңай RHTest бағдарламалық қамтамасыздауды ұсынуға болады. ClimPACT барлық индекстерін есептеу үшін тәуліктік минималды температура (TN), тәуліктік максималды температура (TX) және тәуліктік жауын-шашынның (PR) уақыттық қатарлары қажет.

Бастапқы мәліметтер мен зерттеу әдістері

Климаттық өңдеуде көбіне қолданылатын орташа айлық мәліметтер оларды орташалағандықтан, нәтижеге әсер ететін ақпараттардың маңыздылығын да «орташалайды». Сондықтан, адами және табиғи жүйеге әсер ететін климаттық жүйе аспектілеріне қатысты сұрақтарды шешуде тәуліктік мәліметтерді қолдану маңызды. ClimPACT бағдарламасында климаттық индекстерді есептеуде база ретінде тәуліктік ауа райы мәліметтері қолданылады және метеорологиялық мәліметтер біртектілік пен сапаға тексеріледі (Hayes M және т.б., 2011:92). Мәліметтерді біртектілікке тексерудің көптеген әдістері бар, алайда ашық қолдану мүмкіндігі бар және қолданылуы оңай RHTest бағдарламалық қамтамасыздауды ұсынуға болады. Бұл бағдарламалық әдіс максималды t (PMT) немесе F-тестке (PMF) негізделген, уақыттық қатардағы бірнеше нүктелерді өзгерте алады. Мәліметтерді біртектілікке тексеру үшін көршілес орналасқан станциялардың мәліметтерін негізге ала отырып, сараптау маңызды, алайда PMF абсолютті әдіс ретінде қолданыла алады (M.C. Курманова және т.б., 2019:318).

ClimPACT барлық индекстерін есептеу үшін тәуліктік минималды температура (TN), тәуліктік максималды температура (TX) және тәуліктік жауын-шашынның (PR) уақыттық қатарлары қажет. Орташа тәуліктік температураны (TM) келесі формула арқылы анықтайды: $TM = (TX + TN) / 2$. Температуралардың тәуліктік диапазоны (DTR) $DTR = TX - TN$ арқылы анықталады. Көптеген индекстер жылдық және айлық уақыт масштабында есептеледі.

ClimPACT бағдарламалық өнімінде есептелетін негізгі индекстер тізімі келесі кестеде берілген (1-кесте).

1- Кесте. ET-SCI негізгі индекстері (2011 жылғы шешімге сәйкес)

Қысқаша атауы	Толық атауы	Анықтамасы	Бірлігі	Сектор
FD0	Аязды күндер саны	TN (тәуліктік минималды температура) < 0 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
FD2	Аязды күндер саны 2	TN (тәуліктік минималды температура) < 2 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS
FDm2	Күшті аяздар	TN < -2 ° (тәуліктік минималды температура) < - 2 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS
FDm20	күшті аяздар	TN (тәуліктік минималды температура) < - 20 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
ID	Күшті аязды күндер саны	TX (тәуліктік максималды температура) < 0 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
SU25	Ыстық күндер саны	TX (тәуліктік максималды температура) > 25 °C жылдағы тәулік саны	тәулік	H
TR	Тропикалық түн	TN (тәуліктік минималды температура) > 20 °C болатын тәулік саны	тәулік	H, AFS
GSL	Вегетациялық кезең ұзақтығы	Орташа тәуліктік ауа температурасы $TM > 5\text{ °C}$ болған алғашқы алты күндік пен орташа тәуліктік ауа температурасы $TM < 5\text{ °C}$ болған алғашқы алты күндік арасындағы жылдағы тәулік саны орташа тәуліктік ауа температурасы $TG > 5\text{ °C}$ болатын алғашқы алты күндік (1 қаңтар – 31 желтоқсан солтүстік жарты шарда (NH), 1 шілде – 30 маусым оңтүстік жарты шарда (SH)) және орташа тәуліктік ауа температурасы $TG < 5\text{ °C}$ болатын 1 шілдеден кейінгі (1 қаңтар SH) алғашқы алты күндік кезеңі	тәулік	AFS
TXx	Абсолютті максимум	Максималды тәуліктік температуралардың максималды мәні (абсолютті максимум)	°C	AFS
TNp	Абсолютті минимум	Минималды тәуліктік температуралардың минималды мәні (абсолютті минимум)	°C	AFS
WSDI	Жылу толқыны ұзақтығының индикаторы	TX > 90 процентильмен қатарынан ең аз дегенде 6 күн болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS, WRH
WSDIn	қолданушымен анықталған WSDI	TX > 90 процентильмен қатарынан ең аз дегенде n күндер болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS, WRH
CSDI	Суық толқыны ұзақтығының индикаторы	TN < 10 процентильмен қатарынан ең аз дегенде 6 күн болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
CSDIn	User-defined CSDI қолданушымен анықталған CSDI	TN < 10 процентильмен қатарынан ең аз дегенде n күндер болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS, WRH
TX50p	Температурасы орташадан жоғары күндер саны	TX > 50 процентильмен күндер пайызы	%	H, AFS, WRH
TX95t	Өте жылы күннің шекті мәні	Тәуліктік максималды температураның 95 процентильмен мәні	°C	H, AFS
TM5a	TM 5°C-ден жоғары	орташа тәуліктік температура $TM \geq 5\text{ °C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS
TM5b	TM 5°C-ден төмен	орташа тәуліктік температура $TM \leq 5\text{ °C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS
TM10a	TM 10°C-ден жоғары	орташа тәуліктік температура $TM \geq 10\text{ °C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS
TM10b	TM 10°C-ден төмен	орташа тәуліктік температура $TM \leq 10\text{ °C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	AFS

Қысқаша атауы	Толық атауы	Анықтамасы	Бірлігі	Сектор
SU30	Ыстық күн	Тәуліктік максималды температура $T_X > 30\text{ }^\circ\text{C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
SU35	Өте ыстық күн	Тәуліктік максималды температура $T_X > 35\text{ }^\circ\text{C}$ болатын жылдағы тәулік саны	тәулік	H, AFS
nTXnTN	Қолданушымен анықталған қатарынан келетін ыстық немесе суық тәулік саны	$T_X > 95$ және $T_N > 95$ процентильден үлкен, ал $n \geq 2$ (максималды 10) болғанда n қатарынан келетін тәуліктердің жылдағы серия саны	Number of events Жағдайлар саны	H, AFS, WRH
HDDheat	Жылыту кезіндегі температура суммасы	$T_b - T_m$ жылдық суммасы (T_b қолданушымен анықталған жергілікті жерге тән базалық температура және $T_m < T_b$)	$^\circ\text{C}$	H
CDDcold	Салқындату кезіндегі температура суммасы	$T_m - T_b$ жылдық суммасы (T_b қолданушымен анықталған жергілікті жерге тән базалық температура және $T_m > T_b$)	$^\circ\text{C}$	H
GDDgrow n	Вегетация кезіндегі температура суммасы	$T_m - T_b$ жылдық суммасы (T_b қолданушымен анықталған жергілікті жерге тән базалық температура және $T_m > T_b$)	$^\circ\text{C}$	H, AFS
CDD	Құрғақ кезеңнің максималды ұзақтығы	$RR < 1\text{ mm}$ болатын жылдағы максималды қатарынан күндер саны	тәулік	H, AFS, WRH
R20mm	Өте күшті жауын-шашынмен күндер саны	$PR \geq 20\text{mm}$ болатын жылдағы тәуліктің жылдық саны	тәулік	AFS, WRH
PRCPTOT	Жауын-шашынның жылдық суммасы	$PR \geq 1.0\text{ mm}$ болатын жауын-шашынның жылдық мөлшері	mm	AFS, WRH
R95pTOT	Өте күшті жауын-шашынның үлесі	RR 95 процентильден үлкен не тең болғанда PRCP жылдық суммасы	%	AFS, WRH
R99pTOT	Экстремалды күшті жауын-шашынның үлесі	RR 99 процентильден үлкен не тең болғанда PRCP жылдық суммасы	%	AFS, WRH
RXnday	n күндегі максималды жауын-шашын мөлшері	N қатарынан күндердегі жауын-шашынның максималды мөлшері. N қатарынан күндер саны қолданушымен анықталады	mm	H, AFS, WRH
SPI	Стандартталған жауын-шашын индексі	3,6 және 12 ай уақыттық кезеңдері үшін жауын-шашынның стандартталған индексі, «құрғақшылық»	Unitless өлшемсіз	H, AFS, WRH
SPEI	жауын-шашын мен эвапотранспирацияның стандартталған индексі	3,6 және 12 ай уақыттық кезеңдері үшін жауын-шашын мен эвапотранспирацияның стандартталған индексі, «құрғақшылық»	unitless өлшемсіз	H, AFS, WRH

*ClimPACT ресми сайтынан алынды: www.climpact-sci.org

Бұл кестеде климаттық индекс қолданылатын экономика секторы да келтірілген: H = денсаулық сақтау; AFS = ауыл шаруашылық және азық-түліктік қауіпсіздік; WRH = су ресурстары және гидрология.

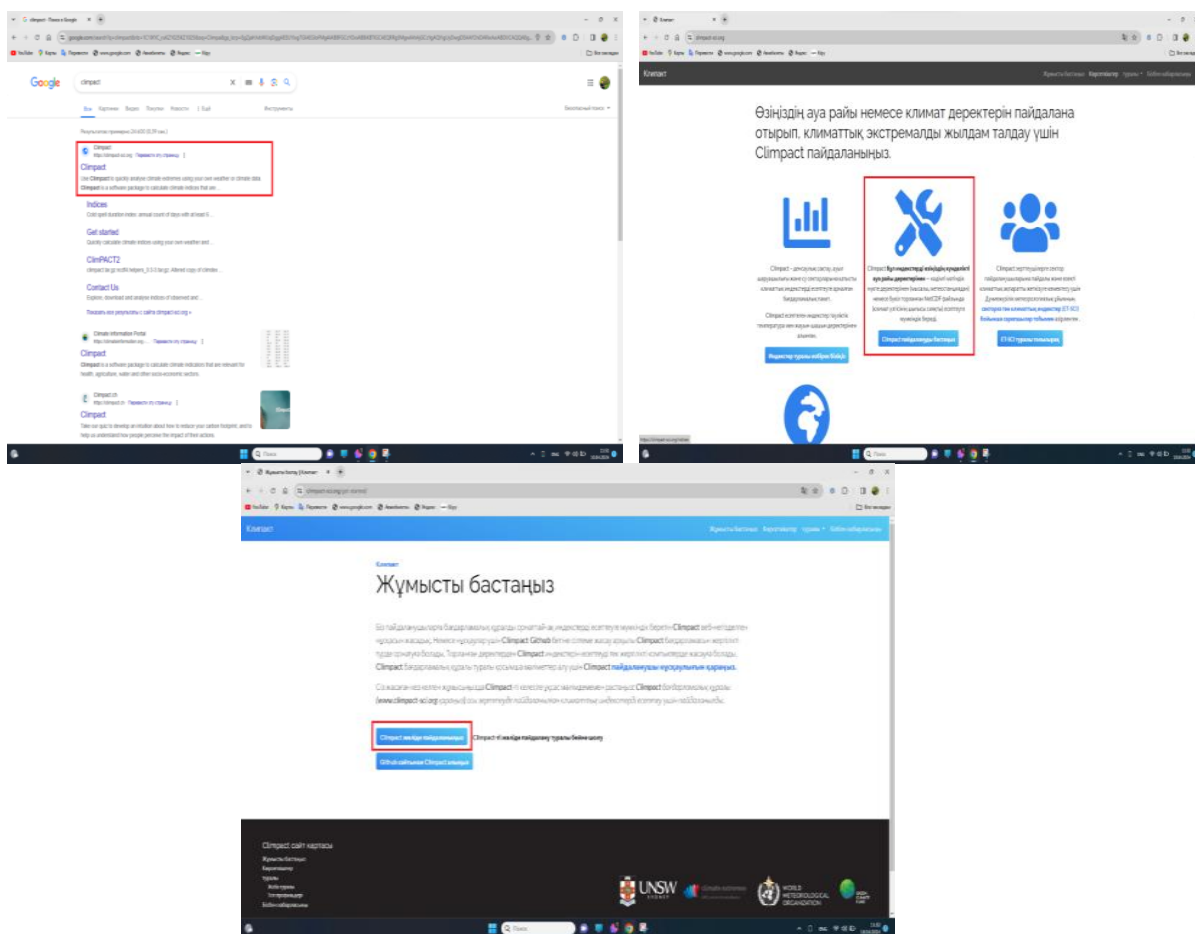
ClimPACT негізгі индекстерімен қатар қосымша индекстер тізімі де бар: Max TN – тәуліктік минимумдардың ішіндегі максимумы, Min TX- тәуліктік максимумдардың ішіндегі минимумы, DTR – орташа тәуліктік амплитуда, TMm – орташа тәуліктік температура, TXm – тәуліктік максималды температураның орташасы, TNm - тәуліктік минималды температураның орташасы, TX10p - TX < 10 процентиль болғандағы суық күндер үлесі, TX90p - TX > 90 процентиль болғандағы ыстық күндер үлесі, TN10p - TN < 10 процентиль болғандағы суық түндер үлесі, TN90p - TX > 90 процентиль болғандағы ыстық түндер үлесі, SDII –

тәуліктік жауын-шашынның қарқындылығы, Rx1day – тәуліктік максималды жауын-шашын суммасы, HWN – жылу толқыны саны, HWF – жылу толқыны ұзақтығы, HWM – жылу толқыны қарқындылығы, ECF_HWN – суық толқыны саны, ECF_HWF – суық толқыны ұзақтығы, ECF_HWM – суық толқыны қарқындылығы (Zhang X және т.б., 2011:851; Ziese M және т.б., 2014: 285; Zwiers F W және т.б., 2013:339).

Соңғы оңжылдықта әлемдік қауымдастық климаттық қамтамасыздауды жақсарту мен климаттық тәуекелдерді басқару сұрақтарына көп көңіл бөлуде, себебі климаттың өзгеру жағдайында бұл зерттеу бағыттары әлемнің көптеген аймақтары үшін маңызды болып табылады. Осы орайда ClimPACT бағдарламасын қолданушылар санымен бірге, ғылыми жұмыстар да артып отыр (Е. М. Акентьева и др. 2015:86, Тюсов Г.А 2015:563).

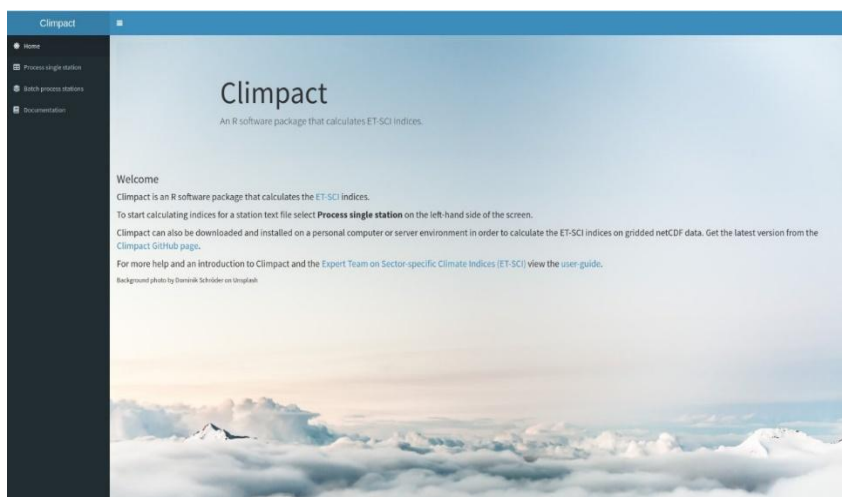
Нәтижелер мен талқылаулар

Бұл мақалада РМК «Казгидромет» метеорология бөлімінен алынған Алматы қаласының 1961-2022 жж аралығындағы тәуліктік ауа температурасы мен атмосфералық жауын-шашын мәліметтері қолданылды. ClimPACT бағдарламалық өнімімен жұмыс жасау үшін бағдарламаны жүктемей-ақ, онлайн жасау мүмкіндігі бар. Google іздеу жүйесі арқылы www.climpact-sci.org сайтына кіріп, ClimPACT бағдарламалық өнімінің онлайн нұсқасымен жұмысты бастаңыз.



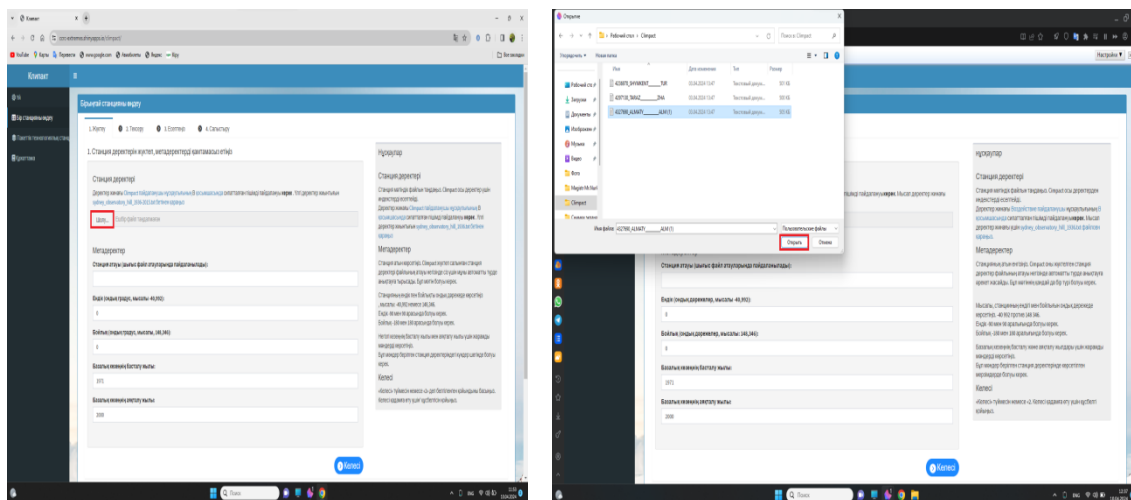
1-сурет. ClimPACT онлайн нұсқасымен жұмысты бастау

ClimPACT бағдарламалық өнімінің бастапқы беті веб-браузерде шығады. Браузер ағылшын тілінде болғандықтан, «Google аударма» арқылы қажетті тілге аударып, ары қарай жұмысты жалғастыра аласыз. Суреттегі (1-сурет) қызыл түспен белгіленген батырмаларды басу арқылы жұмыс парақшасына өтіңіз.



2 – сурет. ClimPACT бастапқы беті

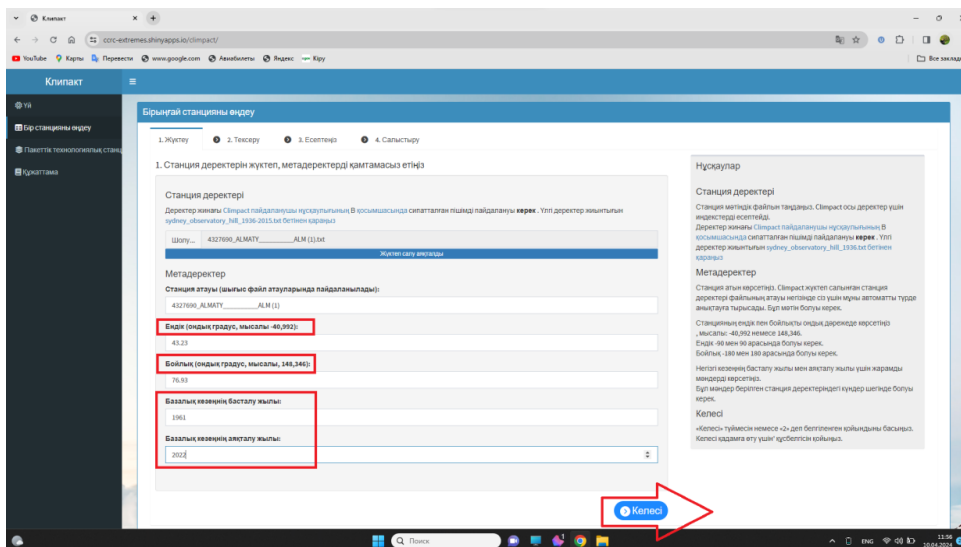
ClimPACT-тың әр түрлі функциялары экранның сол жағындағы батырмаларда болады, **«Бір станцияны өңдеу»** функциясын таңдау арқылы индекстерді есептеуге арналған 4 қадам көрсетілген парақшаға өтеміз.



3- сурет. ClimPACT-қа файл енгізу

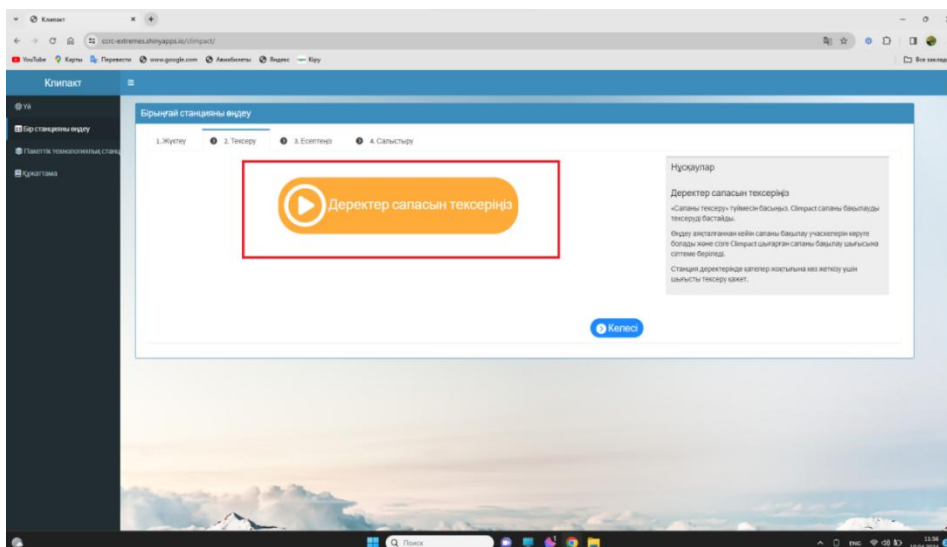
Алғашқы қадам текст (txt) форматындағы метеорологиялық ақпараттарды **«Шолу»** батырмасын басу арқылы ClimPACT-қа файлды енгізу болып табылады. Одан кейін: өңдеу жасалатын станция атауын, станция орналасқан ендігі (-90 -нан 90-ға дейін) мен бойлығын (-180 -нен 180-ге дейін), базалық кезеңнің басталу және аяқталу уақытын (жыл) енгізіп, **«Келесі»** батырмасын басыңыз. Мақала барысында қолданылған деректерді енгізу барысында txt форматындағы бастапқы мәліметтерді таңдағаннан соң, Алматы станциясының географиялық ендігі 43⁰16' және бойлығы 76⁰54', сонымен қатар 1961 жыл – бастапқы уақыты мен 2022 жыл – аяқталу уақыты енгізілді.

MS Excel форматындағы метеорологиялық ақпаратты текст (txt) форматына ауыстыру үшін құжатты сақтау барысында txt форматын таңдау қажет. Алғашқы деректердің орналасу реті келесідей болуы шарт: жыл, ай, күні, жауын-шашын, максималды ауа температурасы және минималды ауа температурасы.



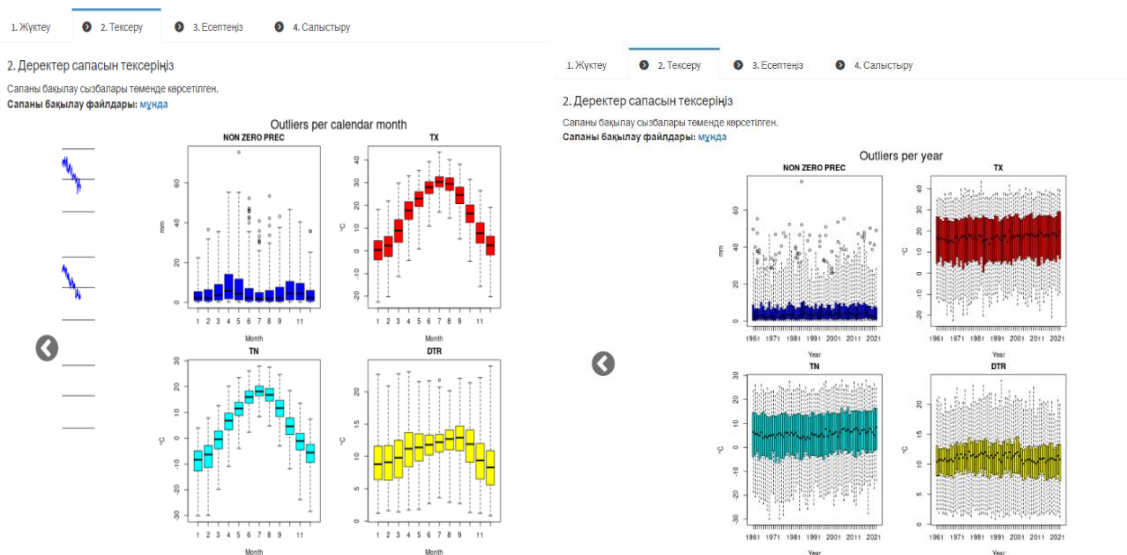
4-сурет. Базалық деректерді енгізу

Келесі қадам ақпараттардың сапасын тексеру болып табылады. «*Деректер сапасын тексеріңіз*» батырмасын басып, тексеру аяқталғанша күтіңіз. Деректер сапасының дұрыс болуы ары қарайғы есептелетін индекстер сапасының дұрыс болуына себепкер болады. Алғашқы деректер қате болған жағдайда, қателіктер түзетілмейінше жұмыс ары қарай жүргізілмейді. Жауын-шашын, ауа температуралары мәліметтерін көрсеткен кезде бөлшекті нүктемен емес, үтірмен берген кезде (мысалы, жауын-шашын мөлшері 2.6 орнына, 2,6 деп жазу) жиі қателіктер кездеседі. Сондықтан, алғашқы деректерді енгізу барысында мұқият болу қажет.



5-сурет. Деректер сапасын тексеру

Деректер сапасын тексеру аяқталғанда тексеру нәтижелерін алдын ала көрсететін слайд шоу көрсетіледі, қолданушы оларды алға-артқа жылжыта алады. Бұл жоғары мүмкіндікті суреттерді csv-файлдарымен бірге экранның оң жағындағы көк текстік жолақтан жүктеп алуға болады. Барлық деректер тексерілген соң станцияның текстік файлына өзгертулер қажет болса, деректер өзгертіліп, ClimPACT-қа қайта енгізіледі (1-қадам). Деректерде қате болмаған жағдайда, «*Ары қарай*» батырмасын басыңыз.



6-сурет. Деректерді тексеру нәтижелерін алдын ала көрсететін слайд шоу

3-қадам климаттық индекстерді есептеу болып табылады. Бұл қадамда графиктердің атауын, индекстерді есептеуге әсер ететін бірнеше параметрлерді өзгерте аласыз.

Климаттық индекстерді есептемес бұрын, 3-қадамдағы бос ұяшықтарды толтыру бойынша нұсқаулықты ұсынамыз:

WSDId Days үшін $d - TX > 90$ процентильмен күндер санын есептейді – 1-ден көп, 10-нан аз болуы қажет.

CSDId Days үшін $d - TN < 10$ процентильмен күндер санын есептейді – 1-ден көп, 10-нан аз болуы қажет.

Rxdday Days үшін d –қатарынан жауатын максималды жауын-шашын мөлшерін есептейді, ай сайын және жыл сайын есептеледі.

TXdTNd және TXbdTNbd үшін d TXdTNd және TXbdTNbd индекстеріне қажетті қатарынан келетін күндер санын есептейді.

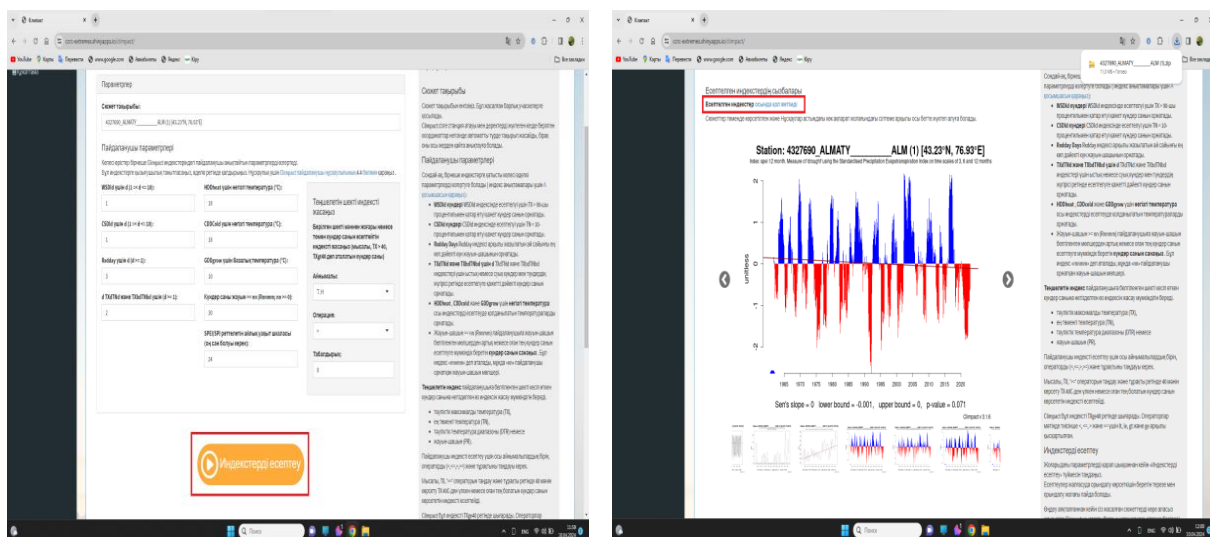
HDDheat, CDDcold и GDDgrow үшін базалық температуралар температураға қатысты индекстерді есептеуде қолданылады.

Жауын-шашын $\geq nn$ (Rnnmm) күндер саны айдағы және жылдағы көрсетілген мөлшерден көп не аз жауын-шашынның мөлшерін есептейді.

SPEI/SPI айлық уақыттық шкаласы SPEI және SPI индекстері есептеу үшін 3,6 және 12 айлық уақыттық шкала таңдалған.

Қолданушының шекті индексі тәуліктік максималды температура (TX), минималды температура (TN), орташа тәуліктік температура (TM), температуралардың тәуліктік диапазоны (DTR) немесе жауын-шашынның (PR) көрсетілген шектен асқан жағдайдағы күндер саны негізінде жеке индекс құру мүмкіндігін ұсынады. Қолданушы индексін есептеу үшін ($<$, $<=$, $>$, $>=$) операторларының бірін және шекті мәнін таңдау керек. Мысалы, айнымалы TX, оператор « $>=$ » және шекті мәні «40» таңдаған жағдайда, максималды температура мәні 40°C тең және одан үлкен күндер саны әр айға және жылға есептеледі.

Жоғарыда көрсетілгендей бос ұяшықтар тотырылғаннан соң «**Индекстерді есептеу**» батырмасын басыңыз. Индекстерді есептеу шамамен 1-2 минут уақытқа созылады. Есептеу аяқталғанда, экранның оң жағында көк тексті жолақта құрылған файлдарға сілтеме беріледі, сол көк сілтеме арқылы өтіп (7-суретте қызық сызықпен қоршалған), файлда сақталған мәліметтерді жүктеп алуға болады, ал веб парақшада графиктер пайда болады, графиктерді де сақтау мүмкіндігі бар.

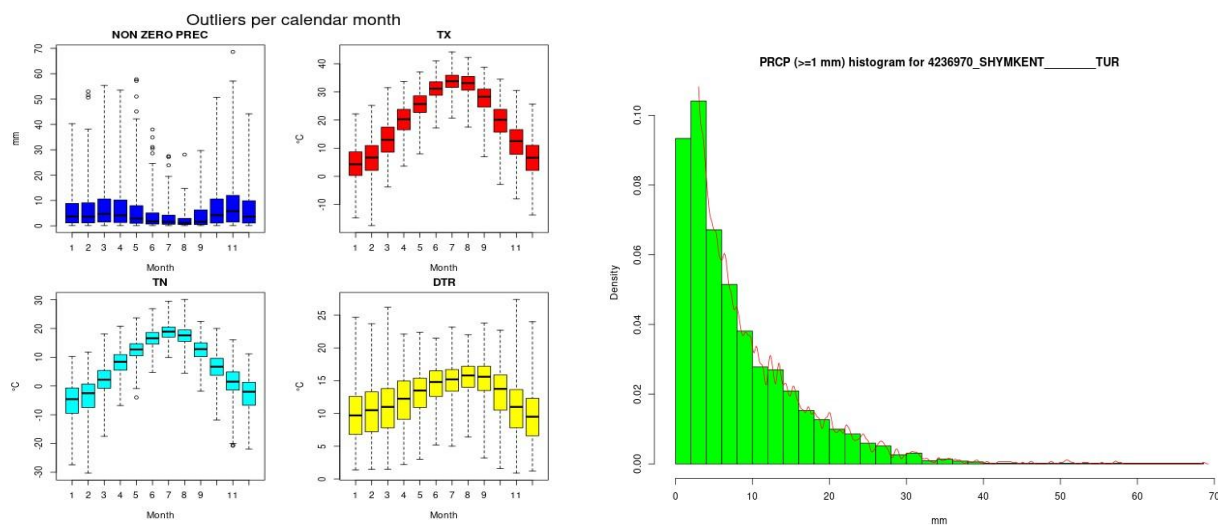


7-сурет. Климаттық индекстерді есептеу

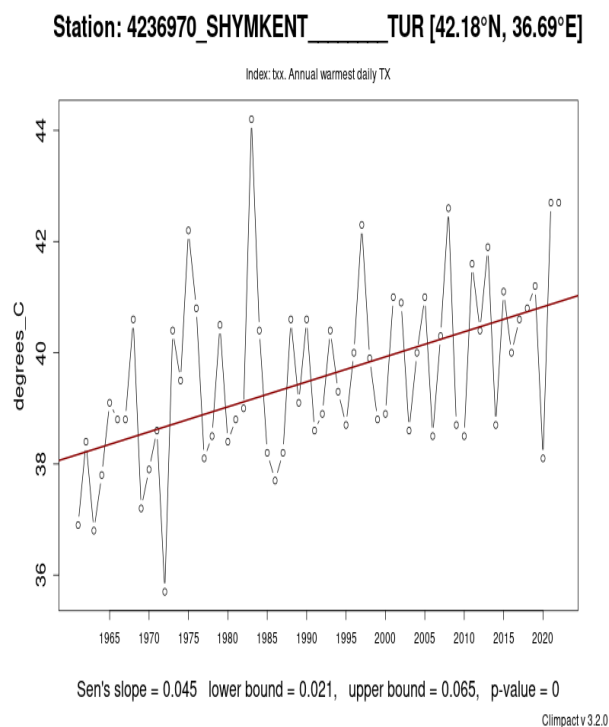
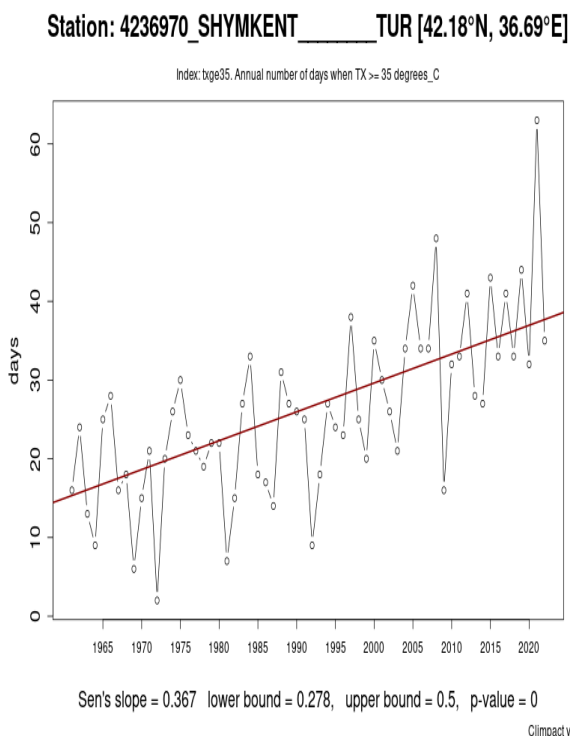
Бұл климаттық индекстерді есептеуде соңғы қадам болып табылады. Егер қолданушыда экономика секторының мәліметтері болса, онда жұмысты ары қарай «*Келесі*» батырмасын басу арқылы жалғастыруға болады.

4-қадам экономика секторлары (мыс, ауыл шаруашылығы) мәліметтерін корреляциялау болып табылады. ClimРАСТ-та экономика секторының жылдық мәліметтері мен есептелген индекстердің арасындағы корреляцияны есептеуге болады. Экономика секторының жылдық мәліметтерін .csv форматында таңдаңыз. Файлдағы алғашқы баған «жыл» ретінде белгіленеді. Y осі үшін белгі .csv файлындағы мәліметтер атауы мен өлшем бірлігін көрсетеді. Detrend - сектор мәліметтері мен климат индекстерін салыстырмас бұрын детрендинг жасау маңыздылығын, яғни ақпараттарды егжей-тегжейлі қарастыруды ескереді. Бастапқы мәліметтерді енгізіп болған соң, Calculate Correlations батырмасын басыңыз. Есептеулер бірнеше секундтан соң аяқталып, веб парақшада графиктер тұрғызылып, экранның оң жағында құрылған файлдарды жүктеу мүмкіндігі болады.

Аталған бағдарламаны тәжірибеде қолдану мақсатында Шымкент метеорологиялық станциясы бойынша 1961-2022 жылдардағы ауа температурасы мен жауын-шашын мәліметтері алынып, климаттық индекстер есептелді.

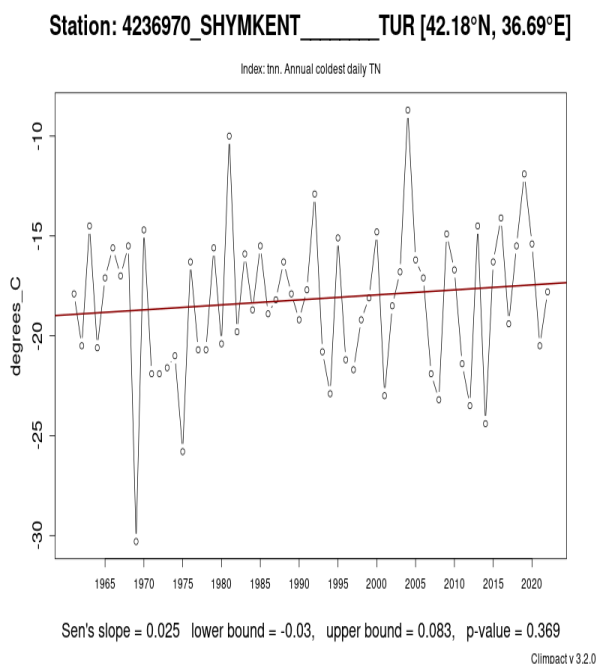
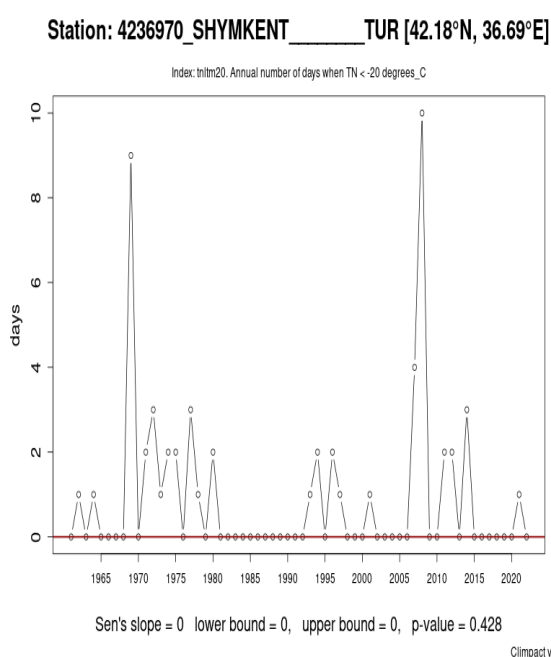


8-сурет. Шымкент станциясындағы тәуліктік максималды температура (TX), минималды температура (TN), температуралардың тәуліктік диапазоны (DTR) және жауын-шашынның (PR) көрсетілген шектен асқан жағдайдағы күндер саны



9-сурет. Шымкент станциясы бойынша TXge35 және TXx индекстері

9-суретте Шымкент станциясы бойынша тәуліктік максималды ауа температура $TX > 35^{\circ}\text{C}$ және одан жоғары болатын жылдардағы тәулік саны көрсетілген. Суретке сәйкес, 1961 жылы мұндай күндер саны 12 күнді құраса, соңғы жылдары 40 күнге дейін артып, өсу тенденциясы байқалған. Ал, максималды тәуліктік температуралардың жоғарғы мәні (абсолютті максимум) 38°C -ден 41°C -ге дейін өскені байқалады.



10-сурет. Шымкент станциясы бойынша TNltm20 және TNn индекстері

Бұл суретте Шымкент метеорологиялық станциясы бойынша тәуліктік ауа температурасы -20°C және одан төмен болған күндер саны мен минималды тәуліктік температуралардың ең төменгі мәні (абсолютті минимум) көрсетілген. Шымкент

метеорологиялық станциясы қиыр оңтүстікте орналасқандықтан, қарастырылған жылдарда -20°C -ден төмен ауа температурасы өте сирек тіркелген, ал абсолютті минимум мәні -19°C -ден -16°C – ге дейін өскен. Яғни, дүниежүзілік метеорологиялық ұйым мен климаттың өзгеруі туралы мемлекет аралық эксперттер тобының жаһандық жылыну туралы теориясы расталып отыр (18. 19).

Қорытынды

Қазіргі таңда ClimPACT бағдарламалық өнімінде тәуліктік максималды (TX) және минималды температура (TN), жауын-шашын суммасы (PR) бастапқы метеорологиялық көрсеткіштер ретінде қолданылады. Бағдарламалық өнімді қолданушылар бұл көрсеткіштердің экономика секторлары үшін маңыздылығын атап айтып, сонымен қатар қосымша метеорологиялық көрсеткіштерді енгізу маңыздылығын да көрсетуде, мысалы ауа ылғалдылығы (ауылшаруашылық пен медициналық индекстер үшін маңызды), желдің бағыты мен жылдамдығы (денсаулық, ғимараттарды жоспарлау, энергетика және транспорт үшін маңызды), теңіз беткейінің температурасы (Эль-Ниньо оңтүстік тербелістерінің басталуы мен өзгерушілігіне байланысты теңіздік қолдануда маңызды), муссондардың басталу және ақталу уақыттары, жаңбыр жауу кезеңдері, қар жауу, қардың тереңдігі, қар жауған күндер саны мен гидрологиялық параметрлер және т.б. мәліметтер.

Сонымен қатар, найзағайлы күндер саны, бұршақ, торнадо, қар жауған күндер саны және т.б. атмосфералық құбылыстарды да енгізу мүмкіндігі қарастырылуда.

ClimPACT бағдарламалық өнімінің болашақтағы даму жоспарларына сәйкес климаттық шығындарды тиімді басқару үшін тұтынушылардың қажеттіліктеріне қарай әлі де бірақатар маңызды климаттық индекстер қосылып, үнемі жаңартылып отыратынын атап өткен жөн.

Қазіргі таңда еліміздің басым өңірлерінде болып жатқан су тасқындарын сараптай келе, метеоролог және гидролог мамандардың маңызы артып қана қоймай, осы саладағы жасалатын ғылыми жұмыстардың, іс-шаралардың да маңыздылығы артып отыр. Тұрақты даму мақсаттары аясында жаһандық климаттың өзгеруін қарастырғанда метеорологиялық және гидрологиялық мәліметтерді өңдеу үшін есептеулерді жеңілдететін жаңа бағдарламалық өнімдерді қолдану заман талабы болып отыр, осы орайда тек климатты емес, экономиканың бірақатар салаларын қамтитын ClimPACT бағдарламалық өнімін ғылыми-практикада қолдануды ұсынамыз.

Әдебиеттер тізімі

- 1 ClimPACT ресми сайты: www.climpact-sci.org
- 2 Курманова М., Монкаева Г. Специализированное климатическое обслуживание в поддержку принятия решений в Казахстане // Международная молодежная школа и конференция по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде, 27 мая – 6 июня 2019. Москва, Россия
- 3 Акентьева Е.М., Тюсов Г.А. Использование программного продукта ClimPACT для оценок воздействия климатических факторов на производство электроэнергии (на примере функционирования ТЭС и АЭС) / Труды Главной геофизической обсерватории им. АИ Воейкова, 2015. – С. 86-100.
- 4 Тюсов Г.А. Анализ влияния климатической изменчивости на функционирование АЭС и ТЭС (на примере Калининградской области) // Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Географы в годы войны и мира», посвященной 70-летию победы в Великой отечественной войне 1941–1945 гг. и 170-летию Русского географического общества в рамках XI Большого географического фестиваля. 2015. - С. 563-566.
- 5 McKee T.B., Desken N.J., Kleist J. Соотношение частоты и продолжительности засухи со шкалами времени Материалы 8-й Конференции по прикладной климатологии, том 17 (Американское метеорологическое общество, Бостон, Массачусетс, США) 1993. стр. 179-83
- 6 Nairn J.R., Fawcett R.G. Определение тепловых волн: тепловая волна определяется как событие теплового воздействия, обслуживающее все общественные и деловые сектора в

Австралии (Центр австралийских исследований погоды и климата) Онлайн: http://www.cawcr.gov.au/technical-reports/CTR_060.pdf

7 Vicente-Serrano S., M., Beguería S., López-Moreno J.I. A Multiscalar Hough Index Чувствительный к глобальному потеплению: Стандартизированный индекс эвапотранспирации осадков 2010.718 Онлайн: <http://dx.doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>

8 Руководство пользователя по стандартизированному индексу осадков ВМО (7 bis, avenue de la Paix - P.O. Box 2300 - CH 1211 Geneva 2 - Switzerland) 2012. Онлайн: http://www.wamis.org/agm/pubs/SPI/WMO_1090_EN.pdf

9 Nairn J.R., Fawcett R. G. 2013 Определение тепловых волн: тепловая волна определяется как событие теплового воздействия, обслуживающее все общественные и деловые сектора в Австралии (Центр австралийских исследований погоды и климата) 2013.

10 Perkins S.E., Alexander L.V. Об измерении тепловых волн J. Clim. 2013. 26 4500-17 Онлайн: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00383.1>

11 Hayes M., Svoboda M., Wall N., Widhalm M. Линкольнская декларация по индексам засухи: рекомендуемый универсальный метеорологический индекс засухи Был. а. Метеорология. 2011. Soc. 92 485-8 Онлайн: <https://doi.org/10.1175/2010BAMS3103.1>

12 Свобода М., Фукс Б. Справочник показателей и индексов засухи. Номер ВМО 1173. 2016. Онлайн: <https://public.wmo.int/en/resources/library/handbook-of-drought-indicators-and-indices>

13 Руководство ВМО по расчету климатических норм Всемирной метеорологической организации 2017. Номер ВМО. 1203. Онлайн: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20130

14 Zhang X., Alexander L., Hegerl G.C., Jones P., Tank A.K., Peterson T.C., Trewin B., Zwiers F.W. Индексы для мониторинга изменений экстремальных значений на основе данных о суточной температуре и осадках Wiley Interdiscip. Преподобный Клим. Чанг. 2 851-70, 2011. Онлайн: <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.147>

15 Ziese M., Schneider U., Meyer-Christoffer A., Schamm K., Vido J., Finger P., Bissolli P., Pietzsch S., Becker A. Индекс засухи GPCC - новый, комбинированный и привязанный к сетке глобальный индекс засухи Earth Syst. Sci. Data 6 285-95, 2014. Онлайн: <https://essd.copernicus.org/articles/6/285/2014/>

16 Zwiers F.W., Alexander L.V., Hegerl G.C., Knutson T.R., Kossin J.P., Naveau P., Nicholls N., Schär C., Seneviratne S.I., Zhang X. Климатические экстремумы: Проблемы в оценке и понимании недавних изменений частоты и интенсивности экстремальных климатических и погодных явлений ВТ - Climate Science for Serving Society: Приоритеты исследований, моделирования и прогнозирования ed R G Asrar и W J Hurrell (Dordrecht: Springer Netherlands) стр. 339-89 Онлайн: http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6692-1_13

17 Официальный сайт ВМО <https://wmo.int/ru/news/media-centre/izmenenie-klimata-i-ekstremalnye-pogodnye-yavleniya-silno-udarili-po-azii>

18 Официальный сайт МГЭИК <https://www.ipcc.ch/>

19 А.Б.Сагынбаева*, Г.И.Джаманова, Ж.М.Байгазакова, Қ.М.Тұрлыбеков. Геоақпараттық Жүйе Технологиясын Пайдалану Арқылы Орман Қарталарын Құру Әдістемесі. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. No2(98) 2023, 305-313 бб.

References

1 ClimPACT resmı saıty: www.climpact-sci.org

2 Кұрманова М., Монкаева Г. Специализированное климатическое обслуживание в поддержку принятия решений в Казахстане // Междынароднаіа молудейнаіа shkola ı konferensia po vychislitelno-informatsionnym tehnologiam dlıa naık ob okırjajıyshei srede, 27 maıa – 6 ıynıa 2019. Moskva, Rossia

3 Akenteva E.M., Túsov G.A. Ispolzovanie programmnoĝo prodıkta Slimpact dlıa osenok vozdeıstvia klimaticeskıh faktorov na proızvodstvo elektroenergii (na primere fúnksionirovaniı TES ı AES) / Trıdy Glavnoı geofızicheskoi observatorii im. AI Voıkova, 2015. – S. 86-100.

4 Túsov G.A. Analiz vliania klimaticheskoi izmenchivosti na fúnksionirovanie AES i TES (na primere Kaliningradskoi oblasti) // Materialy mejdýnarodnoi naýchnoprakticheskoi konferensii stýdentov, aspirantov i molodyh ýchenyh "Geografy v gody voyny i mira", posváshennoi 70-letiy pobedy v Velikoi otechestvennoi voine 1941-1945 gg. i 170 - letiy Rýsskogo geograficheskogo obshestva v ramkah XI Bolshogo geograficheskogo festivalá. 2015. - S. 563-566.

5 McKee T.B., Desken N.J., Kleist J. Sootnoshenie chastoty i prodoljitelnosti zasýhi so shkalami vremeni Materialy 8-i Konferensii po prikladnoi klimatologii, tom 17 (Amerikanskoe meteorologicheskoe obshestvo, Boston, Massachýsets, SSHA) 1993. str. 179-83

6 Nairn J.R., Fawcett R.G. Opredelenie teplovyh voln: teplovaia volna opredeláetsá kak sobytie teplovogo vozdeistviá, obslýjivaiýshee vse obshestvennye i delovye sektora v Avstraliu (Sentr avstralijskih issledovaniú pogody i klimata) Onlain: http://www.cawcr.gov.au/technical-reports/CTR_060.pdf

7 Vicente-Serrano S.,M., Beguería S., López-Moreno J.I. A Multiscalar Hough Index Chývstvitelny k globalnomý potepleniy: Standartizirovannyi indeks evapotranspirasii osadkov 2010.718 Onlain: <http://dx.doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>

8 Rýkovodstvo polzovatelá po standartizirovannomý indeksý osadkov VMO (7 bis, avenue de la Paix - P.O. Box 2300 - CH 1211 Geneva 2 - Switzerland) 2012. Onlain: http://www.wamis.org/agm/pubs/SPI/WMO_1090_EN.pdf

9 Nairn J.R., Fawcett R. G. 2013 Opredelenie teplovyh voln: teplovaia volna opredeláetsá kak sobytie teplovogo vozdeistviá, obslýjivaiýshee vse obshestvennye i delovye sektora v Avstraliu (Sentr avstralijskih issledovaniú pogody i klimata) 2013.

10 Perkins S.E., Alexander L.V. Ob izmerenii teplovyh voln J. Clim. 2013. 26 4500-17 Onlain: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00383.1>

11 Hayes M., Svoboda M., Wall N., Widhalm M. Linkolnskaia deklarasiá po indeksam zasýhi: rekomendýemyi ýniversalnyi meteorologicheskii indeks zasýhi Byl. a. Meteorologia. 2011. Soc. 92 485-8 Onlain: <https://doi.org/10.1175/2010BAMS3103.1>

12 Svoboda M., Fýks B. Spravochnik pokazatelei i indeksov zasýhi. Nomer VMO 1173. 2016. Onlain: <https://public.wmo.int/en/resources/library/handbook-of-drought-indicators-and-indices>

13 Rýkovodstvo VMO po raschetý klimaticheskikh norm Vsemirnoi meteorologicheskoi organizasii 2017. Nomer VMO. 1203. Onlain: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20130

14 Zhang X., Alexander L., Hegerl G.C, Jones P., Tank A.K., Peterson T.C., Trewin B., Zwiers F.W. Indeksy dlá monitoriáa izmenenii ekstremalnyh znacheniú na osnove dannyh o sítochnoi temperatýre i osadkah Wiley Interdiscip. Prepodobny Klím. Chang. 2 851-70, 2011. Onlain: <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.147>

15 Ziese M., Schneider U., Meyer-Christoffer A., Schamm K., Vido J., Finger P., Bissolli P., Pietzsch S., Becker A. Indeks zasýhi GPCC - novyi, kombinirovannyi i privázannyi k setke globalnyi indeks zasýhi Earth Syst. Sci. Data 6 285-95, 2014. Onlain: <https://essd.copernicus.org/articles/6/285/2014/>

16 Zwiers F.W., Alexander L.V., Hegerl G.C., Knutson T.R., Kossin J.P., Naveau P., Nicholls N., Schär C., Seneviratne S.I., Zhang X. Klimaticheskíe ekstremýmy: Problemy v osenke i ponímanii nedavnyh izmenenii chastoty i intensivnosti ekstremalnyh klimaticheskikh i pogodnyh íavlenii BT - Climate Science for Serving Society: Priorityty issledovaniú, modelirovaniá i prognozirovaniá ed R G Asrar i W J Hurrell (Dordrecht: Springer Netherlands) str. 339-89 Onlain: http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6692-1_13

17 Ofisialnyi sait VMO <https://wmo.int/ru/news/media-centre/izmenenie-klimata-i-ekstremalnye-pogodnye-yavleniya-silno-udarili-po-azii>

18 Ofisialnyi sait MGEIK <https://www.ipcc.ch/>

19 A.B.Sagynbaeva*, G.I.Djamanova, J.M.Baigazakova, Q.M.Turlybekov. Geoapparattyq Júie Tehnologiasyn Paidalaný Arqyly Orman Kartalaryn Qurý Ádistemesi. Izdenister, nátiyeler – Issledovaniá, rezýltaty. No2(98) 2023, 305-313 bb.

A.N. Munaitpasova, A.S. Nyssanbaeva, N.E. Rakhmatulla*
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan,
aidamunaitpasova@mail.ru, ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz, nurkanat.rakhmatulla@mail.ru*

POSSIBILITIES OF USING CLIMPACT SOFTWARE IN THE EDUCATIONAL PROCESS AND IN PRACTICE

Abstract

With global climate change, the number of natural disasters is currently increasing. Therefore, public attention is paid to the problem of climate change. One of the goals of sustainable development is to combat climate change. To achieve this goal, many activities are being carried out at the regional, national and global levels. In December 2023, the World Climate Summit was held in Dubai, where Head of State K.K. Tokayev made a speech and touched upon important issues related to the climate in the country. The calculation of climate indices is important for assessing climate change. In this regard, it is possible to calculate climate indices using the ClimPACT software. ClimPACT is an open access online software currently used to calculate climate indices. This article provides step-by-step instructions for calculating climate indices using a software product. With this program, young scientists will be able to explore the climate side in a scientific article. This manual is intended for students and graduates of the educational program “Meteorology”, specialists in the field of climate and agriculture, all workers in the field of environmental protection, and young scientists.

Key words: Climate, ClimPACT software, climate indices, economic sectors

A.N. Мунайтпасова, А.С. Нысанбаева, Н.Е. Рахматулла*
КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан,
aidamunaitpasova@mail.ru, ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz, nurkanat.rakhmatulla@mail.ru*

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CLIMPACT В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И НА ПРАКТИКЕ

Аннотация

В условиях глобального изменения климата в настоящее время увеличивается количество стихийных бедствий. Поэтому, внимание общественности уделено проблеме изменения климата. Одной из целей устойчивого развития является борьба с изменением климата. Для реализации этой цели осуществляются множество мероприятий на региональном, республиканском и мировом уровнях. В декабре 2023 года в Дубае прошел Всемирный климатический саммит, на котором глава государства К.К. Токаев выступил с речью и затронул важные вопросы, связанные с климатом в стране. Расчет климатических индексов важен для оценки изменения климата. В связи с этим возможен расчет климатических индексов с помощью программного обеспечения ClimPACT. ClimPACT — это онлайн-программное обеспечение с открытым доступом, который в настоящее время используется для расчета климатических индексов. В данной обзорной статье даны пошаговые инструкции по расчету климатических индексов с помощью данного программного продукта. С помощью этой программы молодые ученые смогут изучить климатическую сторону в научной статье. Настоящее пособие предназначено для студентов и выпускников образовательной программы «Метеорология», специалистов в области климата и сельского хозяйства, всех работников сферы охраны окружающей среды, молодых ученых.

Ключевые слова: Климат, программное обеспечение ClimPACT, климатические индексы, секторы экономики

Г. Б. Усипбаев*¹, А. Д. Омарбекова², Д. Н. Сагандыкова², Д. Г. Бегазимов³

¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан, Galym403@gmail.com*

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, ardakddd@yandex.ru, dariga_79-15@mail.ru

³Кокшетауский университет имени А.Мырзахметова, г. Кокшетау, Республика Казахстан, begazimov@mail.ru

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

Главным богатством Казахстана являются земельные ресурсы, а управление, правовая защита и структурная диверсификация пахотных сельскохозяйственных угодий ведут к эффективному использованию естественного производственного потенциала, повышению и максимальной рентабельности производства, и устойчивому сохранению естественного плодородия. Целью исследования является анализ состояния сельскохозяйственных угодий Казахстана с классификацией научно обоснованных факторов, влияющих на устойчивость землепользования. В качестве методологической основы использованы методы анализа и синтеза, систематизации, абстрагирования и уточнения, статистики и обобщения. Определены перспективы оценки сельскохозяйственных угодий в рамках схемы устойчивого землепользования и их развития на территории Казахстана.

В данном исследовании рассмотрены системы управления сельскохозяйственными землями, отмечены темпы развития, сформированы взаимоотношения по перераспределению земель для повышения устойчивого землепользования.

Большая часть арендованных у государства земель часто не используется по назначению, и не принимаются меры по предотвращению ухудшения состояния почв. Биоразнообразие подвержено негативному воздействию сельского хозяйства. Особенно при чрезмерном использовании минеральных удобрений. Широко распространенное использование химических удобрений создает проблемы в виде загрязнения озер и рек. На сегодняшний день в Казахстане зарегистрировано около 500 пестицидов, и этот список ежегодно пополняется 15–20 наименованиями. Кроме того, существуют проблемы с появлением заброшенных земель и отсутствием оборотных и инвестиционных средств для содержания и развития крестьянских хозяйств. Это, в свою очередь, также влияет на состояние окружающей среды. В животноводстве, помимо проблемы племенного скота, нехватка земель для выращивания кормовых культур является сдерживающим фактором для роста производства мяса. Одной из основных причин разрушения среды обитания на большинстве засушливых и полузасушливых пастбищ страны является интенсивный выпас скота. Практическая значимость работы заключается в эффективности сельскохозяйственного производства с учетом всех современных технологических требований и нахождении в состоянии динамического баланса между затратами производственных ресурсов и соответствующим приростом продукции.

Ключевые слова: устойчивое землепользование, землеустройство, земельные ресурсы, сельскохозяйственные земли, почвы, земельный фонд, государственное регулирование.

Введение

Согласно Земельного кодекса Республики Казахстан [1], землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. В составе земель сельскохозяйственного назначения

выделяются сельскохозяйственные угодья и земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, замкнутыми водоемами, мелиоративной сетью, постройками и сооружениями, необходимыми для функционирования сельского хозяйства, а также прочие угодья (солонцы, пески, такыры и другие прочие угодья, вкрапленные в массивы сельскохозяйственных угодий).

По данным баланса земель на 1 ноября 2023 года в систему административно-территориального устройства Республики входят 17 областей, 3 города республиканского значения, 166 административных района, 162 городов областного, районного значения и поселков, 6 220 сельских населенных пункта и 2231 аульных (сельских) округов [2].

Согласно определению конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием земли UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) [3], считается, что Земля – это определенная область поверхности, которая охватывает все особенности ее приповерхностной или земной биосферы, включая приповерхностный климат, рельеф, почвы, поверхностные воды включая мелкие озера, реки и болота, приповерхностные отложения и связанные с ними подземные воды, популяции растений и животных, характер расселения людей, последствия текущего и прошедшего антропогенного фактора.

Экономическая выгода от восстановления земель огромна, основываясь на исследованиях UNEP (United Nations Environment Programme) [4] установлено, что половина ВВП (Валовой Внутренний Продукт) зависит от природы, и каждый доллар, вложенный в восстановление почвы, воды и биоразнообразия, принесет прибыли в 30 раз больше. По оценке IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) [5], сообщает, что к 2050 году еще 20 % нетронутых природных экосистем могут быть преобразованы в сельскохозяйственные угодья, которые в свою очередь повысят продовольственную безопасность почти 200 миллионов человек.

В Национальной программе развития мясного животноводства на 2018–2027 годы большое значение придается участию семейных хозяйств в мясном скотоводстве [6].

Программа предусматривает:

- увеличение количества хозяйств с 20 тысяч до 100 тысяч;
- создание рабочих мест для сельского населения от 100 до 500 тысяч человек;
- увеличение поголовья крупного рогатого скота до 15 миллионов голов;
- повышение производительности труда на одного работника с 1 000 до 8 000 долларов США.

Такие амбициозные задачи могут привести к дополнительной нагрузке на окружающую среду. Одним из приоритетов развития сельского хозяйства в Казахстане было определено органическое земледелие. С этой целью были разработаны законы об органическом производств и развитии сельского хозяйства в этом направлении, программа, дорожная карта развития органического сельского хозяйства. Аграрный бизнес Казахстана испытывает 4 основные проблемы:

- климат не всегда благоприятный и предсказуемый;
- отсутствие доступа к долгосрочному финансированию;
- увеличение себестоимости производства, по причине недостаточного обеспечения сельскохозяйственной техникой в необходимом количестве и качестве;
- недостаток квалифицированного персонала.

На основе вышесказанного можно заключить, что без поддержки Правительства эффективное развитие сельского хозяйства невозможно. С этой целью была разработана и принята соответствующая программа развития сельского хозяйства на период 2017–2021 гг. [7]. Программа принята с целью повышения производительности труда в сельском хозяйстве и экспорта переработанной сельскохозяйственной продукции не менее чем в 2,5 раза по сравнению с 2017 годом.

На сегодняшний день около 5% ВВП страны создается в сельском хозяйстве. В ближайшие 5 лет производство и переработка сельскохозяйственной продукции должны стать основным источником диверсификации и стимулом для экономического роста страны.

Выполнение новой роли сельского хозяйства позволит сбалансировать устойчивое развитие Казахстана, повысить производительность труда и обеспечить повышение уровня жизни населения. Сельское население получит новые возможности для вовлечения в промышленное производство за счет масштабной кооперации и адресной государственной поддержки.

По данным *S. Asante-Okyere*, [8], природные ресурсы классифицируются в зависимости от их использования на производственные, медицинские, научные, эстетические; от принадлежности к тому или иному компоненту природы – почва, лес, вода, минералы, энергия. В зависимости от характера их взаимодействия с человеком природные ресурсы обычно делятся на две категории: исчерпаемые и неисчерпаемые. Земельные ресурсы являются относительно возобновляемыми природными ресурсами, потому что только при правильном ее использовании сохраняются плодородие, растительный и животный мир, возможности получения высоких урожаев и продуктивности. *G. Wei* [9], утверждает, что эффективное использование земельных ресурсов должно стать основой стабильного и устойчивого развития агропромышленного комплекса и жизнеобеспечения населения, однако процессы нарастающей деградации земельных ресурсов определяют причины многих негативных последствий: социальных – снижающих качества продуктов питания и роста заболеваний; экономических – понижающих продуктивность земель и устойчивость сельскохозяйственной деятельности; экологических – загрязнение химическими веществами и снижение плодородия почвы.

В своей работе *Айдарова А.* [10] предлагает активизировать развитие органического сельскохозяйственного производства, которое позиционируется как наиболее щадящее для деградированных ландшафтов. Доказано, что реализация устойчивого управления ландшафтными комплексами в инновационном контексте предполагает использование информационно-мониторинговой технологии, которая предусматривает диагностику, генезис и прогнозирование состояния изучаемых экосистем. Такие меры позволят разрабатывать программы восстановления экологических функций природных ландшафтов, что является неотъемлемой частью программ устойчивого развития.

Методы и материалы

В качестве методологического обоснования использовались методы анализа и синтеза, статистики, абстрагирования и конкретизации, систематизации, обобщения. Объектом исследования являлись земли сельскохозяйственного назначения Казахстана: пашня, многолетние насаждения, залежи, сенокосы, пастбища. Научное исследование основано на фундаментальной и концептуальной разработке проблем формирования земельных ресурсов в Казахстане. Основными показателями развития эффективного сельскохозяйственного производства в Казахстане является: рост сельскохозяйственного производства, объем страхования сельскохозяйственных рисков, уровень финансирования с государственного бюджета, уровень конкурентоспособности национальных сельскохозяйственных производителей, объем экспорта готовой продукции, уровень профессиональной подготовки кадров.

При помощи метода систематизации была сформирована современная структура хозяйствующих субъектов РК, которая позволила собрать и анализировать данные на основе принципов государственного регулирования потенциальных ресурсов и определить продуктивность высококачественной продукции растениеводства и животноводства на разных уровнях развития.

Наиболее полным инструментарием анализа земли сельскохозяйственного назначения в РК выступает SWOT-анализ – универсальный метод, используемый для оценки явлений и факторов. Все явления и факторы подразделили на 4 категории: сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weaknesses), возможности (Opportunities), угрозы (Threats).

В соответствии с методом обобщения определены рекомендации по регулированию системы управления земельным фондом, выделяющие общие черты и фокусируясь на результатах исследования о состоянии сельскохозяйственных земель в Казахстане.

Результаты и обсуждение

Площадь сельскохозяйственных угодий в Казахстане по состоянию на 1 ноября 2023 года составляет более 213,65 млн га, из них 178,03 млн га пастбищ, 27,09 млн га пашен, 4,89 млн га сенокосов и 0,15 млн га многолетних насаждений. В то же время сельское хозяйство составляет около 44,3% (116,5 млн га) от общей площади сельскохозяйственных угодий страны. Постоянное стремление к достижению экономических показателей оказывает негативное воздействие на окружающую среду и биоразнообразие. Развитие сельского хозяйства без учета местных климатических условий привело к потере плодородных почв и деградации земель. Примерно 70% территории страны подвержено деградации почв и опустыниванию. По данным качественной характеристики земель в Республике Казахстан числится более 90 млн га эродированных и эрозионно-опасных земель, из них фактически эродированных – 29,3 млн га.

В Казахстане сельскохозяйственные угодья имеются во всех категориях земель, но преобладающим видом являются в землях сельскохозяйственного назначения 97,6%, землях населенных пунктов 89,7 %, землях запаса 78,5 % и землях особо охраняемых природных территорий 46,4 % [11].

Наиболее ценные сельскохозяйственные угодья 113629 га (пашня, в том числе орошаемая, многолетние насаждения) находятся, преимущественно, в составе земель сельскохозяйственного назначения (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение сельскохозяйственных угодий по категориям земель на 1 ноября 2023 года [12,13]

Категории земель	Всего сельхозугодий	тыс. га					
		пашня		многолетние насаждения	залежь	сенокосы	пастбища
		всего	в т.ч. орошаемая				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земли сельскохозяйственного назначения	113 629.0	26 526.1	1 660.5	61.8	1 865.0	2 363.5	82 812.6
2. Земли населенных пунктов	22 453.4	390.7	134.0	68.0	207.7	225.8	21 561.1
3. Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения	907.5	15.2	0.7	0.2	6.9	2.0	883.2
4. Земли особо охраняемых природных территорий	3 785.8	2.3	0.3	0.7	1.4	126.4	3 655.0
5. Земли лесного фонда	6 822.3	93.5	7.1	0.5	9.8	230.4	6 488.1
6. Земли водного фонда	142.5	-	-	0.2	0.3	30.6	111.4
7. Земли запаса	65 907.0	61.5	13.1	16.6	1 401.4	1 907.6	62 519.9
Итого земель	213 647.5	27 089.3	1 815.7	148.0	3 492.5	4 886.3	178 031.4
в том числе земли, используемые за пределами Республики	0.7	0.1	-	-	-	0.4	0.2
Земли, используемые другими государствами	5 397.8	-	-	-	-	220.0	5 177.8
Территория Республики	219 044.7	27 089.2	1 815.7	148.0	3 492.6	5 105.9	183 209.0

Значительные площади сельскохозяйственных угодий, преимущественно пастбищ, числятся в составе земель сельскохозяйственного назначения 51,9 % и запаса – 30,1 % от общей площади сельхозугодий, в населенных пунктах – 10,3 %, лесного фонда – 3,1 %. Кроме того, 5,4 млн га (2,3 %) сельскохозяйственных угодий находится в пользовании других государств.

Как показал анализ, наиболее крупные массивы сельскохозяйственных угодий имеются в Актобинской – 27.0 млн га, Карагандинской – 20,4 млн га, Костанайской – 18,0 млн га, Ұлытау – 16.9 млнга, Абай – 16,3 млн га, Западно-Казахстанской – 13,9 млн га, Ақмолинской – 13,1 млн га, Мангистауской – 12,6 млн га, Павлодарской – 11,2 млн га, Қызылординской – 10,4 млн га и Туркестанской – 10,0 млн га областях. Распределение сельскохозяйственных угодий по областям представлено в таблице 2 [2, 12,14].

Таблица 2 - Площадь сельскохозяйственных угодий по областям на 1 ноября 2023 года [12, 14, 15,16]

Наименование областей	Всего сельхоз угодий	в том числе					
		пашня		многолетние насаждения	залежь	сенокосы	пастбища
		всего	из нее орошаемая				
1	2	3	4	5	6	7	8
Абай	16 306.3	819.0	74.7	2.8	182.1	598.1	14 704.30
Ақмолинская	13 089.4	6 194.5	18.0	6.7	314.5	242.0	6 331.7
Ақтобинская	26 970.2	716.3	12.9	1.6	485.8	464.8	25 301.7
Алматинская	6 236.0	501.1	270.5	24.9	63.2	169.0	5 477.8
Атырауская	9 767.5	10.3	9.4	0.6	11.7	133.0	9 611.9
В-Казахстанская	6 331.8	672.3	62.8	3.0	70.5	460.8	5 125.2
Жамбылская	9 235.3	839.1	207.1	7.1	0.0	251.9	8 137.2
Жетісу	9 023.6	554.0	215.7	6.5	73.9	288.8	8 100.4
З-Казахстанская	13 889.0	617.4	28.4	2.7	970.9	1 236.9	11 061.1
Карагандинская	20 431.8	1 380.8	68.8	2.1	275.3	279.5	18 494.1
Костанайская	18 010.9	6 424.7	9.6	11.1	192.4	328.3	11 054.4
Қызылординская	10 437.0	191.2	191.2	2.3	74.4	109.5	10 059.6
Мангистауская	12 634.5	0.8	0.8	0.5	0.3	0.3	12 632.6
Павлодарская	11 162.4	2 081.1	146.1	3.1	483.0	302.1	8 293.1
С-Казахстанская	8 390.6	5 042.9	17.5	5.5	79.4	33.2	3 229.6
Туркестанская	10 041.7	936.1	459.8	37.7	119.2	94.6	8 854.1
Ұлытау	16 965.4	56.1	1.2	0.3	90.0	111.6	16 707.4
г. Алматы	27.0	2.7	1.6	22.9	0.0	0.0	1.4
г. Астана	13.3	3.6	0.1	0.5	0.3	1.3	7.6
г. Шымкент	81.0	45.2	19.5	6.1	5.7	0.2	23.8
Всего (территория)	219 044.7	27 089.2	1 815.7	148.0	3 492.6	5 105.9	183 209.0

Таблица 3- SWOT-анализ формирования устойчивого землепользования в сельском хозяйстве в РК [7,13,17]

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<ul style="list-style-type: none"> - по площади территории Казахстан занимает девятое место в мире; - по площади пахотных земель на душу населения Казахстан занимает второе место в мире; - наличие 1,4 млн га орошаемых земель; - накопление влаги в почве благодаря мульчированию; - отсутствие водной и ветровой эрозии; - формирование активной микробиоты, богатой микроэлементами и макроэлементами; - накопление углерода в почве; снижение выбросов CO2 в атмосферу; 	<ul style="list-style-type: none"> - низкая доля продукции сельского хозяйства в ВВП страны (4,8 %); - научные исследования слабо ориентированы на потребности сельхозпроизводства; - вспашка полей с применением пестицидов перед посадкой и во время вегетационного периода; - зависимость от природно-климатических условий; - ограниченность в водных ресурсах и формирование 44 % стока на территории сопредельных государств; - низкий уровень конкурентоспособности в сельском хозяйстве
Возможности (O)	Угрозы (T)
<ul style="list-style-type: none"> - создание условий для внедрения технологий и привлечения инвестиций, в том числе масштабная цифровизация сельского хозяйства; 	<ul style="list-style-type: none"> - нестабильность погодных условий, неблагоприятные изменения природно-климатических условий, дефицит объемов водных ресурсов; - риск эрозии почвы, вредителей и болезней;

<ul style="list-style-type: none"> - естественное увеличение запасов гумуса и питательных веществ; - улучшение агрофизических и агрохимических свойств почвы; - внедрение новых ресурсосберегающих технологий; - освоение новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции; - модернизация сельскохозяйственной техники; 	<ul style="list-style-type: none"> – экономический ущерб из-за нехватки удобрений и снижения плодородия почвы;
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Важными элементами развития устойчивого землепользования в Казахстане, являются взаимодействие материальных и трудовых ресурсов, для поддержания плодородия, снижение задолженности сельскохозяйственных производителей, увеличение площади орошаемых земель и повышение их эффективности, создание условий для превращения аграрной науки в драйвер повышения производительности труда и конкурентоспособности отраслей агропромышленного комплекса, наращивание инвестиций и субсидий на приобретение новой техники и качественных семян, минеральных и органических удобрений, средств защиты растений.

Для достижения высокого уровня обработки земельных ресурсов необходимо покрыть 100 % территории РК специальной цифровой сельскохозяйственной картой, содержащей фотографические изображения, соответствующие текущему состоянию местности. Основным содержанием сельскохозяйственных карт является разграничение земель по фактическому использованию, классификации, особенностям и структуре. E. Romero-Gainza [18] сообщает, о необходимости внедрения новых систем искусственного интеллекта AI (Artificial Intelligence) для развития систем устойчивого землепользования сельскохозяйственного направления. В управлении земельными ресурсами необходимо оперировать цифровыми данными, такими как: интернет вещей IoT (Internet of Things), технология глобальной системы позиционирования GPS (Global Positioning System), географические информационные системы GIS (Geographic Information System), Дистанционное зондирование земли ERS (Earth Remote Sensing), киберфизические системы CPS (Cyber Physical Systems) и платформы для анализа больших данных BDA (Big Data Analysis).

Как сообщается в работе А. Муханов [19], цифровизация стала важным аспектом повседневной жизни в Казахстане и рассматривается как важнейшая стратегия стимулирования и ускорения экономического роста в стране, программа «Цифровой Казахстан» характеризует цифровые системы как базовую основу для ведения автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра, проведения мелиоративных и почвозащитных мероприятий, почвенно-геоботанических изысканий, размещения посевных площадей и кормовых баз.

Выводы

Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что сельскохозяйственный сектор Казахстана характеризуется нерациональным использованием человеческих и природных ресурсов с недостаточным инвестированием. Результаты исследования дают оценку состоянию землепользования и указывают на необходимость развития арендного землепользования в сельском хозяйстве.

Для рационального использования земельных ресурсов рекомендуется охрана и воспроизводство земельно-ресурсного потенциала, оптимизация эффективных технологий землепользования, особенно цифровых технологий, создание национальных и региональных систем управления и мониторинга, создание эффективных земельных рынков и регулирование земельных отношений собственности на землю.

Список литературы

1. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442 (дата обращения: 20.07.2024 г.).

2. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2022 год (дата обращения: 12.07.2024 г.).
3. UNCCD. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/resources/publications/land-restoration-safeguard-nature-and-livelihoods-unccd-and-cbd-working>
4. UNEP. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/ru/node/34181>
5. IPBES. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.ipbes.net/resources/journal-articles>
6. Национальная программа развития мясного животноводства на 2018–2027 годы. <https://parlam.kz/mazhilis/download/14948>
7. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы (дата обращения: 15.09.2024 г.).
8. Asante-Okyere, S., Shen, C., Ziggah, Y. Y., Rulegeya, M. M., Zhu, X. 2020. A novel hybrid technique of integrating gradient-boosted machine and clustering algorithms for lithology classification. *Natural Resources Research*, 29, 2257-2273. <https://doi.org/10.1007/s11053-019-09576-4>
9. Wei, G., Zhang, J., Usuelli, M., Zhang, X., Liu, B., Mezzenga, R. 2022. Biomass vs inorganic and plastic-based aerogels: Structural design, functional tailoring, resource-efficient applications and sustainability analysis. *Progress in Materials Science*, 125, 100915. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2021.100915>
10. Aidarova A., Omarbekova A., Ussipbayev G., Onalbayeva D., Mauyayeva S. (2024). Improvement of methods of rational use in conditions of land degradation in the Almaty region, Karasai district. *Scientific Horizons*, 27(9), 110-120. <https://doi.org/10.48077/scihor9.2024.110>
11. Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/5098>.
12. Информационно-аналитическое агентство «АПК-Информ». <https://www.apk-inform.com/ru/news/1534381>
13. Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>.
14. Усипбаев Г., Омарбекова А., Айдарова Ә., Аскарбекова А. (2024). Установление сервитута в отношении земельного участка в Казахстане. *Izdenister Natigeler*, (1 (101), 243–253. <https://doi.org/10.37884/1-2024/24>
15. Усипбаев Г.Б., Омарбекова А. Д., Сагандыкова Д. Н., Нилиповский В.И. (2022). Базовые навыки профессиональной деятельности будущих землеустроителей для обеспечения их конкурентоспособности на рынке труда Казахстана. Вторая международная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы развития аграрного образования: проблемы, поиски, решения" Москва. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50113809&pff=1>.
16. Сагандыкова Д., Усипбаев Г., Хасамдинова Э., Омарбекова А., Джангарашева Н. Научные основы применения новых эффективных технологий в землеустроительных исследованиях (на примере Талгарского района Алматинской области). Страница 183-191 <https://doi.org/10.18280/i2m.230301>.
17. Омарбекова А.Д., Пентаев Т.П, Игембаева, А.К., Абаева К.Т. (2017). Анализ перспектив устойчивого землепользования (земель сельскохозяйственного назначения) в Республике Казахстан в контексте развития альтернативной энергетики. *Международный журнал энергетической экономики и политики*, 7 (2), 337–345. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/4602>.
18. Romero-Gainza, E., Stewart, C. 2023. AI-Driven Validation of Digital Agriculture Models. *Sensors*, 23(3), 1187. <https://doi.org/10.3390/s23031187>.
19. Муканов А. (2023). Основные показатели государственной программы «Цифровой Казахстан». Научный сборник «ИнтерКонф+», (32(151), 25–38. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.04.2023.003>.

References

1. Zemel'nyj kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20 iyunya 2003 goda № 442.
2. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazakhstan. Ministerstvo sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan.
3. UNCCD. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/resources/publications/land-restoration-safeguard-nature-and-livelihoods-unccd-and-cbd-working>.
4. UNEP. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/ru/node/34181>.
5. IPBES. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.ipbes.net/resources/journal-articles>
6. Natsional'noj programma razvitiya myasnogo zhivotnovodstva na 2018–2027 gody. <https://www.fao.org/faolex/results/details/ru/c/LEX-FAOC200861/>
7. Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2017–2021 gody.
8. Asante-Okyere, S., Shen, C., Ziggah, Y. Y., Rulegeya, M. M., Zhu, X. 2020. A novel hybrid technique of integrating gradient-boosted machine and clustering algorithms for lithology classification. *Natural Resources Research*, 29, 2257-2273. <https://doi.org/10.1007/s11053-019-09576-4>
9. Wei, G., Zhang, J., Usuelli, M., Zhang, X., Liu, B., Mezzenga, R. 2022. Biomass vs inorganic and plastic-based aerogels: Structural design, functional tailoring, resource-efficient applications and sustainability analysis. *Progress in Materials Science*, 125, 100915. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2021.100915>.
10. Aidarova A., Omarbekova A., Ussipbayev G., Onalbayeva D., Mauyayeva S. (2024). Improvement of methods of rational use in conditions of land degradation in the Almaty region, Karasai district. *Scientific Horizons*, 27(9), 110-120. <https://doi.org/10.48077/scihor9.2024.110>.
11. Byuro natsional'noj statistiki agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan. <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/5098>.
12. Informatsionno-analiticheskoe agentstvo «APK-Inform». <https://www.apk-inform.com/ru/news/1534381>
13. Kontseptsiya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2021–2030 gody. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>.
14. Ussipbaev G., Omarbekova A., Ajarova Ə., Askarbekova A. (2024). Ustanovlenie servituta v otnosheniyakh zemel'nogo uchastka v Kazakhstane. *Izdenister Natigeler*, (1 (101), 243–253. <https://doi.org/10.37884/1-2024/24>.
15. Ussipbaev G.B., Omarbekova A. D., Sagandykova D. N., Nilipovskij V.I. (2022). Bazovye navyki professional'noj deyatelnosti budushhikh zemleustroitelej dlya obespecheniya ikh konkurentosposobnosti na rynke truda Kazakhstana. *Vtoraya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Aktual'nye voprosy razvitiya agrarnogo obrazovaniya: problemy, poiski, resheniya"* Moskva. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50113809&pff=1>.
16. Sagandykova D., Usipbaev G., KHasamdinova E.H., Omarbekova A., Dzhangarasheva N. Nauchnye osnovy primeneniya novykh ehffektivnykh tekhnologij v zemleustroitel'nykh issledovaniyakh (na primere Talgarskogo rajona Almatinskoy oblasti). *Stranitsa* 183–191. <https://doi.org/10.18280/i2m.230301>.
17. Omarbekova A.D., Pentaev T.P., Igembaeva A.K., Abaeva K.T. (2017). Analiz perspektiv ustojchivogo zemlepol'zovaniya (zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya) v Respublike Kazakhstan v kontekste razvitiya al'ternativnoj ehnergetiki. *Mezhdunarodnyj zhurnal ehnergeticheskoy ehkonomiki i politiki*, 7 (2), 337–345. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/4602>.
18. Romero-Gainza, E., Stewart, C. 2023. AI-Driven Validation of Digital Agriculture Models. *Sensors*, 23(3), 1187. <https://doi.org/10.3390/s23031187>.

19. Mukanov A. (2023). Osnovnye pokazateli gosudarstvennoj programmy «TSifrovoj Kazakhstan». Nauchnyj sbornik «InterKonf+», (32(151), 25–38. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.04.2023.003>.

Ғ.Б. Үсінбаев*¹, А.Д. Омарбекова², Д.Н. Сагандыкова, Д.Ғ. Бегазимов³

¹ Қ.Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан, Galym403@gmail.com*

² Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, ardakddd@yandex.ru, dariga_79-15@mail.ru

³ А.Мырзахметова атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан, begazimov@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫН ТАЛДАУ

Андатпа

Қазақстанның басты байлығы – жер ресурстары, ал егістік ауыл шаруашылығы жерлерін басқару, құқықтық қорғау және құрылымдық әртараптандыру табиғи өндірістік әлеуетті тиімді пайдалануға, өндірістің рентабельділігін арттыруға және барынша арттыруға, табиғи құнарлылықтың тұрақты сақталуына әкеледі. Зерттеудің мақсаты – жерді пайдаланудың тұрақтылығына әсер ететін ғылыми негізделген факторларды жіктей отырып, Қазақстандағы ауыл шаруашылығы жерлерінің жағдайын талдау. Әдістемелік негіз ретінде талдау және синтез, жүйелеу, абстракциялау және нақтылау, статистика және жалпылау әдістері қолданылады. Қазақстан аумағында жерді тұрақты пайдалану және дамыту схемасы шеңберінде ауыл шаруашылығы жерлерін бағалаудың белгілі бір перспективасы.

Бұл зерттеуде ауылшаруашылық жерлерін басқару жүйесі қарастырылып, даму қарқыны атап өтіліп, жерді тұрақты пайдалануды арттыру үшін жерді қайта бөлу арасындағы байланыс орнатылған.

Мемлекеттен жалға алынған жерлердің көпшілігі көбінесе өз мақсатына сай игерілмейді, топырақтың тозуына жол бермеу шаралары да қолға алынбайды. Биоәртүрлілік ауыл шаруашылығының кері әсеріне ұшырайды. Әсіресе минералды тыңайтқыштарды шамадан тыс пайдалану. Химиялық тыңайтқыштарды кеңінен қолдану көлдер мен өзендердің ластануы түріндегі проблемаларды тудырады. Бүгінде Қазақстанда 500-ге жуық пестицидтер тіркелген және бұл тізім жыл сайын 15–20 атаумен жаңартылып отырады. Сонымен қатар, қаңырап бос жатқан жерлердің сыртқы түрі мен шаруа қожалықтарын күтіп-ұстауға және дамытуға арналған жұмыс және инвестициялық қаражаттың жоқтығы проблемалары бар. Бұл өз кезегінде қоршаған ортаға да әсер етеді. Мал шаруашылығында асыл тұқымды мал өсіру мәселесімен қатар, мал азықтық дақылдарды өсіретін жердің жетіспеушілігі ет өндірісінің өсуін шектейтін фактор болып табылады. Елдің құрғақ және жартылай құрғақ жайылымдарының көпшілігінде тіршілік ету ортасының бұзылуының негізгі себептерінің бірі малдың қарқынды жайылуы болып табылады. Жұмыстың практикалық маңыздылығы барлық заманауи технологиялық талаптарды ескере отырып, ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігінде және өндіріс ресурстарының шығындары мен өндірістің сәйкес өсуі арасындағы динамикалық тепе-теңдік жағдайында болуында.

Кілт сөздер: жерді тұрақты пайдалану, жерге орналастыру, жер ресурстары, ауыл шаруашылығы жерлері, топырақ, жер қоры, мемлекеттік реттеу.

G. B. Ussipbayev*¹, A. D. Omarbekova², D.N. Sagandykova², D. G. Begazimov³

¹*Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, Galym403@gmail.com**

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, ardaakddd@yandex.ru, dariga_79-15@mail.ru*

³*Kokshetau University named after A. Myrzakhmetova, Kokshetau, Kazakhstan, begazimov@mail.ru*

ANALYSIS OF FORMATION OF AGRICULTURAL LAND DESTINATION IN KAZAKHSTAN

Abstract

The main wealth of Kazakhstan is land resources, and management, legal protection and structural diversification of arable agricultural land lead to effective use of natural production potential, increase and maximum profitability of production, and sustainable preservation of natural fertility. The purpose of the research is the analysis of the state of agricultural land in Kazakhstan with the classification of scientifically based factors affecting the sustainability of land use. The methods of analysis and synthesis, systematization, abstraction and refinement, statistics and generalization are used as a methodological basis. A certain perspective on the assessment of agricultural land within the framework of the scheme of sustainable land use and development in the territory of Kazakhstan.

In this study, the system of agricultural land management is considered, the rate of development is noted, and the relationship between land redistribution to increase sustainable land use is established.

Most of the lands leased from the state are often not used as intended, and measures are not taken to prevent soil deterioration. Biodiversity is subject to the negative impact of agriculture. Especially with excessive use of mineral fertilizers. Widespread use of chemical fertilizers creates problems in the form of pollution of lakes and rivers. Today, about 500 pesticides are registered in Kazakhstan, and this list is updated annually by 15-20 names. In addition, there are problems with the appearance of abandoned lands and the lack of working and investment funds for the maintenance and development of peasant farms. This, in turn, also affects the environment. In animal husbandry, in addition to the problem of breeding cattle, the lack of land for growing fodder crops is a limiting factor for the growth of meat production. One of the main reasons for habitat destruction in most arid and semi-arid pastures of the country is intensive livestock grazing. The practical significance of the work lies in the efficiency of agricultural production taking into account all modern technological requirements and being in a state of dynamic balance between the costs of production resources and the corresponding increase in production.

Key words: sustainable land use, land management, land resources, agricultural lands, soils, land fund, state regulation.

Б.С.Токсабаева*^{1,2}, К.Б.Исбеков³, Е.Т.Сансызбаев³, М.К. Байбатшанов², Қ.Б.Рамазан²

¹«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, balzhik-90@mail.ru*

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, Ramazan_Karlyga@mail.ru

³«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, info@fishrpc.kz, sansyzbaev_erbol@mail.ru

ҚАПШАҒАЙ СУҚОЙМАСЫ МЕН ЖОҒАРҒЫ ІЛЕ ӨЗЕНІНДЕГІ ПІЛМАЙ (ACIPENSER NUDIVENTRIS) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

Аннотация

Бұл мақалада 1970 жыл мен 2024 ж. аралығында пілмай туралы жарияланған әдебиет көздерінен алынған мәліметтер, сонымен қоса Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығында жасалған ғылыми жұмыстар және балықшылар мен балық инспекциясы мамандарынан алынған мәліметтер келтірілді. Пілмай (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) бекірілер тұқымдасына жататын саны аз және бағалы балық түрі. Ол Арал теңізінің эндемигі болып табылады. Тіршілік ететін табиғи ареалы Қара, Азов, Каспий, Арал теңіздерінің бассейндері мен олардың сағалары. Пілмай әлемдегі ең осал және аз бекіре тұқымдас балықтарға жатады, оны 1933-1934 жылдардағы жерсіндіруінің арқасында бүгінгі таңда Балқаш-Іле бассейнінде (Қазақстан – ҚХР) жекелеген даралар кездеседі. Айта кету керек бұл бекіре тұқымдас балықтарды сәтті жерсіндірудің жалғыз мысалы. 2024 жылы Қапшағай су қоймасындағы және Іле өзеніндегі ғылыми-зерттеу жұмыстары мамыр-тамыз айларында 10 станция бойынша өткізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша пілмай популяциясының саны өте төмен. Ауға сирек тек шабақтары ғана түседі. Осы түрдің мүлде жойылып кетуден сақтау үшін Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Балқаш филиалында тұйық жүйелі қондырғыда пілмайдың ремонттық-аналық үйірін құру жұмыстары жүргізіліп жатыр.

Кілт сөздер: *пілмай, Acipenser nudiventris, Балқаш-Іле бассейні, бекірілер, акклиматизация, суқойма, уылдырық шашу, өзен.*

Кіріспе

Тұщы су экожүйелеріндегі биологиялық инвазиялар табиғи биологиялық алуантүрлілікті сақтаудың негізгі қауіптерінің бірі болып табылады. Балқаш бассейніне әдейі және кездейсоқ енгізілген түрлердің көптігіне байланысты жергілікті ихтиофауна шағын суқоймаларына ығыстырылды. Мұндай суқоймаларда тұрақты тіршілік ету кездейсоқ күтпеген әсерлерге байланысты қиын.

Жалпы Қазақстанда 156 балық түрі мекендейді деп есептелсе, соның 18 түрі Қазақстанның Қызыл кітабына енген. Соның ішінде Қапшағай суқоймасы мен Іле өзенінде (ҚХР шекарасына дейінгі жоғарғы бөлігі) және жалпы Балқаш бассейнінде Қазақстанның Қызыл кітабына балықтың 4 түрі: *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828- пілмай, *Barbus brachycephalus* Kessler, 1872 – дөңгелекбас қаяз, тұрасты -*B. b. Brachycephalus* K., 1872,- арал қаязы, *Schizothorax argentatus* Kessler, 1874- балқаш маринкасы, негізінен Іле популяциясы, тұрасты Іле қарабалығы (*Schizothorax argentatus pseudaksaiensis*, Herzstein. 1888) –«көкбас» экотипі, *Perca schrenki* Kessler, 1874-балқаш алабұғасы[1].

Пілмай – *Acipenseridae* тұқымдасының ішіндегі аз зерттелген және жойылу қаупі төніп тұрған түр. Қазақстан территориясында пілмай екі популяция, яғни Каспий және Арал популяциясы болып бөлінеді [2]. Каспий теңізінің бассейнінде пілмайдың бірнеше данасы Жайық (2007ж.) және Сефидруд (2008ж. және 2010ж.) өзендерінен ауланған. Бұдан кейін бұл ареалда кездеспеді. Жалпы Солтүстік Каспий пілмайы бекіре аулаудағы үлесі 3-5 пайыздан

аспаған, сол себепті ол өнеркәсіптік құнды түр болды деп айта алмаймыз. Ал Арал теңізінде пілмай бекіре тұқымдас балықтардың негізгі өкілі болды және 1936 жылға дейін жылдық аулауда 300 тоннаға дейін тіркелген. 19 ғасырдың аяғында Арал пілмайы кәсіптік балық аулау объектісі болды[2,3].

Арал популяциясындағы пілмай Сырдария өзенінен Балқаш көлі бассейніне 1933-1934 жылдары жерсіндірілген, бүгінгі таңда ол жерде санаулы даралар ғана кездесуде. Панфилов ауданы балықшыларының айтуынша сұр уылдырығы бар (III-IV кезең) 20 кг-дық аналықтар соңғы рет 2011-2012 жылдары кездесе, ал кейінгі жылдары (2015ж.-дан) ұсақ ақ уылдырықтары бар даралар ғана ауға түскен. 2019 жылдың күзінде пілмайдың 8 және 12 кг-дық екі данасы ұсталып, тірі күйінде қайтадан суға жіберілген. 2020 жылдың көктемінде Қапшағай суқоймасынан «Балық шаруашылығы өндірісілік орталығы» ЖШС қызметкерлері 340 грамм болатын бір данасын ұстаған[4].

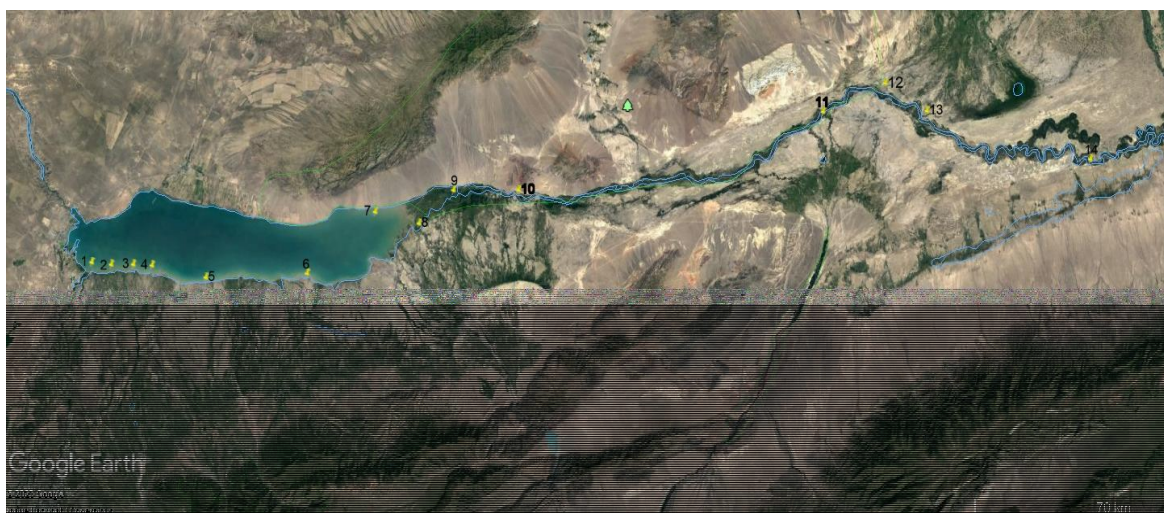
Арал пілмайының аталығы жыныстық жағынан 10-12 жасында жетілсе, аналығы 14-15 жасында жетіледі. Өндірушілердің салмағы 2,2-ден 36,4кг, ұзындығы 78-ден 185 см-ге дейін ауытқиды. Балқаш-Іле бассейніндегі пілмайдың аталықтары 8-11 жасында, аналықтары 12-14 жасында жыныстық жағынан жетіледі. Аналықтардың ұзындығы 158-188 см, салмағы 20-48 кг болғанда уылдырық шашу арасындағы жиілік 2 жылды құрайды[5].

Материалдар мен әдістер

Ғылыми зерттеу жұмыстары көктем мен жаз айларында жүзеге асырылды. Мамыр және тамыз айларының аралығында қажетті материал 14 станциядан, оның ішінде, Іле өзенінен (жоғарғы жағы) 4 станциядан, Алакөл көлдер жүйесінен 4 және Қапшағай суқоймасынан 6 станциядан алынды.

Қажетті балықтарды аулау құрма ау және шабақтық ау түрлері арқылы жүргізілді. Құрма аудың ұзындығы – 26м, биіктігі 2-3 м, ау көздерінің ұяшық мөлшерлері әртүрлі – 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм көзден тұратын 10 немесе оданда көп аудан құралады. Шабақтық сүзгі аудың ұзындығы 6 м, қанатының көзі – 6 мм және ұяшығының көзі – 4 мм.

Бұл аумақтағы балықтардың биологиялық талдау жасау тікелей сол жерде жағалауда жүргізіледі. Жасы мен өнімділігін анықтауға арналған материалдар, сондай-ақ шабақтық аудан алынған балықтар зертханаға жеткізу үшін арнайы дайындалған 4% формалинге салынды. Зертханалық жағдайда балықтардың жасы мен өнімділігін анықтау МВС 10 бинокльтары торсиондық таразысы және штангенциркульді пайдаланып зерттеледі. Материалды жинау және өңдеу жалпы қабылданған әдістер бойынша жүзеге асырылады [6]. Балықтарға морфологиялық талдау жасау И.Ф.Правдин бойынша жүзеге асырылды[7].



Сурет 1-Қапшағай суқоймасы мен Іле өзеніндегі сынама алу станцияларының схемалық-картасы

(1 – Қаскелең өзенінің сағасы; 2 – Күтентай өзенінің сағасы; 3 – Талғар өзенінің сағасы; 4 – Карузьяк өзенінің сағасы; 5 – Есік өзенінің сағасы; 6 – Түрген өзенінің сағасы; 7-кері су аймағы (зона подпора) 96-шы км, 8 – Шелек өзені; 9– Ақтоған өзені, 10 – Іле өзені; 11- Шарын өзені; 12-Борохудзир өзені; 13-Өсек өзені.

Зерттеу нәтижелері мен оны талдау

Арал теңізіндегі пілмай санының азаюының бір себебі ол жерге каспийден шоқырды жерсіндіру барысында *Nitzschia sturionis* желбезек паразитінің қоса келуі болды. Бұл құбылыс биотаға ойланбай бөгде түрді енгізудің теріс әсерінің классикалық мысалы болды. Өкінішке орай, КСРО кезінде Қазақстан суқоймаларының ихтиофаунасы бөгде түрлерді жерсіндіру арқылы антропогендік «жақсартуға» көп ұшыраған, ал бұл жағдай абориген түрлерге орны толмас зиян келтірді[8].

Балқаш-Іле бассейніндегі пілмайдың санының азаюының негізгі себебі Қапшағай суқоймасының құрылысына байланысты уылдырық шашатын аймақтардың жойылуы болды. Қазіргі уақытта уылдырық шашатын аумақтардың барлығы дерлік Тянь-Шань тауларында орналасқан (Қытайда). Уылдырық шашу үшін орта және биік таулы жерлерді таңдауы арал популяциясындағы пілмайдың ерекшелігі (каспий пілмайынан).

Қапшағай суқоймасы толтырылған алғашқы жылдары пілмай өте сирек кездесті. Бірақ 1970 жылдың маусымында 11 см болатын пілмайдың бір жылдығы ұсталды. 1971 жылдың мамыр-маусым айларында жыныстық жағынан жетілмеген 27-76 см (орташа 39,7см), салмағы 0,14-3,48кг (орташа 679г, жасы 3-8 жас аралығында болатын пілмайдың 25 данасы ауға түскен[9].

1973 жылы Қапшағай суқоймасындағы пілмай шабақтары аулауда аз мөлшерде болды. 1971-74 жылдары плотинаның төменгі бөлігінен әр түрлі жастағы 1125 дана пілмай Қапшағай суқоймасында оның популяциясын тезірек қалыптастыру мақсатында отырғызылды. Одан әрі Қапшағай суқоймасында пілмай саны арта бастады. 1974 жылы көктемде Есік өзенінің аумағында бір тәулікте қондырмалы ауға пілмайдың 50 данасы түскен. Егер 1971-1973 жылдары 4-5 кг салмақтағы даралар сирек кездессе, одан ірілері тіпті аз болған, ал 1975 жылы ауға түскен пілмайдың массасы орта есеппен 5,1 кг-ды құраған. 1976 жылы кәсіптік аулауда 7-9 кг даралар болса, 1977-78жылдары 11-15кг болды. 1980-81жылдары негізінен 18-25 кг өндірушілер ауланған, тіпті 1984 жылы 43 кг пілмай ауланғаны тіркелген. 1988 жылдан бастап Қапшағай суқоймасында пілмайды аулауға тиым салынды [10].

1994 жылдың мамырында ғылыми-зерттеу мақсатындағы аулауға орташа салмағы 6 кг болатын жыныстық жағынан жетілмеген даралар түскен. Одан кейінгі жылдары аумақтан ауланған балықтар арасында пілмайдың саны өте аз болған. Пілмайдың соңғы ғылыми зерттеу ауына 2002 жылы Қапшағай суқоймасының Түрген өзені сағасында 1080мм, 10,6 кг болатын данасы түскен.

Соңғы бес жылда ғылыми зерттеу және кәсіптік аулауда анда-санда пілмайдың жас даралары ғана кездесіп жүр.

2021 жылы пілмай ғылыми-зерттеу мақсатындағы аулауға мүлде түспеген. Бірақ сұралған мәліметтерге мәліметтерге сай 2021 жылы 21 маусымда Қаракөл шығанағында балықшылар 25 см болатын пілмай ұстаған. 2021 жылдың 18 қыркүйегінде суқойманың тиым салынған аумағында Қапшағай балық инспекциясы браконьерлік аудан 25-30см болатын 4 дана пілмайды алған.

2023 жылы ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігі Балық шаруашылығы комитеті БШҒӨО-на Қапшағай суқоймасы мен Іле өзені, Балқаш көлінен пілмайды аулауға рұқсатнама берген. Сол рұқсатнама негізінде Қапшағай суқоймасынан 2023 жылдың 30 мамыр және 19 шілдесінде 7,9кг және 0,8 кг болатын 2 дана пілмай ұсталды. Сонымен қатар, 21 шілдеде және 3 тамызда Іле өзенінің жоғарғы ағысынан 1,9 және 7,0 кг болатын 2 дана пілмай ұсталды.

Одан бөлек 24 тамызда Іле өзенінің ағынынан (Шарын өзенінен) әуесқой балық аулаушылар салмағы 10 кг болатын 1 дана пілмай ұстап, қайтадан суқоймаға жіберген. Ұсталған балықтар Қапшағай уылдырық шашу және өсіру шаруашылығына жеткізілді. Сол жерде уақытша ұсталып, қажетті сараптамалар жүргізген соң, тірі күйінде БШҒӨО-ның Балқаш филиалына жеткізілді. Себебі ол жерде осы балықтың түрін сақтап қалу мақсатында аналық-ремонттық үйір қалыптастыру мақсатында жұмыстар жасалып жатыр.



Сурет 2. Пілмайдың салмағын және ұзындығын өлшеу

ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігі Балық шаруашылығы комитеті БШҒӨО-на Қапшағай суқоймасы мен Іле өзені, Балқаш көлінен пілмайды аулауға берген рұқстанама негізінде соңғы жылдарда ауға түскен және ремонттық-аналық үйір қалыптастыру барысында өлген пілмайдың 10 данасын Балық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығының Ихтиология зертханасында ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында морфологиялық талдау жасалды.

1-кесте. Пілмай балығының морфологиялық талдауы (Правдин бойынша)

Белгілер/№	Пілмай1	Пілмай2	Пілмай3	Пілмай4	Пілмай5	Пілмай6	Пілмай7	Пілмай8	Пілмай9	Пілмай 10
Q	0,66	0,94	0,98	0,65	0,63	0,78	0,65	0,58	0,44	0,125
ab	30	30,1	29,3	26,4	27,6	27,7	26,6	26,8	23,6	32,2
ac	27,5	28,7	28,2	25,3	26,7	26,7	25,8	25,8	22,2	30,9
ad	25,3	27,2	25,9	23,7	25,0	25,0	23,9	23,9	20,5	28,6
od	18,3	20,2	17,9	17,0	18,2	18,5	17,2	17,4	14,7	21,6
an	3,7	3,7	3,7	3,3	3,6	3,4	3,3	3,6	3,0	3,8
np	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
po	3,5	3,7	3,3	3,1	3,2	3,5	3,3	3,2	2,8	3,8
ao	7,5	7,8	7,8	7,1	7,5	7,6	7,2	7,4	6,3	8,3
lm	2,7	2,8	3,1	2,8	2,8	2,8	2,5	2,5	2,2	3,2
gh	3,7	3,8	3,6	3,0	3,5	3,7	3,5	3,5	2,8	4,2
ik	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6	1,0
fd	3,2	3,2	3,1	2,8	2,8	3,2	2,9	2,8	2,2	3,6
aq	19	20,8	19,7	17,2	19,3	18,9	17,9	17,9	16,1	22,4
az	17	18,5	18,2	15,4	16,6	16,3	15,7	16,1	14,6	19,6
ay	20,5	22,5	21,7	19,5	20,9	20,6	20,0	19,9	17,3	24,5
qs	2,9	3,3	3,2	3,1	2,9	3,0	2,7	2,8	2,4	3,8
tu	1,0	1,1	1,3	1,2	1,5	2,0	1,2	1,1	0,8	1,7
yy ₁	1,5	1,8	1,5	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,1	1,5
ej	2,2	2,2	2,2	1,5	2,1	2,0	2,3	2,2	1,6	2,3
vx	5,5	5,5	5,6	3,0	4,6	5,8	5,4	5,3	4,4	5,8
zz ₁	2,3	2,3	1,6	1,0	1,5	2,1	2,0	2,4	1,5	1,3
vz	9,0	10,1	10,8	8,5	9,7	9,2	9,1	9,3	7,9	11,6
zy	3,8	4,5	3,9	4,3	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	4,9
1-2	4,1	4,2	4,2	3,6	3,9	4,0	3,8	4,1	3,5	4,5
1-3	2,7	2,9	3,0	1,9	2,6	2,6	2,5	2,8	2,3	3,0
4-5	1,4	1,5	1,3	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4	1,0	1,6
6-7	1,2	1,5	1,5	1,8	1,4	1,3	1,4	1,4	1,2	1,4

Ескерту: Q-салмағы, ab- балықтың жалпы ұзындығы, ac- құйрық қанатының орта сәулелеріне дейінгі ұзындығы, ad- құйрық қанатының орта сәулелерін түбіріне дейінгі ұзындық, od-кеуде ұзындығы, ap- тұмсығының ұзындығы, pr-көз диаметрі, ро- көзінің артынан бастап басының ұзындығы, ao-басының ұзындығы, lm-шүйде тұсынан басының биіктігі, gh-денесінің ең биік жері, ik-денесінің ең жіңішке жері, fd- құйрық сағағының ұзындығы, aq- антедорсальды арақашықтығы, az-антевентральды арақашықтық, ау-антеанальды арақашықтық, qs-арқа қанатын ұзындығы, tu- арқа қанатының биіктігі, уу₁-аналь қанатының ұзындығы, еj- аналь қанатының биіктігі, vx- кеуде қанатының ұзындығы, zz₁-құрсақ қанатының ұзындығы, vz- кеуде қанаты мен құрсақ қанатының арасындағы қашықтық, zu- құрсақ қанаты мен аналь қанатының арасындағы қашықтық, 1-2-тұмсығының ұшынан ауыз шеміршегіне дейінгі ұзындық, 1-3-тұмсығының ұшынан ортаңғы мұртшасына дейінгі ұзындық, 4-5-ең үлкен мұртшасының ұзындығы, б-7-ауызының ені

1 кестеде жалпы 10 дана пілмай балығына жасалған морфологиялық талдаулар берілген. Зерттеу нәтижелері бойынша зерттелген пілмайлардың ұзындығы 23,6-32,2 см, салмағы 0,44 г-нан 0,125 г аралығында болды. Олар жыныстық жағынан жетілмеген 2-3 жастағы даралар екенін көрсетеді. Пілмай балығы саны аз және аулауға тиым салынғандықтан олардың морфо-биологиялық зерттеу нәтижелері туралы мәліметтер жоқтың қасы деседі болады.



Сурет-3. Морфологиялық талдау жасалған пілмай балықтары

Пілмай балықтарының ерекшеліктері: уылдырығы ақшыл-сары түсті, анимальды полюста кара дағы болады; тіршілік ету ортасына байланысты қоректену спектрі кең; жоғарғы өнімділік яғни бірініші жыныстық жетілген кезде дене салмағына 20 пайыз қатынастағы уылдырық алуға болады, ал қайталап уылдырық шашы барысында 35 пайызды құрайды; уылдырығы мен етінің азықтық құндылығы жоғары; ұзын таулы, лайлы өзендерде табиғи ортада тіршілік етеді.

Қорытынды

Пілмай өте бағалы және сирек кездесетін балық түрі. Қазіргі таңда жоғарғы-іле популяциясының саны өте төмен. Ғылыми және кәсіптік аулауға сирек тек жас бекіре даралары ғана түседі. Сирек кездесетін бұл түрді сақтаудың бір жолы жасанды өсіру және суқойманы балықтандыру болып табылады. Сонымен қатар Қапшағай суқоймасы мен жоғарғы Іледегі санын қалпына келтіру үшін жасанды жолмен өсіріп, бекіренің жас дараларын ауға түсіп өлуін азайтатын жағдай жасау керек. Бірақ жыныстық жағынан жетілген даралардың ұсталмай себебінен жасанды жолмен өнім алу қиынға соғуда. Бұл жағдайдан шығудың бір жолы пілмайдың ұрықтанған уылдырықтарын сатып алып, ары қарай отандық балық өсіру шаруашылықтарында инкубациялау жағдайын қарастыру. Мысалға Ресей

Федерациясында бекіре балықтарын, соның ішінде пілмайды балық өсіру шаруашылықтарында өсіру жақсы жолға қойылған.

Әдебиеттер тізімі

1 Mamilov N.S. Distribution of alien fish species in small waterbodies of the Balkhash basin [Text]/ Mamilov N.S., Balabieva G.K., Koishybaeva G.S. // Russian Journal of Biological Invasions. -2010. -Vol. 1(3). -P. 181-186.

2 Гвоздев Е.В., Рыбы Казахстана. Т.4 [Текст]: Гвоздев Е.В., Митрофанов В.П.// Алма-Ата: Изд-во «Наука», -1986. - 271 с.

3 Mamilov, N.Sh. Current state of the Balkhash perch *Perca schrenki* (perciformes, percidae) [Text]/ Mamilov N.Sh. // Zoologicheskii Zhurnal -2000.-Vol. 79(5).P.583-584.

4 Аблайсанова Г.М., Современное состояние шипа (*Acipenser nudiiventris*) в водохранилище Капшагай и р. Иле [Текст]/ Аблайсанова Г.М., Макамбетов С.Ж. // Эл. Научный журнал «Central Asian Scientific Journal», Нур-Султан, №10-1(12) Октябрь 2021, С. 13-18.

5 Mamilov, N.S., Taxonomic Status of Four Rare Alien Fish Species of the Kapchagay Reservoir (Balkhash Basin, Central Asia) [Text]/ Mamilov, N.S., Konysbaev T.G., Magda I.N., Vasileva E.D.// Journal of Ichthyology -2021.Vol.61(3), P. 339-347

6 Vasileva, E.D. New species of Cypriniform fishes (Cypriniformes) in the fauna of the Balkhash–Ili basin, Kazakhstan [Text]/Vasileva, E.D., Mamilov, N.S., Magda, I.N. // Journal of Ichthyology -2015.-Vol.55(4), P. 447-453.

7 Каржан А., Современное состояние и перспективы выращивания сазана в Казахстане [Текст]/ Альпейсов Ш.А., Исбеков К.Б., Жан Рынмин, Токсабаева Б.С. Журнал «Исследования. Результаты» КазНАИУ, №2 апрель-июнь 2021г. Раздел «Живоводство и ветеринария».

8 Аблайсанова Г.М. Іле өзені мен Қапшағай суқоймасында қара амур тыранының кездесуі туралы [Текст]/Аблайсанова Г.М., Макамбетов С.Ж., Баққожа Ж.М. // Международная научная конференция «Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы», посвященная 90-летию РГП «Институт зоологии» КН МОН РК. 13-16 апреля 2023 г. в г. Алматы.

9 Дукравец Г.М. Некоторые данные о змееголове *Channa argus* (Cantor, 1842) в бассейне р. Или [Текст]/ Дукравец Г.М.// Известия НАН РК. Сер. биол. и мед.-2007.- №2 (260). – С. 15-22.

10 Bekbergenova, V. Current Biological Data on the Ship Sturgeon *Acipenser Nudiiventris* Lovetsky, 1828 (Review) [Text]/ Bekbergenova, V.// Lecture Notes in Networks and Systems. -2023. –Vol. 575. -750–758.

References

1 Mamilov N.S. Distribution of alien fish species in small waterbodies of the Balkhash basin [Text]/ Mamilov N.S., Balabieva G.K., Koishybaeva G.S. // Russian Journal of Biological Invasions. -2010. -Vol. 1(3). -P. 181-186.

2 Gvozdev E.V., Ryby Kazahstana. T.4 [Tekst]: Gvozdev E.V., Mitrofanov V.P.// Alma-Ata: Izd-vo «Nauka», -1986. - 271 s.

3 Mamilov, N.Sh. Current state of the Balkhash perch *Perca schrenki* (perciformes, percidae) [Text]/ Mamilov N.Sh. // Zoologicheskii Zhurnal -2000.-Vol. 79(5).P.583-584.

4 Ablajsanova G.M., Sovremennoe sostoyanie shipa (*Acipenser nudiiventris*) v vodohranilishche Kapshagaj i r. Ile [Tekst]/ Ablajsanova G.M., Makambetov S.ZH. // El. Nauchnyj zhurnal «Central Asian Scientific Journal», Nur-Sultan, №10-1(12) Oktyabr' 2021, S. 13-18.

5 Mamilov, N.S., Taxonomic Status of Four Rare Alien Fish Species of the Kapchagay Reservoir (Balkhash Basin, Central Asia) [Text]/ Mamilov, N.S., Konysbaev T.G., Magda I.N., Vasileva E.D.// Journal of Ichthyology -2021.Vol.61(3), P. 339-347

6 Vasileva, E.D. New species of Cypriniform fishes (Cypriniformes) in the fauna of the Balkhash–Ili basin, Kazakhstan [Text]/Vasileva, E.D., Mamilov, N.S., Magda, I.N. // Journal of Ichthyology -2015.-Vol.55(4), P. 447-453.

7 Karzhan A., Sovremennoe sostoyanie i perspektivy vyrashhivaniya sazana v Kazakhstane [Tekst]/ Al'pejsov SH.A., Isbekov K.B., Zhan Rynmin, Toksabaeva B.S. ZHurnal «Issledovaniya. Rezul'taty» KazNAIU, №2 aprel'-iyun' 2021g. Razdel «ZHivonovodstvo i veterinariya»

8 Ablajsanova G.M. Іле өзені мен Қаршағай суқоймасында қара амур тыранының кездесуі туралы [Tekst]/Ablajsanova G.M., Makambetov S.ZH., Ваққозха ZH.M. // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Zoologicheskie issledovaniya v Kazakhstane v XXI veke: itogi, problemy i perspektivy», posvyashchennaya 90-letiyu RGP «Institut zoologii» KN MON RK. 13-16 aprelya 2023 g. v g. Almaty.

9 Dukravec G.M. Nekotorye dannye o zmeegolove Channa argus (Cantor, 1842) v bassejne r. Ili [Tekst]/ Dukravec G.M.// Izvestiya NAN RK. Ser. biol. i med.-2007.- №2 (260). – S. 15-22.

10 Bekbergenova, V. Current Biological Data on the Ship Sturgeon Acipenser Nudiventris Lovetsky, 1828 (Review) [Text]/ Bekbergenova, V.// Lecture Notes in Networks and Systems. -2023. –Vol. 575. -750–758.

**Б.С. Токсабаева*^{1,2}, К.Б. Исбеков³, Е.Т. Сансызбаев³,
М.К. Байбатшанов², Қ.Б. Рамазан²**

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан, balzhik-90@mail.ru*

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, Ramazan_Karlyga@mail.ru

³ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», г.Алматы, Республика Казахстан, info@fishrpc.kz, sansyzbaev_erbol@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ШИПА (ACIPENSER NUDIVENTRIS) В КАПШАГАЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ И В РЕКЕ ВЕРХНЯЯ ІЛЕ

Аннотация

В данной статье приводятся сведения из опубликованных источников литературы о шипе в период с 1970 по 2024 год, а также научные работы, выполненные в научно-производственном центре рыбного хозяйства и полученные от рыбаков и специалистов рыбной инспекции. Шип (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) - малочисленный и ценный вид рыб семейства осетровых. Является эндемиком Аральского моря. Населенные природные ареалы-бассейны Черного, Азовского, Каспийского, Аральского морей и их устья. Шип относится к наиболее уязвимым и малочисленным осетровым рыбам в мире, его единичные особи еще встречаются в Балхаш – Илийском бассейне (Казахстан-КНР) благодаря его интродукции в 1933-1934 гг. Следует отметить, что это единственный пример успешного акклиматизации осетровых. В 2024 году научно-исследовательские работы на Капшагайском водохранилище и реке Іле проводились в мае-августе по 10 станциям. По результатам исследования численность популяции шипа очень низкая. В сеть редко попадают только мальки. Для сохранения этого вида от полного исчезновения в научно-производственном центре рыбного хозяйства, Балхашском филиале ведется работа по созданию ремонтно-маточного стада шипа на установке замкнутого водоснабжения.

Ключевые слова: шип, *Acipenser nudiventris*, Іле-Балхашский бассейн, осетры, акклиматизация, водохранилища, нерест, река.

B.S.Toksabayeva*^{1,2}, K.B.Isbekov³, E.T.Sansyzbaev³, M.K. Baybatshanov², K.B.Ramazan²
¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan, balzhik-90@mail.ru*

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, Ramazan_Karlyga@mail.ru

³PUS "Scientific and production center of fisheries", Almaty, Republic of Kazakhstan, info@fishrpc.kz, sansyzbaev_erbol@mail.ru

THE CURRENT STATE OF THE THORN POPULATION (ACIPENSER NUDIVENTRIS) IN THE KAPSHAGAI RESERVOIR AND IN THE UPPER ILE RIVER

Abstract

This article provides information from published literature sources about the spike in the period from 1970 to 2024, as well as scientific work performed at the scientific and production center of the fisheries and received from fishermen and specialists of the fish inspection. The thorn (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) is a small and valuable species of fish in the sturgeon family. It is endemic to the Aral Sea. Populated natural areas are the basins of the Black, Azov, Caspian, and Aral Seas and their estuaries. The spike belongs to the most vulnerable and small-numbered sturgeon fish in the world, its isolated individuals are still found in the Balkhash- Ili basin (Kazakhstan-China) due to its introduction in 1933-1934. It should be noted that this is the only example of successful acclimatization of sturgeons. In 2024, research work on the Kapshagai reservoir and the Ile River was carried out in May-August at 10 stations. According to the results of the study, the population of the thorn is very low. Only fry rarely get into the net. In order to preserve this species from complete extinction, the scientific and production center of the fisheries, the Balkhash branch, is working to create a repair and breeding stock of thorns at a closed water supply installation.

Key words: spike, *Acipenser nudiventris*, Ile-Balkhash basin, sturgeon, acclimatization, reservoirs, spawning, river.

FTAMP 68.01.94

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/39>

М.С. Қалиева, Н.В. Джангарашева, А.А. Айдарова, К.К. Жоламанов,
Г.К. Серикбаева, Д.Н. Сагандыкова*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы қ., Қазақстан
Республикасы, madina.kalieva.1997@mail.ru*, nazymkul@mail.ru, asema_aidarova@mail.ru,
dariga_79-15@mail.ru*

ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ ЖЕРЛЕРІН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Аңдатпа

Жерге орналастыру саласының инновациялық дамуы жер-кадастрлық қызметтерге енгізумен және жер ресурстарын басқару жүйесінде автоматтандыру және роботтандыру құралдарын, заманауи ақпараттық технологияларды қолданумен тығыз байланысты, олардың ерекшелігі ауылдық аумақтардың орнықты дамуының тиімділігін арттыруды, елдің елді мекендерінің жер ресурстарын ұтымды пайдалану жүйесінде технологиялық шешімдерді жетілдіруді қамтамасыз ететін ақпараттың үлкен массивтерін қалыптастыру болып табылады. Стандарттардың және көптеген нормативтік құжаттардың тез өзгертін талаптары жағдайында елді мекендердің аумақтарын ұтымды пайдаланудың тиімділігін арттыру үшін жерге орналастыруды басқару жүйесіндегі технологияларды цифрландыру аса маңызды мәнге ие. Қазақстан Республикасында ауылдық аумақтарды дамыту мәселелері жылдар бойы ең өзекті мәселелердің бірі болып қала береді. Елдің кең аумағында оның едәуір бөлігі нашар игерілген және аз қоныстанған болып қалады. Бұл жағдайдың себептері ауылдық елді мекендер аумақтарының үлкен таралуы, табиғи-климаттық жағдайлар, жергілікті жердің рельефі, халықтың элеуметтік жайлылық деңгейі жоғары елді мекендерге қоныс аударуға деген ұмтылысына әкеп соқтыратын элеуметтік-тұрмыстық саланы дамытуды жеткіліксіз қаржыландыру болып табылады. "Соңғы 10 жылда ауылдық аумақтарды дамыту саясаты Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық

статистика бюросының деректеріне сәйкес даму әлеуеті бар ауылдық елді мекендерді басым қолдау есебінен ауыл халқының өмір сүру сапасын жақсартуға бағытталды 2023 жылдың басында республикада 6 295 ауылдық елді мекен бар, онда ел халқының 38,2% - ы немесе 7,5 млн адам тұрады".[1]

Ауылдық жерлерде цифрлық теңсіздікті жою үшін reba-NGA жоспары жүзеге асырылды, ол 5000 тұрғыннан аз халқы бар елді мекендердің 90% - дан астамын 30 Мбит/с кең жолақты интернетпен қамтуды көздейді. Сондай-ақ, агроазық-түлік секторын, орман шаруашылығын және ауыл ортасын цифрландыру Стратегиясы іске асырылуда.

Сонымен қатар, жер ресурстарын басқару жүйесіндегі цифрлық трансформация міндеттерін шешудің бірыңғай тәсілдерін әзірлеуге және іске асыруға және елді мекендер аумақтарын жаппай цифрландыру перспективаларын бағалауға байланысты бірқатар мәселелер саланың цифрлық дамуының шектеулерін еңсерудің ұтымды тәсілдерін тұжырымдау және әзірлеу сатысында тұрғанын атап өткен жөн, бұл ретте бірқатар ережелер, шаруашылық жүргізуші субъектілерді жерге орналастыру және елді мекендерді аумақтық дамыту жүйесін цифрландыру перспективаларын түсіну процестерін бастаудың шарттарын бағалауға байланысты, толық пысықталмаған, пікірталас сипатында және қосымша зерттеуді қажет етеді.

Кілт сөздер: *Цифрландыру, автоматтандырылған ақпараттық жүйелер, елді мекендердің жерлері, шаруашылық жүргізуші субъектілердің трансформациясы, жерді ұтымды пайдалану, жер-кадастрлық қызметтер, жасанды интеллект, киберқауіпсіздік, цифрлық трансформация, елді мекендердің кеңістігін цифрландыру.*

Кіріспе

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Елді мекендер мен қалалардың цифрлық трансформациясы ақпараттық технологиялар секторын дамытудың бірнеше бағыттарына негізделген, олардың қатарына әлеуметтік коммуникациялар, үлкен деректер мен болжамдық аналитика, бұлттық технологиялар, жасанды интеллект, ұтқырлық, заттар интернеті, киберқауіпсіздік технологиялары, цифрлық платформалар жатады. технологиялар қалалар мен елді мекендердегі технологиялық мәселелер кешенін шешудің негізгі бағыты болып табылады. Цифрлық трансформация әлеміндегі қарқынды даму, бір жағынан, қалалар мен елді мекендерде шоғырланған, екінші жағынан, қоғам өмірін қамтамасыз етудің құрамдас бөлігі болып табылатын негізгі салалар мен аймақтарға әсер етеді: заманауи өндіріс, көлік және ұтқырлық, энергетика, байланыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық және қызмет көрсету саласы, ресурстарды басқару жүйелері, соның ішінде жер және т.б.. Біздің ойымызша, цифрлық технологиялар елді мекендерде жер ресурстарын басқару саласындағы көптеген мәселелерді шешудің арзан жолдарын ұсынады, мүмкіндік береді. өңірлер ресурс тапшылығының орнын толтыру және тартымдылығын арттыру. Елді мекендер аумақтарын цифрландыруды жүзеге асыру кезінде қазіргі кезде кездесетін қиындықтар аумақтық айырмашылықтармен және аумақтардың цифрлық теңсіздігімен күрделене түсуде. Елді мекендер кеңістігін цифрландыру инфрақұрылымы аз дамыған шағын қалалар мен елді мекендердің басым бөлігі республика аумағында орналасқан елді мекендердің игілігіне бағытталған.

Ғылыми-техникалық прогрестің және өндіргіш күштердің дамуының жоғары қарқыны қоғамдық өндіріс жүйесі дамуының неоиндустриалды кезеңіне кең ауқымды көшу үшін объективті жағдайларды қалыптастырды, оның негізі дәстүрлі технологиялармен қатар технологиялар болады. экономикалық пайда алудың жаңа мүмкіндіктерін ашатын (нанотехнологиялар, биотехнологиялар, цифрлық технологиялар және т.б.). Цифрландыру процесі бүгінде әлемнің барлық дерлік елдеріне қатысты. Бұл ретте әр ел өзінің цифрлық даму басымдықтарын анықтайды. Қазіргі уақытта әлемнің 15-тен астам елі цифрландырудың ұлттық бағдарламасын жүзеге асыруда. Ұлттық экономикаларды цифрландыру бойынша жетекші елдер Қытай, Сингапур, Жаңа Зеландия, Оңтүстік Корея және Дания. ...«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы (бұдан әрі – Бағдарлама) орта мерзімді перспективада

цифрлық технологияларды қолдану арқылы Қазақстан Республикасы экономикасының даму қарқынын жеделдету және халықтың өмір сүру сапасын арттыру, сондай-ақ Қазақстан экономикасының жаңа даму траекториясына өтуіне жағдай жасау.[2]

Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасының азық-түлік және экономикалық қауіпсіздігін, сондай-ақ еліміздің еңбек әлеуетін, әсіресе ауылдық жерлерде қамтамасыз ететін негізгі салаларының бірі болып табылады. Цифрлық ауыл шаруашылығы қоғам алдында тұрған міндеттердің ауқымын және әртүрлі деңгейдегі әлеуметтік-экономикалық жүйелерді цифрлық трансформациялау мәселелерін зерттеуге қосымша серпін беріп, қызмет салаларын цифрландырудың негізгі бағыттарын белгіледі. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында цифрлық технологияларды пайдаланатын ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің үлесі шамалы, бұл өнімділіктің өсуін және өзіндік құнын төмендетуді шектейді. Сонымен қатар, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер не мақсаты бойынша пайдаланылмайды, не тиімсіз пайдаланылуда, бұл аумақтың үлкендігіне, халық тығыздығының төмендігіне және жердің жай-күйі мен пайдаланылуына талдау жүргізе отырып, мониторинг жүргізуге қажетті инфрақұрылымның жоқтығына байланысты бақылау қиын. және қысқа және ұзақ мерзімді перспективада болжау. Демек, Қазақстан Республикасының жер ресурстарын талдау жерге орналастыру жүйесінде экономикалық, техникалық, технологиялық және ақпараттық дамудың жоғары деңгейін талап етеді, бұл саланың ерекшеліктері жерге орналастыруды цифрлық түрлендіру перспективаларын зерттеуге бағытталуы тиіс; , оны цифрландырудың жаппай процестерін бастау шарттарын негіздеу және шаруашылық жүргізуші субъектілердің оның техникалық-технологиялық базасы мен субъектіаралық қатынастар жүйесін түбегейлі жаңғыртуға дайындығын бағалау.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізін экономика ғылымы классиктерінің іргелі және қолданбалы еңбектері, зерттеліп отырған мәселе бойынша отандық және шетелдік жетекші ғалымдардың еңбектері, ғылыми-зерттеу институттары мен университеттердің өзекті эзирлемелері, халықаралық, республикалық және аймақтық ғылыми-техникалық және ғылыми зерттеулердің материалдары құрады. практикалық конференциялар мен семинарлар, ақпараттандыру мәселелері бойынша нормативтік-әдістемелік материалдар, Қазақстан Республикасының жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі және ауыл шаруашылығын цифрландыру және жерге орналастыруда ақпараттық және цифрлық технологияларды пайдалану, сондай-ақ бағдарламалық құжаттар цифрлық жерге орналастыру субъектілерінің өзара іс-қимылының жекелеген аспектілерін реттеу, елді мекендерді цифрландыру мәселелері бойынша материалдар мен эзирлемелер және цифрлық экономика субъектілерінің өзара әрекеттесу жүйелерін жетілдіру.

Зерттеудің әдіснамалық негізі мақсатты және жан-жақты зерттеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін жүйелі көзқарас болды. Ғылыми зерттеу барысында танымның жалпы ғылыми әдістері қолданылды: жүйелік, құрылымдық және салыстырмалы талдау, зерттеу нәтижелерін графикалық көрсету, абстрактілі-логикалық, статистикалық, есептік-конструктивтік және т.б. Зерттеудің ақпараттық базасы болып Статистика агенттігінің материалдары, мамандандырылған ғылыми және мерзімді басылымдардағы, интернет көздерінен және басқа да ресми ақпарат көздерінен алынған мәліметтер алынды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Жерді басқарудағы технологияны дамыту, әсіресе цифрлық дәуірде өте маңызды, өйткені жер өте құнды ресурс болып табылады. Барлық өндірістік, адамдық және өндірістік әрекеттер жерді қажет етеді. Әр елдің, әр елді мекеннің жер қоры шектеулі болған кезде адам қажеттіліктері артып келеді. Сондықтан жер қорын үнемді және тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін жерге орналастыру сапасын арттыру және жердің барлық күшті жақтарын насихаттау маңызды және шын мәнінде қажетті жұмыс болып табылады. Бүгінгі таңда жерге орналастыруда ақпараттық технологияларды қолдану маңызды бағыт болып табылады. Ақпараттық технологияларды пайдалану Қазақстан Республикасының тұрақты даму бағытында мемлекеттік жерге орналастыру мақсаттарына қол жеткізудің қажетті шарты

болып табылады. Мәселенің даму дәрежесі. Ақпараттық қоғам дамуының және қоғамдық дамудың цифрлық моделін қалыптастыру мәселелерін зерттеудің теориялық және әдістемелік негіздері Д.Белл, Э.Гидденс, Дж.Гэлбрейт, П.С. сияқты шетел ғалымдарының еңбектерінде қаланды. Дракер, М.Кастеллс, И.Масуда, Ф.Мачлуп, Н.Негропонте, С.Паперт, Д.Тапскотт, Э.Тоффлер, Ф.Уэбстер және т.б.

Процесс ретінде ауыл шаруашылығын цифрландыру ауылдық жерлерде өмір сүру деңгейін жақсартуға көмектеседі. Ауыл шаруашылығын ақпараттандыру мен цифрландырудың объективті болып жатқан процестері және ауыл шаруашылығы өндірісі жүйесінде ақпараттық технологияларды қолдану В.Бутырин [3], О.Кусакина [4], В.Меденниковтың [5] зерттеулерінде көрсетілген; [6], В.Федоренко [7], Л.Хоружы [8]. Бірақ зерттеулердің көпшілігі ауыл шаруашылығын цифрландырудың өндірістік аспектілеріне немесе цифрлық ауыл шаруашылығын басқаруға бағытталған.

Зерттеудің мақсаты – ауылшаруашылық жер ресурстарын цифрландыру процестері контекстінде ауылдық елді мекендердің салдары мен болашағын қарастыру. Ұсынылған материал жер ресурстарын ұтымды пайдалану бойынша шараларды, ауылдық жерлерде демографиялық және кадрлық саясатты әзірлеуде, сондай-ақ цифрландырудың ауылдық елді мекендердің өмір сүру деңгейіне әсерін одан әрі зерттеуде пайдалы болуы мүмкін.

Мемлекет басшысы 2023 жылғы 5 сәуірде «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне жер қатынастары саласындағы мемлекеттік көрсетілетін қызметтерді цифрландыру мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» заңға (бұдан әрі – Заң) қол қойды.). Осы құжат аясында жер және құқықтық кадастрлардың деректер базасын біріктіру арқылы жер ресурстары мен жылжымайтын мүліктің бірыңғай дерекқорын цифрландыру бойынша түзетулер қабылданды.

Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының Жер кодексі республикалық маңызы бар қалалардың, астананың, облыстық және аудандық маңызы бар қалалардың шегінде жер учаскелеріне құқықтарды берудің жаңа, электрондық тәртібін реттейтін 44-2-баппен толықтырылды. жер комиссиясы алынып тасталды, құжаттарды қарау және бекіту мерзімі қысқартылды). Осылайша, Қазақстан Республикасының 88 қаласында елді мекендер шегінен жер телімдері жаңа тәртіппен берілетін болады.

Жаңа тәртіп «Электрондық үкімет» веб-порталы арқылы жер учаскесіне құқық алуға мүдделі жеке және заңды тұлғалардың мемлекеттік кадастр бойынша сұратылған жер учаскесін беру схемасын дербес қалыптастыра отырып, өтініш беруін көздейді. карта.

Жер қатынастары саласындағы мемлекеттік қызметтерді көрсетуді автоматтандыру мақсатында Мемлекеттік корпорациямен «Бірыңғай мемлекеттік жылжымайтын мүліктің кадастры» ақпараттық жүйесін іске қосу бойынша жұмыстар жүргізілді. Жүйе екі дерекқордың мәліметтерін қамтиды: «Жылжымайтын мүлік тізілімі» мемлекеттік деректер базасы және мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі.

Барлық санаттағы жер учаскелерін беру «Жылжымайтын мүліктің бірыңғай мемлекеттік кадастры» (ЖМҚК) және 17 «Аймақтық географиялық ақпараттық жүйелер» (РГАЖ) республикалық ақпараттық жүйесінде жүзеге асырылатын болады.

«EGKN» жүйесін әзірлеуді және тестілеуді Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» КЕАҚ-мен, ал 17 РГАЖ – облыстар мен республикалық маңызы бар қалалардың әкімдіктерімен бірлесіп жүзеге асырады.

Осыған байланысты Заңда мынадай жаңа ұғымдар енгізілді:

- «Бірыңғай мемлекеттік жылжымайтын мүлік кадастры» ақпараттық жүйесі;
- аймақтық географиялық ақпараттық жүйе;
- Қоғамдық кадастрлық карта;
- мүліктің кадастрлық төлқұжаты.

Айта кетерлігі, жер телімдерін берудің жаңа тәртібі Заңға сәйкес тек республикалық, облыстық және аудандық маңызы бар қалалардың шекараларында ғана қолданылады. Басқа

аумақтарда, қала шегінен тыс жерлерде және ауылдық жерлерде жер телімдерін берудің бұрынғы тәртібі қолданылады.

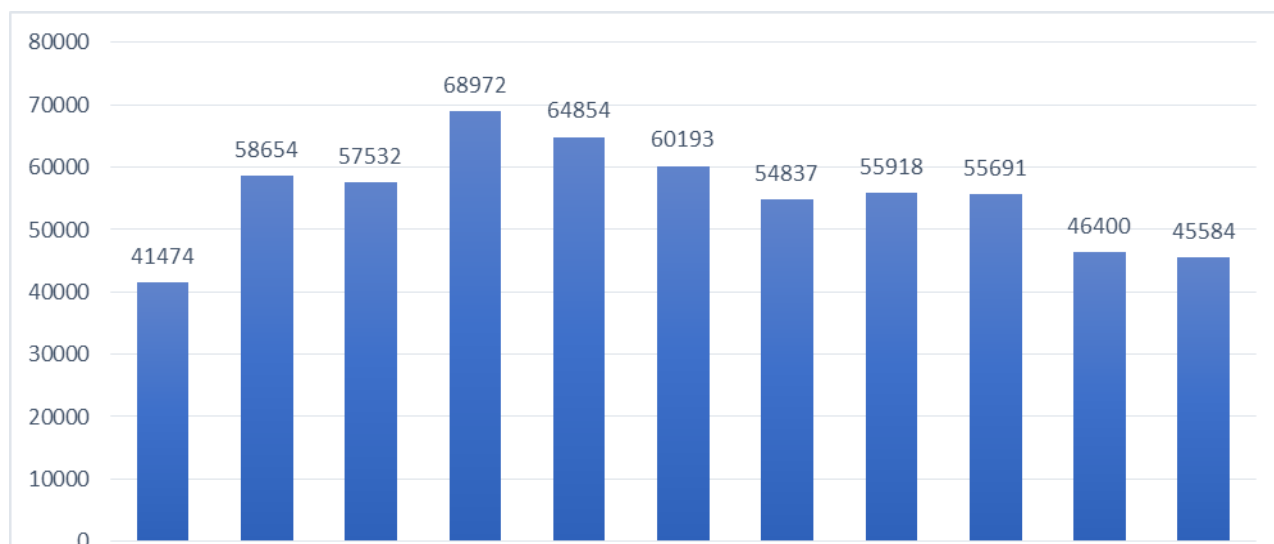
Айта кету керек, бұрын қолданыста болған заңнамалық нормаларға сәйкес жер учаскелерін беру сұралған нысаналы мақсатына қарай Жер кодексінің сегіз бабымен реттелді (43, 43-1, 44, 44-1, 45, 46-баптар). , 47, 48). Жер заңнамасының нормаларын түсіндіруде түсінбеушілік пен қиындықтар туындағандықтан, Заң жер учаскелерін электронды түрде берудің тек екі әдісін белгілейді:

Бірінші әдіс – Қазақстан Республикасының Заңының 48-бабына сәйкес жер учаскелерін сауда-саттықсыз және аукционсыз беруге рұқсат ету мақсатында әкімдіктердің жеке, мемлекеттік заңды тұлғаларға, сондай-ақ жеке және мемлекеттік емес заңды тұлғаларға жер учаскелерін тікелей беруі. Жер кодексі. Екінші жол – жеке және мемлекеттік емес заңды тұлғаларға жер телімдерін коммерциялық мақсатта және кәсіпкерлікпен айналысу үшін аукциондар мен конкурстар арқылы беру. Аукциондар мен конкурстар тек қана электронды түрде, Қаржы министрлігінің www.gosreestr.kz бірыңғай электрондық сауда алаңында өткізіледі. Демек, цифрландыру рәсімдерді қысқартуға, жер комиссиясын жоюға мүмкіндік береді, ал құжаттарды тапсыру мерзімі 30 күнге дейін созылады.

Қазақстан Республикасының «электрондық үкімет» порталы арқылы көрсетілетін мемлекеттік қызметтер бойынша интеграциялық өзара іс-қимыл қызметтерін өзгерту.

2022 жылғы 1 желтоқсандағы жағдай бойынша Республикалық ААЖ МКҚ дерекқорында тарихи жерлерді қоса алғанда 6,91 миллион жер учаскесі, атрибуттар бойынша 5,715 миллион белсенді жер учаскесі, графикалық деректер базасында 5,307 миллион жер учаскесі бар. www.aisgzk.kz сайты арқылы жер-кадастрлық ақпаратты – жер телімдерінің нақты иелері (пайдаланушылары), сондай-ақ меншік иелері тобы туралы мәліметтерді Қазақстан бойынша on-line режимінде алуға болады.

2022 жылға www.aisgzk.kz сайтына кірушілер саны (2022 жылғы 1 желтоқсандағы жағдай бойынша) 4 003 666 мың келушіні құрады, веб-сайтқа кірушілердің айына орташа саны 363 969 адамды құрады, ал сайтқа кірулердің жалпы саны – 4003,7 мың кіру (1-сурет).



Қазақстан Республикасындағы жерге орналастыру – жер қатынастарын реттеуге, жерді ұтымды пайдалану мен қорғауды ұйымдастыруға бағытталған жер заңнамасының сақталуын қамтамасыз ету жөніндегі шаралар жүйесі. Есепті жылы жер-кадастрлық жұмыстардың жалпы көлемі 15,75 млрд теңгені құрады, бұл 2019 жылмен салыстырғанда 3,01 млрд теңгеге немесе 3,0%-ға аз.

Республикада жерге орналастыру республикалық және жергілікті бюджеттер қаражаты есебінен атқарушы органдардың шешімі бойынша да, мүдделі жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылардың өтініші бойынша да олардың қаражаты есебінен жүзеге асырылады.

Республикалық бюджет қаражаты есебінен есепті жылы 259 «Жер ресурстары туралы ақпараттың қолжетімділігін арттыру» бағдарламасы бойынша 5,21 млрд теңгеге жобалау-ізвестіру жұмыстары жүргізілді, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 1,74 млрд теңгеге аз. Республикалық бюджет қаражаты есебінен атқарылған жұмыстардың жалпы жұмыс көлеміндегі үлесі 16,54 пайызды құрады.

1-кесте. 2022 жылға арналған ауылдық елді мекендерге арналған мемлекеттік тапсырма бойынша жер-кадастрлық қызмет түрлері

№п/п	Жұмыстың атауы	Өлшем бірлігі - ның	Көрсеткіштер	
			көлемі	Бағасы, мың. тенге
9	Топырақ карталарын электронды түрде жасау	мың. га	5418	145596.07
10	Электронды түрде геоботаникалық карталарды құру	мың. га	6169	49821.42
11	Электрондық жер телімдерін құру тіркеу блоктарының кадастрлық карталары	уч. кварт.	381	437140.82
14	AIS GZK ішкі жүйесін пайдалана отырып, жер-кадастрлық файлдарды сканерлеу «Архив»	іс	98868	61568.83

Жергілікті бюджет қаражатын пайдалану негізінен келесі жұмыс түрлерін орындауға бағытталды:

- жаңа жерлерді қалыптастыру және қолданыстағы жерлерді оңтайландыру үшін шаруашылық аралық жерге орналастыру жобаларын жасау: Қарағанды, Павлодар, Астана және ДАПО мен ҚИР (Алматы) қоспағанда, барлық облыстарда.

- жер учаскелеріне сәйкестендіру құжаттарын дайындау: Атырау, Шығыс Қазақстан, Жамбыл, Батыс Қазақстан, Қарағанды, Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Түркістан, Қызылорда, Ақтөбе облыстарында және Шымкент қаласында;

- Ақтөбе, Маңғыстау, Ақмола, Қостанай, Алматы, Жамбыл, Қызылорда, Түркістан облыстарындағы елді мекендердегі бағалау аймақтарының шекараларының диаграммаларын құру;

- жер учаскелерінің меншік иелерінің жер санын есепке алу: Қостанай, Қызылорда, Алматы және Павлодар облыстарында;

- жергілікті жердегі елді мекендердің шекараларын (сызықтарын) белгілеу: Маңғыстау, Жамбыл облыстары және Шымкент қаласы бойынша.

Ауылдық аумақтарға мыналар жатады: 1. ауылдық елді мекендердің және оған жақын жерлердің жиынтығы; 2) ауылдық аумақ – ауылдық елді мекендердің жиынтығы; 3) тірек ауылдық елді мекен – онда тұратын халыққа және іргелес (серіктік) ауылдық елді мекендердің тұрғындарына бірге ауылдық кластерді құрайтын мемлекеттік қызметтерді және әлеуметтік төлемдерді көрсету үшін инфрақұрылым жасалған жайлы ауылдық елді мекен; 4) ауылдық кластер – негізгі ауылдан және оны қоршап тұрған серік ауылдардан тұратын ауылдық елді мекендердің жиынтығы.

Бұл ретте, халық тығыздығы жоғары өңірлердегі ауылдар арасындағы қашықтық 10 км-ден (Жетісу, Алматы, Жамбыл, Түркістан, Маңғыстау және Қызылорда облыстары), ал қалған өңірлерде - 15 км-ден аспайды; 5) шекаралық аумақтар – Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасынан 50 км-ге дейінгі қашықтықта орналасқан әкімшілік-аумақтық бөліністер мен елді мекендердің аумақтары; 6) ауылдық аумақтардың тұрақты дамуы – экономикалық, экологиялық және әлеуметтік проблемаларды ұзақ мерзімді мерзімге және келешек ұрпаққа зиян келтірмей келісілген және теңгерімді шешуге негізделген ауылдық аумақтарды теңгерімді дамыту; 7) негізгі қызметтер – өңірлік стандарттар жүйесінде көзделген халық үшін өмірлік маңызы бар қызметтердің (жеңілдіктердің) негізгі кешені; 8) өңірлік стандарттар жүйесі – елді мекендердің түріне (қаланың, ауылдың) және көлеміне (халықтың) қарай объектілер мен көрсетілетін қызметтердің (жеңілдіктердің) халыққа қолжетімділігінің ең төменгі міндетті деңгейін қамтамасыз ету; 9) стратегиялық ауылдық елді

мекен – Қазақстан Республикасының Мемлекеттік шекарасынан 25 км-ге дейінгі қашықтықта орналасқан ауылдық елді мекен.

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің (бұдан әрі – БНС) Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша 2023 жылдың басына республикада 6295 ауылдық елді мекен (бұдан әрі – СНП) бар, олар ел халқының 38,2% немесе 7,5 миллион адам тұрады. Ауыл халқы 2011 жылдан бері іс жүзінде өзгеріссіз қалды. Ауыл халқының кеңейтілген ұдайы өндірісін қамтамасыз ететін жоғары туу көрсеткішіне қарамастан, ауылдан көші-қон ағынының өсу үрдісі жалғасуда. Мәселен, 2022 жылдың 12 айының қорытындысы бойынша ауылдық жерлердегі көші-қонның теріс сальдосы 67 мың адамды құрады. (2020 жылы – 81,3 мың адам, 2021 жылы – 77,3 мың адам). Ауыл халқының көбірек кетуі Абай, Жетісу, Түркістан, Жамбыл, Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Қарағанды, Қызылорда және Шығыс Қазақстан облыстарында байқалады. Соңғы 3 жылда SNP санының тұрақты төмендеуі байқалды. Барлығы осы кезеңде SNP саны 21 бірлікке азайды. Ең көп таратылған ауылдар Батыс Қазақстан (10), Түркістан (8) және Қостанай (3) облыстарында. 6,3 мың ауылдық елді мекеннің жартысынан көбінде (3,3 мың) 500-ден аз халық тұрады, онда елдегі ауыл халқының 8% ғана тұрады. 5 мыңнан астам халқы бар SNP бар болғаны 4,6% құрайды, бірақ елдегі ауыл тұрғындарының 40% -дан астамы оларда тұрады. Сондай-ақ, бүгінгі таңда 1109 елді мекеннің бас жоспары жоқ, 945 елді мекенде жаңарту қажет. Бұл ретте 17 ірі ауыл бойынша олардың еліміздің әкімшілік-аумақтық құрылымы туралы заңнамаға сәйкес ауыл мәртебесіне сәйкестігі туралы мәселе (мысалы, Маңғыстау облысындағы Бейнеу ауылы – 54 мың адам, Түркістан облысындағы Қарабұлақ ауылы – 50 мың адам, Алматы облысындағы Ұзынағаш ауылы – 47 мың адам және басқа ауылдар).

Жер учаскесін тікелей беру алгоритмі келесідей: жер учаскесіне құқық алуға өтініш беру eGOV «электрондық үкімет» порталы арқылы жүзеге асырылады;

Жер учаскесін таңдау Бірыңғай мемлекеттік мүлік комитеті арқылы Егжей-тегжейлі жоспарлау жобасына сәйкес Қоғамдық кадастрлық картада жүзеге асырылады;

Жер учаскесін таңдау актісін қалыптастыру және бекіту АТЖ арқылы жүзеге асырылады;

РЖАЖ – қала құрылысы құжаттарына сәйкес жер учаскесін таңдау актісі дайындалатын және ол жағдайлық схемаға сәйкес барлық мүдделі мемлекеттік органдарға және тиісті мемлекеттік органдарға бір мезгілде бекітуге жіберілетін жергілікті атқарушы органның ішкі жүйесі. қызметтер.

Жер учаскесін таңдау актісінде қолданыстағы инженерлік желілер көрсетіледі, қажет болған жағдайда өтініш берушінің қаражаты есебінен инженерлік желілерді берілген жер учаскесінің шекарасынан тысқары жерлерге ауыстыру көзделген.

Жерге орналастыру жұмыстарын жүргізу бөлігінде өтініш беруші нарықта көрсетілетін қызметті берушіні өз бетінше таңдайды жерге орналастыру жұмыстары тек координаттарды анықтаудан және жердегі шекараларды белгілеуден тұрады;

Нәтижелері бойынша өтініш беруші жер учаскесіне құқық беру туралы шешімді, келісім-шартты және сәулет-жоспарлау тапсырмасын, сондай-ақ өтініш берушінің «жеке кабинетіне» енгізілген инженерлік желілерге қосылудың техникалық шарттарын алады. портал.

Аукцион арқылы жер учаскесін беру

Электронды форматта тапсыру мерзімін 10 күнге дейін қысқартады. Бұл ретте электронды аукцион арқылы кез келген адам мемлекеттен жер телімін сатып ала алады.

Аукцион арқылы жер учаскесін беру алгоритмі:

1. Жергілікті атқарушы органдар РҚБЖ арқылы қала құрылысы құжаттарына сәйкес бос жер учаскесін таңдау актісін дайындайды және оны барлық мүдделі мемлекеттік органдармен және тиісті қызметтермен келіседі.

2. Бұл ретте мүлікке кадастрлық төлқұжат дайындалуда.

Келісілген және қалыптастырылған жер телімі электронды форматта РГАЖ арқылы Мемлекеттік кадастрлық картада жариялау үшін «Бірыңғай мемлекеттік жылжымайтын мүліктің кадастры» ақпараттық жүйесіне жіберіледі.

Өтініш беруші «электрондық үкімет» порталы eGOV арқылы EGKN жүйесіне кіреді және Қоғамдық кадастрлық картадан бос жер телімін таңдайды, содан кейін ол Қаржы министрлігінің www.gosreestr.kz электрондық сауда алаңына автоматты түрде кіріп, хабарлама алады. аукционға қатысуға өтінімнің қабылданғаны туралы хабарлама. Аукцион қорытындысы бойынша жергілікті атқарушы орган жеңімпазбен шартқа қол қояды.

Заңды қабылдаудың мақсаты жер заңнамасын жетілдіру, жер учаскелерін беру рәсімдерін жеңілдету, жер қатынастары саласындағы көрсетілетін қызметтерді цифрландыру арқылы қызмет алушылардың лауазымды тұлғалармен өзара іс-қимылын барынша азайту, сондай-ақ көрсетілетін қызметті алушының жер учаскелерін беру сапасын арттыру болып табылады. халыққа көрсетілетін қызметтер.

Заң 2023 жылдың 1 шілдесінен бастап Мемлекеттік мүліктің бірыңғай мемлекеттік тізілімін және мемлекеттік ақпараттық жүйені және РКБЖ жүйелерін инженерлік-техникалық қамтамасыз ету туралы ақпаратпен толтыра отырып, толық енгізгенге және сынақтан өткізгенге дейін 2023 жылғы 1 шілдеден бастап кейінге қалдыруды көздейді. және коммуникациялық инфрақұрылым, келісілген жылжымайтын мүлік объектілері (ғимараттар, құрылыстар және т.б.).

Алматы облысында 2015 жылдан бастап мемлекеттік қызметтерді көрсету процестерін электронды форматқа көшіру жүзеге асырылуда. Облыста жер ресурстарының кешенді электронды картасы әзірленді. Бұл картаға облыстың ауыл шаруашылығы жерлері, пайдаланылмай жатқан жерлер, берілген өкімдер, суару желілері, облыс орталығынан шалғай орналасқан жері көрсетілген облыстың туристік орындары, сондай-ақ республикалық маңызы бар инвестициялық жобалар енгізілген.

Қазіргі уақытта барлық қолданыстағы салалық деректер базалары мен кадастрларды біріктіретін өңірлік географиялық ақпараттық жүйе (бұдан әрі – геопортал) құрылды.

Сонымен бірге, 2015 жылға арналған электронды карта деректері жер қатынастары, сәулет және қала құрылысы, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық, ауыл шаруашылығы, көлік және басқа да салаларда электрондық үкімет процестерін автоматтандыруды және мемлекеттік қызметтерді көрсетуді одан әрі жетілдіру алаңы болды. логистика.

Геопортал электрондық үкімет порталы мен көрсетілетін қызметті алушы мен көрсетілетін қызметті беруші арасында өзара әрекеттесетін бірыңғай платформа болып табылады.

Жер қатынастары бөлімі құрылыс, сәулет және қала құрылысы, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық бөлімдері, Ақпараттық технологиялар орталығымен бірлесіп, кешенді картаны жетілдіру жұмыстарын жүргізді. Бұл өтініштерді қабылдаудан бастап жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын беруге дейін мемлекеттік қызмет көрсету үдерісінің электронды форматқа толық көшуін қамтамасыз етті. Бұл ретте жер телімдерін беру процестерінің ашықтығы мен бақылауы қамтамасыз етіледі.

Жер қатынастары саласындағы пилоттық жоба ретінде облыстық маңызы бар қалаларда (Талдықорған, Текелі, Қонаев) 10 мемлекеттік қызмет және сәулет және қала құрылысы саласындағы 6 мемлекеттік қызмет автоматтандырылды.

2019-2021 жылдар аралығында Қонаев, Есік, Қаскелең, Талғар ауылында 1:500 масштабта (3-5 см ажыратымдылықпен) жоғары сапалы аэрофототүсірілім және топографиялық түсірілім жұмыстары жүргізілді. Өтеген батыр, б. Ұзынағаш.

Геопорталда келесі қабаттар бар: тіркелген және бос жер учаскелері, қаланың бас жоспарлары және елді мекендерді функционалдық аймақтарға бөлу, тұрғын және тұрғын емес ғимараттар, елді мекендердегі қызыл сызықтар, санитарлық-қорғау аймақтары, су қорғау аймақтары, коммуникациялармен (сумен жабдықтау, газбен жабдықтау) қамтамасыз ету. жабдықтау, канализация, жылумен жабдықтау, электрмен жабдықтау, телекоммуникация желілері).

Бүгінгі күні мемлекеттік қызметтерді автоматтандыру жұмыстары аяқталды.

Сонымен қатар, табиғи монополиялар субъектілерін инженерлік желілерге қосуға техникалық шарттарды беру және ведомствоаралық келісу процестері қосымша автоматтандырылды.

Аукцион арқылы жер учаскесін беру алгоритмі:

1. Жергілікті атқарушы органдар РҚБЖ арқылы қала құрылысы құжаттарына сәйкес бос жер учаскесін таңдау актісін дайындайды және оны барлық мүдделі мемлекеттік органдармен және тиісті қызметтермен келіседі.

2. Бұл ретте мүлікке кадастрлық төлқұжат дайындалуда.

Келісілген және қалыптастырылған жер телімі электронды форматта РГАЖ арқылы Мемлекеттік кадастрлық картада жариялау үшін «Бірыңғай мемлекеттік жылжымайтын мүліктің кадастры» ақпараттық жүйесіне жіберіледі.

Өтініш беруші «электрондық үкімет» порталы eGOV арқылы EGKN жүйесіне кіреді және Қоғамдық кадастрлық картадан бос жер телімін таңдайды, содан кейін ол Қаржы министрлігінің www.gosreestr.kz электрондық сауда алаңына автоматты түрде кіріп, хабарлама алады. аукционға қатысуға өтінімнің қабылданғаны туралы хабарлама. Аукцион қорытындысы бойынша жергілікті атқарушы орган жеңімпазбен шартқа қол қояды.

Занды қабылдаудың мақсаты жер заңнамасын жетілдіру, жер учаскелерін беру рәсімдерін жеңілдету, жер қатынастары саласындағы көрсетілетін қызметтерді цифрландыру арқылы қызмет алушылардың лауазымды тұлғалармен өзара іс-қимылын барынша азайту, сондай-ақ көрсетілетін қызметті алушының жер учаскелерін беру сапасын арттыру болып табылады. халыққа көрсетілетін қызметтер.

Заң 2023 жылдың 1 шілдесінен бастап Мемлекеттік мүліктің бірыңғай мемлекеттік тізілімін және мемлекеттік ақпараттық жүйені және РҚБЖ жүйелерін инженерлік-техникалық қамтамасыз ету туралы ақпаратпен толтыра отырып, толық енгізгенге және сынақтан өткізгенге дейін 2023 жылғы 1 шілдеден бастап кейінге қалдыруды көздейді. және коммуникациялық инфрақұрылым, келісілген жылжымайтын мүлік объектілері (ғимараттар, құрылыстар және т.б.).

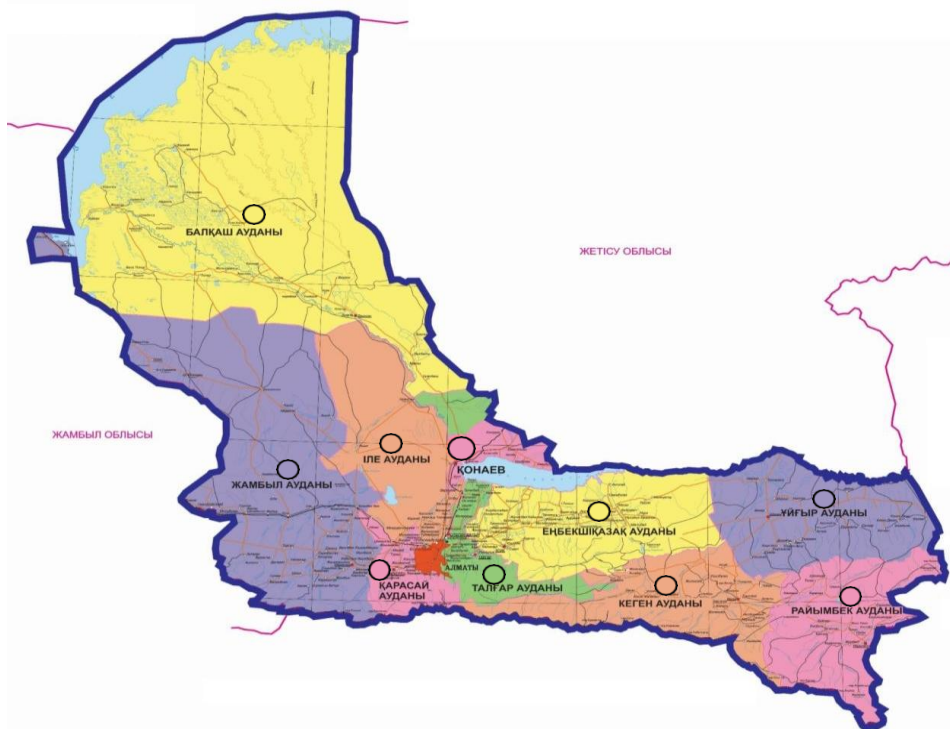


Рис 2. Алматы облысының схемалы қартасы

Алматы облысында 2015 жылдан бастап мемлекеттік қызметтерді көрсету процестерін электронды форматқа көшіру жүзеге асырылуда. Облыста жер ресурстарының кешенді

электронды картасы әзірленді. Бұл картаға облыстың ауыл шаруашылығы жерлері, пайдаланылмай жатқан жерлер, берілген өкімдер, суару желілері, облыс орталығынан шалғай орналасқан жері көрсетілген облыстың туристік орындары, сондай-ақ республикалық маңызы бар инвестициялық жобалар енгізілген.

Қазіргі уақытта барлық қолданыстағы салалық деректер базалары мен кадастрларды біріктіретін өңірлік географиялық ақпараттық жүйе (бұдан әрі – геопортал) құрылды.

Сонымен бірге, 2015 жылға арналған электронды карта деректері жер қатынастары, сәулет және қала құрылысы, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық, ауыл шаруашылығы, көлік және басқа да салаларда электрондық үкімет процестерін автоматтандыруды және мемлекеттік қызметтерді көрсетуді одан әрі жетілдіру алаңы болды. логистика.

Геопортал электрондық үкімет порталы мен көрсетілетін қызметті алушы мен көрсетілетін қызметті беруші арасында өзара әрекеттесетін бірыңғай платформа болып табылады.

Жер қатынастары бөлімі құрылыс, сәулет және қала құрылысы, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық бөлімдері, Ақпараттық технологиялар орталығымен бірлесіп, кешенді картаны жетілдіру жұмыстарын жүргізді. Бұл өтініштерді қабылдаудан бастап жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын беруге дейін мемлекеттік қызмет көрсету үдерісінің электронды форматқа толық көшуін қамтамасыз етті. Бұл ретте жер телімдерін беру процестерінің ашықтығы мен бақылауы қамтамасыз етіледі.[21,22]

Жер қатынастары саласындағы пилоттық жоба ретінде облыстық маңызы бар қалаларда (Талдықорған, Текелі, Қонаев) 10 мемлекеттік қызмет және сәулет және қала құрылысы саласындағы 6 мемлекеттік қызмет автоматтандырылды.

2019-2021 жылдар аралығында Қонаев, Есік, Қаскелең, Талғар ауылында 1:500 масштабта (3-5 см ажыратымдылықпен) жоғары сапалы аэрофототүсірілім және топографиялық түсірілім жұмыстары жүргізілді. Өтеген батыр, б. Ұзынағаш.

Геопорталда келесі қабаттар бар: тіркелген және бос жер учаскелері, қаланың бас жоспарлары және елді мекендерді функционалдық аймақтарға бөлу, тұрғын және тұрғын емес ғимараттар, елді мекендердегі қызыл сызықтар, санитарлық-қорғау аймақтары, су қорғау аймақтары, коммуникациялармен (сумен жабдықтау, газбен жабдықтау) қамтамасыз ету. жабдықтау, канализация, жылумен жабдықтау, электрмен жабдықтау, телекоммуникация желілері).

Бүгінгі күні мемлекеттік қызметтерді автоматтандыру жұмыстары аяқталды.

Сонымен қатар, табиғи монополиялар субъектілерін инженерлік желілерге қосуға техникалық шарттарды беру және ведомствоаралық келісу процестері қосымша автоматтандырылды.

Қорытынды

Біздің елімізде ауыл шаруашылығының жер-ресурстық әлеуетін басқаруда цифрлық технологияларды пайдалану өндіріс көлемін ұлғайту және саладағы еңбек өнімділігі мен сапасын арттыру қажеттілігімен байланысты. Агроөнеркәсіптік кешендегі IT-технологияларға сұранысты ірі және орта бизнес құрайды, өйткені бұлар оларды іске асыру үшін жеткілікті қаржылық ресурстары бар шаруашылық субъектілері. Ақпараттың үлкен көлемін генерациялауға және оны пайдаланушыларға ұсынуға қабілетті аймақтағы ауыл шаруашылығына арналған цифрлық платформаны қалыптастырудың орындылығы. Ұсынылған цифрлық ауыл шаруашылығы платформасына кіреді

1) мазмұнды құруды сараптауға, басқаруға және бақылауға, деректерді жүйелендіруге және біріктіруге, бағдарламалық қамтамасыз етуді жетілдіруге және жүйенің ішкі процестерін қолдауға байланысты ішкі жүйелер;

2) өндірістік процестерге, басқару органдарымен, ақпараттық-кеңес орталықтарымен, оқу орындарымен байланысқа жауапты өтініштер. Ұсынылып отырған цифрлық платформаның жұмыс істеуі озық тәжірибені белсенді пайдалануға, өндірісте пайдаланылатын ресурстарды оңтайландыруға, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің нарықтар, бағалар, мемлекеттік саясат туралы қажетті ақпаратқа қолжетімділігін кеңейтуге,

билік органдарымен өзара іс-қимыл деңгейін арттыруға, әртүрлі экономикалық субъектілер (жеткізушілер мен тұтынушылар) және сала қызметкерлері арасында цифрлық сауаттылықты қамтамасыз ету және т.б.;

- елді мекендерде жер учаскелерін беру процесін жеделдету және мерзімдерін қысқарту, жер учаскелерін беруде ашықтық пен жариялылықты қамтамасыз ету;

- жер учаскелерін беру туралы шешім қабылдау процесін автоматтандыру;

- жер учаскелерінің мақсатты және мақсатты пайдаланылуын қадағалау мақсатында жер пайдаланушылар тізбегін қадағалау.

Әдебиеттер тізімі

1. Об утверждении Концепции развития сельских территорий Республики Казахстан на 2023 – 2027 годы <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000270>

2. Отчет Цифровой Казахстан <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/14764?lang=ru>

3. Бутырин, В. В. Совершенствование системы управления агробизнесом в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства / В. В. Бутырин, Ю. А. Бутырина, А. Ю. Усанов // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 7-10. – EDN UGXEPF.

4. Кусакина, О. Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и проблемы формирования человеческого капитала / О. Н. Кусакина, Н. В. Банникова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 12. – С. 71-73. – DOI 10.31442/0235-2494-2019-0-12-71-73. – EDN CTXWQQ.

5. Меденников, В. И. Цифровые технологии для национальной платформы «цифровое сельское хозяйство» / В. И. Меденников // Хроноэкономика. – 2020. – № 5(26). – С. 12-17. – EDN KQAWRR.

6. Системный взгляд на цифровую трансформацию АПК / В. И. Меденников, И. М. Кузнецов, М. В. Макеев, М. И. Горбачев // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 2(36). – С. 34-43. – DOI 10.53988/24136573-2020-02-05. – EDN HXXYNT.

7. Федоренко, В. Ф. Тенденции цифровизации и интеллектуализации сельского хозяйства / В. Ф. Федоренко // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 1(30). – С. 231-241. – EDN IKJJHN.

8. Хоружий, Л. И. Цифровые двойники в межорганизационной системе управленческого учета агроформирований / Л. И. Хоружий, Ю.Н. Катков, А. А. Романова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2021. – № 7. – С. 6-14. – DOI 10.33920/sel-11-2107-01. – EDN IKPYYZ.

9. Архипова, А. И. Цифровые технологии подготовки к обучению в аграрном вузе / А. И. Архипова, С. П. Грушевский, Е. В. Луценко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 95. – С. 25-31. – DOI 10.21515/1999-1703-95-25-31. – EDN QWNJTQ.

10. Кадровая база села: механизмы развития и эффективного использования / Р. Х. Адуков, А. Н. Адукова, Р. В. Захаров [и др.]. – Москва : Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, 2020. – 170 с. – ISBN 978-5-93098-093-6. – EDN KONBJW.

11. Земельный кодекс Республики Казахстан Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442. (с Изменениями и дополнениями 2022 года.)

12. Hull S., Kingwill R.A., Fokane T. An Introduction to Land Administration (Notes to accompany the video series produced for LandNNES). 2020.

13. Dawidowicz A., Żróbek R. Land Administration System for Sustainable Development: Case Study of Poland // Real Estate Manag. 2017, no 4, pp. 112–122.

14. Махмадалиев М. Система управления земельными ресурсами // Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: взгляд молодых ученых». – Курск, 2021. – С. 221–223.
15. Anand A., McKibbin M., Pichel F. Colored Coins: Bitcoin, Blockchain, and Land Administration / In Annual World Bank Conference on Land and Poverty. 2016. URL: https://www.ubiquity.io/home/resources/worldbank_land_paper_ubiquity_march_2016.pdf
16. Jaitner A., Caldeira R., Koynova S. Transparency International-Land Corruption in Africa-Finding Evidence, Triggering Change / In Proceedings of the Annual World Bank Conference on Land and Poverty. Washington, DC, USA. 20 March 2017.
17. De Maria M., Howai N. The Role of Open Data in Fighting Land Corruption: Evidence, Opportunities and Challenges. 2021.
18. Mukhtarova A. Central Asia performance review in land governance indices and assessment frameworks // Central Asian Journal of Water Research. 2021, no. 7(2), pp. 74–96.
19. Ameyaw P.D., de Vries W.T. Transparency of Land Administration and the Role of Blockchain Technology, a Four-Dimensional Framework Analysis from the Ghanaian Land Perspective // Land Management and Land Tenure. 2020, no. 9(12), p. 491. URL: <https://doi.org/10.3390/land9120491>
20. Земельные комиссии должны уйти в прошлое, уступив цифровизации в земельных отношениях [Электронный ресурс] – URL: <https://mail.kz/ru/news/kz-news/zemelnye-komissii-dolzheny-uiti-v-proshloe-ustupiv-cifrovizacii-v-zemelnyh-otnosheniyah#hcq=pmAccfs> (дата обращения: 30.07.2021)
21. Земельная Big data: компьютер знает правильные ответы, осталось найти правильные вопросы. [Электронный ресурс] – URL: <http://agroportal.ua/views/blogs/zemelnaya-big-data-kompyuter-znaetpravilnye-otvety-ostalos-naiti-pravilnye-voprosy/#> (дата обращения: 30.07.2021).
22. Жилдикбаева А., Жырғалова Ә., Баухан А., Айтхожаева Г., Молжигитова Д., Обзор нарушенных земель Республики Казахстан. //Izdenister Natigeler, (3 (99), 319–326. <https://doi.org/10.37884/3-2023/32>

References

1. Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya sel'skikh territorij Respubliki Kazakhstan na 2023 – 2027 gody <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000270>
2. Otchet TSifrovoy Kazakhstan <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/14764?lang=ru>
3. Butyrin, V. V. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya agrobiznesom v usloviyakh tsifrovoy transformatsii sel'skogo khozyajstva/ V. V. Butyrin, YU. A. Butyrina, A. YU. Usanov // Doklady TSKHA : Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya, posvyashhennaya 175-letiyu K.A. Timiryazeva, Moskva, 06–08 dekabrya 2018 goda. Tom Vypusk 291, CHast'IV. – Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2019. – S. 7-10. – EDN UGXEPF.
4. Kusakina, O. N. TSifrovaya transformatsiya sel'skogo khozyajstva i problemy formirovaniya chelovecheskogo kapitala / O. N. Kusakina, N. V. Bannikova // EHkonomika sel'skokhozyajstvennykh i pe- rerabatyvayushhikh predpriyatij. – 2019. – № 12. – S. 71-73. – DOI 10.31442/0235-2494-2019-0-12-71-73. – EDN CTXWQQ.
5. Medennikov, V. I. TSifrovye tekhnologii dlya natsional'noj platformy «tsifrovoe sel'skoe khozyajstvo» / V. I. Medennikov // KHronoehkonomika. – 2020. – № 5(26). – S. 12-17. – EDN KQAWRR.
6. Sistemnyj vzglyad na tsifrovuyu transformatsiyu APK / V. I. Medennikov, I. M. Kuznetsov, M. V. Makeev, M. I. Gorbachev // Upravlenie riskami v APK. – 2020. – № 2(36). – S. 34-43. – DOI 10.53988/24136573-2020-02-05. – EDN HXXYHT.
7. Fedorenko, V. F. Tendentsii tsifrovizatsii i intellektuali- zatsii sel'skogo khozyajstva / V. F. Fedorenko // Innovatsii v sel'skom khozyajstve. – 2019. – № 1(30). – S. 231-241. – EDN IKJHJN.

8. KHoruzhij, L. I. TSifrovye dvojniki v mezhorganizatsionnoj si- steme upravlencheskogo ucheta agroformirovanij / L. I. KHoruzhij, YU. N. Katkov, A. A. Romanova // Bukhuchet v sel'skom khozyajstve. – 2021. – № 7. – S. 6-14. – DOI 10.33920/sel-11-2107-01. – EDN IKPYYZ.
9. Arkhipova, A. I. TSifrovye tekhnologii podgotovki k obucheniyu v agrarnom vuze / A. I. Arkhipova, S. P. Grushevskij, E. V. Lutsenko// Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 95. – S. 25-31. – DOI 10.21515/1999-1703-95-25-31. – EDN QWNJTD.
10. Kadrovaya baza sela: mekhanizmy razvitiya i ehffektivnogo ispol'zovaniya / R. KH. Adukov, A. N. Adukova, R. V. Zakharov [i dr.]. – Moskva : Rossijskaya akademiya kadrovogo obespecheniya agropromysh- lennogo kompleksa, 2020. – 170 s. – ISBN 978-5-93098-093-6. – EDN KONBJW.
11. Zemel'nyj kodeks Respubliki Kazakhstan Kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20 iyunya 2003 goda № 442.(s Izmeneniyami i dopolneniyami 2022 goda.)
12. Hull S., Kingwill R.A., Fokane T. An Introduction to Land Administration (Notes to accompany the video series produced for LandNNEs). 2020.
13. Dawidowicz A., Żróbek R. Land Administration System for Sustainable Development: Case Study of Poland // Real Estate Manag. 2017, no 4, pp. 112–122.
14. Makhmadaliev M. Sistema upravleniya zemel'nymi resursami // Sbornik nauchnykh statej 10-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferentsii «Pokolenie budushhego: vzglyad molodykh uchenykh». – Kursk, 2021. – S. 221–223.
15. Anand A., McKibbin M., Pichel F. Colored Coins: Bitcoin, Blockchain, and Land Administration / In Annual World Bank Conference on Land and Poverty. 2016. URL: https://www.ubiquity.io/home/resources/worldbank_land_paper_ubiquity_march_2016.pdf
16. Jaitner A., Caldeira R., Koynova S. Transparency International-Land Corruption in Africa-Finding Evidence, Triggering Change / In Proceedings of the Annual World Bank Conference on Land and Poverty. Washington, DC, USA. 20 March 2017.
17. De Maria M., Howai N. The Role of Open Data in Fighting Land Corruption: Evidence, Opportunities and Challenges. 2021.
18. Mukhtarova A. Central Asia performance review in land governance indices and assessment frameworks // Central Asian Journal of Water Research. 2021, no. 7(2), pp. 74–96.
19. Ameyaw P.D., de Vries W.T. Transparency of Land Administration and the Role of Blockchain Technology, a Four-Dimensional Framework Analysis from the Ghanaian Land Perspective // Land Management and Land Tenure. 2020, no. 9(12), p. 491. URL: <https://doi.org/10.3390/land9120491>
20. Commissio terrestris res praeteriti fiere debet, modo digitalizationi in relationibus terrestribus cedente [Electronic resource] – URL: <https://mail.kz/ru/news/kz-news/zemelnye-komissii-dolzny-uiti-v-proshloeustupiv-cifrovizacii-v-zemelnyh-otnosheniyah#hcq=pmAccfs> (access date: 07/30/2021)
21. Terrae magnae notitiae: computatorium recta responsa scit, omnia quae restant rectas quaestiones invenire est. [Electronic resource] - URL: <http://agroportal.ua/views/blogs/zemelnaya-big-data-kompyuter-znaetpravilnye-otvety-ostalos-naiti-pravilnye-voprosy/#> (access date: 07/30/2021).
22. Zhildikbaeva A., ZHyrfalova Ə., Baukhan A., Ajtkhozhaeva G., Molzhigitova D., Obzor narushennykh zemel' Respubliki Kazakhstan. //Izdenister Natigeler, (3 (99), 319–326. <https://doi.org/10.37884/3-2023/32>

***М.С. Қалиева*, Н.В. Джангарашева, А.А. Айдарова, К.К. Жоламанов,
Г.К. Серикбаева, Д.Н. Сагандыкова***

*«Казахский национальный аграрный исследовательский университет» г. Алматы,
Республика Казахстан, madina.kalieva.1997@mail.ru*, nazymkul@mail.ru,
asema_aidarova@mail.ru, dariga_79-15@mail.ru*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация

Инновационное развитие отрасли землеустройства неразрывно связано с внедрением в земельно-кадастровых услугах и применение в системе управления земельными ресурсами средств автоматизации и роботизации, современных информационных технологий, особенностью которых является формирование больших массивов информации, обеспечивающих повышение эффективности устойчивого развития сельских территорий, совершенствование технологических решений в системе рационального использования земельных ресурсов населенных пунктов страны. Для повышения эффективности рационального использования территорий населенных пунктов в условиях быстро меняющихся требований стандартов и многих нормативных документов наиболее существенное значение имеет цифровизация технологий в системе управления землеустройством. Вопросы развития сельских территорий в Республике Казахстан на протяжении многих лет остаются одними из самых актуальных. На обширной территории страны значительная ее часть остается слабо освоенной и малонаселенной. Причинами такого положения являются большая рассредоточенность территорий сельских населенных пунктов, природно-климатические условия, рельеф местности, недостаточное финансирование развития социально-бытовой сферы, влекущее за собой желание населения мигрировать в населенные пункты с более высоким уровнем социального комфорта. «Последние 10 лет политика по развитию сельских территорий была направлена на улучшение качества жизни сельского населения за счет приоритетной поддержки сельских населенных пунктов с потенциалом развития согласно данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан на начало 2023 года в республике насчитывается 6 295 сельских населенных пунктов, в которых проживает 38,2% населения страны или 7,5 млн человек».[1]

Для устранения цифрового неравенства в сельской местности был реализован План РЕВА-NGA, который предусматривает покрытие широкополосным интернетом 30 Мбит/с более 90% населенных пунктов с численностью населения менее 5 000 жителей. Также реализуется Стратегия цифровизации агропродовольственного сектора, лесного хозяйства и сельской среды.

Вместе с тем следует отметить, что ряд вопросов, связанных с разработкой и реализацией единых подходов к решению задач цифровой трансформации в системе управления земельными ресурсами и оценке перспектив массовой цифровизации территорий населенных пунктов продолжает находиться в стадии осмысления и выработки рациональных подходов к преодолению ограничений цифрового развития отрасли, при этом ряд положений, связанных с оценкой условий инициации процессов цифровой трансформации хозяйствующих субъектов землеустройстве и понимания перспектив цифровизации системы территориального развития населенных пунктов, остается проработан не до конца, носит дискуссионный характер и нуждается в дополнительном исследовании.

Ключевые слова: Цифровизация, автоматизированные информационные системы, земли населенных пунктов, трансформация хозяйствующих субъектов, рациональное использование земель, земельно-кадастровые услуги, искусственный интеллект, кибербезопасность, цифровая трансформация, цифровизация пространства населенных пунктов.

M.S. Kalieva, N.V. Jangarasheva, A.A. Aydarova, K.K. Zholamanov,
G.K. Serikbaeva, D.N. Sagandykova*

*"Kazakh National Agrarian Research University" Almaty, Republic of Kazakhstan,
madina.kalieva.1997@mail.ru*, nazymkul@mail.ru, asema_aidarova@mail.ru, dariga_79-
15@mail.ru*

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF RATIONAL USE OF LANDS OF POPULATED AREAS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Abstract

Innovative development of the land management industry is inextricably linked with the introduction of automation and robotics in land cadastral services and the use of modern information technologies in the land management system, the peculiarity of which is the formation of large arrays of information that ensure increased efficiency of sustainable development of rural areas, improvement of technological solutions in the system of rational use of land resources of settlements in the country. To improve the efficiency of rational use of the territories of settlements in the context of rapidly changing requirements of standards and many regulatory documents, the digitalization of technologies in the land management system is of the utmost importance. The issues of development of rural areas in the Republic of Kazakhstan have remained one of the most pressing for many years. In the vast territory of the country, a significant part of it remains poorly developed and sparsely populated. The reasons for this situation are the large dispersion of the territories of rural settlements, natural and climatic conditions, terrain, insufficient funding for the development of the social and everyday sphere, which entails the desire of the population to migrate to settlements with a higher level of social comfort. "Over the past 10 years, the rural development policy has been aimed at improving the quality of life of the rural population through priority support for rural settlements with development potential, ... according to the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (hereinafter referred to as BNS), as of the beginning of 2023, there are 6,295 rural settlements (hereinafter referred to as RCS) in the republic, in which 38.2% of the country's population or 7.5 million people live." [1]

To eliminate the digital divide in rural areas, the PEBA-NGA Plan was implemented, which provides for coverage of more than 90% of settlements with a population of less than 5,000 residents with 30 Mbps broadband Internet. The Strategy for the digitalization of the agri-food sector, forestry and the rural environment is also being implemented. At the same time, it should be noted that a number of issues related to the development and implementation of unified approaches to solving the problems of digital transformation in the land management system and assessing the prospects for mass digitalization of the territories of populated areas continue to be at the stage of understanding and developing rational approaches to overcoming the limitations of the digital development of the industry, while a number of provisions related to the assessment of the conditions for initiating the processes of digital transformation of economic entities in land management and understanding the prospects for digitalization of the system of territorial development of populated areas remain not fully developed, are debatable in nature and require additional research.

Key words: Digitalization, automated information systems, lands of populated areas, transformation of economic entities, rational use of land, land cadastral services, artificial intelligence, cybersecurity, digital transformation, digitalization of the space of populated areas.

IRSTI 69.06.07; 34.33.15

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/40>

M.O. Aubakirova

Fisheries Research and Production Center, Almaty, Kazakhstan, judo_moldir@mail.ru

QUANTITATIVE VARIABLES OF ARTEMIA IN SALT LAKE TUZKOL (BALKHASH-ALAKOL BASIN)

Abstract

Studies of salt waterbodies are topical for understanding their role in preserving and producing cysts of the valuable bioresource Artemia. A comprehensive analysis of the salt lake Tuzkol carried

out in May and August 2022. Standard methods performed sampling and processing of samples of *Artemia*. *Artemia* population represented by a bisexual race, but abundance of males is insignificant (0.02% of total population). The total abundance of artemia reached 34.0 thousand individuals/m³ in May and 13.0 thousand individuals/m³ in August. Nauplii and individuals at the juvenile stage formed the basis of quantitative variables of artemia. *Artemia* biomass reached 31.0 mg/m³ in May and 13.0 mg/m³ in August. Large egg-carrying females created the population biomass. One-way analysis of variance (ANOVA) did not reveal significant differences between the average values of the abundance and biomass of *Artemia* in different years. During research period, a slight increase in the biomass of *Artemia* noted, which might be due to a twofold increase in the level of TDS in lake in 2022 compared to the previous year of study. The productivity (by cysts) of *Artemia* varied from 10.3 to 190.8 kg/ha. The main portion of *Artemia* cysts concentrated in female ovisacs and the water column in May, by August the cysts prevailed (98.1%) in bottom sediment. In both research periods, cysts were not found in the coastal zone where their catching carried out. Based on benthic cysts, Tuzkol Lake classified as a highly productive waterbody in summer 2022. Bottom cysts, being at the dormant stage, provide the abundance of the first generation of *Artemia* and are a reserve for preserving the population. Based on this, Lake Tuzkol recommended to be used as a habitat for preserving the unique gene pool of *Artemia* and for studying the adaptation of halobionts to unstable conditions of the aquatic environment.

Key words: *Artemia*, salt lakes, productivity, cysts, females, males, nauplii.

Introduction

The crustacean *Artemia* has a high value due to the high content of protein, essential amino acids, and vitamins in the body, as well as the ability to exist in a state of rest – diapausing cysts [1]. *Artemia* cysts are the best live starter feed for aquaculture objects [2]. According to research, about 85% of farmed aquatic animals use artemia cysts or nauplii as food at one stage of their development. The cysts themselves (decapsulated) or nauplii are used as food. As a result of cyst harvest more than 900 billion crustacean and fish larvae grow annually [2]. In this regard, the demand for *Artemia* cysts is growing and currently, its annual consumption is estimated at 3500 – 4000 tons (dry weight) [4].

Artemia distributed throughout the world and inhabits waterbodies of continental and marine origin with a salinity range of 20 – 340 g/l. Among these waterbodies, inland salt lakes play a key role, where about 90% of artemia production is obtained. Based on the productivity of *Artemia* (at the cyst stage), water bodies are divided into highly productive (cyst biomass >100 kg/ha); average productive (50-100 kg/ha); low productive (10-49 kg/ha); non-commercial (<10kg/ha) [5].

There are about 99 salt lakes in Kazakhstan, the fauna of which is mainly represented by crustaceans *Artemia parthenogenetica* [6]. The main fond of commercial artemia lakes (highly productive waterbodies) is located in Northern Kazakhstan; in addition to them, in the southeastern part, there are many non-commercial lakes. About 10 – 15% of the world's reserves (up to 1.5 - 3.0 thousand tons) of *Artemia* cysts are concentrated in these waterbodies. Regardless of their commercial significance in Kazakhstan, as in other regions, sufficient attention is paid to the study of the hydrobiological regime of salt water bodies (where *Artemia* inhabits) [6-7]. One of these well-studied salt water bodies is Lake Tuzkol, located in the South-East of Kazakhstan. According to the results of recent studies, it is recommended to harvest cysts in this lake [6]. Considering that approximately 90% of artemia production is obtained from inland salt lakes, the replenishment of several artemia lakes has a positive impact on the development of aquaculture. However, the high cost of cysts and the availability of coastal zone cysts for collection pose a direct threat to the *Artemia* population and other components of biodiversity in lakes recently included in the list of commercial lakes [8]. In order to prevent the latter, it is necessary to assess the quantitative variables of *Artemia* from a seasonal perspective, and based on the results obtained, to provide appropriate recommendations for the use of artemia production in this lake.

Population characteristics of *Artemia* in Tuzkol Lake are relatively well studied; however, that information is outdated. Therefore, the current work aims to assess the current state of artemia

populations of Tuzkol Lake and to provide appropriate recommendations for the use of artemia production in this lake.

Material and methods

Standard methods performed sampling and processing of samples of Artemia [9]. The water salinity determined using a Digital Salt Meter (Atago ES-421) device. The station coordinates were determined using a GPS navigator (Garmin). Samples were taken by filtering 50-100 liters of water through an Apstein net. The samples were fixed with 40% formaldehyde to a final concentration of 4%. Age and sex identification of Artemia, and calculation of all age groups of crustaceans, including cysts in samples, were carried out in laboratory conditions, using microscopes MBS-10 and MSKh-200 or 300. The following age groups of Artemia were identified and calculated: cysts, nauplii, juvenile crustaceans, pre-adult crustaceans, females with eggs or cysts, females without eggs, and males. For females with eggs, the number of eggs and/or cysts was calculated to calculate residual fecundity. Individual weight, and age groups of Artemia, for calculating biomass, taken from the guideline [9]. Calculation of the abundance and biomass of artemia and cysts were calculated per 1 m³ of water column.

Benthic samples (bottom cysts) were taken with a Petersen bottom grab with a capture area of 0.025 m². In laboratory conditions, samples were weighed, and a known part of them was diluted with a certain volume of water and processed as a planktonic sample, with subsequent recalculation for the entire volume of the sample. In case of the presence crustacean cysts in coastal zone, sampling was carried out. Samples from the bottom of the water bodies were taken using a bottom grab. At the sites of coastal emissions, their total area was assessed. Organisms were identified under a microscope in the laboratory. The cysts in each sample were counted and weighed on a torsion or electronic scale, with a resolution of 0.0001, large invertebrates – on a cup scale, with a resolution of 0.001 g. The results obtained on the abundance and biomass of animals in the sample were then extrapolated per 1 m².

The corresponding modern guidelines were used to calculate production of commercial invertebrates [9].

The obtained data were compared with studies from previous years [6]. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to determine statistically significant differences in population indicators of Artemia in different years. One-way analysis of variance (ANOVA) was carried out in R studio [10-11].

Results and discussion

The surveyed waterbody is in the mountainous part of South-Eastern Kazakhstan (Table 1). The lake is hypersaline and is filled by springs, groundwater, and precipitation.

Table 1 – Physiographic, hydrological and hydrochemical characteristics of Lake Tuzkol, 2022

Height above sea level, m	Water area, ha	Lake coordinates	Depth, m		Total dissolved solids, g/dm ³	
			May	August	May	August
1959	795	43°00'31,21"N 79°58'48,79"E	0.3-0.5	0.05-0.1	99.3-104.9	73.7-75.7

The level of development of Artemia populations in the water column in the spring-summer period of 2022 varied by season. Artemia population is represented by a bisexual race in the lake (Table 2). However, the number of males is insignificant – 0.02% of the total number of crustaceans. The ratio of males to females is high – 1:697.

Nauplii and juvenile stages dominated in Artemia population. They together created 72.4% of the total abundance of the population. Pre-adult stages of crustaceans were few – 13.2% of the total. The sexually mature part of the population was represented equally (8.7 and 5.8%) by females without eggs and females with eggs. Their fertility was 50-70 eggs in ovisacs. Males were recorded only in the coastal zone. Artemia biomass in May was formed in almost equal shares by all age stages, except for nauplii and males. The ratio of the sexually mature and immature parts of artemia population in the lake at the end of May is 1:5.9.

The abundance of free-floating cysts in the spring was very high and amounted to 143.33 thousand individuals/m³ and 1.43 g/m³.

The average abundance and biomass of artemia in the lake decreased from spring to summer by 2.75 and 2.25 times, respectively, and the brine shrimp population during this period was represented by a parthenogenetic race. Males and females without eggs were not recorded in August. Artemia population up to 70.56%, was formed by nauplii at the end of summer.

The remained portion of the population consisted mainly of egg-bearing females - 26.68% of the total. The share of individuals in other stages of development in the formation of the total abundance of crustaceans is scanty – 2.76%.

Only large females with eggs represented the sexually mature part of the population with high fertility from 40 to 110 eggs in ovisacs. The ratio of the mature and immature parts of artemia population is 1:2.74 in summer.

Dominant large egg-bearing females, producing 87.59% of the total biomass of crustaceans, formed the basis of artemia biomass.

Nauplii and juvenile stages of Artemia accounted for 11.79% of the total biomass of crustaceans. Overall average abundance and biomass of Artemia in the lake decreased by 2.75 and 2.25 times, respectively at the end of summer.

Table 2 – Abundance and biomass of different ages Artemia of Lake Tuzkol, 2022

nauplii	juvenile	pre-adult	females	females with cyst	males	total	cysts in the lake
Abundance, thousand individuals/m ³							
May							
12.0	12.2	4.4	2.9	1.9	0.1	34.0	143.0
August							
8.7	0.3	0.05	0	3.3	0	12.0	270.0
Biomass, mg/m ³							
May							
2.1	6.7	7.6	7.5	7.1	0.02	31.0	1.4
August							
1.4	0.12	0.1	0	12.1	0	13.0	2.7

In order to assess the productivity of Artemia populations, productivity was calculated for individual groups: for floating cysts, for benthic cysts, for cysts in ovisacs of females, and cysts in the coastal zone (Table 3) [12].

Table 3 – Productivity of Artemia populations in Lake Tuzkol, 2022

unit of measure	floating cysts	cysts in ovisacs of females	cysts in the coastal zone	benthic cysts	total
May					
kg/ha	5.7	4.6	0	0	10.3
%	55.2	44.8	0	0	100
August					
kg/ha	2.0	1.5	0	187.3	190.8
%	1.1	0.8	0	98.1	100

The productivity of Artemia populations increased significantly from 10.3 to 190.8 kg/ha from spring to summer. The main production of Artemia cysts is concentrated in the ovisacs of females and the water column – 44.8% and 55.2%, respectively in May. The benthic cysts formed the productivity of the lakes (98.1%) in August. Based on benthic cysts, Tuzkol was classified as a highly productive waterbody in the summer. In both periods of research, cysts were not found in the coastal zone.

The obtained data were compared with studies from previous years [6]. In order to determine whether there is a statistically significant difference between the average values of the abundance and biomass of Artemia in different years, One-way analysis of variance (ANOVA) was used [10-11].

This analysis did not reveal significant differences in the mean values of the Artemia variables (Table 4).

Table 4 – Results of one-way ANOVA by abundance and biomass of artemia of Tuzkol Lake in different years (2015, 2017, 2022)

Variable	Abundance, thousand individuals/m ³	Biomass, mg/m ³
Df	4	4
Sum of squares	1315.871	29854.09
Square mean	328.968	7463.52
F value	67.136	25.369
Significance	<.001**	<.001**

Notes. Significance codes: ** «0.001»

The total abundance of Artemia in 2022 increased slightly (in May 34.0 thousand individuals/m³, in August 13.0 thousand individuals/m³) compared to 2017 data (in May 30.2 thousand individuals/m³, in August 14.8 thousand individuals/m³) and 2015 (in August 5.5 thousand individuals/m³). Overall, an increase in the biomass of Artemia populations was noted in 2022. It reached 31.0 mg/m³ in May and 13.0 mg/m³ in August, which exceeded the data for the previous year (8.48 mg/m³ in August 2015) and 2017 (8.48 mg/m³). The exception was the average biomass value (74.25 mg/m³) of Artemia in May 2017. The described changes in the quantitative variables of Artemia may be associated with a twofold increase in the level of total dissolved solids in the lake in 2022 compared to 2017 [6] since the increase in the level of total dissolved solids has a favorable effect on the vital activity of Artemia crustaceans. They are most productive in waterbodies with a salinity of 70 to 230 g/dm³ [5,13 – 14]. During the previous research period, the level of total dissolved solids in the lake varied in the range from 46.7 to 52.8 g/dm³ [6].

Conclusion

Thus, Artemia population is represented by a bisexual race, but the number of males is insignificant in Tuzkol Lake. The total abundance of Artemia in 2022 was 34.0 thousand individuals/m³ in May, and 13.0 thousand individuals/m³ in August. Nauplii and individuals at the juvenile stage of development dominated the population. The biomass of the crustacean reached 31.0 mg/m³ in May, 13.0 mg/m³ in August. The large egg-bearing artemia females prevailed in biomass. The obtained data were compared with studies from previous years. One-way analysis of variance (ANOVA) did not reveal significant differences between the average values of the abundance and biomass of Artemia in different years. In general, a slight increase in the biomass of Artemia crustaceans was noted in 2022, which may be due to a twofold increase in water salinity in the lake in 2022 compared to the previous year of the study. The productivity (by cysts) of Artemia populations varied from 10.3 to 190.8 kg/ha. The cysts were not found in the coastal zone of the Lake where their catching is primarily carried out. The production of Artemia cysts is concentrated in the ovisacs of females and the water column in the spring. The benthic cysts formed the productivity of the lakes (98.1%) in August. Based on the volume of benthic cysts, Tuzkol Lake was classified as a highly productive waterbody in the summer of 2022. Bottom cysts, being at the dormant stage, provide the abundance of the first generation of Artemia and are a reserve for preserving the population. Based on research results, Lake Tuzkol is recommended to be used as a habitat for preserving the unique gene pool of Artemia and for studying the adaptation of halobionts to unstable conditions of the aquatic environment.

Financial support: This research was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, the Scientific Program “Cadastre of wild animals arid territories of Balkhash-Alakol basin with an assessment of threats for their conservation and sustainable use (BR21882199)”.

Acknowledgement: The authors would like to express deep gratitude and appreciation for the Hydrobiology Laboratory staff of Fisheries Research and Production Center.

References

1. Triantaphyllidis, G.V., Abatzopoulos, T.J. and Sorgeloos P. (1998). Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Anostraca) // *J. Biogeogra*, (25), 213-226.
2. Bwala, R., Salie, K., Van Stappen, G. (2018). Ovoviviparously produced *Artemia* nauplii are a suitable live food source for the larvae of the African catfish (*Clarias gariepinus*: Burchell, 1822) // *Aquaculture Research*, (49), 3319–3328
3. Sorgeloos, P. 2021. Past, present and future scenarios for SDG-aligned brine shrimp *Artemia* aquaculture / P. Sorgeloos, R. Roubach // *FAO AQUACULTURE NEWS*, (63), 55–56.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The state of world fisheries and aquaculture 2020. FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/ca9229en/ca9229en.pdf>.
5. Litvinenko, L.I. Brine shrimp *Artemia* in Western Siberia lakes / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boyko; - Novosibirsk: Nauka, - 2016. - 295 p.
6. Sharapova, L. I., Sharipova, O. A., Troshina, T. T., Kenzhebekov, B. K., Nurieva, Sh. B. (2019). *Artemia* populations in modern conditions of salt lakes in Southeastern Kazakhstan // *Bulletin of the Astrakhan State Technical University*, (1), 72-82.
7. Kumar, M., Karamendin, K., Mazhibayeva, Z., Kassymbekov, Y., Sabyrzhan, T., Isbekov, K., Assylbekova, S., Kydyrmanov, A. (2023). Evaluation of the Viral Diversity of *Artemia* Cysts from Saline Lakes in Kazakhstan Using Viral Metagenomics Analysis // *Fishes* (8), 1 – 14. <https://doi.org/10.3390/fishes8100487>
8. The Convention on Biological Diversity. Available online: <https://www.cbd.int> (accessed on 15 June 2024)
9. Methodological recommendations for stock assessment and forecasting of the recommended volume of production (catch) of artemisia. – M.: VNIRO Publishing House. - 2019. - 50 p.
10. Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, A.J., Ly, A., Gronau, Q.F., Smira, M., Epskamp, S. (2019). JASP: Graphical statistical software for common statistical designs // *J. Stat. Softw.*, (88), 1–17.
11. Kabacoff, R. *R in Action*. University of Connecticut, Manning Publications Co.: New York, NY, USA, 2011; p. 771.
12. Preparation of a conclusion confirming the availability (compliance/non-compliance) of the current technology, production facilities for deep processing of artemia cysts: Working instructions / Standard LLP 41169952-03.026-21. – Almaty, NPTS RH LLP. - 2021. - 27 p.
13. Browne, R.A., Wanigasekera, G. (2000). Combined effects of salinity and temperature on survival and reproduction of five species of *Artemia* // *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, (244), 29–44.
14. Sitaxmetova, G., Nevalenny`j, A., Kabdолоv , Zh., & Kadimov , E. (2024). Metody` bor`by` s chuzherodny`mi gidrobiontami // *Izdenister Natigeler*, (3(103), 416–423. <https://doi.org/10.37884/3-2024/45>

М. О. Аубакирова

*Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Алматы қ., Қазақстан,
judo_moldir@mail.ru*

ТҮЗКӨЛ ТҮЗДЫ КӨЛІНДЕГІ АРТЕМИЯНЫҢ САНДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ (БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ СУАЛАБЫ)

Аңдатпа

Тұзды су ағзаларын зерттеу олардың құнды биоресурстық артемия цисталарын сақтау мен өндірудегі рөлін түсіну үшін өзекті болып табылады. Тұзкөл тұзды көліне кешенді талдау 2022 жылдың Мамыр-тамыз айларында жүргізілді. Артемия сынамаларын іріктеу және өндеу стандартты әдістер көмегімен жүзеге асырылды. Артемия популяциясы бисексуалды нәсілмен ұсынылған, бірақ көлде аталықтар саны төмен (жалпы халықтың 0,02%). Тұзкөл көліндегі артемияның жалпы саны мамыр айында 34,0 мың адамға/м³, тамызда 13,0 мың адамға/м³

жетті. Көбінесе науплии және дамудың кәмелетке толмаған кезеңіндегі адамдар артемия популяциясының негізін құрады. Артемияның биомассасы мамыр айында 31,0 мг/м³, тамызда 13,0 мг/м³ жетті. Популяция биомассасы ірі жұмыртқа салатын аналықтар құралған. Дисперсияны бір жақты талдау (ANOVA) әр жылдардағы артемияның көптігі мен биомассасының орташа мәндері арасындағы айтарлықтай айырмашылықтарды анықтаған жоқ. Зерттеу кезеңінде артемия шаян тәрізділерінің биомассасының шамалы ұлғаюы байқалды, бұл зерттеудің алдыңғы жылымен салыстырғанда 2022 жылы судағы жалпы еріген қатты заттар деңгейінің екі есе артуына байланысты болуы мүмкін. Артемия популяцияларының өнімділігі (цисталар бойынша) 10,3-тен 190,8 кг/га-ға дейін өзгерді. Артемия цисталарының негізгі бөлігі мамыр айында аналық бездерде және су бағанында шоғырланған, тамыз айына қарай төменгі шөгінділерде цисталар басым болды (98,1%). Зерттеудің екі кезеңінде де цисталар жағалау аймағында табылған жоқ. Бентостық цисталар негізінде Тұзкөл көлі 2022 жылдың жазында өнімділігі жоғары су айдыны ретінде анықталды. Бентостық цисталар тыныштық сатысында бола отырып, артемияның бірінші буынының көптігін қамтамасыз етеді және олар популяцияны сақтау үшін резерв болып табылады. Осыған сүйене отырып, Тұзкөл көлін артемияның бірегей гендік қорын сақтау және галобионттардың су ортасының тұрақсыз жағдайларына бейімделуін зерттеу үшін тіршілік ету ортасы ретінде пайдалану ұсынылады.

Кілт сөздер: артемия, тұзды көлдер, өнімділік, цисталар, аналықтар, аталықтар, науплии.

М.О. Аубакирова

*Научно-производственный центр рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан,
judo_moldir@mail.ru*

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АРТЕМИИ В ОЗЕРЕ ТУЗКОЛЬ (БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКИЙ БАССЕЙН)

Аннотация

Исследования соленых водоемов являются актуальными для понимания их роли в сохранении и добычи цист ценного биоресурса артемии. Комплексные исследования соленого озера Тузколь проводилось в мае и в августе 2022 г. Отбор и обработка проб рачков артемии проводились согласно общепринятым методикам. В озере популяция артемии представлена бисексуальной расой, но количество самцов незначительное (0,02% от общей популяции). Общая численность артемии в 2022 г. озера Тузколь составила в мае 34,0 тыс. экз./м³, в августе 13,0 тыс. экз./м³. Часто основу численности популяции формировали науплиусы и особи на ювинильной стадии развития. Биомасса рачка достигла 31,0 мг/м³ в мае, 13,0 мг/м³ в августе. Основу биомассы артемии создавали крупные яйценосные самки. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) не выявил существенных различий между средними значениями численности и биомассы артемии в различные годы. В период исследований, отмечено небольшое увеличение биомассы рачков артемии, что возможно связано с двукратным увеличением минерализации воды в озере в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом исследования. Продуктивность (по цистам) популяций артемии варьировала от 10,3 до 190,8 кг/га. В мае основная продукция цист артемии сосредоточена в овисаках самок и в толще воды, в августе в озёрах основу продуктивности составляли донные цисты 98,1%. В оба периода исследований, цисты в береговых полосах откуда преимущественно осуществляется их промысел не обнаружены. Летом 2022 г. оз. Тузколь по бентосным цистам классифицировалось как высокопродуктивный водоем. Донные цисты находясь в состоянии покоя обеспечивают численность первой генерации артемии и являются резервом для сохранения популяции. Исходя из этого озера Тузколь рекомендуется использовать как местообитание для сохранения уникального генофонда артемии и для изучения адаптации галобионтов к неустойчивым условиям водной среды.

Ключевые слова: артемия, соленые озера, продуктивность, цисты, самки, самцы, науплии

Ж.Б. Тасанова*¹, А.Ю. Асетова¹, Н.Х. Утегалиева¹, Д.К. Молжигитова²,
Г.О. Орынбасарова²

¹ «Жәңгір хан атындағы БҚАТУ», Орал қаласы, Қазақстан Республикасы, ,
tasanova_84@list.ru*, asemgan81@mail.ru, utegalieva.2013@mail.ru

² «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті», Алматы қаласы, Қазақстан
Республикасы, dikosh.m.@mail.ru, Gulnar.86_27@mail.ru

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНДАҒЫ ЭРОЗИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДАУ ДЕРЕКТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Аумақтың эрозиялық қауіптілігін уақтылы дәл бағалау мәселесі біздің еліміздің агроөнеркәсіптік кешені үшін өте өткір, өйткені эрозиялық процестер ауыл шаруашылығына үлкен зиян келтіреді. Аумақты ұтымды ұйымдастыру және осы іс-әрекеттерді жерге орналастырушылық бойынша жұмыстармен қамтамасыз ету үшін геоақпараттық жүйелер саласында заманауи технологиялар мен заманауи бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалану қажет. Геоақпараттық жүйелердің көмегімен аумақты эрозияға қарсы ұйымдастыру жобаларын әзірлеу және іске асыру үшін қажетті өте дәл және ақпараттық жоспарлы-картографиялық материалды жедел және сапалы құру мүмкіндігі пайда болады.

Бұл жұмыс эрозияға ұшыраған жерлерді анықтау үшін Жерді ғарыштан қашықтықтан зондау әдістерін қолдану мәселелеріне арналған. Сондай-ақ, мақалада зерттелетін аумақтың жер эрозиясына әкелетін табиғи климаттық жағдайларға, экологиялық жағдайларға және антропогендік факторларға талдау жасалды. Сондай-ақ облыс аумағындағы эрозияға және оның түрлеріне бейім жерлердің статистикалық деректері келтірілген. Жұмысты орындау барысында зерттелетін аумақтың негізгі учаскелері бойынша картографиялық кескіндер жасалады және осы карталардың негізінде эрозияның масштабы мен дәрежесі анықталады. Ұсынылған эрозияға қарсы іс-шараларды ауылшаруашылық жер пайдалану жобаларын әзірлеу кезінде пайдалану ұсынылады.

Кілт сөздер: *Жер эрозиясы, эрозия процестері, жердің деградациясы, аумақтың эрозияға қарсы ұйымдастырылуы, жыралық эрозия, ауыл шаруашылығы.*

Кіріспе

Адамның жер ресурстарын пайдалануға, топырақ құнарлылығын сақтауға және жақсартуға деген назары едәуір өсті, бұл ауыл шаруашылығының тұрақты дамуының қажетті шарты болып табылады.

Жер ресурстарын эрозиялық құбылыстардан қорғау – жер ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану мәселесіндегі басты функциялардың бірі. Жер эрозиясы аумақтағы топырақтың құнарлылығын төмендетеді және ауыл шаруашылығының даму жағдайларына, сондай-ақ табиғат компоненттеріне теріс әсер етеді. Осылайша, топырақты су эрозиясынан және дефляциядан қорғау қоршаған ортаны қорғау мәселесінің ажырамас бөлігі болып табылады.

Эрозиялық процестер су ағындары мен желдің жойқын әрекеттері нәтижесінде жер бетіндегі құнарлы топырақ қабатының шайылуымен және ауа райының бұзылуымен сипатталады [1,2].

Көптеген зерттеушілер табиғи-географиялық жағдайларды және қарастырылып отырған аумақтың эрозиялық процестеріне ұшырауды зерттеді. Облыстың табиғи ресурстық әлеуеті, географиялық жағдайы, тектоникасы және геологиялық құрылымы, климаты, рельефі А.А. Джубановтың (1998) еңбектерінде, топырақ жамылғысы – М. М. Фартушинаның (1998)

еңбектерінде, өсімдік жамылғысы – А. З. Петренконың (1998) еңбектерінде қарастырылған. Осы ғалымдардың ғылыми еңбектерін талдағаннан кейін Қ. М. Ахмеденов (2009) Батыс Қазақстан облысының жерге орналастырудың географиялық аспектілерін анықтады. С.К. Рамазанов (2009) облыста жерді пайдалануды оңтайландырудың географиялық алғышарттарын зерттеді [3].

Дала және шөлейт аймақтарда қазіргі эрозиялық процестердің туындау мәселелерін және Батыс Қазақстан облысында қалыптасқан экологиялық мәселелерді Г. А. Қабдулова зерттеді (2003) [4].

Аталған және басқа да ғалымдардың жұмыстары ауыл шаруашылығы алқаптарының деградациясына алып келген Батыс Қазақстан облысының (бұдан әрі-БҚО) жер ресурстарының эрозиялық процестерін зерделеуге негіз болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеуге арналған материалдар қарастырылған тақырып бойынша ғылыми-зерттеу көздері, картографиялық материалдар және жерді ғарыштық зондтау деректері болды.

Жұмыста ғылыми зерттеудің келесі әдістері қолданылды: ғылыми талдау, салыстыру, жалпылау. Ғылыми талдау зерттелетін учаскенің эрозияға ұшыраған жерлерін анықтау үшін пайдаланылатын жерді ғарыштан қашықтықтан зондтау әдістерін (бұдан әрі – ЖҚЗ) зерттеу үшін қолданылды. Ғылыми талдау әдісі зерттелетін мәселе бойынша әдебиеттік шолу үшін қолданылды. Ол үшін ғылыми материалдардың мазмұны мен зерттеу әдістемесі сияқты материалдар қолданылды. Эрозияға ұшыраған жерлерді бағалау мақсатында ғарыштық кескіндерді тақырыптық өңдеу әдістерін қолдана отырып, зерттелетін аумақтың қазіргі жағдайын зерттеу үшін жалпылама талдау қолданылды [5,6,7,8].

Зерттеу нәтижелері мен талдаулар

БҚО жер көлемі – 151,2 мың км² құрайды және қазіргі уақытта оның аумағында 1,8 млн гектардан астам жер су және жел эрозиясына ұшыраған. Облыс аумағында ұйымдастырылған эрозияға қарсы қолданыстағы шаралар мен әдістер жер мен табиғатты қорғау талаптарына толық сәйкес келмейді. Бұл әсіресе су және жел эрозиясы дамыған, табиғи жағдайлары күрделі Батыс Қазақстан облысының аумақтарына қатысты.

БҚО – дағы жер эрозиясы жауын-шашынның немесе атмосфералық ылғалдың түріне, қарқындылығына, жер бедерлік ерекшеліктерге, топырақтың су өткізгіштігіне және эрозияға қарсы тұрақтылығына, астыңғы жыныстардың сипатына, беттің өсімдік жамылғысының тығыздығының даму дәрежесіне, оның топырақты шайып кетуден, шайылып кетуден және үрлеуден қорғау қабілетіне тікелей байланысты.

Қазіргі уақытта жер бедерінің ерекшеліктері, жер санаттары және көріну дәрежесі бойынша БҚО-да топырақ эрозиясының мынадай түрлері бөлінеді: шайылған – 274,5 мың га, дефлирленген – 1409,5 мың га және су және жел эрозиясына бірлесіп ұшыраған – 191,9 мың га (1-кесте) [9,10]. Алдыңғы мәліметтермен салыстырғанда эрозияға ұшыраған жерлердің ауданы ұлғайған. Қ. М. Ахмеденовтың [3] деректері бойынша 1983 жылдың 1 қаңтарында БҚО (Орал облысы) жел және су эрозиясына қатысты эрозиялық қауіпті жерлердің саны тіркелді:

- жел эрозиясына қатысты егістік жерлерде 655,4 мың гектар эрозияға қауіпті жерлер тіркелді, оның 20,2 мың гектары дефлирленген (топырақ жамылғысы жойылды);

- су эрозиясына қатысты 359 мың гектар эрозиялық қауіпті жер тіркелді, оның 328,5 мың гектары эрозияға ұшыраған (топырақ қабаты жойылды). Бұл деректер желдің мен судың әсерінен де қарастырылып отырған аймақтағы топырақ эрозиясының елеулі мәселелерді туындатқанын көрсетеді. Бұл сол кезден бастап ауыл шаруашылығы деңгейі топырақты эрозиядан қорғауды және құнарлылықты арттыруды қамтамасыз етілмегенін көрсетеді. Аймақта ауыл шаруашылығын жүйесіз жүргізудің өнімділіктің үлкен ауытқуы және өсімдік шаруашылығы өнімін өндірудегі тұрақсыздық сияқты теріс салдары болды. Бұл ауылшаруашылық қызметіне ұйымдастырылмаған көзқараспен, жоспарлаудың, жүйеліліктің болмауымен және озық әдістер мен технологияларды қолданумен байланысты [3].

Кесте 1 – БҚО-дағы эрозияға ұшыраған ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы мен үлесі (тиісінше мың га, %)

Эрозияланған жерлер ауданы	мың га	А.ш. алқаптардың жалпы алаңынан %
Барлық эрозияға ұшыраған а / ш алқаптары	1 875,9	13,5
Оның ішінде шайылған (су эрозиясы)	274,5	14,7
Дефлирленген (жел эрозиясы)	1 409,5	75,1
Су және жел эрозиясына ұшыраған	191,9	10,2
Эрозияға ұшыраған егістік жер ауданы	172,6	9,2
Оның ішінде шайылған (су эрозиясы)	72,6	42,1
Дефлирленген (жел эрозиясы)	4,4	2,6
Су және жел эрозиясына ұшыраған	95,6	55,3
Егістіктің эрозиялану дәрежесі		
әлсіз	49,7	28,8
орташа және күшті	27,3	15,9

Бұл мәліметтер Қазақстан Республикасының жер қорын пайдалану жөніндегі талдамалық есептен алынды. Деректер облыс аумағындағы ауылшаруашылық жерлерінің эрозия жағдайына, соның ішінде су мен жел эрозиясының әсеріне көбірек ұшырайтынын көрсетеді [10,11].

Эрозиялық процестерді зерттеудің тиімділігін арттыру үшін әртүрлі бастапқы ақпараттың үлкен массивтерімен жұмыс істеуді көздейтін бақылау жүйесін құру қажет. Сондықтан зерттеудің өзекті міндеттерінің бірі – бірыңғай ғылыми-ақпараттық кеңістік құру болып табылады. Осыған байланысты ақпаратты жинау, өңдеу, сақтау, жүйелеу, ғылыми талдау және ұсынудың әмбебап құралы болып табылатын геоақпараттық жүйелерді (бұдан әрі-ГАЖ) құру маңызды рөл атқарады [12,13].

Е. В. Брагинаның айтуынша [14] қазіргі уақытта ЖҚЗ материалдары жоғары сапалы кескіндер болып табылады, олардың талдауы мен интерпретациясы жер бетіндегі объектілер туралы өзекті ақпаратты алуға, олардың кеңістіктегі және уақыттағы өзгерістерін түсіруге мүмкіндік береді.

Эрозияға ұшыраған жер ресурстарының учаскелерін және жер ресурстарына ең көп теріс әсер ететін факторларды анықтау зерттеудің маңызды мәселелерінің бірі болып табылады. Ол үшін Бәйтерек ауданының аумағынан түйінді учаскелерде күрделі ландшафттық-экологиялық зерттеулер жүргізіліп, проблемалар айқын көрсетілген зерттеу учаскесі таңдалды.

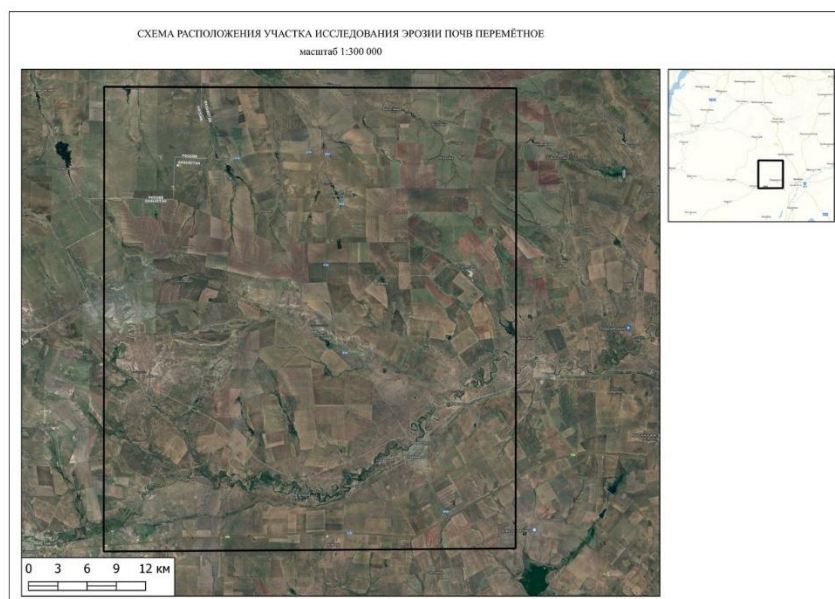
Зерттеу барысында эрозияға ұшыраған жер учаскелерін бағалау алгоритмі жасалды. Ол келесі кезеңдерден тұрады:

1. ЖҚЗ материалдарын таңдау, оларды талдау, өңдеу және эрозия учаскелерін және негізгі учаскедегі эрозия формаларын анықтау;
2. Эрозия процесінің пайда болуына әсер ететін факторларды анықтау;
3. Тақырыптық картографиялық материалдар жасау;
4. Деградация процестерінің дамуын болжау;
5. Эрозияға қарсы іс-шараларды әзірлеу.

Зерттелетін негізгі учаске Бәйтерек әкімшілік ауданының шекарасындағы Жалпы Сырттың Оңтүстік сілемдері шегіндегі дала аймағында орналасқан. Атамекен, Егіндібұлақ және Переметное ауылдық округтерінің аумағын қамтиды (сурет. 1). Негізгі учаскенің ауданы 336,5 мың га құрайды. Дешифрлік белгілер бойынша эрозиялық процестер байқалатын орындар анықталды. ЖҚЗ деректерін дешифрлеу кезінде Азаматтарға арналған үкімет мемлекеттік корпорациясының топырақты зерттеу нәтижелері ескерілді. Есептеу арқылы дешифрлеу нәтижелері мен топырақты зерттеу материалдарын қолдана отырып, топырақтың эрозия дәрежесін және олардың құнарлылығының төмендеу дәрежесін бағалауға болады.

Аумақтың рельефі әр түрлі қарқындылықтағы тұрақты жаңа көтерілу режимімен сипатталады. Бұл көлденең жатқан жыныстардағы салыстырмалы түрде биік құрылымдық жазық. Жер бедерінің түрі денудациялық (су-эрозиялық) және аллювиалды-пролювиалды.

Жартасты-бөлшектелген беті, абсолютті биіктігі 20-200 м. батыс бөлігіндегі ең биік нүкте (204 м), Соколовка ауылына жақын орналасқан.



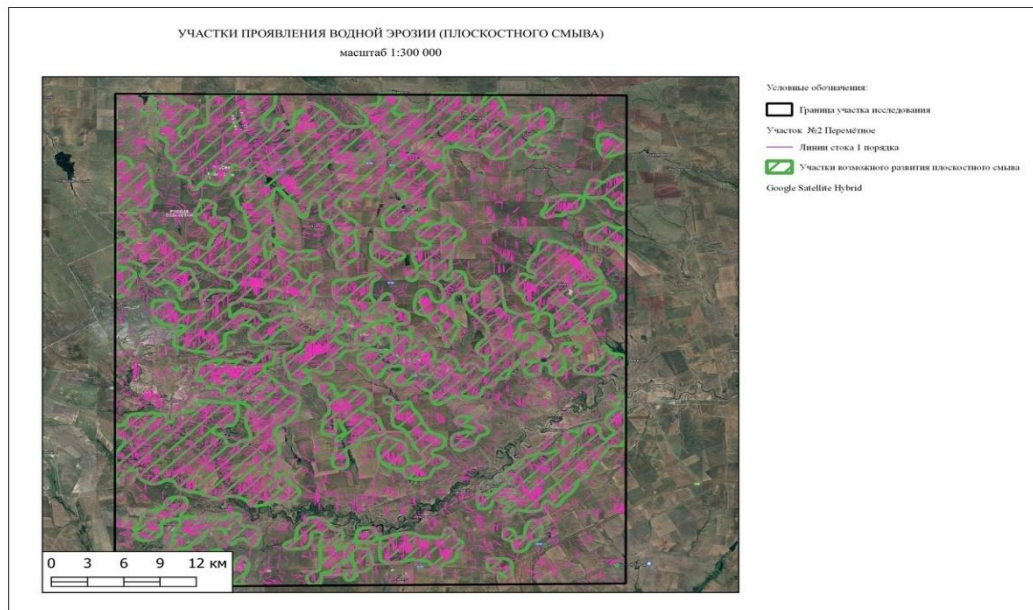
Сурет 1 – Переметное зерттеу учаскесінің орналасу сызбасы

Ежелгі геологиялық дәуірлерде қалыптасқан өзен жүйелері мен және қазіргі жер бедері зерттеу аумағын сырттарға бөлді. Сырттардың шындары әдетте жазық немесе сәл дөңес, ені әдетте 400-ден 1500-1700 м - ге дейін беткейлерде шұңқырлар мен эрозиялық бороздармен қапталған қыраттар бар. Аңғарлар беткейлер сатылы түрде орналасқан. Ең биік сырттардың жоғарғы бөліктерінде климаттық жағдайдардың әсерінен беткейлер тік, мұнда қатты шайылуға байланысты тау жыныстарының шығуы байқалады. Гидрографиялық желіні Таловая, Красенькая, Шаған өзендері құрайды. Олар Жайық өзенінің алабына жатады. Бұл өзендердің қоректенуі еріген қар суы арқылы болады [3]. Қаңтардың орташа температурасы - 20°C, шілде 24°C. жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері шамамен 300 мм, олардың көп бөлігі жазда түседі. Қар жамылғысының қалыңдығы 40 см жетеді.

Топырақ жамылғысы қоңыр каштан топырақтармен, сортаңдар мен тұзды кешендермен кездеседі. Бетеге, жусан, типчак, кермек өседі, өзен жайылмалары шабындық ретінде қолданылады. Бұл учаскеде "Авангард", "Каменное", "Долина" ЖШС сияқты шаруашылықтардың ауыл шаруашылығы алқаптары орналасқан. Олар негізінен ауылшаруашылық жерлерін дақылдарды өсіру үшін пайдаланады. Г. А. Кабдулованың (2003) мәліметтері бойынша [4] аумақ 2 санаттағы игерілген жерлерге жатады. (жер жырту 69,6 %).

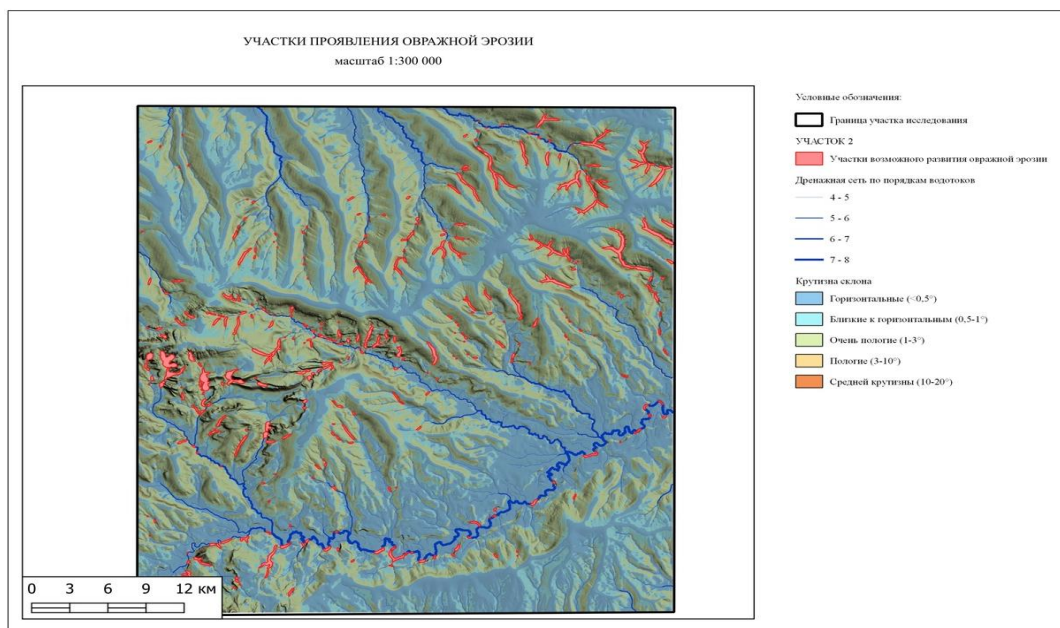
ЖҚЗ деректері бойынша зерттелетін учаскеде жазықтықтық шаю және жыралық эрозия кездеседі. Су эрозиясына ұшыраған учаскелерінің ауданы - 91,7 мың га және жыра эрозиясы – 3,5 мың га (2,3,4-сурет). Эрозияның пайда болу шарттары табиғи және антропогендік факторлар болып табылады.

Жазықтықтық шайылу картасын бойынша (сурет 2) келесі тұжырымдар жасауға мүмкіндік береді: Негізгі учаскенің солтүстік-батыс бөлігі Жалпы Сырттың Оңтүстік сілемдерінде, сырттар деп аталатын жерлерде жазықтық эрозияға өте бейімді. Шайылудың жоғары дәрежесі табиғи жағдайлармен байланысты деп түсіндіріледі (облыс бойынша жауын-шашынның ең көп мөлшері (300 мм-ден жоғары), рельефтің ең тік бөлінуі 85-120 м-ге дейін, сұйық ағын 2,5 л/сек.км² солтүстікте, 2 л/с дейін.км² оңтүстікте, оңай шайылатын сазды және сазды жыныстардың таралуы), сондай - ақ антропогендік жағдайлар (жыртылу 66-71,2% жетеді, дала аймағындағы жайылымдық жүктеме 100 га 50-70 шартты бас құрайды, халық тығыздығы - облыс үшін ең жоғары-7,8 адам/км²).



Сурет 2 – Су эрозиясының көріну учаскелері (жазықтықтық шаю)

Сонымен қатар, жасалған карта бойынша зерттелетін учаскеде дренаждық желілердің аумағында 1°-ге дейін еңісі бар жерлердің көп болуын көруге болады. Бұл жерлерде мұндай рельеф сызықтық эрозияның әртүрлі формаларының, соның ішінде морфологиялық тұрғыдан айқын формалардың – жыралардың пайда болуына әкеледі. Жыралар беткейлерде эрозияның ең қауіпті көрінісін көрсетеді. Қарқынды сайлардың пайда болу себебі антропогендік белсенділік болып табылады: биік жерлерде мал жаю, жер жырту, жер беткейлері бойында жер жырту, бұл өсімдік жамылғысын бұзады және құнарлы топырақ қабатын, соның ішінде аздаған жауын-шашынмен жууға әкеледі. Сызықтық эрозия аймағында жер жамылғысы толығымен жойылады. Сонымен қатар, жыралардың өзі беткейдің жоғарыда орналасқан учаскелерінен келетін топырақ-топырақ материалы мен ластаушы заттардың транзиттік учаскелері ретінде әрекет етеді, бұл шөгінділерді алқаптардың жайылмалық-террассалық кешендеріне және тікелей өзендерге жеткізеді. Сондай-ақ, жыралық эрозиясының салдарынан ауыл шаруашылығына жарамды жерлер аумағының кеңінен қысқаруы орын алады. [16,17].



Сурет 3 - Жыралық эрозияның көріну учаскелері

3-суреттің деректері бойынша негізгі учаскенің аумағында 1°-тан жоғары еңістігі бар учаскелер басым. Зерттеулері бойынша (1993) топырақты шаюдың белсенді процестері 1° - тан асатын беткейлерде жүреді, сондықтан бұл аумақтарды эрозиялық қауіпті деп санау керек және қауіптілік категориялары бойынша бөлу керек. (кесте.2).

Кесте 2 – Жердің эрозиялық қауіптілігі санаттары

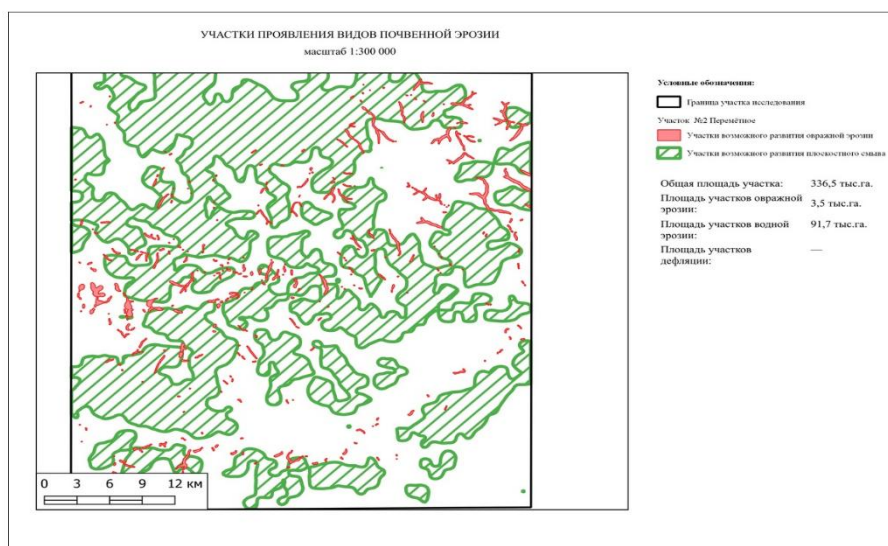
Санат нөмірі	Беткей еңістігі, градус	Ағын сызығының ұзындығы, м	Орташа жылдық шайылу, т/га
I	<0,5	до 120	-
II	0,5-1	120-300	3,1-10
III	1-3	300-600	10,1-20
IV	3-10	800-1000	20,1-40
V	10-20	1000 жоғары	40 жоғары

2 кесте мен карталардың көрсеткіштерін қолдану арқылы (сурет. 4) біз Переметное негізгі учаскесі жерлерінің эрозиялық қауіптілігіне баға береміз.

Кесте 3 – Переметное зерттеу учаскесінің эрозиялық қауіптілігін бағалау

Санат нөмірі	Эрозиялану дәрежесі	Ауылшаруашылығы алқаптарының ауданы	
		мың га	%
I	Су эрозиясына ұшыраған	227	67,5
II	Әлсіз эрозия	56	18,4
III	Орташа эрозия	22	8,1
IV	Күшті эрозия	13	5,6
V	Өте күшті эрозия	1,5	0,4

2,3,4-суретті және 2,3-кестені талдай отырып, зерттелетін учаскеде эрозияға ұшыраған жерлердің ауданы 95,2 мың га немесе 32,5% екенін атап өтуге болады. ЖҚЗ мәліметтері бойынша, зерттелетін жер учаскесінде әлсіз, орташа, күшті және өте күшті эрозияға ұшыраған жерлер ауданын бөліп көрсеттік.



Сурет 4 – Топырақ эрозиясының көріну аймақтары

Зерттеу деректеріне сүйене отырып, біз дала аймағында су эрозиясы басым, сонымен қатар су мен жыра эрозиясының бірлескен көрінісіне бейім аумақтар бар деген қорытынды жасаймыз.

Қорытынды

Зерттеу мәліметтері бойынша дала аймағында су эрозиясы дамыған. Оған ЖҚЗ деректері бойынша жасалған картографиялық материалдар дәлел болады. Осыған байланысты эрозиялық процестердің ықтимал қауіптілігін ескере отырып, ауыл шаруашылығы жүйесін жүргізу маңызды міндет болып табылады. Эрозияға қауіпті және эрозияға ұшыраған жерлерді пайдалануды жоспарлау және жобалау алдағы жылдары эрозияға қарсы іс-шараларды жүзеге асыру үшін қажетті ұйымдастырушылық, экономикалық және техникалық әрекеттерді, сондай-ақ жерді эрозиядан қорғаудың стратегиялық мақсаттарын және оларға жету жолдарын анықтайды. Аумақтың эрозияға қарсы ұйымдастыру ауыспалы егіс алқаптарын, егістіктерді, орман екпелерін және гидротехникалық құрылыстарды орналастыруды қоса алғанда, ауыл шаруашылығы кәсіпорнының барлық жерлерін барынша ұтымды пайдалануды ескереді. Эрозияның алдын алу және топырақтағы құнарлылықты арттыру үшін учаскелерді өңдеу және беткейлерге себу, 2-3 жылдан кейін кезектесіп терең жер жырту, тегіс кесу және қалдықсыз өңдеу, көктемгі қопсыту, беткейлерді жару, топырақтан қорғайтын ауыспалы егістерді жобалау, сондай-ақ жоғары сабақты өсімдіктердің арасында дақылдарды егу маңызды. Эрозияны тоқтату үшін қорғаныш орман екпелерін отырғызу және тік беткейлерде террасалау жұмыстарын жүргізудің жақсы нәтиже береді [17,18].

Алғыс. Осы мақаланы жазуға қатысқандардың барлығына алғысын білдіреді

Әдебиеттер тізімі

1. Городецкий А.П. Комплексная защита почв от эрозии в Центральном Черноземье [Текст]: автореф. дис...доктора с-х. наук /А.П.Городецкий. - Курск: Кур. гос. с.-х. акад. им. И. И. Иванова, 2002. - 44 с.
2. Ишамятова, И.Х. Влияние эрозионных процессов на структуру и качество земельного фонда. факторы развития эрозии [Текст] /И. Х. Ишамятова, О.В. Тараканов, А.И. Чурсин //International agricultural journal. – 2022. №4. -С. 1558-1574. DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_11
3. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. –Уральск, 1998. – 176 с.
4. Кабдулова Г.А. Современные эрозионные процессы в степной и полупустынной зонах Западно-Казахстанской области [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук / Г.А.Кабдулова. – Казан: 2003. – 24 с.
5. Шекихачева Л.З. Методические основы оценки эродированности территорий [Текст] / Л.З.Шекихачева // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. № 5. С. 230-234.
6. Окмянская В.М. Информационное обеспечение мониторинга земель на примере Тюменской области [Текст] / В.М.Окмянская, Е.Г.Черных // Геодезия и картография. – 2023. – №5. С. 25-33. DOI: 22389/0016-7126-2023-995-5-25-33
7. Байкалова Т.В. Мониторинг и оценка динамики развития эрозионных процессов на землях сельскохозяйственного назначения [Текст] / Т.В.Байкалова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2018. №6. С. 61 – 67.
8. Глушко А.Я. Влияние водной и ветровой эрозии на земельный фонд юга европейской части России [Текст] /А.Я.Глушко // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. -2010. №1. С. 75 – 85.
9. Қазақстан Республикасының 2021 жылға арналған қоршаған ортаның жағдайы және табиғи ресурстарды пайдалану туралы ұлттық баяндама [Мәтін] / Құрастырушы: Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі. Астана. -2022. - 465 б.
10. 2022 жылғы Қазақстан Республикасындағы жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы мемлекеттік (ұлттық) есеп [Мәтін] / Құраст.: М.Б.Теміржанов, Ғ.А. Бимендина, А.Ж.Алпамышев, М.Б.Узбаев, А.Р.Абдрахманов, М.А.Қаженов, С.М.Дүйсенов, М.М.Мұқашева және т.б. – Астана, 2022. – 334 б.

11. Дитц Л.Ю. Использование данных дистанционного зондирования при исследовании почвенно-эрозионных процессов [Текст] /Л.Ю.Дитц // Естественные и математические науки в современном мире. -2015. №8 (32). -С 58-64.
12. Лазовик Г.С. Оценка эрозионной опасности почв и ее картографирование с использованием гис-технологий [Текст / Г.С.Лазовик, А.А.Топаз //Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. –2021. №2. –С.18–31.
13. Расул Имани, Хода Ғасемие, Мұхаммед Мирзаванд. Determining and Mapping Soil Erodibility Factor (Case Study: Yamchi Watershed in Northwest of Iran) // Faculty of Natural Resources and Geoscience, University of Kashan, Kashan, Isfahan, Iran, Open Journal of Soil Science, 2014, 4, P.168-173.
14. Брагина Е.В. Оценка качества съемочных систем спутников дистанционного зондирования земли на базе наземных тестовых участков [Текст] / Е.В.Брагина // Материалы международного научно-образовательного форума Бургас. – 2014. – № 1 (5). – С. 40-47.
15. Кайнушева Д., Джигильдиева, Ж. ., Амангелдіқызы, З. ., Мендигалиева, А. С., Бакесова Р.М. (2024). Наблюдение за площадями степных пожаров по данным дистанционного зондирования земли. Ізденістер, нәтижелер, (2 (102), 352–360. <https://doi.org/10.37884/2-2024/34>.
16. Есмагулова Б.Ж., Географиялық ақпараттық технологияларды қолдану арқылы жайылымдық жерлердің деградация дәрежесін анықтау / Б. Ж. Есмагулова, А. Ю. Асетова, Ж.Б. Тасанова, А.Н. Жилдикбаева, Д.К. Молжигитова // JEE Journal of Environmental Engineering. – 2023, 24(1), б.б. 179-187. <https://doi.org/10.12911/22998993/155167> ISSN 2299-8993, CC-BY 4.0 лицензиясы.
17. Оңаев М.Қ. Батыс Қазақстан облысындағы жайылымдарды жер асты суымен қамтамасыз ету көздерін аудандастыру / М.Оңаев, С.Денизбаев, Н.Умбетқалиев, Б.Есмагулова, Ғ.С.Ожанов // JEE Journal of Environmental Engineering. – 2022., б. – 56-65. [doi: https://doi.org/10.12911/22998993/150612](https://doi.org/10.12911/22998993/150612)
18. Жилдикбаева А.Н. Қазақстан Республикасының бұзылған жерлеріне шолу / А.Н.Жилдикбаева, А.Қ.Жырғалова, А.Г.Баухан, Г.С.Айтхожаева, Д.К.Молжигитова // Зерттеулер, нәтижелер - 2023.- № 3. Б. 319-326. <https://doi.org/10.37884/3-2023/32>.

References

- 1 Gorodeckij A.P. Kompleksnaya zashchita pochv ot erozii v Central'nom Chernozem'e [Tekst]: avtoref. dis...doktora s-h. nauk /A.P.Gorodeckij. - Kursk: Kur. gos. s.-h. akad. im. I. I. Ivanova, 2002. - 44 s.
- 2 Ishamyatova I.H. Vliyanie erozionnyh processov na strukturu i kachestvo zemel'nogo fonda. faktory razvitiya erozii [Tekst] /I. H. Ishamyatova, O.V. Tarakanov, A.I. CHursin //International agricultural journal. – 2022. №4. -S. 1558-1574. DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_11
- 3 Prirodno-resursnyj potencial i proektiruemye ob"ekty zapovednogo fonda Zapadno-Kazahstanskoj oblasti. –Ural'sk, 1998. – 176 s.
- 4 Kabdulova,G.A.Sovremennye erozionnye processy v stepnoj i polupustynnoj zonah Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. geogr. nauk / G.A.Kabdulova. – Kazan: 2003. – 24 s.
- 5 SHekihacheva L. Z. Metodicheskie osnovy ocenki erodirovannosti territorij [Tekst] / L.Z.SHekihacheva // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Simvol nauki». – 2016. № 5. S. 230-234.
- 6 Okmyanskaya, V.M. Informacionnoe obespechenie monitoringa zemel' na primere Tyumenskoj oblasti [Tekst] / V.M.Okmyanskaya, E.G.CHernyh // Geodeziya i kartografiya. – 2023. – №5. S. 25-33. DOI: 22389/0016-7126-2023-995-5-25-33.
- 7 Bajkalova ,T.V. Monitoring i ocenka dinamiki razvitiya erozionnyh processov na zemlyah sel'skohozyajstvennogo naznacheniya [Tekst] / T.V.Bajkalova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2018. №6. S. 61 – 67.

8 Glushko, A.YA. Vliyanie vodnoj i vetrovoj erozii na zemel'nyj fond yuga evropejskoj chasti Rossii [Tekst] /A.YA.Glushko // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. -2010. №1. S. 75 – 85.

9 Nacional'nyj doklad o sostoyanii okruzhayushchej srede i ob ispol'zovanii prirodnyh resursov Respubliki Kazahstan za 2021 god [Tekst] / Sost.: Ministerstvo energetiki RK. Astana. -2022. - 465 s.

10 Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Respublike Kazahstan v 2022 godu [Tekst] / Sost.: M.B.Temirzhanov, G.A. Bimendina, A.ZH.Alpamyshev, M.B.Uzbaev, A.R.Abdrahmanov, M.A.Kazhenov, S.M.Dujisenov, M.M.Mukasheva i dr. – Astana, 2022. – 334 s.

11 Dite, L. YU. Ispol'zovanie dannyh distancionnogo zondirovaniya pri issledovanii pochvenno-erozionnyh processov [Tekst] /L.YU.Dite // Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire. -2015. №8 (32). -S 58-64.

12 Lazovik G.S. Ocenka erozionnoj opasnosti pochv i ee kartografirovanie s ispol'zovaniem gis-tehnologij [Tekst / G.S.Lazovik, A.A.Topaz //ZHurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Geografiya. Geologiya. –2021. №2. –S.18–31.

13 Rasool Imani, Hoda Ghasemieh, Mohammad Mirzavand. Determining and Mapping Soil Erodibility Factor (Case Study: Yamchi Watershed in Northwest of Iran) // Faculty of Natural Resources and Geoscience, University of Kashan, Kashan, Isfahan, Iran, Open Journal of Soil Science, 2014, 4, R.168-173.

14 Bragina E.V. Ocenka kachestva s"emochnyh sistem sputnikov distancionnogo zondirovaniya zemli na baze nazemnyh testovyh uchastkov [Tekst] / E.V.Bragina // Materialy mezhdunarodnogo nauchno-obrazovatel'nogo foruma Burgas. – 2014. – № 1 (5). – S. 40-47.

15 Kaynusheva D.R., Djigildieva J.G., Amangeldiqizi Z.A., Mendigalieva A., Bakesova S., Izdenister,nätijeler (2024). Nablyudenie za ploshadyami stepnix pojarov po dannim distansionnogo zondirovaniya zemli. , (2 (102), 352–360. <https://doi.org/10.37884/2-2024/34>.

16 Esmagulova B. J. Opredelenie stepeni degradasii pastbishnix ugodiy v Zapadno-Kazahstanskiy oblasti na osnove monitoringa s ispol'zovaniem geoinformacionnix texnologiy / B. J. Esmagulova, A. Yu. Asetova, J. B.Tasanova, A. N. Jildikbaeva, D.K. Moljigitova // JEE Journal of Environmental Engineering. – 2023., 24(1), Rr. 179-187. <https://doi.org/10.12911/22998993/155167> ISSN 2299-8993, lisenziya CC-BY 4.0.

17 Onaev M. K. Zonalnost istochnikov podzemnogo vodosnabjeniya pastbish na Zapade Kazahstanskaya oblast / M. Onaev, S. Denizbaev, N. Umbetkaliev, B. Esmagulova, G. Ojanov // JEE Journal of Environmental Engineering. – 2022., Rr. – 56-65. doi: <https://doi.org/10.12911/22998993/150612>

18 Jildikbaeva A.N. Obzor narushennix zemel Respubliki Kazahstan /Jildikbaeva A.N., Jirg'alova Ə.K., Bauxan A.G., Aytxojaeva G.S., Moljigitova D.K.// Issledovaniya, rezultati.- 2023.- № 3. S.319-326. <https://doi.org/10.37884/3-2023/32>.

**Zh.B. Tassanova*¹, A.Yu. Assetova¹, N.Kh. Utegalieva¹,
D.K.Molzhigitova², G.O Orynbasarova²**

¹Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University
Uralsk, Republic of Kazakhstan, tasanova_84@list.ru*, asemgan81@mail.ru,
utegalieva.2013@mail.ru

²Al-Farabi Kazakh National University, dikosh.m.@mail.ru, Gulnar.86_27@mail.ru

INVESTIGATION OF EROSION PROCESSES IN THE STEPPE ZONE OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION USING REMOTE SENSING DATA

Abstract

The problem of timely accurate assessment of the erosion hazard of the territory is quite acute for the agro-industrial complex of our country, since erosion processes cause huge damage to

agriculture. To ensure the work on the rational organization of the territory and competent land management support for these actions, it is necessary to use modern technologies and modern software in the field of geoinformation systems. Thanks to geoinformation systems, it becomes possible to quickly and efficiently create sufficiently accurate and informative planning and cartographic material necessary for the development and implementation of projects for the anti-erosion organization of the territory.

This work is devoted to the use of methods of remote sensing of the earth from space to detect eroded lands. The article also analyzes the natural climatic conditions, environmental conditions and anthropogenic factors leading to erosion of the lands of the studied territory. The statistical data of the lands subject to erosion and its types in the territory of the region are also given. In the course of the work, cartographic images were created for key areas of the studied territory and, based on these maps, the scale and degree of erosion were determined. The proposed erosion control measures are recommended for use in the development of agricultural land use projects.

Key words: *Land erosion, erosion processes, land degradation, anti-erosion organization of the territory, ravine, agricultur.*

**Ж.Б. Тасанова*¹, А.Ю. Асетова¹, Н.Х. Утегалиева¹, Д.К. Молжигитова²,
Г.О. Орынбасарова²**

¹НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
Уральск, Казахстан, tasanova_84@list.ru*, asemgan81@mail.ru, utegalieva.2013@mail.ru

²Казахский Национальный университет имени Ал-Фараби, Алматы, Казахстан,
dikosh.m.@mail.ru, Gulnar.86_27@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация

Данная работа посвящена вопросам использования методов дистанционного зондирования земли из космоса для обнаружения эродированных земель. А также в статье проведен анализ природных климатических, экологических условий и антропогенных факторов, приводящих к эрозионным процессам исследуемой территории. Также приведены статистические данные земель, подверженных эрозии и ее видам на территории области. Проблема исследования эрозионно опасности территории стоит достаточно остро для агропромышленного комплекса нашей страны, так как эрозионные процессы наносят огромный ущерб сельскому хозяйству. Для обеспечения работы по рациональной организации территории и грамотному землеустроительному сопровождению этих действий необходимо использование современных технологий и современного программного обеспечения в области геоинформационных систем. Благодаря геоинформационным системам появляется возможность оперативно и качественно создавать достаточно точный и информативный плано-картографический материал, необходимый для разработки и реализации проектов противоэрозионной организации территории.

Ключевые слова: эрозия земель, эрозионные процессы, деградация земель, противоэрозионная организация территории, овражная эрозия, сельское хозяйство.

A. Bakirova*^{1,2}, H. Arslan¹

¹*Ondokuz Mayıs University, Samsun, Tukiye, 20281336@stu.omu.edu.tr*,
hakan.arslan@omu.edu.tr*

²*Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan*

ANALYZING THE SPATIAL DISTRIBUTION OF ANNUAL PRECIPITATION ACROSS KAZAKHSTAN THROUGH DIFFERENT INTERPOLATION TECHNIQUES

Abstract

Various climatic factors, including temperature, precipitation, humidity, and wind, play a crucial role in plant growth, yield, and quality. Therefore, understanding a region's climate characteristics is essential before beginning agricultural activities to determine suitable crops for cultivation.

This study aims to map the spatial distribution of annual total precipitation in Kazakhstan by applying different interpolation methods to long-term (20-year) precipitation data from 80 meteorological stations. Precipitation data from 2000 to 2019 were obtained from the MERRA-2 Meteorological Re-Analysis database.

To identify the most accurate interpolation method, seven techniques were tested: Inverse Distance Weighting (IDW), Radial Basis Functions (RBF), Local Polynomial Interpolation (LPI), Ordinary Kriging (OK), Bayesian Empirical Kriging (BEK), CoKriging (COK), and Diffusion Kernel. Correlation coefficients and Root Mean Square Error (RMSE) values were used as criteria to evaluate each method's accuracy.

Results showed RMSE values of 35.568 for IDW, 30.777 for RBF, 30.031 for LPI, 25.751 for OK, 28.767 for BEK, 45.9 for COK, and 25.379 for Diffusion Kernel. The Diffusion Kernel method, with the lowest RMSE and highest correlation coefficient, was found to be the most suitable for creating the areal distribution map of precipitation in Kazakhstan.

Selecting the best interpolation method is essential as variations among methods can lead to different spatial distributions. Using the most appropriate interpolation method for each point dataset allows for more accurate mapping of water, soil, and climate data, leading to improved resource management.

Key words: *Kazakhstan, Precipitation, Interpolation methods, RMSE*

Introduction

Climate features such as precipitation and temperature are among the primary factors influencing agricultural production [1]. The spatial distribution of climate significantly impacts water resources [2]. In agriculture, irrigation plays a crucial role in production; however, in regions without access to irrigation, precipitation becomes the key factor for crop growth.

Traditionally, many climate data are obtained from meteorological or precipitation stations. However, limitations in the positioning of these measurement points can lead to inaccuracies in determining climate values in unmeasured areas. Therefore, data from radars or satellites have increasingly been used in hydrological studies over recent years [3]. Various climate parameters are employed across studies in multiple disciplines [4].

MERRA-2, developed by NASA's Global Modeling and Assimilation Office, is an analysis program widely and successfully used in current studies [5,6]. In a 2020 study conducted in Nepal, Hamal et al. compared precipitation data from 141 ground observation stations with precipitation data generated from MERRA and found a very high correlation between measured and MERRA-generated data.

Today, the need and interest in producing spatial climate data layers from point observations are growing. Geographic Information Systems (GIS), an essential component of spatial databases, have become indispensable in climate studies [7]. Modeling the spatial variation of precipitation,

producing precipitation distribution maps, and preparing climate classifications are critical [8,9]. The preparation of spatial distribution maps of climate data holds great importance for meteorologists and water resource managers [10,11,12].

Different interpolation methods are frequently used to prepare spatial distribution maps. These methods are categorized as deterministic or stochastic. Among deterministic methods, Inverse Distance Weighted Interpolation (IDW) and Radial Basis Functions (RBF) are the most commonly applied, while the Kriging family of methods is the most widely used among stochastic techniques. In numerous studies on the spatial distribution of precipitation, interpolation methods have been employed [13,14,15,16].

In 2021, Antal et al. conducted a study in Portugal comparing four deterministic methods—Inverse Distance Weighted (IDW), Radial Basis Function (RBF), Local Polynomial Interpolation (LPI), and Global Polynomial—with three geostatistical methods: Ordinary Kriging (OK), Bayesian Kriging Regression (EBKR), and CoKriging (COK) for spatial precipitation distribution. The study concluded that the EBKR method provided more accurate results than the others.

In this study, the spatial distribution of the annual average precipitation in Kazakhstan is modeled using long-term (20-year) precipitation data from 80 city centers. Seven different interpolation methods (Inverse Distance Weighting (IDW), Radial Basis Functions (RBF), Local Polynomial Interpolation (LPI), Ordinary Kriging (OK), Bayesian Empirical Kriging (BEK), CoKriging (COK), and Diffusion Kernel) were compared to determine the most suitable interpolation method for the region.

Materials and methods

Study Area and Data

Kazakhstan's climate is primarily characterized by aridity. The climate map reveals that precipitation across the country is minimal and irregularly distributed, a pattern largely due to its central location in Eurasia and its distance from oceans. The annual distribution of atmospheric precipitation in Kazakhstan is irregular and highly seasonal. In the northern part of the country, 70-80% of annual precipitation falls during the warm season, with the majority occurring in July. In contrast, minimal summer rainfall is observed in the southern desert belt and in the foothills of the mountains in the east and southeast.

In southern regions, there are years when no rainfall occurs at all for 2-3 months during summer. In such times, "dry" rains are observed, where raindrops evaporate before reaching the ground. Precipitation is less frequent during the cold season: in the north, it makes up 20-30% of the annual norm, while in the south, it accounts for 50-60%, mainly due to cyclones passing through the southern regions.

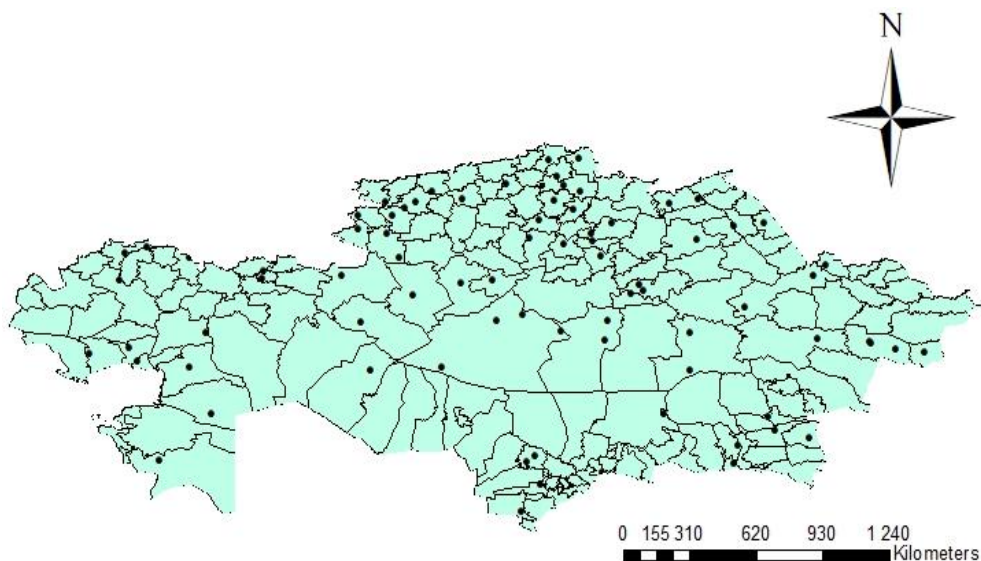


Figure 1. Study Area

Obtaining climate data for every region of Kazakhstan is challenging. Therefore, for this study, precipitation data covering the years 2000-2019 for 80 different locations in Kazakhstan were obtained from the MERRA-2 METEOROLOGICAL RE-ANALYSIS database.

Interpolation Methods

Many data related to climate, soil, and water quality are easily analyzed using Geographic Information Systems (GIS). GIS is fundamentally an information system designed to store data in flexible formats for real-time use to derive information. In the GIS environment, there are various methods for generating raster surfaces through interpolation.

Stochastic methods, also known as geostatistical methods, are primarily referred to as Kriging methods. Kriging includes several sub-methods, such as Simple Kriging, Ordinary Kriging, Universal Kriging, Indicator Kriging, Probability Kriging, Disjunctive Kriging, and CoKriging. While each method has specific applications, only CoKriging allows the inclusion of a secondary variable in the model. Deterministic methods include Inverse Distance Weighting (IDW), Local Polynomial Interpolation, Radial Polynomial, and Radial Basis Function (RBF).

In this study, precipitation distribution maps for Kazakhstan will be generated using seven of the most commonly applied interpolation methods. The correlation coefficient and Root Mean Square Error (RMSE) values will be used to compare the methods. The method with the highest correlation coefficient and lowest RMSE value will be identified as the best approach. The RMSE value is calculated using the following equation:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(z_i^* - z_i)^2}{n}}$$

where; z_i^* represents the predicted value, z_i the observed value n the number of samples.

Findings and Discussion

Table 1 presents basic descriptive statistics for the annual average precipitation data. Based on a 20-year average for Kazakhstan, precipitation levels range from 112 mm to 419 mm. The average precipitation is 235 mm, indicating very low rainfall across much of the country. This underscores the significant importance of irrigation in agricultural production.

Table 1. Basic descriptive data of the average annual precipitation

	n	Min.	Max	Average	Standard deviation	Distortion	Kurtosis
Total Rainfall (mm)	80	112	419	235	58	0.43	3.62

Enterpolasyon yöntemi yapmadan önce veriler Kolmogrov Smirnov normallik testine tabi tutulmuş ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle haritalama aşamasında normal veriler kullanılmıştır.

As part of the study, average total precipitation distribution maps were created using precipitation data from 2000–2019 obtained from the MERRA-2 METEOROLOGICAL RE-ANALYSIS database and applying seven different interpolation methods: IDW, RBF, LPI, O.K., BEK, COK, and Diffusion Kernel (Figure 2). Comparison results for these interpolation methods are presented in Table 2.

Table 2 shows that RMSE values for the interpolation methods range from 25.38 to 45.90 mm, with correlation coefficients (R) between 0.644 and 0.898. The specific RMSE values for each method are: 35.57 for IDW, 30.78 for RBF, 30.03 for LPI, 25.75 for OK, 28.77 for BEK, 45.90 for COK, and 25.38 for the Diffusion Kernel method. These findings reveal substantial variation in performance across the different methods.

Table 2. Comparison results of the methods

		R ²	RMSE
1	IDW	0.807	35.57
2	RBF	0.850	30.78
3	LPI	0.855	30.03
4	OK	0.895	25.75
5	BEK	0.867	28.77
6	COK	0.644	45.90
7	Kernel	0.898	25.38

The highest RMSE value and lowest R value were in the COK method, while the lowest RMSE and highest R value were in the Diffusion Kernel method. It was determined that the most suitable method for preparing the areal distribution map of precipitation in Kazakhstan was Diffusion Kernel, which gave the highest correlation coefficient and the lowest RMSE value. When the map prepared according to the best method was examined, it was seen that the annual precipitation total in the southern and central parts of the country was below 120 mm. The highest precipitation was determined to be Almaty City and the Northern Kazakhstan Region. The annual total precipitation in the region with the highest precipitation varied between only 280 mm and 420 mm. When these precipitation amounts were examined, it was determined that a large part of the country was located in the arid and semi-arid climate zone. These results show that irrigation is very important for agricultural production in the country. Therefore, it is of great importance to prefer irrigation methods that use water more economically in terms of agricultural production. In addition, the use of drought-resistant varieties is important for production in regions where irrigation is not possible.

Recommendations

In this study, 7 different interpolation methods (IDW, RBF, LPI, OK, BEK, COK and Diffusion Kernel) were compared to determine the areal distribution of precipitation using long-term precipitation data of Kazakhstan. Correlation coefficient and RMSE values were used to determine the best method. As a result of the study, it was determined that the best interpolation method for the distribution of annual precipitation was Diffusion Kernel. There were significant differences between the methods and it was determined that the method with the highest error for this region was COK.

It was determined that the areal distribution of precipitation in the country showed great change and that the annual precipitation total was very low, especially in the southern parts. According to these results, it was determined that many parts of the country were arid. This situation causes irrigation management to gain even more importance in terms of agricultural production. Growing drought-resistant agricultural products is of great importance in these regions.

Areal distribution maps provide great convenience in the management of water and soil resources. However, there are great differences between interpolation methods in the preparation of areal distribution maps. Therefore, in order to obtain more accurate results in planning and observation studies, the best interpolation method for the region and the parameter under investigation must first be determined and then other studies must be started.

Gratitude: Research works were carried out under the research grant project «IRN: AP23488859 Adding values to the Central Asian wheat through the means of whole genome scanning, automated phenotyping and intensive selection» for the period 2024-2026. Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, the results of which are given in this article.

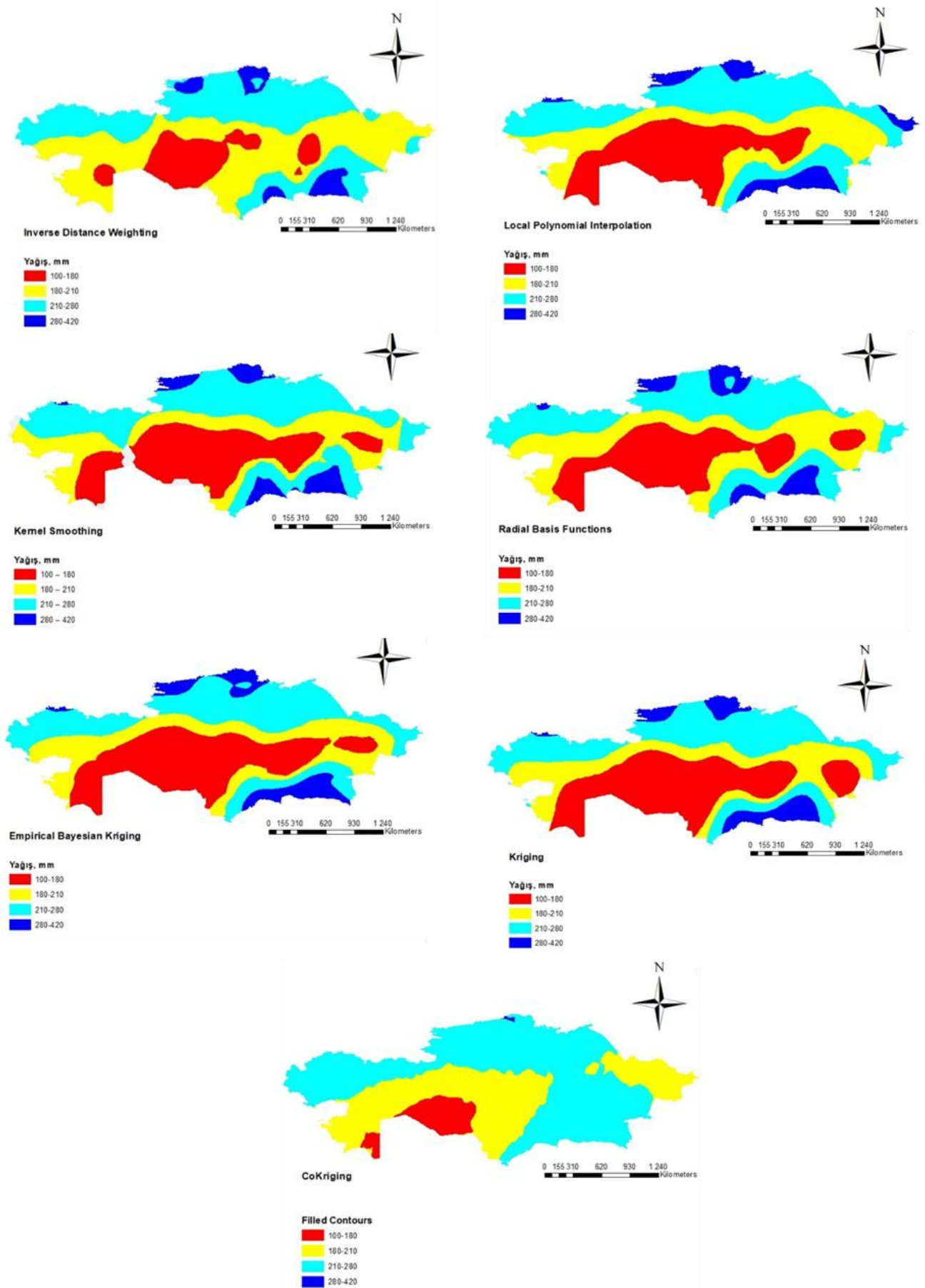


Figure 2. Areal distributions of annual total precipitation according to interpolation methods.

References

1. Borges, P. D. A., Franke, J., da Anunciação, Y. M. T., Weiss, H., Bernhofer, C., 2016. Comparison of spatial interpolation methods for the estimation of precipitation distribution in Distrito Federal, Brazil. *Theoretical and applied climatology*, 123(1): 335-348.
2. Wagner PD, Fiener P, Wilken F, Kumar S, Schneider K. 2012. Comparison and evaluation of spatial interpolation schemes for Daily rainfall in data scarce regions. *J Hydrol* 464: 388–400.
3. Cho, Y., 2020. Application of NEXRAD radar-based quantitative precipitation estimations for hydrologic simulation using ArcPy and HEC software. *Water*, 12(1): 273.
4. Irvem, A., Ozbuldu, M. 2019. Evaluation of satellite and reanalysis precipitation products using GIS for all basins in Turkey. *Advances in Meteorology* doi.org/10.1155/2019/4820136.
5. Gelaro, R., McCarty, W., Suarez, M.J., Todling, R., Molod, A., Takacs, L., Randles, C.A., Darmenov, A., Bosilovich, M.G., Reichle, R., 2017. The Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications, Version 2 (MERRA-2). *J. Clim.*, 30: 5419–5454.
6. Gelaro, R., McCarty, W., Suárez, M. J., Todling, R., Molod, A., Takacs, L., Zhao, B., 2017. The modern-era retrospective analysis for research and applications, version 2 (MERRA-2). *Journal of climate*, 30(14): 5419-5454.
7. Yıldırım, D., Arslan, H., Cemek, B., 2015. Assessment of spatial distribution of precipitation with different interpolation methods for Yeşilirmak catchment. 2nd International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (2nd ICSAE), 30 september – 3 october, 2015, Konya, Turkey.
8. Fares, A., Bayabil, H. K., Zekri, M., Mattos-Jr, D., Awal, R., 2017. Potential climate change impacts on citrus water requirement across major producing areas in the world. *Journal of Water and Climate Change*, 8(4): 576-592.
9. Javari, M. 2017. Comparison of interpolation methods for modeling spatial variations of Precipitation in Iran. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5): 1037-1054.
10. Benavides, R., Montes, F., Rubio, A., Osoro, K., 2007. Geostatistical modelling of air temperature in a mountainous region of Northern Spain. *Agricultural and Forest Meteorology*, 146(3-4): 173-188.
11. Hadi, S. J., Tombul, M. 2018. Comparison of spatial interpolation methods of precipitation and temperature using multiple integration periods. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 46(7): 1187-1199.
12. Pellicone, G., Caloiero, T., Modica, G., Guagliardi, I. 2018. Application of several spatial interpolation techniques to monthly rainfall data in the Calabria region (southern Italy). *International Journal of Climatology*, 38(9): 3651-3666.
13. Katipoğlu, O.M. 2022. Spatial analysis of seasonal precipitation using various interpolation methods in the Euphrates basin, Turkey. *Acta Geophys.*
14. Antal, A., Guerreiro, P.M.P., Cheval, S., 2021. Comparison of spatial interpolation methods for estimating the precipitation distribution in Portugal. *Theor Appl Climatol*, 145: 1193–1206.
15. Hamal, K., Sharma, S., Khadka, N., Baniya, B., Ali, M., Shrestha, M. S., Dawadi, B. 2020. Evaluation of MERRA-2 precipitation products using gauge observation in Nepal. *Hydrology*, 7(3): 40.
16. A.G. Rau¹, Ye.M. Kalybekova¹, I.S. Seitasanov¹, S.B. Zulpibekova¹, M.B. Arystanov (2024). The role of groundwater in cotton crop rotation crops of the Shardara irrigation massif. *Izdenister Natigeler*, (1 (101), 210–220. <https://doi.org/10.37884/1-2024/21>

Ә. Бәкірова*^{1,2}, Х. Арслан¹

¹ Университет Оңдоқуз Майыс, Самсун, Турция, 20281336@stu.omu.edu.tr*,
hakan.arslan@omu.edu.tr

² І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЫЛДЫҚ ЖАУЫН-ШАШЫННЫҢ КЕҢІСТІК БОЙЫНША ТАРАЛУЫН ӘРТҮРЛІ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Температура, жауын-шашын, ылғалдылық және жел сияқты әртүрлі климаттық факторлар өсімдіктердің өсуіне, өнімділігіне және сапасына үлкен әсер етеді. Сондықтан ауыл шаруашылығында аймақтың климаттық ерекшеліктерін түсіну егістіктерге қолайлы дақылдарды анықтау үшін маңызды.

Бұл зерттеудің мақсаты Қазақстандағы жылдық жалпы жауын-шашынның кеңістік бойынша таралуын картографиялық көрсетілімін жасау, үшін 80 метеорологиялық станциядан алынған 20 жылдық (2000-2019) жауын-шашын деректерін пайдаланып, әртүрлі интерполяция әдістерін қолдану. Жауын-шашын деректері MERRA-2 метеорологиялық қайта талдау базасынан алынды.

Нақты интерполяция әдісін анықтау үшін жеті әдіс тексерілді: Инверс қашықтықпен салмақтау (IDW), Радиалды негіз функциялары (RBF), Жергілікті полиномды интерполяция (LPI), Қарапайым Кригинг (ОК), Байес әдісімен эмпирикалық Кригинг (ВЕК), Ко-кригинг (СОК) және Диффузиялық ядро. Әрбір әдістің дәлдігін бағалау критерийі ретінде корреляциялық коэффициенттер мен Орташа квадраттық қате (RMSE) мәндері пайдаланылды.

Нәтижелер IDW үшін RMSE 35.568, RBF үшін 30.777, LPI үшін 30.031, ОК үшін 25.751, ВЕК үшін 28.767, СОК үшін 45.9 және Диффузиялық ядро үшін 25.379 болды. Ең төмен RMSE және ең жоғары корреляциялық коэффициентпен Диффузиялық ядро әдісі Қазақстандағы жауын-шашынның кеңістіктік таралу картасын жасау үшін ең қолайлы болып табылды.

Ең жақсы интерполяция әдісін таңдау маңызды, өйткені әдістер арасындағы айырмашылықтар әртүрлі кеңістіктік таралымдарға әкелуі мүмкін. Әрбір нүктелік дерек үшін ең қолайлы интерполяция әдісін пайдалану су, топырақ және климат деректерінің дәл карталарын жасауға мүмкіндік береді, бұл ресурстарды басқаруды жақсартады.

Кілт сөздер: Қазақстан, Жауын-шашын, Интерполяция әдістері, RMSE

А. Бакирова^{1,2}, Х. Арслан¹*

¹Университет Ондокуз Майыс, Самсун, Түркия, 20281336@stu.omu.edu.tr,
hakan.arslan@omu.edu.tr*

²Жетысуский университет имени И.Жансүгурова, Талдықорған, Қазақстан

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГОДОВЫХ ОСАДКОВ В КАЗАХСТАНЕ С ПОМОЩЬЮ РАЗЛИЧНЫХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ ТЕХНИК

Аннотация

Различные климатические факторы, включая температуру, осадки, влажность и ветер, играют ключевую роль в росте растений, урожайности и качестве. Поэтому понимание климатических характеристик региона является важным перед началом сельскохозяйственной деятельности для определения подходящих культур для выращивания.

Целью данного исследования является картирование пространственного распределения годового общего количества осадков в Казахстане с применением различных методов интерполяции к долгосрочным (20-летним) данным об осадках с 80 метеорологических станций. Данные об осадках за период с 2000 по 2019 годы были получены из базы данных метеорологических переанализов MERRA-2.

Для определения наиболее точного метода интерполяции были протестированы семь техник: метод обратного расстояния (IDW), радиальные базисные функции (RBF), локальная полиномиальная интерполяция (LPI), обыкновенное кригинг (ОК), байесовский эмпирический кригинг (ВЕК), кокригинг (СОК) и метод диффузионного ядра. Коэффициенты корреляции и значения среднеквадратичной ошибки (RMSE) использовались в качестве критериев для оценки точности каждого метода.

Результаты показали значения RMSE: 35.568 для IDW, 30.777 для RBF, 30.031 для LPI, 25.751 для ОК, 28.767 для ВЕК, 45.9 для СОК и 25.379 для метода диффузионного ядра. Метод диффузионного ядра, обладающий наименьшим RMSE и наибольшим коэффициентом корреляции, оказался наиболее подходящим для создания карт распределения осадков в Казахстане.

Выбор наилучшего метода интерполяции является важным, поскольку различия между методами могут привести к различным пространственным распределениям. Использование наиболее подходящего метода интерполяции для каждого набора данных позволяет более точно картировать данные о воде, почве и климате, что ведет к улучшению управления ресурсами.

Ключевые слова: Казахстан, осадки, методы интерполяции, RMSE

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

IRSTI 44.29.31, 30.03.03

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/43>

A.Z. Sapakov¹, Sapakova S.Z.², S.T. Demessova¹, E.S. Ergigitov¹, A.S. Taldybayeva¹,
M.A. Zhussupaliyeva¹, N.I. Moldybayeva*¹

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, Sapakov_A@mail.ru,
saule.demesova@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru,
mkurmanaeva@inbox.ru, moldybayeva78@mail.ru*

²International University of Information Technology, Almaty, Kazakhstan,
sapakovasz@gmail.com

**INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE TEMPERATURE-
TIME MODES OF VACUUM FREEZE-DRYING OF THE PRODUCT**

Abstract

The process of sublimation drying of berries provided, this is the drying method along the berry the humidity is reduced to 2-5%. The dryer is conditional consists of two blocks - refrigeration and sublimation unit. At room temperature the product is placed in the drying chamber. Equipment after connection, vacuum pump in the chamber reduces the pressure to 10-30 Pa. When a vacuum is created and free product due to evaporation of moisture leads to freezing. Most of the moisture is converted into ice crystals, and then the sublimation process begins. This equipment uses 404 a freon. Temperature to register 8 channel OVEN TRM138 RS-485 temperature meter was used. Of the product to measure weight every 30 minutes removed from the chamber Vibra HT 224RCE was weighed on an analytical balance. The experiment was performed with three types of berries: strawberries; currants and raspberries. Experience during the temperatures on the surface of the berries, inside the chamber and the mass of the product were measured. Duration of drying as a criterion of effective mode, energy expenses and quality indicators of dried berries were determined. The effective sublimation time was 4.5 hours. Inside the chamber at a pressure of (20 ± 5) Pa, at a temperature of (-42 ± 2) °C, general freezing and sublimation time not more than 5 hours, the total drying time is 8 hours. The initial weight of strawberries decreased by 36%, currants by 28% and raspberries by 27.4%. Drying should be stopped when the chamber temperature reaches 40 ° C.

Key words: *sublimator, automation, algorithm, pressure sensor, temperature sensor, solar collector, generator, control panel, vacuum pump, generator.*

Introduction

The purpose of this work is to study the process of sublimation drying of berries. This drying method is the most effective than other. Reducing the humidity along the berries to 2-5%, low-humidity products can be stored for a long time in places where the temperature is not. This drying method can preserve the useful properties of the product for a long time. The mass is reduced, the original volume is preserved and the color is preserved. Sublimation drying is divided into two types: Drying is very slow at low temperatures and. Therefore, it is vacuumed to speed up the drying process [9, 12]. A decrease in pressure leads to an increase in the intensity of evaporation due to an increase in the mass transfer coefficient. Vacuum drying is performed inside a hermetically sealed apparatus, so no heat is transferred from. Therefore, vacuum drying provides heat to the product (through heating elements, infrastructure, etc.). Basically, the sublimation process consists of three stages: freezing, sublimation and drying. In the first stage, the temperature of the product is lowered to the freezing point, which causes the formation of ice crystals inside the product. Then there is the process of sublimation, during which the ice evaporates. The impact of this stage has a direct impact on product

quality. It should be noted that the initial freezing period must be frozen as soon as possible, so that the formed ice crystals evaporate quickly. The final drying takes place at a temperature not exceeding + 40°C [6, 11]. The berries are capillary-porous bodies and colloidal in nature.

They are characterized by the properties of capillary-porous and colloidal bodies. Their walls are elastic and swell when they absorb fluid. Their bodies absorb fluid shrinks, brittle so you can turn it into a powder. When removing moisture from the material, the amount of moisture in it and wet material corresponds to the connection. Moisture contact with the material isothermal dehydration characterized by the amount of free energy - moisture in the given substance constant without changing the composition 1 mol of water at room temperature work to lose [1, 2, 5]. Moisture contact with the material isothermal dehydration characterized by the amount of free energy - moisture in the given substance constant without changing the composition 1 mol of water at room temperature work to lose. In the case of free moisture in the material, the binding energy is 0. As the amount of moisture decreases, its bond with the material increases and the binding energy increases. As the moisture content of the material decreases, the binding energy increases. Wet materials heat treatment or heat when exposed to moisture, moisture begins to change its physical properties. These changes of a molecular nature associated with the fluid absorbed by the body of the substance [3, 4, 7, 8].

At the same time, absorbed fluid or capillary-porous body inside steam transport body fluids and body skeleton corresponds to the nature of the molecular bond between. P.A. Raider on all communication types chemical bond, physicochemical bond, physico-mechanical bond are divided into three main groups. In food of the above types of communication everything is there, however, the product dries only a few species play an important role. Mechanical connection of water is weak, it is maintained only by the filling of macro and microcapillaries. Use it as a free moisture can be considered, during sublimation drying. Physicochemical the connections are strong. Adsorption on it and includes osmotically bound moisture, it is removed. Chemical bond the strongest connection is, chemically associated water drying will not be deleted during. As a form of drying berries, they have a lot of water, the amount of dry matter will be less. The bulk of the water is free and is bound to 5% of cell colloids and is firmly in place. The chemical composition of berries consists of carbohydrates, proteins and lipids. Along with them albeit to a lesser extent contains biologically active substances, they taste raw and determines the biological value, these include polyphenols, vitamins, organic acids and minerals. In table 1 below in this work used berries containing nutrients the dimensions are given [9, 10, 12].

Table 1. Berries nutrient composition

Berries	Nutrients, g / 100 g			Calories, kcal/100 g
	water	carbohydrates	protein	
Cherry	83,0	12,0	0,5	62,0
Black currant	82,0	13,0	1,0	59,0
Raspberry	84,2	10,2	1,0	45,9

Materials and methods. In this work, an updated version of the dryer, developed by scientists of the Department of "Energy Saving and Automation" of the National Agrarian Research University of Kazakhstan. This is drying device chambers the layout was changed and micanite heating elements were used. Of the device the appearance is shown in Figure 1.

The dryer is conditional consists of two blocks - refrigeration and sublimation from the device. The principle of operation is as follows. At room temperature, the product is placed in the drying chamber. After switching on the unit, the vacuum pump reduces the pressure in the chamber to 10-30 Pa. When a vacuum is created and due to evaporation of free moisture leads to freezing of the product. Most of the moisture transformed into ice crystals, then the sublimation process begins. Humidified steam vacuum under the influence of the pump comes to the desublimator, where the moisture turns to ice sticks to the surface of the desublimator. The air in the desublimator is vented. Drying process in the final stage micanite heating of the product the remaining moisture is removed by the elements. On the device and so on in the desublimator ice defrosting is provided. To do this,

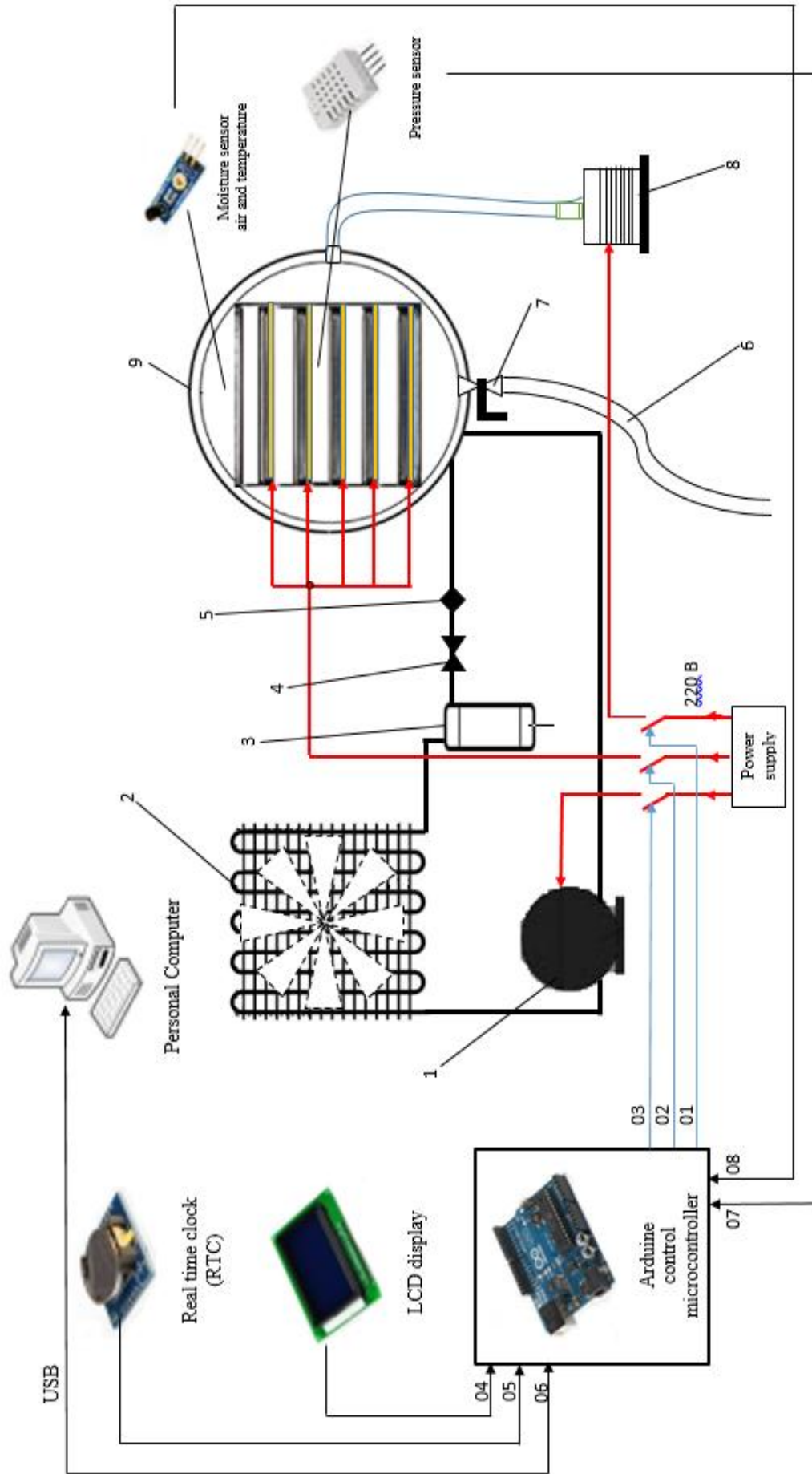
open the solenoid valve, then the hot vapor of the refrigerant come to the evaporator melts the ice in it. This device uses 404 a freon. Of the device the schematic diagram is shown in figure 2. 8-channel OVEN TRM138 RS-485 temperature for temperature recording meter was used. Weighing the product for every 30 minutes removed from the camera Vibra HT 224RCE analytical balance. The experiment was performed with three types of berries: strawberries; currants and raspberries. During the experiment, the temperatures on the surface of the berries, inside the chamber and the mass of the product were measured. Drying as a criterion for an efficient regime duration, energy costs and dried the quality of the berries indicators were determined.



Figure 1. "Alaman" vacuum sublimation dryer appearance

Results and their discussion

Based on the obtained data graphs were constructed. In Figures 3 and 4 below the time dependence of the temperature on the surface of the products and in the middle of the chamber. In the graphs, the whole drying process is divided into three stages. The first stage is the freezing of the product, so you can see in graph 1 that the temperature of the product has dropped. In the second stage, you can see that the temperature of the product is falling. After 2 hours of the drying process an effective temperature of $-20 \dots -300^{\circ}\text{C}$ is set on the surface of the product, at the same time the temperature in the middle of the product was falling and reached the required level after 5 hours, it can be seen in figure 2. The effective sublimation time was 4.5 hours. After that heat transfer to the product in 3 stages drying was performed. This is the trend in graphs product temperature characterized by a gradual rise. Figure 4 shows the dependence of the strawberry mass on the drying time. In the first stage, the product temperature does not change. From the second stage the mass begins to decrease, ie 57% humidity was obtained. The remaining moisture was obtained in the third stage by artificial heating. The total drying time was 8.5 hours. The initial weight of strawberries decreased by 36%, currants by 28% and raspberries by 27.4%.



1 – compressor; 2 – condenser with fan; 3 – receiver; 4 - expansion valve; 5 – filter drier; 6 – vacuum pump; 7 – vacuum hose; 8 – drain tap; 9 – desublimator evaporator.

Figure 2 - Scheme of the implementation of the automatic control system for vacuum freeze-drying equipment

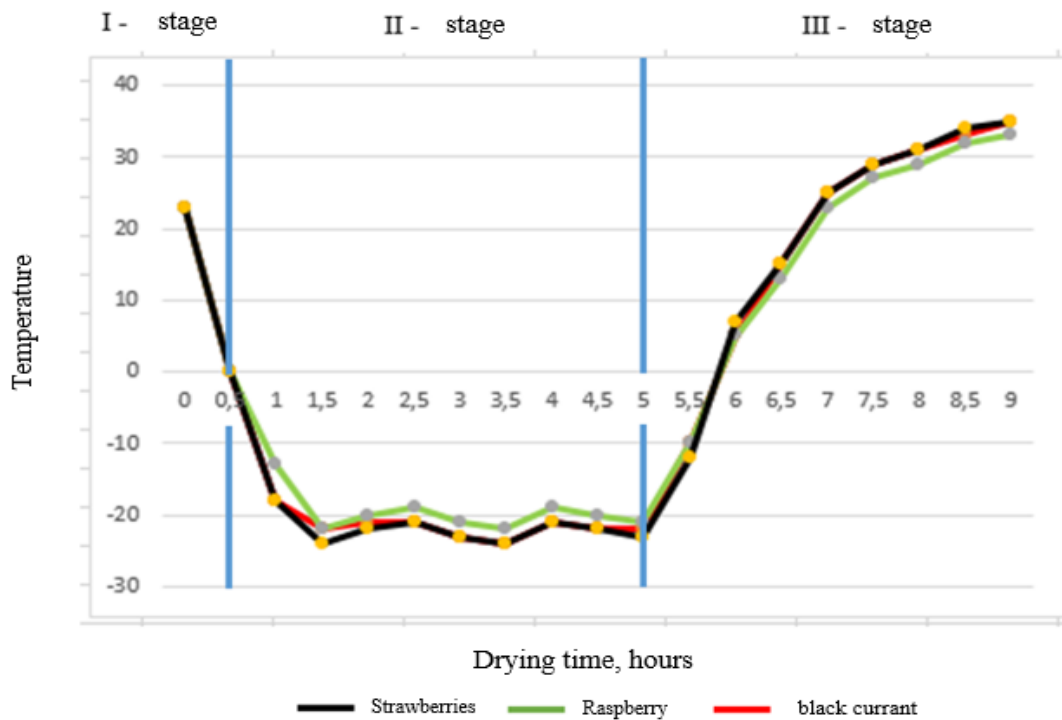


Figure 3. Time dependence of the surface temperature of the products inside the chamber

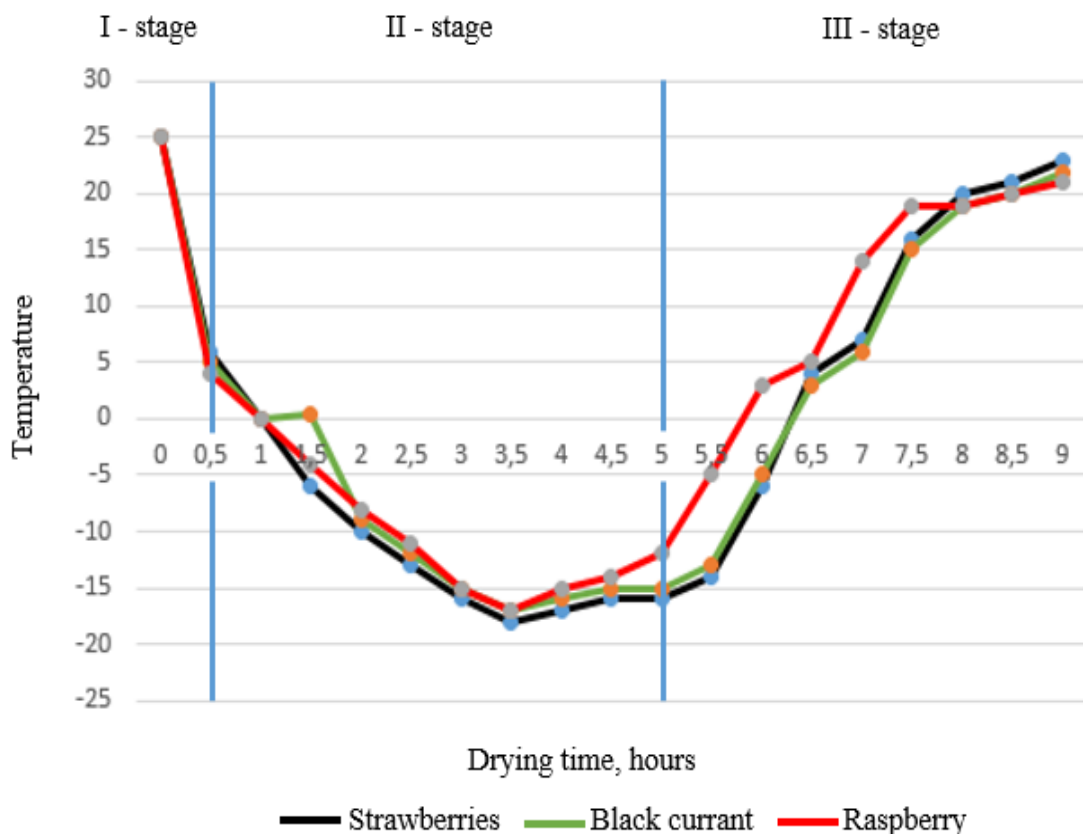


Figure 4. Time dependence of the temperature in the middle of the chamber where the products are located

In figures 5 and 6 in the drying chamber and evaporator temperature curves are shown. As shown in Figure 1 chamber temperature in the 1st stage, at a level below 100C in all work processes. It is in a vacuum convective heat transfer components with a decrease explained. Evaporator

temperature decreases to -42°C . After 2 hours in the sublimation stage after the start of drying, the process becomes stationary and so on evaporator temperature $-41 \dots - 43^{\circ}\text{C}$ level. On camera ice after sublimation, the temperature begins to gradually decrease to -12°C . After switching on the heating, the drying curve in figure 1 rose sharply. The temperature rise is shown in figure 7, but the temperature equalization is based on the fact that more coolant enters the evaporator based on the automatic stabilization system. After 8 hours of drying, the temperature in the chamber reaches 42°C due to the drying process.

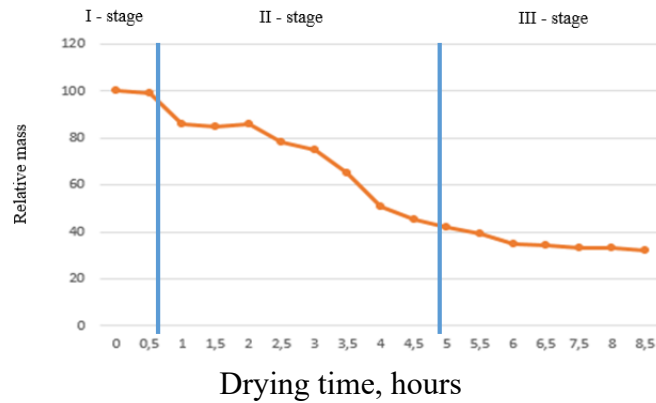


Figure 5. Dependence of strawberry mass on drying time

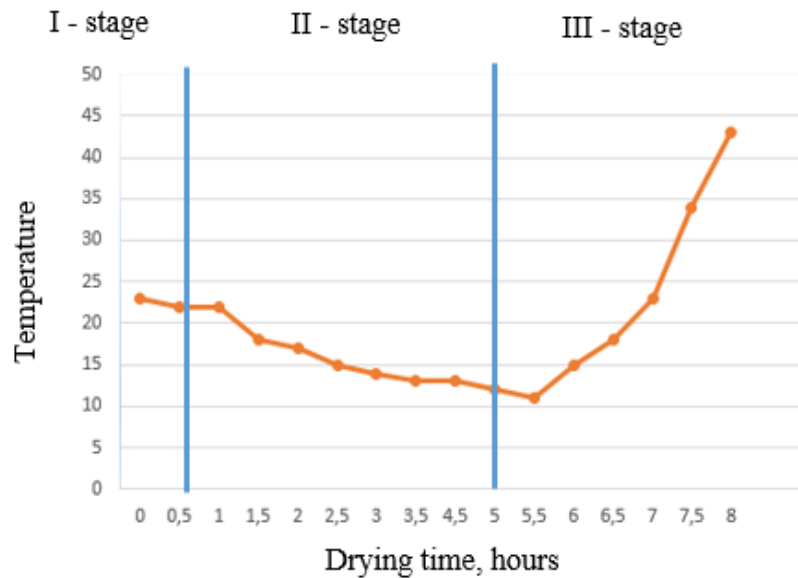


Figure 6. Dependence of chamber temperature on drying time

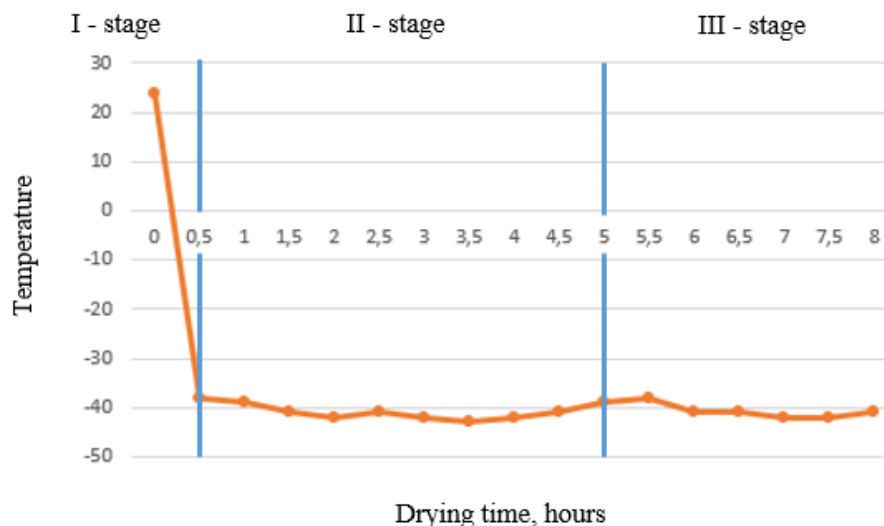


Figure 7. Dependence of evaporator temperature on drying time

Conclusion

This is the work done as a result, is to determine the effective time regimes of dried berries. The results of the work can be concluded as follows, (20 ± 5) Pa pressure (-42 ± 2) °C, total freezing and sublimation time not more than 5 hours, total drying time 8 hours. Temperature during sublimation on the surface of the product (-25 ± 5) °C should be limited. Drying should be stopped when the chamber temperature reaches 40°C , the surface temperature of the product. An effective sublimation regime is the complete pre-freezing of the product, in the form of ice vapor during sublimation uniform output and uniform drying process. The duration of sublimation drying depends on the thickness of the product, freezing temperature, physical and chemical properties. The duration of sublimation drying depends on the thickness of the product, freezing point, physical and chemical properties.

References

1. Atak A. Comparison of important quality characteristics of some fungal disease resistance/tolerance grapes dried with energy-saving heat pump dryer//Agronomy. 2022. № 4 (12). C. 1–20.
2. Bulgaru V. Phytochemical, antimicrobial, and antioxidant activity of different extracts from frozen, freeze-dried, and oven-dried jostaberries grown in moldova //Antioxidants. 2024. № 8 (13).
3. Hanrahan F. P., Selman R. L., Webb B. H. Experimental Equipment for Cooling and Packaging Foam-Spray-Dried Milk in the Absence of Oxygen // Journal of Dairy Science. 1967. № 12 (50). C. 1873–1877.
4. Hoskin R. T. Development of spray dried spirulina protein-berry pomace polyphenol particles to attenuate pollution-induced skin damage: a convergent food-beauty approach // Antioxidants. 2023. № 7 (12).
5. Kamanova S. Effects of freeze-drying on sensory characteristics and nutrient composition in black currant and sea buckthorn berries // Applied Sciences (Switzerland). 2023. № 23 (13).
6. Поуманов В. В., Гришанова Д. С., Антипов С. Т. Исследование процессов замораживания и вакуум-сублимационной сушки бактериальных концентратов для молочной отрасли // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2019. № 4 (80). C. 19–24.
7. Bakin I. A., Shilov. V., Mastakhina A. S. Information systems for monitoring and controlling the processes of dehydration of fruit and berry raw materials // Technical sciences, technology and production. 2023. C. 163-176.

8. Burdo O. G., Zykov A.V., Mordynsky V. P. Innovative solutions in the technologies of dehydration//Odessa National Academy of food technologies. 1982. № 1 (82). С. 143–149. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v82i1.1021>

9. Suleimenova Zh.M., Dosimova Zh.B., Boranbayeva T. K., Bolat A. A. Possibility of using black mulberry fruits for obtaining fruit yogurt //Izdenister, natizheler – research, results. NO. 3 (99) 2023, ISSN 2304-3334 MRNTS. 2023. № 99 (5). С. 1–14. <https://doi.org/10.37884/3-2023/02>

10. Lifentseva L.V., Splavkin A.N., Neverov E.N., Korotky I.A. Optimization of vacuum drying technology of agricultural raw materials of plant origin// Processes and machines of agroengineering systems. 2022. № 2 (2). С. 82–89.

11. Elubay R. N., Myrzabek K. M., Bolat A. A. Biotechnology of obtaining yogurt from dry goat milk with probiotic properties//research, results - research, results. NO. 4 (92) ISSN 2304-3334 STAMPP. 2021. № 92 (4). С. 29–37. <https://doi.org/10.37884/4-2021/04>

12. Boranbayeva T. K., Karahan A., Suleimenova Zh.M., Dosimova Zh. The visit of the stage of lactation on physical and chemical properties of milk in Almaty and Zhambyl regions//research, results-research, results. №2 (102) 2024, ISSN 2304-3334. 2024. (2). С. 7–20. <https://doi.org/10.37884/2-2024/02>

**А.З. Сапаков¹, С.З. Сапакова², С.Т.Демесова¹, Е.С.Ержигитов¹, А.С. Талдыбаева¹,
М.А. Жусупалиева¹, Н.И. Молдыбаева^{*1}**

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
Sapakov_A@mail.ru, saule.demesova@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru,
taldybaeva_aigul@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru, moldybayeva78@mail.ru*

²Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан,
sapakovasz@gmail.com

ВАКУУМДЫҚ СУБЛИМАЦИЯЛЫҚ КЕПТІРУДІҢ РЕЖИМДЕРІНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Мұздату-сублимациялық кептіру кезінде жемістердің ылғалдылығы 2-5% дейін төмендейді. Кептіргіш екі блоктан тұрады: тоңазытқыш және сублимациялық. Өнім бөлме температурасында кептіру камерасына орналастырылады. Құрал қосылғаннан кейін вакуумдық сорғы кептіру камерасындағы қысымды 10-30 Па-ға дейін төмендетеді. Вакуум пайда болып, өнімдегі бос ылғал буланып, қатып бастайды. Ылғалдың көп бөлігі мұз кристалдарына айналады, содан кейін сублимация процесі басталады. Бұл жабдықта 404a фреоны қолданылады. «Температураны тіркеу үшін RS-485 интерфейсі бар 8-арналы OVEN TRM138 термометрі қолданылды. Өнім камерадан шығарылғаннан кейін әр 30 минут сайын Vibra HT 224RCE аналитикалық таразыларында өлшенді. Эксперимент үш түрлі жемістермен жүргізілді: құлпынай, қарақат және таңқурай. Эксперимент барысында жемістердің беткі температурасы, камера ішіндегі температура және өнімнің массасы өлшенді. Кептіру ұзақтығы тиімді режимнің, энергия шығынының және кептірілген жемістердің сапалық көрсеткіштерінің критерийі ретінде анықталды. Тиімді сублимация уақыты 4,5 сағатты құрады. Камераның ішіндегі қысым (20 ± 5) Па және температура (-42 ± 2) °C кезінде мұздату және сублимацияның жалпы уақыты 5 сағаттан аспады, ал жалпы кептіру уақыты 8 сағатты құрады. Құлпынайдың бастапқы массасы 36% -ға, қарақаттың массасы 28% -ға және таңқурайдың массасы 27,4% -ға азайды. Кептіру камерадағы температура 40 °C-қа жеткенде тоқтатылуы керек.

Кілт сөздер: сублиматор, автоматтандыру, алгоритм, қысым датчигі, температура датчигі, күн коллекторы, генератор, басқару панелі, вакуумдық сорғы, генератор.

*А.З. Сапаков¹, С.З. Сапакова², С.Т.Демесова¹, Е.С.Ержигитов¹, А.С. Талдыбаева¹,
М.А. Жусупалиева¹, Н.И. Молдыбаева*¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, Sapakov_A@mail.ru, saule.demesova@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru, moldybayeva78@mail.ru**

²Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан, sapakovasz@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА РЕЖИМЫ ВАКУУМНОЙ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ПРОДУКТА

Аннотация

При сублимационной сушке ягод влажность ягод снижается до 2-5%. Сушилка состоит из двух блоков: холодильного и сублимационного. Продукт помещается в сушильную камеру при комнатной температуре. После подключения оборудования вакуумный насос в сушильной камере снижает давление до 10-30 Па. Вакуум создается, и свободный продукт в результате испарения влаги начинает замерзать. Большая часть влаги превращается в кристаллы льда, после чего начинается процесс сублимации. В данном оборудовании используется фреон 404а. «Для регистрации температуры использовался 8-канальный термометр OVEN TRM138 с интерфейсом RS-485. Продукт взвешивался каждые 30 минут после удаления из камеры на аналитических весах Vibra HT 224RCE. Эксперимент проводился с тремя видами ягод: клубникой, смородиной и малиной. В ходе эксперимента измерялись температуры на поверхности ягод, внутри камеры и масса продукта. Продолжительность сушки была определена как критерий эффективного режима, энергозатрат и качественных показателей сушеных ягод. Эффективное время сублимации составило 4,5 часа. Внутри камеры при давлении (20 ± 5) Па и температуре (-42 ± 2) °С общее время замораживания и сублимации не превышало 5 часов, а общее время сушки составило 8 часов. Начальная масса клубники уменьшилась на 36%, смородины на 28% и малины на 27,4%. Сушку следует прекратить, когда температура в камере достигнет 40 °С.

Ключевые слова: сублиматор, автоматизация, алгоритм, датчик давления, датчик температуры, солнечный коллектор, генератор, панель управления, вакуумный насос, генератор.

МРНТИ 68.85.35

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/44>

Б.М. Касымбаев, К. Калым, А.К. Ниязбаев*

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, bek_kasimbaev@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru, adil77@mail.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВОЗДУХА И РАСХОДА СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ ГЕЛИОСУШИЛЬНОГО МОДУЛЯ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по процессу сушки яблок с использованием гелиосушильного модуля, который был установлен в полифункциональной теплице-сушилке на базе учебно-производственного хозяйства Казахского национального аграрного исследовательского университета.

Актуальность исследования. Организация процессов сушки при заготовке сушеных фруктов и овощей осуществляются путем использования традиционных видов энергии.

Применение простых солнечных сушилок с аккумулярованием солнечной энергии и круглосуточным процессом сушки является необходимым и выгодным, особенно для малых и средних фермерских и крестьянских хозяйств юго-востока Казахстана.

Цель научного исследования заключалась в проведении теоретических и экспериментальных исследований для обоснования оптимальных параметров и режимов работы предложенного гелиосушильного модуля.

Методология исследования включала проведение экспериментальной части в соответствии с актуальными стандартами СН РК и ГОСТ, с использованием методов планирования и анализа экспериментов.

Основные результаты. В рамках исследования был создан усовершенствованный модуль для сушки растительных продуктов, интегрированный с тепличной системой для повышения эффективности процесса. Система использует дополнительные отражающие элементы для улучшения поглощения и распределения солнечного тепла. Во время работы модуля сушильный агент воздействует на сырье, снижая его влажность путем изменения температурного и давления процесса. Проведенные эксперименты позволили установить оптимальные конструктивные и технологические параметры модуля, включая длительность сушки, температурные режимы и размеры обрабатываемых материалов.

Выводы по исследовательской работе. Проведены теоретические и экспериментальные исследования по обоснованию основных параметров и режимов работы предлагаемого гелиосушильного модуля для сушки различных сельскохозяйственных культур в условиях юго-востока Казахстана. Предложены результаты теоретических и экспериментальных исследований при сушке плодов и овощей в гелиосушильном модуле.

Выводы по исследовательской работе. В ходе исследования проведены теоретические и экспериментальные работы по определению оптимальных параметров и режимов работы гелиосушильного модуля для сушки различных сельскохозяйственных культур в юго-восточном регионе Казахстана. Получены результаты, подтверждающие эффективность использования модуля для сушки плодов и овощей.

Практическое значение итогов работы заключается в использовании гелиосушильного модуля в составе тепличного сооружения с целью повышения эффективности и экономии энергоресурсов в условиях юго-востока Казахстана.

Практическое значение итогов работы заключается в применении гелиосушильного модуля в составе тепличного комплекса, что способствует повышению эффективности и снижению энергозатрат в условиях юго-восточного Казахстана.

Ключевые слова. Гелиосушилка, гелиосушильный модуль, влажность, солнечная энергия, сушка, поликарбонаты, конвекция, теплообмен, теплоемкость, энтальпия.

Введение

Одной из приоритетных задач современной промышленности является увеличение объемов производства при одновременном повышении качества продукции. Достичь этого можно как путем совершенствования и модернизации существующих технологий, так и путем поиска и внедрения новых подходов и методов производства [1].

Сушка является одним из наиболее распространенных методов переработки и сохранения сельскохозяйственной продукции. В связи с этим возникает потребность в разработке инновационных методов сушки, которые обеспечат высокое качество готовой продукции, минимизацию потерь, полную переработку урожая, а также автоматизацию и механизацию процесса. Такие методы должны также обеспечивать снижение энергозатрат и повышение эффективности всего процесса [2].

Солнечная сушка является одним из древнейших способов хранения различной сельскохозяйственной продукции, она широко применяется во многих районах мира, имеющих теплый, сухой климат и жаркое лето. Актуальность использования этого способа сушки в наши дни возрастает в связи с подорожанием стоимости энергоносителей.

Современные технологии сушки претерпевают изменения по мере развития техники. Всё

большее распространение получают кратковременные процессы сушки, направленные на максимальное сохранение ценных веществ, таких как витамины, углеводы и минералы. Эти методы позволяют быстро удалять влагу, продлевая срок хранения продукции. В условиях нашего стремительного времени особую роль играют продукты быстрого приготовления, среди которых сушёные продукты, восстанавливающиеся за считанные минуты, становятся важной частью рациона человека [3].

Сушка продукции способствует её длительному хранению, уменьшению объёма, требуемого для хранения, и снижению затрат на транспортировку. Этот процесс может выполняться как на открытом воздухе с использованием солнечной энергии, так и в промышленных сушилках с различными источниками энергии. Грамотно организованный процесс сушки существенно улучшает технологические характеристики продукции. Например, правильно высушенные зерна позволяют увеличить их качество по сравнению с высушенными на воздухе в естественных условиях. Использование солнечной энергии особенно подходит для сушки сельскохозяйственной продукции, а период наиболее интенсивного солнечного света совпадает с периодом наибольшего расхода энергии сушки.

Используя специализированные устройства для ускорения процесса сушки, солнечная сушка является одним из перспективных направлений для использования солнечной энергии [4-5].

Открытая солнечная сушка фруктов и овощей для жарких и засушливых стран является классическим методом с древних времен. Наиболее часто сушат имбирь, грибы, фрукты, манго, яблоки, виноград и сливы [6-9]. Этот традиционный метод сушки, однако, имеет существенные недостатки по сравнению с сушкой в солнечных сушилках [10-11]. В нем продукты уязвимы к воздействию бактерий и насекомых, скорость сушки ниже из-за недостаточно высокой температуры и высокой относительной влажности [12-14]. Существует также опасность промокнуть от дождя и повторного смачивания продукта в результате контакта с холодным воздухом в ночное время [15]. Сушеные фрукты и овощи становятся все более рыночно актуальными и это делает их важной частью пищевой промышленности [16].

Выбор сушильной установки для конкретного продукта зависит от требований к качеству характеристик продукции и экономических факторов. Введение рециркуляции может привести к значительному восстановлению своего тепла и, следовательно, повысить эффективность установки [17]. Анализы, проведенные в этом направлении, показали, что скорость рециркуляции воздуха может достигать 80-95%, и снижение энергопотребления при сушке бананов может составить до 50% [18].

Наиболее перспективным представляется использование гелиосушилок для производителей овощей и фруктов, у которых на участках имеются тепличные комплексы. Предлагаемое усовершенствование конструкции теплицы путем интеграции гелиосушильного модуля в летний период, когда солнечная активность достигает своего пика, имеет ряд преимуществ. Южные регионы Республики Казахстан обладают благоприятными условиями для широкого применения солнечной энергии в теплицах и сушильных установках, благодаря высокой солнечной активности в летний и весенне-осенний периоды. Сочетание тепличного оборудования и гелиосушильного модуля в периоды профилактических работ теплиц позволяет уменьшить затраты на конструктивную часть гелиосушилки.

Монтаж гелиосушильного модуля на опорной конструкции теплиц способствует более эффективному использованию солнечной энергии, исключая теневой эффект, так как модуль находится в верхней части теплицы.

Таким образом, разработка гелиосушильного модуля, работающего совместно с теплицей, с учётом имеющихся недостатков и выполненного из доступных материалов, требует дальнейших исследований и разработки теории процесса для его практической реализации.

Анализ существующих конструкций гелиосушильных установок для производства сушёной растительной продукции показал, что на основные показатели влияет способ передачи тепла в сочетании с теплицей и режимы сушки.

Для повышения интенсивности процесса сушки растительных продуктов авторами предлагается гелиосушильный модуль, работающий совместно с тепличным оборудованием. Технологическая схема гелиосушильного модуля также предусматривает дополнительный подвод тепла с использованием светоотражателей.

Методика исследований

Согласно конструкции сушильного модуля, входной патрубков имеет круглое сечение, а на выходе — квадратное сечение. Поэтому методы замера параметров имеют свои особенности, зависящие от формы поперечного сечения. Каждая методика рассмотрена отдельно:

1. Методика определения скорости воздуха и расхода сушильного агента на входе сушильного модуля

Наиболее распространённым и изученным методом измерения расхода жидкостей и газов в трубопроводах является способ разделения поперечного сечения труб [19].

Скорость потока в разных точках сечения трубы круглого сечения неодинакова: она достигает максимума в центре и уменьшается по направлению к стенкам. Определение скорости потока воздуха, в конечном итоге, сводится к расчёту количества сушильного агента (воздуха), необходимого для удаления влаги из камеры. Зная объём удаляемой влаги, можно уточнить производительность устройства.

Для определения расхода необходимо знать среднюю скорость потока, то есть скорость, которая при умножении на площадь сечения трубопровода и плотность измеряемой среды даёт количество вещества, проходящего через трубопровод за единицу времени.

Скорость, измеряемая с помощью напорной трубки, соответствует локальной скорости потока воздуха в точке, где установлена трубка. Поэтому для определения средней скорости поток разделяют на «n» участков с равными площадями (рисунок 1) [20], и измеряют скорость в определённой точке каждого участка. Обозначенная скорость на каждом участке через v_1, v_2, \dots, v_n (м/с), соответствующие им динамические давления через $\Delta p_1, \Delta p_2 \dots \Delta p_n$ (Па), площадь сечения трубопровода при рабочей температуре через F (м²), расход в единицах массы Q_m (кг/с), будут иметь [20, с.21]

$$Q_m = \frac{F\rho}{n} (v_1 + v_2 + \dots + v_n). \quad (1)$$

С другой стороны, согласно определения средней скорости [140, с.33]

$$Q_m = \rho F v_{cp}. \quad (2)$$

Приравнивая уравнения (1 и 2) и исключив Q_m получим значение средней скорости согласно замера [20, с.33]

$$v_{cp} = \frac{1}{n} (v_1 + v_2 + \dots + v_n). \quad (3)$$

Поскольку при определении средней скорости используется известное выражение [20, с.34]

$$v_{cp} = \xi \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta}. \quad (4)$$

В свою очередь учитывая эквивалентность скорости воздуха давлению потока рассмотрим определения среднего значения, как [140, с.34]

$$\sqrt{\Delta p_{cp}} = \frac{1}{n} \sqrt{\Delta p_1 + \Delta p_2 + \dots + \Delta p_n}, \quad (5)$$

здесь Δp_{cp} - динамическое давление, Па, соответствует средней скорости потока.

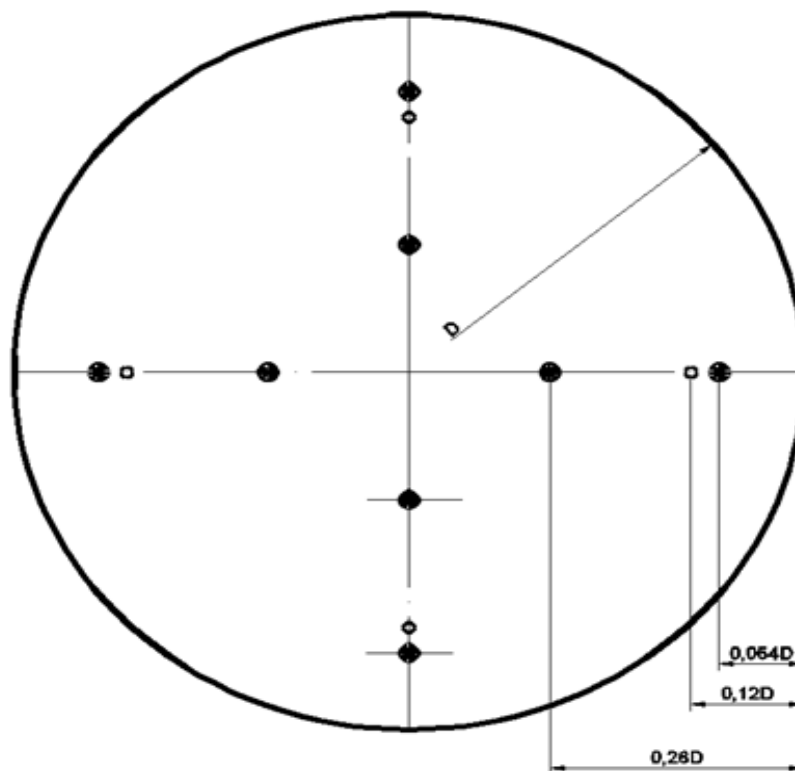


Рисунок 1 – Схема распределения точек замеров в круглом сечении воздуховода или трубы

Определив среднюю скорость можно найти расход воздуха, ($кг/с$), через поперечное сечение трубопровода в единицу времени [20, с.34].

$$Q_m = \rho F v_{cp} = \xi F \sqrt{2\rho} \Delta p_{cp}, \quad (6)$$

или

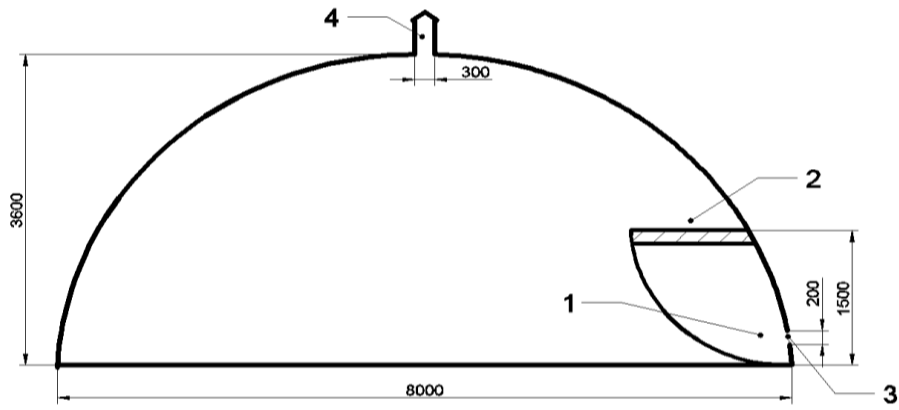
$$Q_o = \rho F v_{cp} = \xi F \sqrt{\frac{2}{\rho}} \Delta p_{cp}. \quad (7)$$

2. Методика определения скорости воздуха и расхода сушильного агента на выходе сушильного модуля.

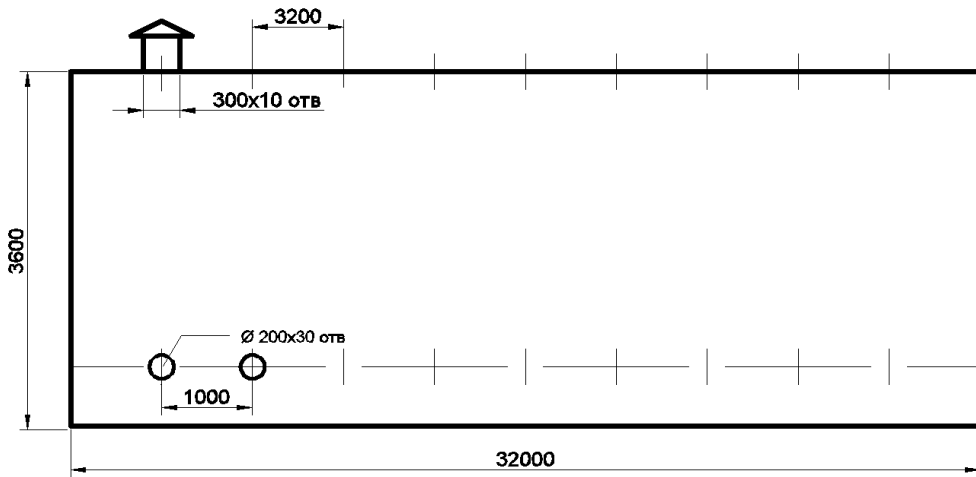
Согласно конструктивной схеме (рисунок 2) предлагаемого сушильного модуля выходная часть камеры имеет прямоугольное сечение (рисунки 3 и 4).

Наличие трения воздуха о стенки коллектора. Скорость воздуха в разных точках поперечного сечения входного коллектора различна из-за наличия трения о стенки и других факторов. Максимальные скорости обычно наблюдаются в центре сечения, тогда как минимальные — у стенок. Количество воздуха (объём или масса), проходящего через поперечное сечение в единицу времени, определяется как произведение площади сечения на среднюю скорость потока воздуха.

В воздуховодах со сложной формой поперечного сечения средняя скорость может быть определена с использованием метода равновеликих площадей в соответствии со стандартной методикой [20, с.41]. Для этого сечение разбивалось на четыре равные части (рисунок 3.8), и измерялись скорости в каждой точке с использованием прибора МЭС-200.



Вид слева



Вид сверху

Рисунок 2 - Схема точек замеров при исследовании влажности и температуры в гелиосушильном модуле

1 - точка замера на входе; 2 - точка замера на выходе; 3 - входное отверстие; 4 - выходное отверстие

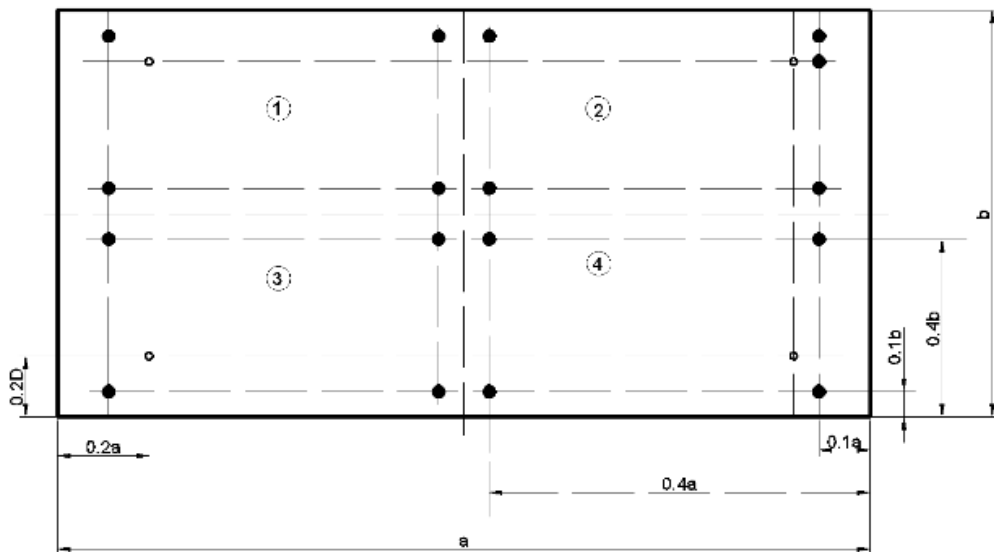


Рисунок 3 – Схема распределение точек замеров в прямоугольном сечении воздуховода

При использовании прибора с воронкой отпадает необходимость проведения множества

замеров через равные площади, что позволяет получать более точные результаты и экономить время. Для измерения достаточно одного замера. На рисунке 4 представлен общий вид сетчатого ящика, установленного на входе в сушильный модуль.

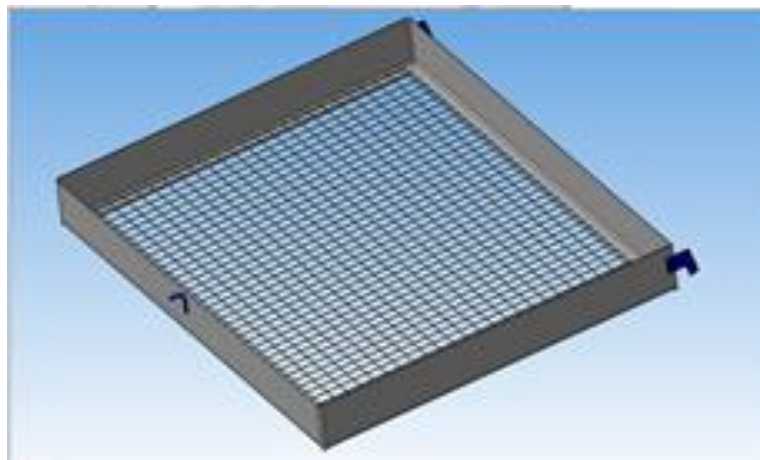


Рисунок 4 – Общий вид сетчатого ящика на входе в сушильный модуль

Среднее значение скорости потока воздуха на выходе определялось по формуле [20, с.41]

$$v_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}, \quad (8)$$

где, v_i – величина скорости в i - той точке, м/с;

n - количество измерений ($n = 16$).

Для обеспечения точности значения скорости эксперимент повторялся в трехкратной повторности.

Объемы расход воздуха определялся согласно формулы [20, с.42]

$$Q = v_{\text{ср}} F \cdot 3600, \quad (9)$$

где $v_{\text{ср}}$ – средняя скорость потока воздуха, м/с;

F – площадь поперечного сечения на измеряемом участке, м².

Основные результаты исследований

При определении расхода сушильного агента согласно представленной формуле (3) используется значение согласно, плотность воздуха при температуре 45⁰С. Для этого использованы известные закономерности изменения плотности от его температуры (рисунок 5).

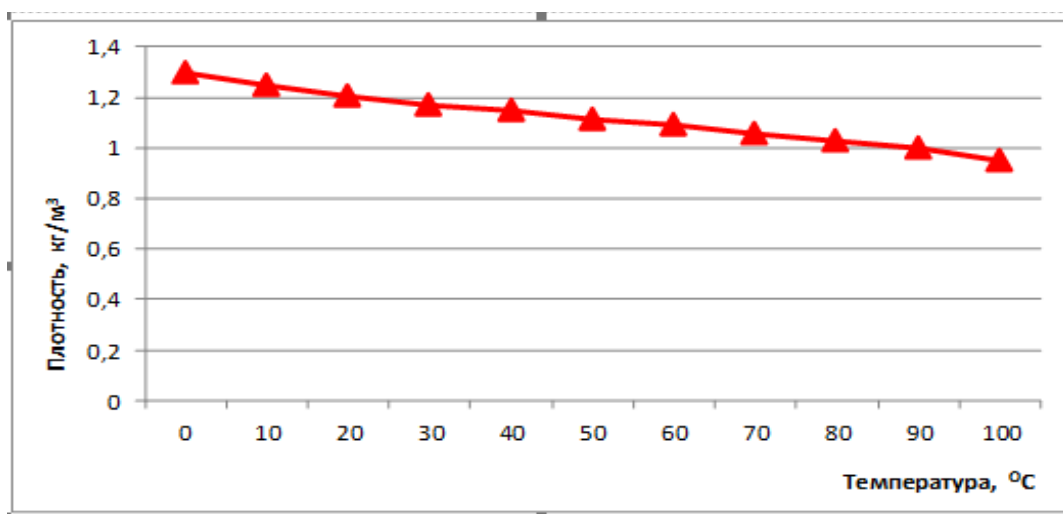


Рисунок 5 - Изменение плотности воздуха от температуры

Значения скорости сушильного агента, определенные согласно методике, после определения были занесены в таблицу 6.

Таблица 6 – Значения скорости сушильного агента по точкам замера

Точки замера	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Повторность												
Скорость воздуха, м/с	0,91	0,95	0,97	1,14	1,15	1,17	1,04	1,05	1,1	1,17	1,22	1,24
Среднее значение скорости воздуха в сечении, м/с	1,09											

При скорости воздуха 1,09 м/с расход сушильного агента составил - 0,41 кг/с. Аналогично определение значения скорости воздуха на выходе сушильного модуля по представленной методике приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Значения скорости воздуха на выходе сушильного модуля

Точки замера	Количество точек замера	Скорость потока воздуха м/с		
		1-й опыт	2-й опыт	3-й опыт
1	2	3		
	2	4		
1	1	0,512	0,514	0,514
	2	0,529	0,528	0,528
	3	0,522	0,526	0,523
	4	0,528	0,532	0,530
	1	0,528	0,530	0,530
2	2	0,513	0,511	0,512
	3	0,510	0,512	0,514
	4	0,580	0,578	0,578
	1	0,570	0,574	0,576
3	2	0,562	0,563	0,565
	3	0,558	0,560	0,558
	4	0,564	0,566	0,568
	1	0,548	0,550	0,548
4	2	0,555	0,553	0,556
	3	0,558	0,559	0,560
	4	0,556	0,558	0,556
Среднее значение скорости опыта, м/с		0,549	0,554	0,562
Среднее значение скорости опытов, м/с		0,555		

После получения среднего значения скорости воздуха на выходе из камеры по формуле (9) определялось значение объемного расхода воздуха, которое равняется – 239,76 м³/час.

Обсуждение полученных данных. Заключение

Производство сушёных фруктов и овощей требует применения дорогостоящего и энергоёмкого оборудования. Более рациональным подходом является использование солнечных гелиосушительных модулей, интегрированных в тепличные комплексы, что позволяет снизить производственные затраты и повысить эффективность производства.

Обеспечение потребности населения в растительных продуктах можно достичь благодаря использованию тепличных комплексов и заготовке консервированных и сушёных продуктов в специализированной таре. Повышение эффективности производства сушёной продукции достигается за счёт применения гелиосушительного модуля в составе тепличного сооружения, что способствует снижению транспортных затрат и улучшению использования солнечной энергии.

Скорости воздушного потока на входе и выходе сушильного модуля определялись

методом разделения на равновеликие площади для круглого и квадратного сечений, соответственно. Значения скорости воздуха рассчитывались по формулам 3 и 8 для входа и выхода. Расход воздуха определялся по формуле 9.

Экспериментальные исследования показали, что средняя скорость потока сушильного агента при естественной вытяжке составляла 1,09 м/с на входе и 0,55 м/с на выходе, что указывает на наличие сопротивления в камере сушки.

Список литературы

1. Касымбаев Б.М. Исследование и разработка полифункциональной гелиосушилочно-теплицы для производства плодоовощной продукции: дис. ... уч. ст. доктора философии (PhD). - Алматы, 2016. - 173 с.
2. Касымбаев Б.М., Курпенов Б.К., Калым К., Кашаган Б.Е., Бакытова М.Б. Исследование изменения влагосодержания яблок в гелиосушильном модуле. Казахский национальный аграрный университет, Научный журнал «Ізденістер, нәтижелер, Исследования, результаты» № 4(84), - Алматы, 2019. – С.321-331. https://izdenister.kaznau.kz/files/full/2019_4.pdf
3. Гинзбург А.С. Основы техники сушки пищевых продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1973. - 538 с.
4. Алкатири М. Изследване възможностите за използване на слънчева енергия за интензифицирано сушене на плодове и зеленчуци: дис. ... канд.техн. наук. - Пловдив, 1991. – С. 51-52.
5. Bilgen E., Bakeka B. Solar collector systems to provide hot air in rural applications *Renewable Energy*. – Elsevier, 2008. - Vol. 33, issue 7. - P. 1461-1468.
6. Bennamoun L., Belhamri A. Numerical simulation of drying under variable external conditions: Application to solar drying of seedless grapes // *Journal of Food Engineering*. – 2006. - Vol. 76. - P. 179-187.
7. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Assessment collection of data on post-harvest food-grain losses // *Econ. Social development paper*. - 1980. - №13. - P. 1-70.
8. ILO Solar drying: practical methods of food preservation. – Switzerland: International Labour Office-Geneva, 1986. – P. 127
9. Gbaha P. et al. Experimental investigation of a solar dryer with natural convective heat flow // *Renewable Energy*. – 2007. - Vol. 32, issue 11. - P. 1817- 1829.
10. Lahsasni S. et al. Thin layer convective solar drying and mathematical modeling of prickly pear peel (*Opuntia ficus indica*) // *Energy*. - 2004. - Vol. 29, №2. - P. 211-224.
11. Хазимов М.Ж., Хазимов Ж.М., Сагындыкова А.Д. Влияние технологических параметров на процесс сушки и качественные показатели продукта // Матер. междунар. науч. прак. конф. «От теории к практике».- Новосибирск: Сиб АК, 2015.- № 1 (38).- С. 88-95.
12. Chen H., Hernandez H., Huang T., C..A study of the drying effect on lemon slices using a closed-type solar dryer // *Solar Energy*. – 2005. - Vol. 78, №1. - P. 97- 103.
13. Sacilik K., Keskin R., Elicin A. Mathematical modelling of solar tunnel drying of thin layer organic tomato // *Journal of Food Engineering*. - 2006. - Vol. 73, №3. - P. 231-238.
14. Karim M., Hawlader M. Mathematical modeling and experimental investigation of tropical fruits drying // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. – 2005. - Vol. 48. - P. 4914-4925.
15. Kiranoudis C. et al. Drying kinetics of onion and pepper. *Drying Technology*. 1992. - Vol. 10. - P. 995-1011. doi: 10.1080/07373939208916492. [Cross Ref]
16. Tokar G.M. Food drying in Bangladesh. Agro-based industries and technology project (ATDP)IFDC // Dhaka. – 1997, december. – 1213 // <http://www.agrobengal.org>.
17. Leniger H., Beverloo W. Food process engineering. - USA: D.Reidel Publishing company, 1975. – P. 86.
18. Soponronnarit S. et al. Computer simulation of solar-assisted fruit cabinet dryer // *RERIC International Energy Journal*. – 1992. - Vol. 14, №1. – P. 13.
19. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. – М.: Энергия, 1978. - 704 с.

20. ГОСТ Р 55262-2012. Сушильные машины и установки сельскохозяйственного назначения. Методы испытания. - М.: Стандартинформ, 2015. – 127 с.

References

1. Kassymbayev B.M. Issledovaniye i razrabotka polifunktsional'noy geliosushilki-teplitsy dlya proizvodstva plodoovoshchnoy produktsii: dis. ... uch. st. doktora filosofii (PhD). - Almaty, 2016. - 173 s.
2. Kassymbayev B.M., Kurpenov B.K., Kalym K., Kashagan B.E., Bakytova M.B. Issledovaniye izmeneniya vlazhnosti yablok v module solnechnoy sushki. Kazakhskiy natsional'nyy agrarnyy universitet, Nauchnyy zhurnal «Issledovaniya, rezul'taty, issledovaniya, itogi» №4(84), – Almaty, 2019. – S.321-331. https://izdenister.kaznau.kz/files/full/2019_4.pdf
3. Ginzburg A.C. Osnovy tekhniki sushki pishchevykh produktov. - M.: Pishchevaya promyshlennost', 1973. - 538 s.
4. Alkatiri M. Issledovaniye vozmozhnostey ispol'zovaniya solnechnoy energii dlya intensivirovannoy sushki fruktov i ovoshchey: dis. ... kend.tekhn. nauk. - Plovdiv, 1991. – S. 51-52.
5. Bilgen E., Bakeka B. Solar collector systems to provide hot air in rural applications Renewable Energy. – Elsevier, 2008. - Vol. 33, issue 7. - P. 1461-1468.
6. Bennamoun L., Belhamri A. Numerical simulation of drying under variable external conditions: Application to solar drying of seedless grapes // Journal of Food Engineering. – 2006. - Vol. 76. - P. 179-187.
7. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Assessment collection of data on post-harvest food-grain losses // Econ. Social development paper. - 1980. - №13. - P. 1-70.
8. ILO Solar drying: practical methods of food preservation. – Switzerland: International Labour Office-Geneva, 1986. – P. 127
9. Gbaha P. et al. Experimental investigation of a solar dryer with natural convective heat flow // Renewable Energy. – 2007. - Vol. 32, issue 11. - P. 1817- 1829.
10. Lahsasni S.et al.Thin layer convective solar drying and mathematical modeling of prickly pear peel (*Opuntia ficus indica*) // Energy. - 2004. - Vol. 29, №2. - P. 211-224.
11. Khazimov M.ZH., Khazimov ZH.M., Sagyndykova A.D. Vliyaniye tekhnologicheskikh parametrov na protsess sushki i kachestvennyye pokazateli produkta // Mater. mezhdunar. nauch. prak. konf. «Ot teorii k praktike».- Novosibirsk: Sib AK, 2015.- № 1 (38).- S. 88-95.
12. Chen H., Hernandez H., Huang T., C..A study of the drying effect on lemon slices using a closed-type solar dryer // Solar Energy. – 2005. - Vol. 78, №1. - P. 97- 103.
13. Sacilik K., Keskin R., Elicin A. Mathematical modelling of solar tunnel drying of thin layer organic tomato // Journal of Food Engineering. - 2006. - Vol. 73, №3. - P. 231-238.
14. Karim M., Hawlader M. Mathematical modeling and experimental investigation of tropical fruits drying // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2005. - Vol. 48. - P. 4914-4925.
15. Kiranoudis C. et al. Drying kinetics of onion and pepper. Drying Technology. 1992. - Vol. 10. - P. 995-1011. doi: 10.1080/07373939208916492. [Cross Ref]
16. Tokar G.M. Food drying in Bangladesh. Agro-based industries and technology project (ATDP)IFDC // Dhaka. – 1997, december. – 1213 // <http://www.agrobengal.Org>.
17. Leniger H., Beverloo W. Food process engineering. - USA: D.Reidel Publishing company, 1975. – P. 86.
18. Soponronnarit S. et al. Computer simulation of solar-assisted fruit cabinet dryer // RERIC International Energy Journal. – 1992. - Vol. 14, №1. – P. 13.
19. Preobrazhenskiy V.P. Teplotekhnicheskkiye izmereniya i pribory: uchebnyy dlya vuzov. – M.: Energiya, 1978. - 704 s.
20. GOST R 55262-2012. Sushil'nyye mashiny i ustanovki sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya. Metody ispytaniya. - M.: Standartinform, 2015. – 127 s.

Б.М. Касымбаев*, К. Калым, А.К. Ниязбаев

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
bek_kasimbaev@mail.ru*, abdirahim_334@mail.ru, adil77@mail.ru*

КЕПТИРУ МОДУЛІНІҢ КІРІСІ МЕН ШЫҒЫСЫНДАҒЫ АУА ЖЫЛДАМДЫҒЫ МЕН КЕПТИРУ АГЕНТІНІҢ ШЫҒЫНЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Мақалада Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің оқу-өндірістік шаруашылығында гелиосушилка-жылыжайдың көпфункционалды гелиосушилка модулінде алманы кептіру кезіндегі зерттеу нәтижелері келтірілген.

Зерттеудің көкейкестілігі. Ұсынылатын гелиокептіргіш модульдің негізгі параметрлері мен жұмыс режимдерін негіздеу бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу ғылыми зерттеудің мақсаты болып табылады.

Зерттеу әдіснамасы. Эксперименттік зерттеулер, экспериментті жоспарлау әдістемесін пайдалана отырып, Қазақстан Республикасының қолданыстағы Санитарлық нормаларына және Мемлекеттік стандарттарына сәйкес жүргізілді.

Негізгі нәтижелері. Халықтың өсімдік тектес өнімдерге деген қажеттілігін қамтамасыз етуге жылыжай құрылыстарын пайдалану, консервіленген және кептірілген өнімдерді арнайы ыдыстарда дайындау арқылы қол жеткізуге болады. Кептірілген өнімдерді өндірудің тиімділігін арттыруға жылыжай құрылысында гелио кептіру модулін пайдалану арқылы көлік шығындарын азайту және күн энергиясының әсерін арттыру арқылы қол жеткізіледі.

Зерттеу жұмысы бойынша тұжырымдар. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайларында түрлі ауылшаруашылық дақылдарды кептіру үшін ұсынылып отырған гелиокептіргіш модульдің негізгі параметрлері мен жұмыс режимдерін негіздеу бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Гелиокептіргіш модульде жемістер мен көкөністерді кептіру кезіндегі теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері ұсынылған.

Жұмыс қорытындыларының практикалық мәні гелиокептіргіш модульді жылыжайлық ғимарат құрамында Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайларында тиімділікті арттыру мен энергия ресурстарын үнемдеу мақсатында пайдалануда болып отыр.

Кілт сөздер: Гелиокептіргіш, гелиокептіргіш модуль, ылғалдылық, күн энергиясы, кептіру, поликарбонаттар, конвекция, жылу беру, жылу сыйымдылығы, энтальпия.

В. Kassymbayev*, K. Kalym, A. Niyazbayev

*Kazakhstan National Agrarian Research University Almaty, Kazakhstan,
bek_kasimbaev@mail.ru*, abdirahim_334@mail.ru, adil77@mail.ru*

DETERMINATION OF THE AIR VELOCITY AND FLOW RATE OF THE DRYING AGENT AT THE INLET AND OUTLET OF THE SOLAR DRYING MODULE

Abstract

The article presents the results of research on drying apples in the multifunctional heliosushilka module of the heliosushilka-greenhouse in the educational and industrial economy of the Kazakh National Agrarian Research University.

The relevance of research. The purpose of the scientific study is to conduct theoretical and experimental studies to justify the main parameters and modes of operation of the proposed heliocomputer module.

Methodology of the study. Experimental studies were carried out in accordance with the current SN RK and GOST standards, using the experimental design technique.

Main results. Meeting the needs of the population in products of plant origin can be achieved through the use of greenhouse structures, the preparation of canned and dried products in special

containers. Increasing the efficiency of the production of dried products is achieved by reducing transport costs and increasing the effect of solar energy through the use of a Helio drying module in greenhouse construction.

Conclusions on research work. The heliocomputer module is used as part of a greenhouse building in order to improve efficiency and save energy resources in the conditions of the south-east of Kazakhstan.

Key words: Solar dryer, solar drying module, humidity, solar energy, drying, polycarbonates, convection, heat transfer, heat capacity, enthalpy.

GTAMP 55.39.37

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/45>

Е.С. Ержигитов, С.Т. Демесова, Н.И. Молдыбаева, А.С. Талдыбаева,
М.А.Жусупалиева*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*, moldybayeva78@mail.ru,
taldybaeva_aigul@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*

ЖЫЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН КОМПРЕССОРДЫҢ ӨЗДІГІНЕН САЛҚЫНДАТЫЛАТЫН СОРҒЫСЫ

Аңдатпа

Жылу сорғысы - жылу энергиясын төмен потенциалды көзден тұтынушыға тасымалдауды жүзеге асыратын техникалық құрал. Ол жылу энергетикасының перспективалық батытына жатады.

Авторлар оған гелиоколлектор қосылған кезде жылу сорғысының тиімділігін арттыру, сондай-ақ компрессорды буландырғышпен өзін-өзі реттеу арқылы салқындату гипотезаларын алға тартты. Қазіргі уақытта жылу сорғылары (ЖС) тек ауаны салқындату үшін ғана емес, сонымен қатар жылу қажеттілігін қанағаттандыру үшін де белсенді түрде қолданылады. Бұл өзгеріс климаттың өзгеруіне байланысты парниктік газдар шығарындыларын азайту қажеттілігімен, сондай-ақ дәстүрлі жылумен жабдықтау жүйелерінің экологиялық таза баламаларын іздеумен байланысты. Сонымен қатар, ЖС технологияларының тиімділігі мен сенімділігін арттыру осы бағытта үлкен рөл атқарады.

Жылу сорғылары энергияны тиімді пайдаланып, қоршаған ортаға теріс әсерін азайтады. Оларды қолдану арқылы ғимараттардағы жылу қажеттіліктерін экологиялық таза жолмен қанағаттандыруға мүмкіндік бар. Мұндай технологияларды жетілдіру – жасыл энергетикаға көшу процесіндегі маңызды қадамдардың бірі.

Теориялық зерттеулер гелиоколлекторда жылу сорғымен жұмыс істеу кезінде пайда болатын тікелей күн сәулесі мен қоршаған ауадан жылу энергиясын бірлесіп сору, сондай-ақ буландырғышпен артық жылуды сору арқылы компрессордың бетінен жылу беруді күшейту тұжырымдамаларын талдайды. Авторлар жана техникалық шешімдер - компрессор шығаратын жылу жүйесіне оралу және компрессордың температуралық режимін жақсарту, сонын ішінде жетек қозғалтқышының электр орамаларын салқындату арқылы тікелей күн сәулесі мен жылу энергиясын қоршаған ауамен және жылу сорғысымен бірлесіп сору әсерінен гелиоколлектордың жылу өнімділігін арттыра алады деген қорытындыға келді.

Кілтті сөздер: жылу сорғысы, компрессор, буландырғыш, конденсатор, түрлендіру коэффициент, төмен потенциалды жылу көзі, энергия үнемдеу, энергия тиімділігі, жанартылатын энергия.

Кіріспе

Отын-энергетикалық ресурстарды ұтымды пайдалану бүгінде жаһандық проблемалардың бірі болып табылады. Дәстүрлі қазба отын қорының сарқылуы және оны жағудың экологиялық салдары соңғы онжылдықтарда дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін пайдалану технологияларына қызығушылықтың едәуір артуына себепші болды [1,2].

ДЖЭК технологиялары ауыл шаруашылығы мен жалпы экономика үшін үлкен қызығушылық тудырады [3,4]. Энерготасымалдаушыларға жұмсалатын шығындар айтарлықтай қысқаруда, олардың құны өсуде. АӨК объектілерінің басым бөлігі дәстүрлі емес жаңартылған энергия көздерін (ДЖЭК) қолдану есебінен энергиямен қамтамасыз ету жүйелерінің дербестік дәрежесін арттыруды талап етеді. Және, әрине, ДЖЭК басты міндеті - экологиялық тазалық. Бұл сапалар жылу өндіретін жабдықтар нарығында бәсекелестік жағдайды қалыптастырудың басымдықтарын айқындайтын болады. Егер күн коллекторлары (гелиоколлекторлар), жел, гидроэлектр станциялары кеңінен белгілі болса, онда жылу сорғыларының (ЖС) мүмкіндіктері туралы тіпті мамандар да жеткіліксіз хабардар етілген. ЖС бір мезгілде жылу энергиясын өндіруге және салқындатуға мүмкіндік беретіні белгілі. Қоршаған ортада, оның ішінде жерде, суда, ауада шашыраған жылуды сіңіруге мүмкіндік береді, оларды әдетте төмен потенциалды жылу деп атайды. Шын мәнінде, жылу сорғысы - бұл түрлендірілген тоңазытқыш. Екеуінде де буландырғыш, компрессор, конденсатор және дроссельдеу құрылғысы бар. Тоңазытқыш пен сорғының жұмыс циклі бірдей, тек баптау параметрлері ғана әр түрлі болады. Тіпті сыртқы жағынан да, көлемі жағынан да олар бір-біріне ұқсас. ЖС компрессорының жетегіне 1 кВт электр энергиясын жұмсай отырып, 3-4 кВт жылу энергиясын алуға болады. Зерттеудің мақсаты техникалық-экономикалық көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік беретін ЖС жаңа техникалық шешімін негіздеу болып табылады.

Техникалық шешімнің жаңалығы ҚР патентімен [5] және зерттеулермен расталды.

Әдістер мен материалдар

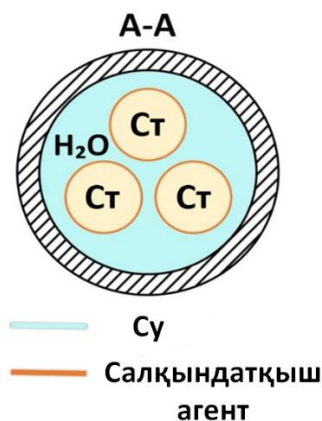
Ұсынылған шешімде «құбыр ішіндегі құбыр» типті жылу алмастырғыштың конструкциясы салқындатқыш пен жылу тасымалдағыш арасындағы жылу алмасуды тиімді ұйымдастыруға бағытталған. Бұл конфигурацияда салқындатқыш кіші диаметрлі ішкі құбыр арқылы ағып өтеді, ал жылу тасымалдағыш үлкен диаметрлі сыртқы құбыр арқылы өтеді. Екі құбыр коаксиалды түрде орналасып, олардың арасындағы температура айырмашылығы (Δt_{op}) ішкі құбырдың қабырғасы арқылы жылу алмасуға ықпал етеді.

Негізгі сипаттамалар:

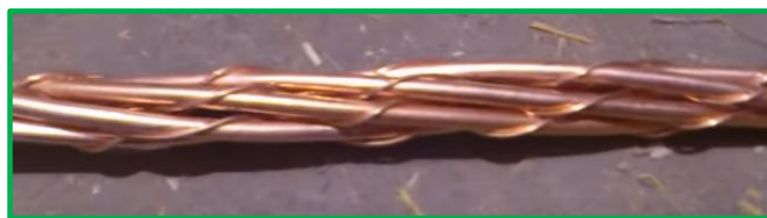
- Ішкі құбырдың материалы: Мыс, оның жоғары жылу өткізгіштігі салқындатқыштың жылуын тиімді өткізуге мүмкіндік береді.
- Сыртқы құбырдың материалы: Полиэтилен, ол жеңіл, арзан және коррозияға төзімді материал ретінде жиі қолданылады.
- Жылу алмастырғыштың көп түтікшелі конфигурациясы: Жылу алмасуды тиімдірек ұйымдастыру үшін бір түтік орнына үш параллель түтік қолданылады, бұл жылу тасымалдағыш пен салқындатқыш арасындағы байланыс аймағын ұлғайтады.

Бұл құрылым жүйенің жалпы өнімділігін арттырып, салқындатқыш пен жылу тасымалдағыш арасындағы жылу беруді жақсартады [6]. 1-суретте осы шешімнің А-А қимасы көрсетілген.

Әрі қарай, α_2 жылу беру коэффициентін арттыру үшін, оның теориясы келесі бөлімде талқыланады, фотосуретте көрсетілгендей, үш параллель құбыр бір-бірімен біріктіріліп, бұрандалы бетті құрайды (2 сурет). α_2 -ге әсер түтіктердің беті бойымен айналатын салқындатқыштың айналуына байланысты, түтіктердің бетіндегі ламинарлы қабатты жұқартады.



Сурет 1 – «Құбырдың ішіндегі құбыр» типті зерттелетін жылу алмастырғыштың көлденең қимасының сызбасы



Сурет 2– Өзара айқасқан (өрілген) ішкі түтіктердің түрі

Концентрлі шеңбер түріндегі коаксиалды жылу алмастырғыштың төселуі 3-суретте көрсетілгендей, әрбір келесі катушка алдыңғысының үстіне қабатталатын шеңбер диаметрі D болатын спираль түрінде салынады.



Сурет 3 – Концентрлі шеңбер түріндегі коаксиалды жылу алмастырғыштың төселуі

Компрессор катушкалардан құралған цилиндрдің ішіне орналастырылады.

Нәтижелер мен талқылау

Жылу алмастырғыш екі түрлі жұмыс режимінде: буландырғыш және конденсатор ретінде жұмыс істей алады. Әр режимде жылу тасымалдау процесі келесідей жүреді:

1. Буландырғыш режимінде: салқындатқыш жылу тасымалдағыштан жылуды алады, яғни, ол сыртқы ортадан жылуды сіңіреді. Бұл кезде салқындатқыштың температурасы көтеріледі, ал жылу тасымалдағыш суиды.

2. Конденсатор режимінде: салқындатқыш жылуды жылу тасымалдағышқа береді. Бұл процесіте салқындатқыш конденсацияланады, яғни газ күйінен сұйық күйге өтеді, ал жылу тасымалдағыш керісінше жылуды қабылдап, қызады.

Екі жағдайда да жылу тасымалдағыштың бетінің ауданы (F, m^2) жылу беру тиімділігіне әсер етеді. Жылуалмастырғыштың жылу беру бетінің ауданы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым ол жылуды жақсы өткізе алады, бұл жылу алмастырушының жалпы тиімділігін арттырады. [7-8].

Аталған шамалар арасындағы байланысты жылу беру формуласымен көрсетуге болады:

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{op} \quad (1)$$

мұндағы: k – алмасу ортасы арасындағы жылу беру коэффициенті, Вт / (м² С⁰);

Δt_{op} – алмасу ортасы арасындағы температура айырмашылығы, °С.

Біз формуланың компоненттерін негіздейміз (1).

Жылу алмастырғыш жүйеде жылу сорғысымен жұмыс істейді. Тиісінше, жылу алмастырғыш өндірілген энергияның (Q) берілуін қамтамасыз етеді. Өндірілетін энергия мен жылу сорғысының қуаты ($P_{ЖС}$) арасындағы байланыс, мұнда компрессордың қуаты келесі формуламен көрсетіледі:

$$Q = P_{ЖС} \cdot K_{ЖС}, \quad (2)$$

мұндағы: $K_{ЖС}$ – жылу сорғысының түрлендіру коэффициенті.

Ішкі түтіктердің сыртқы бетінің ауданына тең жылу алмасу бетінің ауданын формула бойынша есептеуге болады:

$$F = l \cdot \pi \cdot d_{сыр} \cdot n, \quad (3)$$

мұндағы: l – коаксиалды жылу алмастырғыштың ұзындығына сәйкес келетін ішкі түтіктің ұзындығы;

$d_{сыр}$ – түтіктің сыртқы диаметрі, м;

n – параллель түтіктердің саны.

Жылу беру коэффициенті (k), бұл жылудың бір ағыннан екіншісіне оларды бөлетін қабырға арқылы өтуі. Бұл үрдіс үш кезеңнен тұрады және келесі формула бойынша есептеледі:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{кб}}{\lambda_{кб}} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (4)$$

мұндағы: α_1 – энергия ағынынан жылу алмастырғыштың қабырғасына жылу беру коэффициенті;

$\delta_{кб}$ – жылу алмастырғыш қабырғасының қалыңдығы;

α_2 – қабырғадан екінші ағынның ядросына жылу беру коэффициенті.

(4) енгізілген осы құрамдастардың ішінен α_2 коэффициентінің мәнін ғана басқара аламыз.

Жылу беру тиімділігін арттыру мақсатында үш параллель құбырды пайдалану мен олардың бір-бірімен өрілген конструкциясы жүйенің жалпы жұмысын оңтайландыруға бағытталған (1-суретті қараңыз). Бұл тәсіл құбырдың сыртқы бетінде салқындатқыштың айналмалы қозғалысын туғызады (2-сурет), бұл өз кезегінде құбырлар бетіндегі ламинарлы қабатты жұқартады және жылу беру процесін жақсартады.

Жылу беру коэффициенті (α) көптеген айнымалыларға тәуелді, олардың ішінде:

- Сұйықтықтың тығыздығы,
- Тұтқырлық,
- Жылу сыйымдылығы,
- Жылу өткізгіштік,
- Ағынның жылдамдығы,
- Құбырлардың геометриясы,
- Қозғалыс режимі (ламинарлы немесе турбулентті ағын).

Бұл параметрлердің барлығы бір-біріне тәуелді және оларды бір мезгілде есептеу қиынға соғады. Сондықтан мұндай күрделі есептерде ұқсастық теориясы қолданылады. Ұқсастық теориясының мәні — жылу беруге әсер ететін көптеген параметрлерді өлшемсіз кешендермен (критерийлермен) ауыстыру. Бұл айнымалылар санын қысқартып, процесті жеңілдетеді.

Атаулы айнымалылар жиынын үш критериймен ауыстыру нұсқасын қарастырамыз:

1. Рейнольдс саны (Re): Ол сұйықтықтың қозғалыс режимін сипаттайды және келесі түрде анықталады:

$$Re = \frac{w d_3 \rho}{\mu} \quad (5)$$

мұндағы: w – ағынның орташа сызықтық жылдамдығы, м/с;

μ - динамикалық тұтқырлық коэффициенті, $Па \times c$;

d_3 – ағынның геометриясын анықтайтын эквивалентті диаметр.

2. Прандтль критерийі бұл критерий тұтқырлық және жылу өткізгіштік арасындағы қатынасты сипаттайды:

$$Pr = \frac{c \mu}{\lambda} \quad (6)$$

3. Нуссельт критерийі: бұл критерий ағынның жылу беру қабілетін сипаттайды. Ол конвективті және өткізгіштік жылу беру арасындағы қатынасты көрсетеді:

$$Nu = \frac{\alpha d_3}{\lambda} \quad (7)$$

(2) және (3) берілген формулаларды қолдана отырып, құбырдың қажетті ұзындығын анықтауға болады:

$$l = \frac{P_{жс} \cdot K_{жс}}{k \cdot \Delta t_{ор} \cdot \pi \cdot d_{сыр} \cdot n} \quad (8)$$

және жылу сорғысының параметрлері арқылы:

$$F = \frac{P_{жс} \cdot K_{жс}}{k \cdot \Delta t_{ор}} \quad (9)$$

Ұзындығы l коаксиалды құбыр бұрандалы сызық бойымен концентрлі шеңбер түрінде орналастырылған.

(9) және төмендегі формуланы қолдану арқылы:

$$l = \pi \cdot D \cdot v \quad (10)$$

мұндағы: D – орамдардың диаметрі;

v – орамдар саны, бұрандалы сызықтың бұрылыстарының санын есептеу үшін келесі формуланы алуға болады

$$v = \frac{P_{жс} \cdot K_{жс}}{k \cdot \Delta t_{ор} \cdot \pi^2 \cdot D \cdot d_{сыр} \cdot n} \quad (11)$$

Компрессордың жылу алмасу процесін түсіну үшін жылу сорғысының (ЖС) техникалық шешіміндегі жылу сұлбасын қарастырамыз (4- сурет).

Компрессордың жұмыс процесі кезінде оның беті арқылы бөлінетін Q4 жылу ағыны маңызды фактор болып табылады. Бұл жылу ағыны екі негізгі көзден пайда болады:

Фреонды сығу - ол компрессор фреонды (хладагентті) сығу кезінде оның температурасы едәуір артады, және осы процесте жылу бөлінеді. Электрқозғалтқыш орамдары - компрессордың жетек электрқозғалтқышы жұмыс істегенде, оның орамдары қызады және бұл да қосымша жылу бөлуге әкеледі.

Бұл жылу компрессордың дұрыс жұмыс істеуі үшін алып тасталуы керек, себебі шамадан тыс қызу құрылғының істен шығуына немесе тиімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Қызып кетудің алдын алу үшін компрессорды салқындату жүйесі қолданылады.

Компрессорды салқындату принципі- желдеткіш арқылы салқындату - белгілі бір құрылғыларда компрессорды қызып кетуден қорғау үшін желдеткіш қолданылады. Желдеткіш компрессордың сыртынан үрлеп, оның бетіне бөлінген артық жылуды қоршаған ортаға таратады. Осылайша, компрессордың салқындатылуы жүзеге асырылады.

Бұл әдіс әсіресе компрессор интенсивті жұмыс істеген кезде тиімді. Артық жылу компрессордың беті арқылы сыртқа шығып, желдеткіш оны қоршаған ортаға таратады.

Тоңазытқыш қондырғылардағы ұқсас принцип - тоңазытқыш жүйелерінде де компрессордың жұмыс кезінде бөлінген жылуы қоршаған ортаға шығарылады. Бұл әдіс жылу алмасуды жақсартып, құрылғының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Компрессорды тиімді салқындату арқылы оның қызмет ету мерзімін ұлғайтуға және жұмыс тиімділігін

Жылу алмастырғыштың жылу алмастырғышымен жылуды сіңіру- жылу алмастырғыш арқылы өтетін жылу салқындатқыш (фреон) арқылы жылу алмасу процесінде қабылданады. Салқындатқыш бұл жылуды сіңіреді де, кейін оны негізгі ағынға береді. Жылу алмастырғыштар сақина тәрізді сыйымдылықтар түрінде жасалған, олардың ішінде компрессор орналасқан. Бұл конструкцияның бірнеше маңызды элементтері бар:

1. Ішкі және сыртқы цилиндрлер: R1 және R2 радиустары бар цилиндрлер компрессорды қоршап, оның жұмыс процесінде жылу беру мен қабылдауды қамтамасыз етеді.

2. Сақина тәрізді кеңістік: Радиус айырмашылығына тең ені бар сақина тәрізді кеңістіктерде жылу тасымалдау процесі жүреді. Бұл аймақтарда ауа ағындарының табиғи айналымы пайда болады, бұл жылу алмасуды күшейтеді.

Компрессордың беті мен жылу алмастырғыштың ішкі беті арасындағы саңылау жылу алмасуды жақсарту үшін маңызды рөл атқарады. Саңылаудың биіктігі компрессордың биіктігінен артық болуы тиіс, бұл жылу сәулеленуі мен конвекциясын күшейтіп, компрессордың тиімді жұмысын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, цилиндрлік торлы ернеушек ауа ағынын тиімді таратып, жылу алмасудың сапасын жақсартады.

Осы техникалық шешім компрессор мен буландырғыштың арасындағы жылу алмасу процесін оңтайландырады, жүйенің тиімді жұмысын қамтамасыз ете отырып, компрессорды қызып кетуден қорғайды.

Сақиналы ыдыстарда жылу алмастыру процесінің тиімділігін арттыру үшін жылу тасығышпен толтыру және салқындатқыштың түтіктерін орналастыру маңызды рөл атқарады. Сақиналы ыдыстардағы жылу тасығыш пен салқындатқыш түтіктердің тиімді орналасуы және герметизациясы компрессордан бөлінетін жылуды тиімді пайдаланып, жылу алмасу процестерінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл жүйенің жалпы тиімділігі мен сенімділігін арттыруға септігін тигізеді [10].

Жылу сорғы (ЖС) құрылғысы жұмыс істеген кезде, оның қызметі негізінен компрессордың жылу алмасу процесіне байланысты. Осының нәтижесінде жылудың тиімділігі артады. ЖС құрылғысының жұмыс принципі компрессордан бөлінетін жылу мен буландырғыштың жылу алмастырғышындағы жылу тасымалдағыш арасындағы тиімді алмасуға негізделген. Табиғи ауа ағыны мен сәулелену арқылы жылудың алмасуы жалпы жүйенің өнімділігін және энергияны тиімді пайдалануын қамтамасыз етеді.

Компрессорды жылыту міндетін ішкі жылу көзі, тұрақты P қуаты бар денені қыздыру үрдісі ретінде қарастыруға болады.

Келесі болжамдар қабылданады:

- кез-келген уақытта дене температурасы ϑ көлемнің барлық нүктелерінде бірдей;
- дененің жылу C сыйымдылығы температураға байланысты емес;
- $k_{жб}$ жылу беру коэффициенті іс жүзінде температураның жоғарылауына байланысты емес және дененің бүкіл бетінде бірдей.

Уақыт өте келе $\partial\tau$ денде пайда болатын энергия дене температурасының көтерілуіне жұмсалады ($C \cdot \partial\tau$), ал оның бір бөлігі ($k_{жб} \cdot S \cdot \partial\tau$) қоршаған ортаға беріледі:

$$P \cdot \partial\tau = C \cdot \partial\tau + k_{жб} \cdot S \cdot \partial\tau \quad (12)$$

Тиісті түрлендірулерден кейін (12) теңдеу келесі түрге келтіріледі:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} + \frac{k_{жб} \cdot S}{C} \cdot t - \frac{P}{C} = 0 \quad (13)$$

Жеке шешім (13) компрессор температурасын есептеу формуласы болып табылады:

$$t_i = \frac{P}{k_{жб} \cdot S}$$

Қосымша теңдеудің жалпы шешімі:

$$\frac{\partial t_2}{\partial \tau} + \frac{k_{жб} \cdot S}{C} \cdot t_2 = 0$$

$$t_2 = A \cdot e^{\tau/T}$$

мұндағы A - міндеттердің шарттарымен анықталатын интегралдау тұрақтысы.

Шамасы

$$T = \frac{C}{k_{жб} \cdot S}$$

дененің толық жылу C сыйымдылығының оның жылу беру қабілетіне қатынасына тең $k_{жб} \cdot S$, қыздыру уақытының тұрақтысы деп аталады.

Теңдеудің жалпы шешімі (13) ол тәуелділік:

$$t = t_i + t_2 = \frac{P}{k_{жб} \cdot S} + A \cdot e^{\frac{\tau}{T}} \quad (14)$$

A тұрақтысын анықтау үшін келесі шарт қолданылады:

$\tau = 0$ және $t=0$ кезінде:

$$0 = \frac{P}{k_{жб} \cdot S} + A$$

бұдан:

$$A = - \frac{P}{k_{жб} \cdot S}$$

Алынған өрнекті A (14) үшін алмастыра отырып, бізде:

$$t = \frac{P}{k_{жб} \cdot S} + (1 - e^{\tau/T})$$

Соңғы өрнектен мынаны көруге болады $\tau \rightarrow \infty$

$$t_{орн} = \frac{P}{k_{жб} \cdot S}$$

Алынған өрнектен мынаны көруге болады:

$$\frac{t}{t_{орн}} = 1 - e^{\tau/T}$$

Осылайша, $t_{орн}$ шығарылған қуат P қоршаған ортаға қыздырылған дененің бетінен берілген қуатқа сандық тең болған кезде температураның тұрақты жоғарылауына тең болады ($k_{жб} \cdot S \cdot t_{орн}$).

Егер ЖС қосу сәтінде компрессор $t_{бас}$ бастапқы температурадан асып кетсе, онда A тұрақтысын анықтау кезінде $\tau=0$; $t=t_{бас}$ ескеру қажет.

Бірі (13) керек:

$$t_{орн} = \frac{P}{k_{жб} \cdot S} + A$$

бұдан

$$A = t_{орн} - \frac{P}{k_{жб} \cdot S}$$

(13) теңдеудің жалпы шешімі:

$$t = t_{орн} \cdot e^{-\tau/T} + \frac{P}{k_{жб} \cdot S} \cdot (1 - e^{-\tau/T}) \quad (15)$$

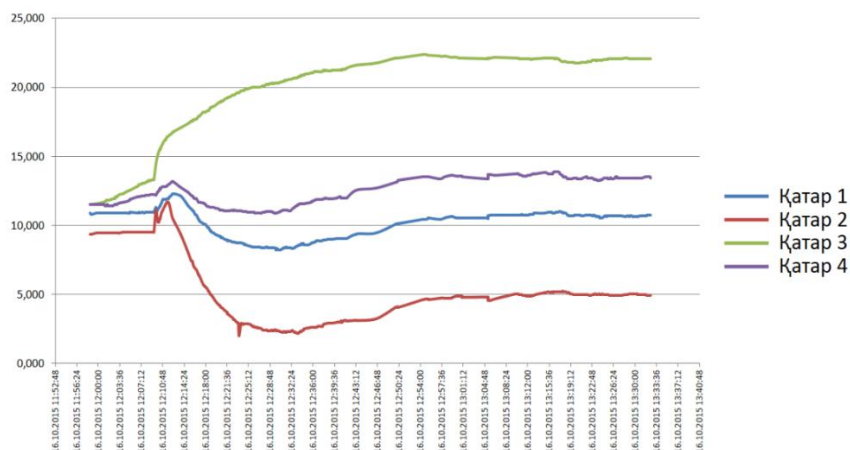
немесе

$$t = t_{бас} \cdot e^{-\tau/T} + t_{орн} \cdot (1 - e^{-\tau/T}) \quad (16)$$

мұндағы: кезінде $\tau = \infty$; $t = t_{орн}$

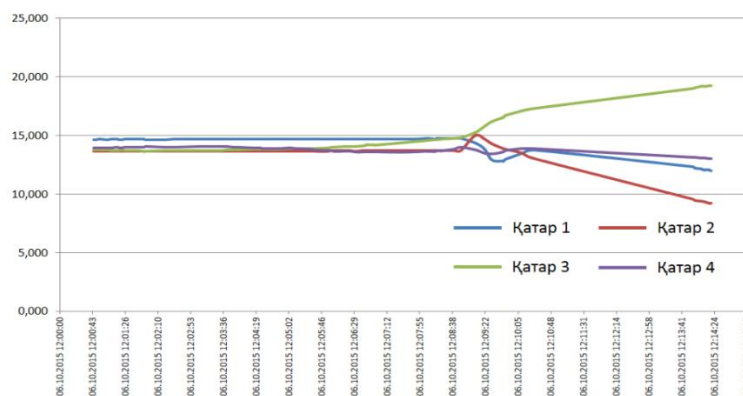
Формулаларды қолдану үшін жылу беру коэффициентін білу қажет $k_{жб}$.

Зерттеу нәтижені осы диаграммаларда жеке сынақ күндеріндегі бақылау өлшемдерінің нәтижелері көрсетілген.



Сурет 5– 5.08.24 ж температураны жазу нәтижелері

1 және 2 графиктер буландырғыштың шығысы мен кірісіндегі салқындатқыштың температурасын көрсетеді. 3 және 4 жылу алмастырғыштың кірісі мен шығысындағы ауа температурасы.



Сурет 6 – 10.08.24 ж температураны жазу нәтижелері

3 сенсоры ауа температурасының +20°C-тан +10°C-қа төмендеуін және жылу тасымалдағыштың температурасының +5°C-тан +10°C-қа көтерілуін көрсету арқылы, оның тиімділігін білдіреді. Ауа мен жылу тасымалдағыш арасындағы температура айырмашылығы жылу алмасу процесінің тиімділігін сипаттайды, бұл ЖС-тің жылу алуын және беруін жақсы деңгейде орындауға мүмкіндік береді.

Кесте 1 – Пайдалану-технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Өлш.бірлігі	Көрсеткіш мәні
Жұмыс мерзімі	-	Жыл бойы
Пайдалану көрсеткіштері:		
а) ЖС тәуліктік жылу өнімділігі	кВт*сағ	4,8 дейін
б) ЖС тәуліктік суық өнімділігі	кВт*сағ	4,0 дейін
в) ЖС компрессорының жетегіне электр энергиясының тәуліктік шығысы	кВт*сағ	10,0
г) қызмет көрсететін персонал саны, санаттар бойынша: қоса атқарылатын электр слесарі	адам	0,12
Технологиялық үрдісті орындау сапасының көрсеткіштері:		
- микроклимат жылу алмастырғышының ауа ағынының жылдамдығы	м/с	5...6
- жылу алмастырғышқа кіретін ауа температурасы	°C	26
- жылу алмастырғыштан шығатын ауа температурасы	°C	22
- ЖС қолданбай үй-жайдың температурасы	°C	26...30
- ЖС қолданумен үй-жайдың температурасы	°C	15...17

- ЖС қолданбай үй-жайдағы ауаның ылғалдылығы	%	85...90
- ЖС қолданумен үй-жайдағы ауаның ылғалдылығы	%	75...80
Пайдалану-технологиялық коэффициенттер:		
- технологиялық қызмет көрсету	о.е.	1
- технологиялық үрдістің сенімділігі	о.е.	1
- ауысымдық уақытты пайдалану	о.е.	0,99

Жылу алмастырғыш арқылы үрленетін ауаның жылдамдығы 5м/с, ауа өткізгіштің қимасы 0,0785 м², есептелген ағын ауа 141,3 м³/сағ. Температура айырмашылығы 10⁰С болған кезде, ЖС тәуліктік суық өнімділігі 3,0 кВт*сағ, жылу өнімділігі 4, кВт * сағ құрады, компрессормен электр энергиясын тұтынған кезде 1,0 кВт, түрлендіру коэффициенті 4,8 құрады.

Компрессордың салқындауын зерттеу кезінде конвекция және сәулелену арқылы жылу беру процестерін жеке-жеке есептеу өте маңызды. Бұл есептеулер компрессордың тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін қажет. Жылу алмастырғыштың жұмыс тиімділігі мен жылу беру процестерін зерттеу, берілген параметрлер арқылы конвекция мен сәулелену арқылы жылу шығынын есептеуге мүмкіндік берді, соның негізінде тәжірибелік деректерді жалпылаудың тиімді әдістері алынды.

Қорытынды

Жылу сорғысының жаңа техникалық шешімі негізделген. Ұсынылған құрылғыда белгілі баламаларға тән бірқатар принципті кемшіліктер жойылды. Бір-біріне қатысты негізгі элементтерді жинақтау мен орналастырудың жаңа тәсілі есебінен оның артық жылуын буландырғышпен сіңіру арқылы компрессордың өзін-өзі реттейтін салқындатуына қол жеткізілді. Бұл үшін компрессор сақина тәрізді сыйымдылық түрінде дайындалған буландырғыштың жылу алмастырғышының ішкі кеңістігіне орналастырылады. Сондай-ақ, шешім жылу сорғысының салмақтық габариттік көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік берді. Гелиоколлектормен бірге жылу сорғысының жұмысына теориялық талдау жасалды. Гелиоколлектордың жылу сорғысы арқылы жұмыс істеуі оның жылу өнімділігін айтарлықтай арттыратыны расталды. Әсерге тікелей күн сәулесінің энергиясын және қоршаған ауадан жылуды бірлесіп сіңіру есебінен қол жеткізіледі. Жылу өнімділігін қосымша арттырудың резерві тікелей және шашыраңқы күн сәулесінің ағынын тікелей жылу тасымалдағышқа өткізетін мөлдір жұтқыш панельді қолдану болуы мүмкін.

Компрессорды қыздыру процесіне теориялық зерттеулер жүргізілді. Компрессордың температурасы салқындату желдеткішін қолданбай буландырғышпен салқындату жолымен берілген деңгейде тұрақтандырылуы мүмкін екендігі расталды. Әсерге компрессордың бетінен жылу беруді қарқындалу есебінен қол жеткізіледі.

Әдебиеттер тізімі

1 Конференция по климату в Париже (2015), [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org>., [Konferentsiya po klimatu v Parizhe (2015), [Elektronnyj resurs]: <https://ru.wikipedia.org>]

2 Отчет по НИР за 2017 г., МРНТИ 44.37, № гос.рег. 0115РК02200. инв. №0216РК00848; программа 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Грантовое финансирование научных исследований» по проекту: «Разработка инновационного теплового насоса для «зеленой» низкоуглеродной экономики с микропроцессорным управлением» (заключительный)., [Отчет по НИР за 2017 г., МРНТИ 44.37, № гос.рег. 0115РК02200. inv. №0216РК00848; программа 055 «Nauchnaya i/ili nauchno-tekhnicheskaya deyatel'nost'», podprogramma 101 «Grantovoe finansirovanie nauchnykh issledovaniy» po projektu: «Razrabotka innovatsionnogo teplovogo nasosa dlya «zelenoj» nizkouglерodnoj ehkonomiki s mikroprotsessornym upravleniem» (zaklyuchitel'nyj).,]

3 Концепция проекта ЭКСПО-2017, [Электронный ресурс]: <http://expo2017astana.com/future-energy/zamyisel-proekta>, [Kontseptsiya proekta ЕНКСРО-2017. <http://expo2017astana.com/future-energy/zamyisel-proekta>]

4 «Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021 – 2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы» (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 30 желтоқсандағы № 960 Қаулысы) <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000960>. 16.04.2024.

5 Патент РК на полезную модель. Тепловой насос с самоохлождением компрессора / Демесова С.Т., Омаров Р.А., Ержігітов Е.С.от 17.07.2019г. рег.№ 4185.

6 Demessova, S., Omarov, R , Results of experimental studies of a heat pump with compressor self-cooling // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, 2020, 10(1), IJMPERDFEB202015, с. 175-184., [Электронный ресурс]: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100814505&tip=sid&clean>

7 «ZigBee Alliance» 2014. [В Интернете]. Available: <http://zigbee.org/>. 15.10.2017.

8 Omarov R., Stoyanov, I., Demessova, S., Experimental studies of a heat pump with microprocessor control on an animal farm // International Journal of Applied Engineering Research, 2017, 12(24), с. 14259-14267.

9 Процесс нагрева тела от внутренних источников тепла, [Электронный ресурс]: <https://electrono.ru/elektrotexnicheskaya-apparatura/process-nagreva-tela-ot-vnutrennix-istochnikov-tepla.>, [Protsess nagreva tela ot vnutrennikh istochnikov tepla, [EHlektronnyj resurs]: <https://electrono.ru/elektrotexnicheskaya-apparatura/process-nagreva-tela-ot-vnutrennix-istochnikov-tepla>]

10 Демесова С.Т. Результаты испытаний мультиязычной системы использования энергий возобновляемых источников (ВИЭ) / Омаров Р.А., Омар Д. // Ізденістер нәтижелер/ Исследования результаты /Научный журнал КазНАУ. №1 (81). -2019г. С.256-264.

References

1 Konferentsiya po klimatu v Parizhe (2015). [Elektronnyy resurs]: <https://ru.wikipedia.org.>, [Konferentsiya po klimatu v Parizhe (2015), [EHlektronnyj resurs]: <https://ru.wikipedia.org>]

2 Otchet po NIR za 2017 g.. MRNTI 44.37. № gos.reg. 0115RK02200. inv. №0216RK00848; programma 055 «Nauchnaya i/ili nauchno-tekhnicheskaya deyatel'nost». podprogramma 101 «Grantovoye finansirovaniye nauchnykh issledovaniy» po proyektu: «Razrabotka innovatsionnogo teplovogo nasosa dlya «zelenoy» nizkouglerodnoy ekonomiki s mikroprotsessornym upravleniyem» (zaklyuchitel'nyy)., [Otchet po NIR za 2017 g., MRNTI 44.37, № gos.reg. 0115RK02200. inv. №0216RK00848; programma 055 «Nauchnaya i/ili nauchno- tekhnicheskaya deyatel'nost'», podprogramma 101 «Grantovoe finansirovanie nauchnykh issledovaniy» po proektu: «Razrabotka innovatsionnogo teplovogo nasosa dlya «zelenoj» nizkouglerodnoj ehkonomiki s mikroprotsessornym upravleniyem» (zaklyuchitel'nyj).,]

3 Kontseptsiya proyekta EKSP0-2017. [Elektronnyy resurs]: <http://expo2017astana.com/future-energy/zamyisel-proekta>, [Kontseptsiya proyekta EHKSP0-2017. <http://expo2017astana.com/future-energy/zamyisel-proekta>]

4 Kontseptsiya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2021 - 2030 gody (Postanovleniye Pravitelstva Respubliki Kazakhstan ot 30 dekabrya 2021 goda № 960) <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000960>. 16.04.2024.

5 Patent RK na poleznuyu model. Teplovoy nasos s samookhlozhdeniyem kompressora / Demesova S.T.. Omarov R.A.. Erzhigitov E.S.ot 17.07.2019g. reg.№ 4185.

6 Demessova, S., Omarov, R , Results of experimental studies of a heat pump with compressor self-cooling // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, 2020, 10(1), IJMPERDFEB202015, с. 175-184., [Elektronnyy resurs]: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100814505&tip=sid&clean>

7 «ZigBee Alliance» 2014. [В Интернете]. Available: <http://zigbee.org/>. 15.10.2017.

8 Omarov R., Stoyanov, I., Demessova, S., Experimental studies of a heat pump with microprocessor control on an animal farm // International Journal of Applied Engineering Research, 2017, 12(24), с. 14259-14267.

9 Protsess nagreva tela ot vnutrennikh istochnikov tepla. [Elektronnyy resurs]: <https://electrono.ru/elektrotexnicheskaya-apparatura/process-nagreva-tela-ot-vnutrennix->

istochnikov-tepla., [Protsses nagreva tela ot vnutrennikh istochnikov tepla, [EHlektronnyj resurs]:
<https://electrono.ru/elektrotexnicheskaya-apparatura/process-nagreva-tela-ot-vnutrennix-istochnikov-tepla>]

10 Demesova S.T. Rezultaty ispytaniy multizionalnoy sistemy ispolzovaniya energiy vozobnovlyayemykh istochnikov (VIE) / Omarov R.A.. Omar D. // Izdenister natizheler/ Issledovaniya rezultaty /Nauchnyy zhurnal KazNAU. №1 (81). -2019g. S.256-264.

Е.С. Ержигитов, С.Т. Демесова, Н.И. Молдыбаева, А.С. Талдыбаева,
М.А.Жусупалиева*

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*,
moldybayeva78@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*

К ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТЕПЛООВОГО НАСОСА С САМООХЛАЖДЕНИЕМ КОМПРЕССОРА

Аннотация

Тепловая разновидность-техническое средство, осуществляющее транспортировку тепловой энергии от источника низкого потенциала к потребителю. Он относится к перспективному классу теплоэнергетики. Авторы выдвинули гипотезы повышения эффективности работы теплового насоса при подключении к нему гелиоколлектора, а также саморегулирования компрессора испарителем. Если по сей день тепловой насос (ТН) в основном предлагается в качестве средства воздушного охлаждения и обеспечивает определенную тепловую мощность зимой, то сейчас основное внимание уделяется удовлетворению потребностей в тепле. Этому способствовали требования по сокращению выбросов парниковых газов, поиску альтернативных экологических решений, заменяющих традиционные системы теплоснабжения, а также повышению эффективности и надежности известных ТН. Теоретические исследования анализируют концепции совместного всасывания прямого солнечного света и тепловой энергии из окружающего воздуха, образующихся при работе теплового насоса на гелиоколлекторе, а также увеличения теплоотдачи с поверхности дугового компрессора обратного отсоса тепла испарителем. Авторы пришли к выводу, что комплекс технических решений - возврат к системе отопления, вырабатываемой компрессором, и поддержание температурного режима компрессора, в том числе охлаждение приводных котталковых электрических обмоток, может повысить тепловые характеристики гелиоколлектор под действием прямого кун-луча и всасывания тепловой энергии совместно с воздухом и тепловым насосом.

Ключевые слова: тепловой насос, компрессор, испаритель, конденсатор, коэффициент преобразования, низкопотенциальный источник тепла, энергосбережение, энергоэффективность, возобновляемая энергетика.

Y. Yerzhigitov, S. Demessova, N. Moldybaeva, A. Taldybayeva, M. Zhussupaliyeva
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*, moldybayeva78@mail.ru,
taldybaeva_aigul@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*

TO STUDY THE CHARACTERISTICS OF A HEAT PUMP WITH SELF-COOLING COMPRESSOR

Abstract

The thermal variety is a technical means that transports thermal energy from a low-potential source to a consumer. It belongs to a promising class of thermal power engineering. The authors hypothesized an increase in the efficiency of the heat pump when a solar collector is connected to it,

as well as self-regulation of the compressor by the evaporator. If to this day the heat pump (TN) is mainly offered as a means of air cooling and provides a certain thermal power in winter, now the main focus is on meeting the needs for heat. This was facilitated by the requirements to reduce greenhouse gas emissions, search for alternative environmental solutions that replace traditional heat supply systems, as well as increase the efficiency and reliability of well-known heating systems. Theoretical studies analyze the concepts of joint absorption of direct sunlight and thermal energy from the ambient air generated during the operation of a heat pump on a solar collector, as well as increasing heat transfer from the surface of an arc compressor to reverse heat extraction by an evaporator. The authors concluded that a set of technical solutions - a return to the heating system produced by the compressor and maintaining the temperature regime of the compressor, including cooling the drive electric coils, can increase the thermal characteristics of the solar collector under the action of a direct sun beam and suction of thermal energy together with air and a heat pump.

Key words: heat pump, compressor, evaporator, condenser, conversion factor, low-potential heat source, energy saving, energy efficiency, renewable energy.

**АГРОӨНЕРКӘСПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

МРНТИ 06.52.13

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/43>

*И. П. Богомолова¹, И. Н. Василенко¹, С. К. Мизанбекова*²*

¹*ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия, uopioe@yandex.ru, Irina_NW@bk.ru*

²*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан,
salima-49@mail.ru**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ
МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Аннотация

Перед молочной промышленностью России сегодня стоит ряд вызовов. С одной стороны, страна столкнулась со значительным количеством международных санкций, ограничивающих импорт многих продуктов. С другой стороны, эти ограничения стали стимулом для роста и развития отечественного производства. В этом контексте импортозамещение превратилось в одну из ключевых стратегий, которая позволяет не только поддерживать стабильность отрасли, но и открывает новые возможности для ее развития. В связи с этим в статье рассмотрены предпосылки осуществления инновационной деятельности в молочной промышленности, представлена классификация отраслевых инноваций, определены инструменты управления инновациями и условия организации инновационной деятельности на предприятиях молочной промышленности, дана оценка современного состояния и динамики развития мирового рынка молока и молочной продукции, определены направления повышения устойчивости функционирования предприятий исследуемой промышленности. На основе анализа рынка доказана необходимость и возможность выпуска инновационной продукции (мицеллярного казеина). Планируемая мощность выпуска составляет 2600 т/год, при капитальных затратах на строительство здания, покупку оборудования около 2 млрд р. Показатели выручки и чистой прибыли увеличатся соответственно на 6,97% и 19,71%, рентабельности продаж возрастут на 0,56%, срок окупаемости инвестиций без учета альтернативной стоимости капитала достигнет 7 лет. Расчеты социально-экономической и производственной эффективности внедрения сырьевых и продуктовых инноваций в аспекте совершенствования инновационного менеджмента в условиях импортозамещения подтвердили целесообразность и возможность внедрения производства инновационного продукта на отраслевом предприятии - объекте исследования.

Ключевые слова: *управление, развитие, инновационная деятельность, инструменты управления, молочная промышленность, импортозамещение, мицеллярный казеин.*

Введение

Современная отрасль молока и молочной продукции является одним из важнейших сегментов российской экономики. Сегодня для ее устойчивого развития необходимо ответить на ряд вызовов. С одной стороны, страна подвержена множеству международных санкций, ограничивающих импорт сырья, оборудования, инноваций. С другой стороны, эти ограничения стали стимулом для развития отечественного производства. В этом контексте импортозамещение превратилось в одну из ключевых стратегий, которая позволяет не только поддерживать стабильность отрасли, но и открывает передней новые перспективы. Значимость этой стратегии заключается в развитии российского производства с целью удовлетворения внутреннего спроса и снижения зависимости от импорта [1].

При этом, именно инновации должны стать ориентиром для производителей на пути повышения их конкурентоспособности, что является сегодня особенно актуальным на рынке молока и молочной продукции. Использование инноваций должно придать процессу производства молочных продуктов качественно новый характер, повысить технико-технологический потенциал переработчиков молочного сырья и экономическую эффективность их деятельности, улучшить потребительские свойства товаров и, как следствие, способствовать дальнейшему развитию отечественного рынка молока и молочной продукции [2].

Целью работы является исследование методов и инструментов управления инновациями на отраслевых предприятиях в условиях импортозамещения.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: изучена роль инноваций в развитии молочной промышленности в условиях импортозамещения, выявлены методы, инструменты, отечественный и зарубежный опыт и раскрыты особенности управления инновациями на предприятиях молочной промышленности; проведен мониторинг мирового рынка молочной продукции и отраслевых инноваций; с учетом места предприятия на отечественном отраслевом рынке дано обоснование необходимости производства инновационного продукта с высокой добавленной стоимостью, способного конкурировать с импортными аналогами и определена его социально-экономическая эффективность.

Методы и материалы

В качестве объекта исследования выступает одно из ведущих производителей молочной продукции Воронежской области РФ - ПАО Молочный комбинат «Воронежский». Предметом исследования выступили современные методы и инструменты управления инновациями на предприятиях молочной промышленности в условиях импортозамещения. Среди научных методов, нашедших наибольшее применение в процессе проведения исследования, стоит выделить: методы статистической группы (наблюдение, анализ, абсолютные и относительные величины, сводка и группировка) – использованный при оценке современного состояния и тенденций развития мирового и отечественного рынка молочной промышленности; аналогию, синтез, описание, обобщение – при уточнении классификации отраслевых инноваций, разработке мер и инструментов повышения устойчивости функционирования предприятий молочной промышленности; научное объяснение, формализацию, экспертную оценку, историческую ретроспективу, моделированию, экономико-статистическое моделирование – в процессе прогнозирования товарной номенклатуры, мирового производства молока и потребления свежих молочных продуктов. Информационной базой исследования явились первичная учетная документация и официальная статистическая отчетность предприятия, документы органов статистики, официальных сайтов Интернет-ресурса. Работа основывается на современных литературных источниках по рассматриваемым проблемам, законодательных и нормативно-правовых актах РФ, отечественном и зарубежном опыте управления ассортиментом. Используются современные методы анализа и инструменты оценки управления инновационной деятельностью предприятия.

Результаты и обсуждение

Доказано, что инновации в производстве молочной продукции должны стать ориентиром для производителей на пути повышения их конкурентоспособности, что сегодня является особенно актуальным на рынке молока и молочной продукции и имеет ряд предпосылок (рисунок 1).

Важными направлениями инновационного развития применительно к отрасли являются разработка и внедрение новых технологий переработки молочного сырья, получение нетрадиционных продуктов питания, лечебных средств, технической продукции, дальнейшее повышение качества и потребительских свойств продуктов.

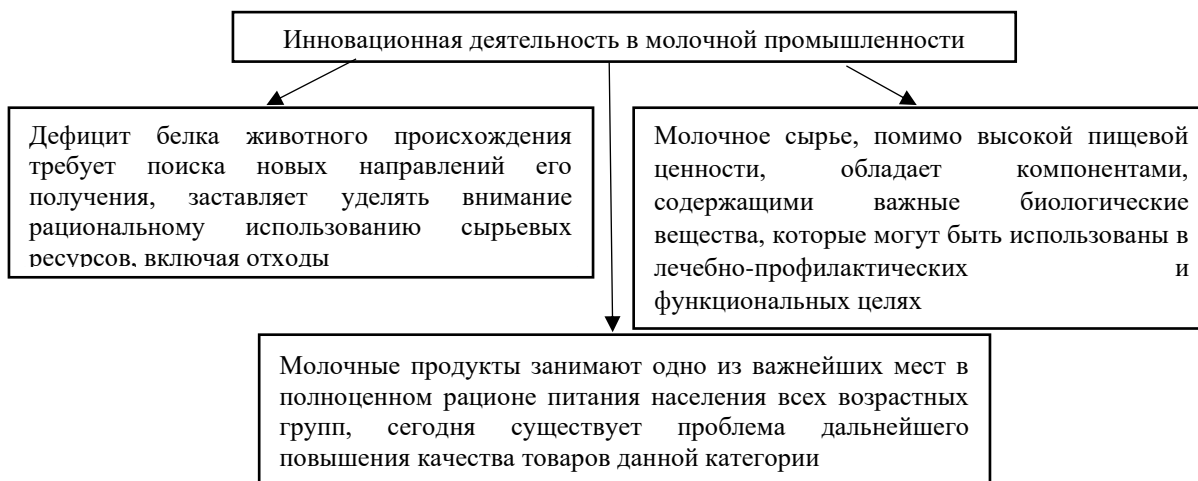


Рисунок 1 - Предпосылки осуществления иновационной деятельности в молочной промышленности

В таблице 1 представлена наиболее полная классификация отраслевых иноваций в зависимости от стадий производства, предложенная российскими учеными [2, 3].

Таблица 1 - Классификация иноваций в молочной промышленности

Стадия производства	Тип иноваций		
	Радикальные	Улучшающие	Модификационные
Производство молочного сырья	<ul style="list-style-type: none"> - прорывные иновации в геномной инженерии и селекции; - способы искусственного выращивания молочного сырья; - прорывные иновации в биоэнергетике; - иновационные способы разведения и содержания животных 	<ul style="list-style-type: none"> - экологически чистое производство молочного сырья; - роботизация технологических процессов; - новые способы проверки продукции на безопасность и микробиологическую чистоту; - криоконсервирование генетического и биологического материала - 	<ul style="list-style-type: none"> биотехнологические способы развития сырьевой базы; - зональные системы ведения животноводства на отдельных строительных площадках; - новые технологии микроклимата, кормления и выращивания животных
Переработка молока	<ul style="list-style-type: none"> - нанотехнологии в производстве молочных продуктов; - прорывы в робототехнике; - иновационный подход к производству (не на основе варки) 	<ul style="list-style-type: none"> - роботизация как иновационное направление автоматизации; - новые технологии переработки; - новые технологии повышения безопасности продуктов; - иновации в способах термообработки молочных продуктов 	<ul style="list-style-type: none"> - иновации в производственном оборудовании, организации технологического процесса; - иновации в использовании нетрадиционного сырья; - иновации в технологических рецептурах
Молочная продукция	<ul style="list-style-type: none"> - иновационный контроль качества продуктов (ДНКчипы, сканеры); - молочные продукты из наноингредиентов 	<ul style="list-style-type: none"> экологически чистое производство органической молочной продукции; - молочные продукты, обогащенные макро- и микронутриентами; - новые добавки, обеспечивающие высокие функционально-технологические характеристики готовых продуктов 	<ul style="list-style-type: none"> - иновационные продукты для здорового образа жизни; - иновации в скорости и удобстве потребления; - продукты из новых ингредиентов

Упаковка	<ul style="list-style-type: none"> - упаковка молочной продукции; - экологическая безопасность 	<ul style="list-style-type: none"> - новые биоразлагаемые материалы; - инновационные атмосферы и среды для упаковки 	<ul style="list-style-type: none"> - инновации в упаковочных материалах, регулирующих температуру продукта; - новые упаковочные барьерные материалы для упаковки охлажденных и замороженных молочных продуктов
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Результатом политики импортозамещения должно стать повышение конкурентоспособности отечественной продукции посредством стимулирования технологической модернизации производства, повышения его эффективности и освоения новых конкурентоспособных видов продукции с относительно высокой добавленной стоимостью. Стратегия импортозамещения должна опираться на развитие всего производства, повышение качества производимого товара, технологий и инноваций, применяемых на предприятиях. Поэтому импортозамещение необходимо развивать, в первую очередь, в тех отраслях, которые имеют потенциал и экономические и производственные предпосылки к развитию, которые способны не только функционировать и развиваться самостоятельно и эффективно в будущем, но также способствовать укреплению национальной экономики. Это характерно и для отечественной молочной промышленности, а технологические инновации сегодня являются одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности отраслевых предприятий [4, 5].

В условиях высокой насыщенности рынка традиционными молочными продуктами акцент должен быть смещен в сторону внедрения технологий производства экологически чистой продукции и продукции глубокой переработки. Важным направлением также является внедрение ресурсосберегающих технологий и безотходного производства, ключевая цель которых – снижение себестоимости производимой продукции и, как следствие, получение конкурентного преимущества по издержкам.

Как результат инновационный менеджмент должен стать основой конкурентной стратегии современных предприятий, а инновативность – их мощнейшим конкурентным преимуществом. Современная инновационная деятельность выходит далеко за рамки только лишь научно-технической политики, основанной на разработке и внедрении нового продукта. Продуктовые инновации были и остаются важным стратегическим фактором развития отраслевых предприятий. Общие инструменты управления инновациями приведены на рисунке 2.

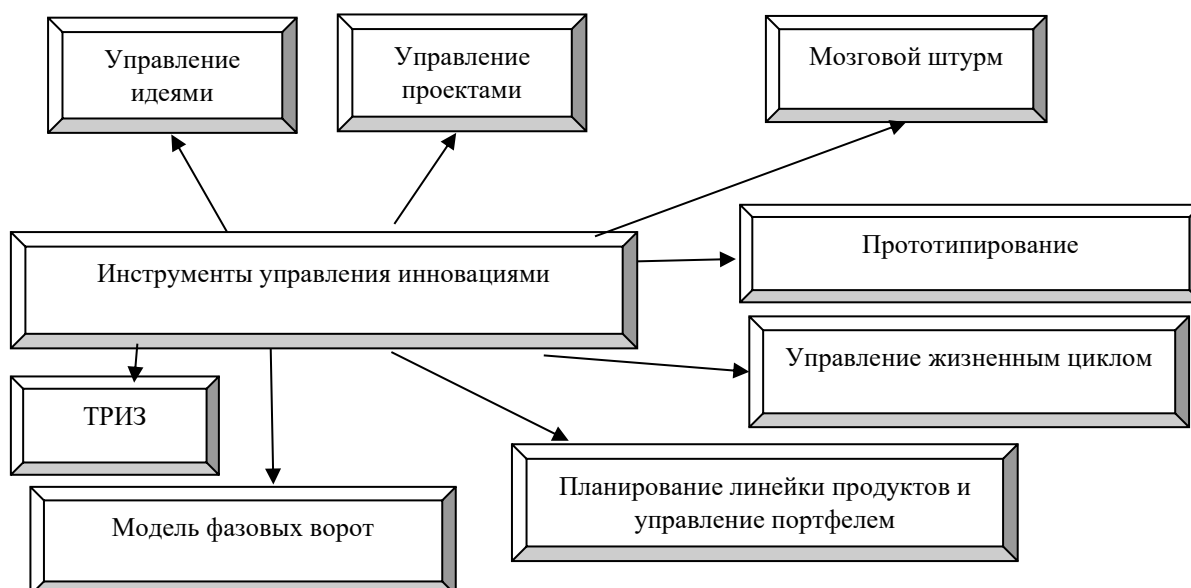


Рисунок 2 - Инструменты управления инновациями

В настоящее время экономика АПК многих регионов определяется деятельностью интегрированных агропромышленных структур, создаваемых и реализуемых в различных формах, но имеющих общие и специфические признаки. Инновационные процессы в сельском хозяйстве, в том числе в молочном скотоводстве, отличаются многообразием региональных, отраслевых, функциональных, технологических и организационных особенностей и условий (таблица 2) [6-8].

Таблица 2 - Условия организации инновационной деятельности в молочной промышленности

Условия организации	Требования к инновационным решениям
Высокая зависимость производства от зональной среды	Разработка зональных систем ведения скотоводства: определение специализации; создание и использование пород крупного рогатого скота, соответствие кормовой базы технологии содержания поголовья животных
Активная роль живых существ и их биоценозов в воспроизводстве	Создание систем машин и агротехнологий, обеспечивающих нормальное протекание биологических процессов; применение пород животных, сортов, эффективно использующих экономические ресурсы (удобрения, корма и т.п.) и максимально фиксирующих природную энергию
Характерные особенности воспроизводства в молочном скотоводстве: растянутость воспроизводственного цикла и др.	Сокращение воспроизводственного цикла за счет биотехнологий, генной инженерии и т.п.;
Энергетические	Использование техники, технологий, сортов кормовых культур и пород крупного рогатого скота, обеспечивающих повышение эффективности использования энергии
Экологические	Внедрение в производство экологически безопасных технологий, биологических средств защиты в кормопроизводстве; полная утилизация побочной продукции производства

К условиям, определяющим специфику инновационного развития АПК, в состав которого входят предприятия молочной промышленности, следует отнести: наличие земельных ресурсов, требующих обработки; емкий внутренний продовольственный рынок; возможность обеспечивать потребности определенных групп населения экологически безопасными, натуральными продуктами питания; повышение конкурентоспособности хозяйствующих субъектов; санкции, принятые к российским предприятиям. В качестве основных типов инноваций в современном сельском хозяйстве принято выделять селекционно-генетические, технико-технологические, организационно-экономические, экологические и социальные нововведения [9, 10].

Меры повышения устойчивости функционирования предприятия молочной промышленности в таблице 3.

Таблица 3 - Меры повышения устойчивости функционирования предприятия молочной промышленности

Меры повышения	Суть повышения эффективности
Агарная политика государства	меры поддержания производителей, инструменты стимуляции и мотивации участников сельскохозяйственного сектора (субсидирование, дотации, регулирование цен на продукцию, снижение импортной продукции, приоритетная поддержка отечественного производителя)
Уровень научных разработок	оказывают влияние на технологическую сторону ведения деятельности
Формирование прочных связей	между производителями, переработчиками, научными учреждениями
Улучшение воспроизводства стада	ведение племенной работы, использование высокопродуктивного скота

Применение современных средств доения	доение, хранения и транспортировки сырья
Усовершенствование приемов и методов заготовки корма	улучшение уровня кормления, технологии для определения правильного рациона животных; содержание животных соответственно периоду, возрасту и климатическим условиям
Подготовка квалифицированных кадров;	качественный персонал на производстве
Сертификация продукции	выпуск качественного натурального продукта, экспортно-ориентированный товар

Мировой опыт показывает, что существует множество механизмов, с помощью которых государство может участвовать в создании благоприятного инновационного климата, в том числе в АПК. В большинстве ведущих стран мира государственная финансовая поддержка научно-инновационной деятельности носит подчеркнуто целевой характер. В настоящее время налоговый кредит используют Канада, Италия, Голландия, и определяют его относительно абсолютной величины расходов. Налоговые скидки используют семь стран: Австралия, Австрия, Бельгия, Дания, Швеция, Ирландия и Великобритания. Главный принцип в странах ЕС состоит в том, что налоговые льготы предоставляются не научным организациям, а предприятиям и инвесторам.

Интересен опыт США и Канады в области стимулирования инновационной деятельности, как стран, в которых существует исключительно весомая и законодательно закреплённая экономическая и политическая поддержка аграрных инноваций со стороны государства. Например, налоговая политика Канады призвана укрепить финансовое положение фермерства.

Характерной особенностью аграрной политики США является активное внедрение инноваций на всех стадиях сельскохозяйственного производства: механизации, селекции, химизации, региональной специализации, применении биотехнологий. Это объясняет уровень роста продуктивности полей и ферм США, высокое качество и дешевизну производимой продукции, эффективность и высокую производительность труда в сельском хозяйстве.

Ярким примером перехода к инновационной экономике на основе активного государственного стимулирования технологических изменений является Китай, где в рамках курса на модернизацию национальной выполнялись целевые программы, направленные на освоение иностранных и разработку собственных высоких технологий [11].

Тенденции развития мировой экономики убедительно показывают, что у России не может быть иного пути развития, чем формирование экономики, основанной на знаниях, т.е. экономики инновационного типа. В тоже время отечественный агропродовольственный комплекс все еще продолжает оставаться достаточно закрытой сферой для инноваций. В связи с этим необходимо сочетать отечественную инновационную деятельность с передовым зарубежным опытом, который является весьма полезным для познания процессов, происходящих в агропродовольственном комплексе нашей страны.

Это особенно актуально для рынка молочной промышленности, где мировое производство молочной продукции в целом имеет положительную динамику. В частности, в 2022 г. по сравнению с 2018 г. увеличение по порошковой сыворотке составило 7,8%, по молоку - 4,6%, свежим молочным продуктам - 4%, по сливочному маслу - 6,6%, по сырам - 4,5%, по сухому цельному молоку - 3,7% и по обезжиренному сухому молоку - 1%. По казеину наблюдается снижение за аналогичный период на 2,1%.

За последние пять лет товарная номенклатура остается прежней, существенных структурных сдвигов внутри группы не наблюдается. Наибольший удельный вес по-прежнему приходится на молоко - 63,2% (897 млн т) и свежие молочные продукты - 33,2% (467,4 млн т). Согласно прогнозу, мировое производство молока (примерно 81% коровьего и 15% буйволиного) будет расти на 1,5% в год в течение следующего десятилетия (до 1 039 млн т в 2032 г.) [9].

На пять стран – крупнейших производителей молока (Индия, ЕС, США, Пакистан и Китай) приходится 62,1% от мирового объема молочных ресурсов. Ожидается, что более половины прироста мирового производства молока будет приходиться на Индию и Пакистан, совокупная доля которых составит более 32%.

Прогнозируется, что к 2032 г. Россия будет занимать седьмое место с объемом производства 33,09 млн т, а удельный вес страны составит 3,2 %.

Россия сегодня занимает шестое место по потреблению свежих молочных продуктов, что соответствует 4% мирового объема или 22,1 млн т.

Важно отметить, что по итогу 2023 г. удалось сохранить все меры и инструменты государственной поддержки сектора. Объем поддержки достиг 62 млрд р. Было выделено дополнительно 7,9 млрд р. на льготное финансирование молочной отрасли для сохранения доступной для аграриев процентной ставки по займам. Впервые в 2023 г. была использована компенсация капитальных затрат на приобретение оборудования для маркировки молочной продукции. Всего перерабатывающие молочные предприятия получили около 2 млрд р. по этому направлению. Был увеличен размер возмещения по «CAPEX – капитальные расходы на приобретение внеоборотных активов или их модернизацию» в сырьевом секторе в 2024 г. Только 700 млн р. было выделено на субсидирование 100 % логистических затрат при экспорте молокоемкой продукции.

В 2023 г. были открыты четыре новых рынка для поставок отечественной молочной продукции – Малайзия, Гонконг, Пакистан, Индия (для сыров – по разовым лицензиям) и было организовано четыре новых экспортных гида – Китай, Марокко, Узбекистан, ЮАР [10].

По итогам 2024 г. эксперты и отраслевые специалисты прогнозируют прирост производства товарного молока на 3-3,5 %, объемы экспорта сохранятся на уровне 15 %, также ожидается дальнейшая корректировка запасов молочной продукции [5, 9].

Как было отмечено выше, молочная отрасль имеет высокую значимость для российской экономики и населения страны. В самой отрасли и сопряженных с ней работает более 21 тыс. предприятий, занято свыше 1,2 млн. чел., продукция отрасли составляет до 15% от оборота розничных сетей. Молоко и молочные продукты входят в список продукции, подпадающей под Доктрину национальной продуктовой безопасности и имеет первостепенное значение в рационе населения.

Сырьевой базой молочной промышленности является молочное скотоводство, которое, в свою очередь, можно назвать одной из самых важных отраслей сельского хозяйства. Основная цель разведения КРС - это получение молока. Изменение объемов производства сырого молока в России в период с 1990 по первое полугодие 2024 г. отражают данные рисунка 3.

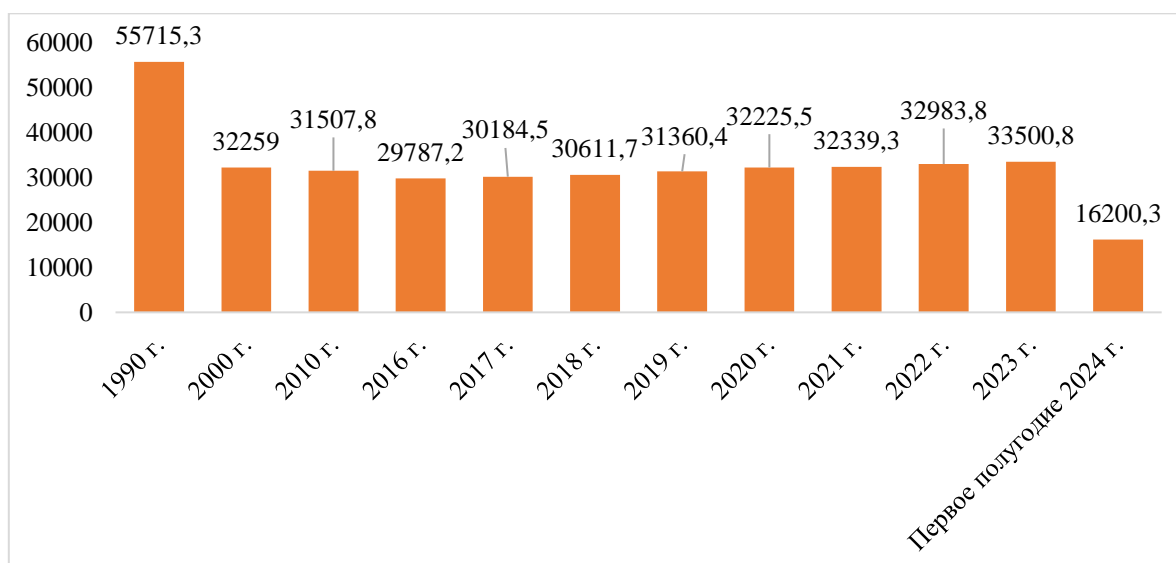


Рисунок 3 - Объемы производства сырого молока в России, млн. т

Проведем мониторинг современного состояния отечественного сырьевого рынка молочной промышленности. По итогам 2022 г. количество дойных коров в России составило 7,7 млн, а средний показатель надоев – 5194 кг. Уровень самообеспечения молоком достиг 85,7 %, что на 4,3 % ниже значения (90 %), установленного доктриной продовольственной безопасности. Вместе с тем, отмечается снижение объемов потребления молока и молочных продуктов на душу населения, которое существенно отстает от нормативов Минздрава России (325 кг в год на человека). Несмотря на сохраняющуюся положительную тенденцию, существуют определенные резервы для дальнейшего роста молочной продуктивности. В их числе выделим более полное использование генетического потенциала молочного стада, создание надежной кормовой базы, обеспечение сбалансированности кормовых рационов, использование инновационных технологий содержания животных, техническую модернизацию, проводимую в молочном скотоводстве [10].

Свыше 1 млн т молока было произведено по итогам 2023 г. в Воронежской области, которая заняла 6 позицию в рейтинге регионов.

По данным Росстата на январь 2024 г. область вошла в ТОП-5 с показателем 74,7 тыс. т молока. Одним из региональных лидеров отраслевого производства является ПАО «Молочный комбинат Воронежский» - дочернее предприятие молочного холдинга «Молвест».

Предприятие производит различные молочные продукты высокого уровня качества для потребления населения (молоко пастеризованное и ультрапастеризованное, кефир, ряженку, йогурт питьевой, сметану, масло, твороги творожную массу и др.). Основным сырьем для производства молочной продукции является высококачественное и отборное молоко, дополнительными ингредиентами выступают закваска, кефирные грибы, сливки, фруктовое пюре, фруктовое повидло, шоколад. Основными поставщиками являются ООО «Мастер», ООО «Мовитекс», «Tetra Pak» и «Ecoleap» (Швеция).

Финансовое положение ПАО «Молочный комбинат «Воронежский» значительно лучше, чем у большинства сопоставимых по масштабу деятельности отечественных организаций, отчетность которых содержится в ФНС РФ. Предприятие входит в состав инновационно активных предприятий пищевой промышленности, доля которых составляет лишь 15 % от общего их количества. Применение новых подходов к организации управления инновационным развитием объекта исследования обусловлено усилением внутриотраслевой конкуренции, появлением угроз со стороны товаров-заменителей, ростом требовательности покупателей к молочной продукции, давлением со стороны производителей сырья, низким уровнем новизны товаров и рядом других причин. В настоящее время предприятие рассматривает возможность запуска в производство мицеллярного казеина, обоснование целесообразности которого следует начинать с анализа рынка этого инновационного продукта.

Мицеллярный казеин является сложным молочным белком, который получают щадящими способами микро- и ультрафильтрации, что позволяет сохранить натуральную структуру белка, а его свойства неизменными. В зависимости от способа очистки мицеллярный казеин содержит от 70,0 до 85,5% высококачественного белка. Он эффективно применяется в пищевой промышленности и производстве напитков, благодаря своим текстурирующим свойствам, широко используются в производстве сыра, мясных и хлебобулочных продуктов, питательных порошков и батончиков, кондитерских изделий, для обогащения молока, производства варенной сгущенки, лечебного, спортивного, детского и диетического питания, а также соусов и биодобавок к пище. В России мицеллярный казеин практически не производится, но проводятся научные и практические исследования, включая разработку технологических рекомендаций по производству концентрата мицеллярного казеина из обезжиренного молока в условиях филиала «Калачеевский сырзавод» ПАО «Молочный Комбинат Воронежский».

Основными поставщиками мицеллярного казеина в Россию по итогам 2021г. являлись ZUK PIENAS LT (Литва), FONTERRA (Новая Зеландия) и INGREDIA S.A. (Франция). Анализ импорта за январь-июль 2022г. показал, что мицеллярный казеин перестали поставлять в

Россию PIENAS LT и FONTERRA, в совокупности, занимающие 51 % доли поставок. Доля импорта в объеме российского рынка мицеллярного казеина по итогам предыдущих лет составила 100%. За период 2019-2021 гг. объем рынка мицеллярного казеина в России снизился на 2,0% с 2,57 тыс. т. до 2,51 тыс. т. при этом, потенциальная емкость российского рынка составляет более 2,7 млн т.

В качестве ингредиента концентрат мицеллярного казеина не только придает мягкий вкус, но также обладает уникальными свойствами, такими как пенообразование, эмульгирование, смачивание, диспергируемость, термостабильность и водосвязывающая способность. Источником сывороточных белков служит молочная сыворотка в составе ее сухого вещества около 75% лактозы и до 15% белков.

Таким образом, стремление производить продукты более высокого качества также стимулирует рост рынка мицеллярного казеина. На фоне роста спроса инвесторы проявляют все больше интереса к производству этих продуктов. Если еще в 2012-2013 гг. инвестиции были фактически на нулевом уровне, то к 2022 г. они превысили 25 млрд р.

На базе завода по производству сухих ингредиентов в г. Калач Воронежской области ПАО «Молвест» планирует запуск дополнительных мощностей по глубокой переработке молока. На площадке будет производиться концентрат молочного белка не менее 85% (КМБ), проектная мощность – 600 т переработки исходного сырья (сыворотки) в сутки. Проект по производству концентрата молочного белка в сложившейся ситуации секторальных санкций и необходимости импортозамещения является очень актуальным. В случае его реализации, он поможет российскому молочному рынку снизить уровень импортозависимости в категории сухих молочных продуктов.

Прогноз развития рынка мицеллярного казеина России на 2023-2024 гг. был рассчитан на основе данных компании Инфаприм, которая планировала увеличить потребление мицеллярного казеина в следующем году до 5 тыс. т. связи с ростом потребности в энтеральном (зондовом) питании для больных. Прогноз рассчитан исходя из прогноза развития мирового рынка мицеллярного казеина, который по оценке Insight Slice будет развиваться со среднеговым темпом роста 6,0% до 2031 г. и, как ожидается, достигнет 1,2 млрд долларов США [12, 8].

Предлагаемая к внедрению ПАО «Молвест» технология является уникальной, не представленной ни одним отечественным производителем. Способ отличен от существующих технологических аналогов тем, что в качестве основного компонента имитатора используется легкодоступный казеин, а не дорогостоящий сывороточных концентрат.

Для социально-экономической оценки целесообразности разработки и внедрения технологии производства мицеллярного казеина проведен соответствующий расчет.

Планируемая мощность выпуска составляет 2600 т/год, при капитальных затратах на строительство здания, покупку оборудования около 2 млрд р. (оценка произведена сравнительным методом, с учетом осложнений, вызванными санкциями).

Калькуляция себестоимости продукции представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Калькуляция себестоимости продукции

Калькуляционные статьи затрат	Затраты на годовой объем производства, тыс. р.	Затраты на 1 т, тыс. р.
1. Сырье и основные материалы за вычетом отходов	1332500,0	512,50
2. Транспортно-заготовительные расходы	133301,25	51,25
3. Вспомогательные материалы	14354	5,50
4. Топливо и энергия на технологические цели	27657,5 10,63	10,63
5. Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих	3693	12,31
6. Отчисления в социальные фонды	1122,85	0,43
7. Расходы на подготовку и освоение производства	1444,93	0,55
8. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	14250,00	5,48
9. Общезаводские расходы	10742,79	4,13

10. Прочие производственные расходы	2052,20	0,79
11. Производственная себестоимость	207271,97	690,91
12. Внепроизводственные расходы	3109,08	1,2
13. Амортизация оборудования	100 000	38,46
14. Полная себестоимость	1851495	712,11

Расчет стоимости товарной продукции и значений основных показателей производственной эффективности внедрения инновационной продукции представлен в таблицах 5-6.

Таблица 5 - Расчет стоимости товарной продукции

Наименование продукции	Стоимость товарной продукции с НДС, тыс. р.	Себестоимость товарной продукции, С НДС, тыс. р.	Прибыль от продаж, тыс. р.
Мицеллярный казеин	2326532	2036634	289898

Таблица 6 - Показатели производственной эффективности внедрения технологии

Показатель	Базисный период	Планируемый период	Абсолютное отклонение	Темпы роста, %
Выпуск продукции, тыс. т	500000	502600	2600	100,52
Себестоимость продаж, тыс. р.	26932884	28784379	1851495	106,87
Выручка, тыс. р.	30792389	32940830	2148441	106,97
Стоимость активов тыс. р.	17532877	19532877	2000000	111,40
Затраты на 1 рубль товарной продукции, р.	0,87	0,93	0,06	106,89
Чистая прибыль, тыс. р.	1449061	1734775	285714	119,71
Рентабельность продаж, %	4,70	5,26	0,56	111,91
Рентабельность реализованной продукции, %	5,38	6,02	0,64	111,89
Численность персонала предприятия, чел.	1600	1611	11	100,68

Расчеты подтверждают целесообразность и возможность внедрения производства инновационного продукта на предприятии. Показатели выручки и чистой прибыли увеличатся соответственно на 6,97% и 19,71%, рентабельности продаж возрастут на 0,56%, срок окупаемости инвестиций без учета альтернативной стоимости капитала достигнет 7 лет.

Таким образом, производство казеина требует значительных капитальных затрат, которые связаны с приобретением современного оборудования и строительством зданий. Однако проведенные расчеты доказывают, что данная технология экономически эффективна и инвестиционно привлекательна, поскольку предприятие получает возможность вырабатывать продукт с высокой добавленной стоимостью, способный конкурировать с импортными аналогами, а социальная значимость данного продукта позволяет рассчитывать на получение субсидий на реализацию данного проекта. Можно сделать вывод о положительном влиянии капиталовложений в новое оборудование и технологии на эффективность деятельности исследуемой организации.

В будущем предприятию следует более активно использовать рассмотренные методы и инструменты управления инновациями, что будет способствовать росту чистого дохода путем повышения выпуска востребованной продукции и снижения ее себестоимости. Это должно не только привести к положительному экономическому эффекту, но и укреплению его конкурентных позиций, а также снижению импортозависимости отечественной отраслевой экономики.

Выводы

Использование инноваций должно придать процессу производства молочных продуктов качественно новый характер, повысить технико-технологический потенциал переработчиков молочного сырья и экономическую эффективность их деятельности, улучшить потребительские свойства товаров и, как следствие, способствовать дальнейшему развитию

рынка молока и молочной продукции. Вместе с тем, важно подчеркнуть, что низкий уровень платежеспособного спроса на научно-технические разработки оказывает негативное воздействие на интенсивность инновационной деятельности в молочной индустрии.

В условиях высокой насыщенности рынка традиционными молочными продуктами акцент должен быть смещен в сторону внедрения технологий производства экологически чистой продукции и продукции глубокой переработки.

Данные меры позволят реально поддержать потенциал инновационного технологического развития предприятий молокоперерабатывающей промышленности АПК и обеспечить их конкурентоспособность на российском и мировом рынках.

К условиям, определяющим специфику инновационного развития АПК, следует отнести: наличие земельных ресурсов, требующих обработки; емкий внутренний продовольственный рынок; возможность обеспечивать потребности определенных групп населения экологически безопасными, натуральными продуктами питания; повышение конкурентоспособности хозяйствующих субъектов; санкции, принятые к российским предприятиям.

Характерной особенностью аграрной политики в развитых зарубежных странах является активное внедрение инноваций на всех стадиях сельскохозяйственного производства, им удалось отработать разнообразные эффективные управленческие административные и экономические механизмы инновационного развития. Международная торговля молочными продуктами играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности отдельных стран [7].

Импортозамещение представляет собой тип экономической стратегии и промышленной политики любого государства, направленный на защиту внутреннего производителя путем замещения импортируемых промышленных товаров товарами национального производства. Стратегия импортозамещения предполагает постепенный переход от производства простых товаров к наукоемкой и высокотехнологичной продукции путем повышения уровня развития производства и технологий, а также соответствующей профессиональной подготовки и образования широких слоев населения. Импортозамещение необходимо поддерживать, в первую очередь, в тех отраслях, которые имеют потенциал и экономические и производственные предпосылки к развитию, которые способны не только функционировать и развиваться самостоятельно и эффективно в будущем, но также, способствовать укреплению национальной экономики. Это характерно и для отечественной молочной промышленности, а технологические инновации сегодня являются одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности отраслевых предприятий [5].

Организация производства мицеллярного казеина в России является актуальной научной и практической задачей молочной отрасли. Разработанные авторами направления ее решения, в отличие от традиционных, обладают элементами научной новизны (инновационное сырье, инновационные продукты, оптимизация производственного, внедрение элементов бережливого производства и др.) и практической ценности. Их внедрение в практическую деятельность позволит обеспечить промышленные предприятия и конечных потребителей высококачественными белками животного происхождения.

Объектом исследования в работе является ПАО «Молочный комбинат Воронежский» - это современное, динамично развивающееся российское предприятие, постоянно внедряющее новейшие технологии и оборудование европейского стандарта и качества. Для предприятия были разработаны рекомендации по совершенствованию управленческих инноваций.

Проведенные расчеты доказывают, что данная технология экономически эффективна и инвестиционно привлекательна, поскольку предприятие получает возможность вырабатывать продукт с высокой добавленной стоимостью, способный конкурировать с импортными аналогами, а также социальная значимость данного продукта позволяет рассчитывать на получение субсидий на реализацию данного проекта.

Список литературы

1. Виноградова, Ю. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / Ю. В. Виноградова. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. – 120 с. – ISBN 978-5-98076-262-9.
2. Таран, И. Н. Импортзамещение как фактор развития экономики России на современном этапе [Текст] / И. Н. Таран. // Молодой ученый, 2019. – № 45 (231). – С. 96- 98.
3. Джум, Т. А. Инновации в индустрии питания: учебное пособие [Текст] / Т. А. Джум, М. Ю. Тамова. – Краснодар: КубГТУ, 2023. – 379 с. – ISBN 978-5-8333-1231-5.
4. Богомолова, И. П. Применение ресурсоэффективных технологий в рамках бережливого управления отраслевыми предприятиями [Текст] / И.П. Богомолова, Е.И. Кривенко, А.Г. Кочарьян, В.Ж. Тигранян // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2020. – Т. 82. – № 4 (86). – С. 418-423.
5. Голубев, А. В. Импортзамещение и эффективность АПК [Текст]: монография / А.В. Голубев. – Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2019. – 170 с. – ISBN 978-5-9675-1476-0.
6. Абылкасымов, Д. Эффективность использования высокопродуктивных коров разной селекции в условиях интенсивной технологии производства молока: монография [Текст] / Д. Абылкасымов, Н. П. Сударев, С. В. Чаргеишвили. – Тверь: Тверская ГСХА, 2020. – 135 с. — ISBN 978-5-87958-341-0.
7. Котарев, А.В. К вопросам повышения конкурентных преимуществ отечественного молочного скотоводства: научно-прикладные аспекты [Текст] / А.В. Котарев, А.О. Котарева, И.Н. Василенко, Е.С. Стряпчих // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2024. – № 3. – С. 242-250.
8. Еренко, Е. Переваримость питательных веществ и баланс азота, кальция, фосфора рациона телят при использовании кормовых добавок [Текст] / Е. Еренко, М. Аубакиров, В. Сапа, Г. Хайров, М. Айсин, & К. Нечитайло // Исследования, результаты, 2024. – №3(103). – С. 57–65.
9. Зимняков, В. М. Производство и переработка молока и мяса в России: монография [Текст] / В. М. Зимняков. – Пенза: ПГАУ, 2023. – 219 с. – ISBN 978-5-00196-215-1.
10. Кибкало, Л. И. Производство молока в условиях промышленной технологии: монография [Текст] / Л. И. Кибкало. – Курск: Курский ГАУ, 2022. – 395 с. – ISBN 978-5-7369-0864-6.
11. Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов [Текст] / О. К. Гогаев, З. А. Караева, Т. А. Кадиева, Д. Г. Моргоева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 208 с. – ISBN 978-5-507-48226-9.
12. Тиреуов, К.М. Оценка эффективности института государственно-частного партнерства в агропромышленном комплексе с использованием инструментов функционального анализа: на примере республики Казахстан [Текст] / К.М. Тиреуов, С.К. Мизанбекова, И.П. Богомолова, Г.С. Айтхожаева // Международный сельскохозяйственный журнал, 2023. – № 5 (395). – С. 526-530.
13. Омбаев А. Научно-технологические аспекты развития животноводства Казахстана [Текст] / А. Омбаев, С. Мирзакулов, А. Чиндалиев // Исследования, результаты, 2023. – № 3 (99). – С. 36-48

References

1. Vinogradova, Yu. V. Information technologies in professional activity: an educational and methodological manual [Text] / Yu. V. Vinogradova. Vologda: Vereshchagin State Agricultural Academy, 2019. – 120 p. – ISBN 978-5-98076-262-9.
2. Taran, I. N. Import substitution as a factor in the development of the Russian economy at the present stage [Text] / I. N. Taran. // Young Scientist, 2019. – № 45 (231). – P. 96-98.
3. Jum, T. A. Innovations in the food industry: a textbook [Text] / T. A. Jum, M. Y. Tamova. — Krasnodar: KubSTU, 2023. – 379 p. – ISBN 978-5-8333-1231-5.

4. Bogomolova, I. P. Application of resource-efficient technologies in the framework of lean management of industrial enterprises [Text] / I.P. Bogomolova, E.I. Krivenko, A.G. Kocharyan, V.Zh. Tigranyan // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2020. – Vol. 82. – № 4 (86). – P. 418-423.

5. Golubev, A.V. Import substitution and efficiency of agriculture [Text]: monograph / A.V. Golubev. – Moscow: RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, 2019. – 170 p. – ISBN 978-5-9675-1476-0.

6. Abylkasymov, D. Efficiency of using highly productive cows of different breeding in conditions of intensive milk production technology: monograph [Text] / D. Abylkasymov, N. P. Sudarev, S. V. Chargeishvili. – Tver: Tver State Agricultural Academy, 2020. – 135 p. – ISBN 978-5-87958-341-0.

7. Kotarev, A.V. On the issues of increasing the competitive advantages of domestic dairy cattle breeding: scientific and applied aspects [Text] / A.V. Kotarev, A.O. Kotareva, I.N. Vasilenko, E.S. Stryapchikh // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy Academies, 2024. – No. 3. – P. 242-250.

8. Yerenko, E. Digestibility of nutrients and the balance of nitrogen, calcium, phosphorus in the calves' diet when using feed additives [Text] / E. Yerenko, M. Aubakirov, V. Sapa, G. Khairov, M. Aisin, & K. Nechitailo // Research, results, 2024. – №3(103). – P. 57-65.

9. Zimnyakov, V. M. Production and processing of milk and meat in Russia: monograph [Text] / V. M. Zimnyakov. – Penza: PGAU, 2023. – 219 p. – ISBN 978-5-00196-215-1.

10. Kibkalo, L. I. Milk production in terms of industrial technology: monograph [Text] / L. I. Kibkalo. – Kursk: Kursk State University, 2022. – 395 p. – ISBN 978-5-7369-0864-6.

11. Technology of storage and processing of milk and dairy products [Text] / O. K. Gogaev, Z. A. Karaeva, T. A. Kadieva, D. G. Morgoeva. – 2nd ed., erased. – St. Petersburg: Lan, 2023. – 208 p. – ISBN 978-5-507-48226-9.

12. Tireuov, K.M. Evaluation of the effectiveness of the institute of public-private partnership in the agro-industrial complex using functional analysis tools: on the example of the Republic of Kazakhstan [Text] / K.M. Tireuov, S.K. Mizanbekova, I.P. Bogomolova, G.S. Aitkhozaeva // International Agricultural Journal, 2023. – № 5 (395). – P. 526-530.

13. Ombaev A. Scientific and technological aspects of the development of animal husbandry in Kazakhstan [Text] / A. Ombaev, S. Mirzakulov, A. Chindaliev // Research, results, 2023. – № 3 (99). – P. 36-48

И. П. Богомолова¹, И. Н. Василенко¹, С. К. Мизанбекова^{*2}

¹ФГБОУ Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті, Воронеж, Ресей, uopioe@yandex.ru, Irina_NW@bk.ru

*²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, salima-49@mail.ru**

ИМПОРТТЫ АЛМАСТЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫНЫҢ СҮТ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛАРЫН БАСҚАРУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа

Ресейдің сүт өнеркәсібі бүгінде бірқатар қиындықтарға тап болды. Бір жағынан, ел көптеген өнімдердің импортын шектейтін көптеген халықаралық санкцияларға тап болды. Екінші жағынан, бұл шектеулер отандық өндірістің өсуі мен дамуына түрткі болды. Бұл тұрғыда импортты алмастыру саланың тұрақтылығын сақтап қана қоймай, оны дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашатын негізгі стратегиялардың біріне айналды. Осыған байланысты мақалада сүт өнеркәсібінде инновациялық қызметті жүзеге асырудың алғышарттары қарастырылған, салалық инновациялардың жіктелуі ұсынылған, сүт өнеркәсібі кәсіпорындарында инновацияларды басқару құралдары мен инновациялық қызметті ұйымдастыру шарттары

анықталған, сүт және сүт өнімдерінің әлемдік нарығының қазіргі жағдайы мен даму динамикасы бағаланған, зерттелетін өнеркәсіп кәсіпорындарының жұмыс істеу тұрақтылығын арттыру бағыттары анықталған. Нарықты талдау негізінде инновациялық өнімдерді (мицеллярлық казеин) шығару қажеттілігі мен мүмкіндігі дәлелденді. Шығарылымның жоспарланған қуаты жылына 2600 т құрайды, ғимарат салуға, жабдықты сатып алуға күрделі шығындар шамамен 2 млрд р. кіріс пен таза пайда көрсеткіштері тиісінше 6,97% және 19,71% - ға артады, сатудың рентабельділігі 0,56% - ға артады, капиталдың баламалы құнын есепке алмағанда инвестициялардың өтелу мерзімі 7 жылға жетеді. Импортты алмастыру жағдайында инновациялық менеджментті жетілдіру аспектісінде шикізат және өнім инновацияларын енгізудің әлеуметтік-экономикалық және өндірістік тиімділігін есептеу салалық кәсіпорын - зерттеу объектісінде инновациялық өнім өндірісін енгізудің орындылығы мен мүмкіндігін растады.

Кілт сөздер: басқару, даму, инновациялық қызмет, басқару құралдары, сүт өнеркәсібі, импортты алмастыру, мицеллярлық казеин

I. P. Bogomolova¹, I. N. Vasilenko¹, S. K. Mizanbekova^{*2}

¹*FGBOU Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*
uopioe@yandex.ru, Irina_NW@bk.ru

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, salima-49@mail.ru**

IMPROVING INNOVATION MANAGEMENT OF DAIRY INDUSTRY ENTERPRISES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION

Abstract

The Russian dairy industry faces a number of challenges today. On the one hand, the country has faced a significant number of international sanctions restricting the import of many products. On the other hand, these restrictions have become an incentive for the growth and development of domestic production. In this context, import substitution has become one of the key strategies that allows not only to maintain the stability of the industry, but also opens up new opportunities for its development. In this regard, the article considers the prerequisites for the implementation of innovative activities in the dairy industry, presents a classification of sectoral innovations, defines innovation management tools and conditions for organizing innovative activities at dairy enterprises, assesses the current state and dynamics of the global milk and dairy products market, identifies areas for improving the sustainability of the enterprises of the industry under study. Based on the market analysis, the necessity and possibility of producing innovative products (micellar casein) have been proved. The planned output capacity is 2,600 tons / year, with capital expenditures for the construction of a building and the purchase of equipment of about 2 billion rubles. Revenue and net profit will increase by 6.97% and 19.71%, respectively, return on sales will increase by 0.56%, the payback period of investments excluding the opportunity cost of capital will reach 7 years. Calculations of the socio-economic and production efficiency of the introduction of raw materials and product innovations in the aspect of improving innovation management in the context of import substitution have confirmed the expediency and possibility of introducing the production of an innovative product at an industrial enterprise - the object of research.

Key words: management, development, innovation, management tools, dairy industry, import substitution, micellar casein

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Умитжанов Мынбай - ветеринария ғылымдарының докторы, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. индекс: 050000, г.Алматы, микрорайон «Ерменсай», улица Арайлы, 30 кв.6. m.umitzhanov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2734-2943>

Умитжанов Мынбай.- доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Биологическая безопасность», Казахского национального аграрного исследовательского университета, г.Алматы, индекс: 050000, г.Алматы, микрорайон «Ерменсай», улица Арайлы, 30 кв.6, m.umitzhanov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2734-2943>

Umitzhanov Mynbay - Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of «Biological Safety», Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, index: 050000, Almaty, Ermensai microdistrict, Aarily street, 30 sq.6.; m.umitzhanov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2734-2943>

Туребеков Орынбасар Тыштибаевич - биология ғылымдарының кандидаты, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, orken_tur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7482-7666>

Туребеков Орынбасар Тыштибаевич - кандидат биологических наук, профессор кафедры «Биологическая безопасность», Казахского национального аграрного исследовательского университета, orken_tur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7482-7666>

Turebekov Orynassar Tyshybayevich - Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department «Biological Safety», Kazakh National Agrarian Research University, orken_tur@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7482-7666>

Акимжан Назым Алтынбекқызы - ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Акушерлік, хирургия және жануарлардың өсіп-өну биотехнологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, индекс:0450033, г. Алматы., мкр. Зердели 1/10, 13кв, missnazik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7773-9881>

Акимжан Назым Алтынбекқызы- кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Акушерство, хирургия и биотехнология воспроизводства животных», Казахского национального аграрного исследовательского университета, индекс:0450033, г. Алматы., мкр. Зердели 1/10, 13кв.; missnazik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7773-9881>

Akimzhan Nazym Altynekkizi.- Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of "Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Animal Reproduction", Kazakh National Agrarian Research University, Index:0450033, Almaty, Zerdeli mkr. 1/10, 13q; missnazik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7773-9881>

Омарбекова Уржан Жакатаевна - ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», индекс: 050053, г. Алматы, мкр-н Рахат, ул Талдыбулак дом 6; urzanoma-58@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2459-5438>

Омарбекова Уржан Жакатаевна - кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры «Биологическая безопасность», «Казахского национального аграрного исследовательского университета», индекс: 050053, г. Алматы, мкр-н Рахат, ул Талдыбулак дом 6; urzanoma-58@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2459-5438>

Omarbekova U.Zh.- Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of "Biological Safety", «Kazakh National Agrarian Research University», index: 050053, Almaty, Rakhat microdistrict, Taldybulak street, building 6; urzanoma-58@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2459-5438>

Исхан Кайрат Жалелұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050000, Алматы қ., Абай 28., эл.пошта: kayrat_ishan@mail.ru.

Исхан Кайрат Жалелұлы – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии животных, Казахстан, 050000, г.Алматы, Абая 28., эл.почта: kayrat_ishan@mail.ru.

Iskhan Kairat Zhaleluly – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay 28., e-mail: kayrat_ishan@mail.ru

Ускенов Рашит Бахитжанович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан, 010011, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, эл.пошта: ruskenov@mail.ru

Ускенов Рашит Бахитжанович – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоц. профессор, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, Казахстан, 010011, г.Астана, пр. Женис, 62., эл.почта: ruskenov@mail.ru

Rashit Bakhitzhanovich Uskenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Kazakhstan, 010011, Astana, Zhenis avenue, 62., e-mail: ruskenov@mail.ru

Акимбеков Амин Ричардович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС. Z10P6B8, Астана қ., Кенесары к-сі, 40, 1418 кеңсе, Астана қ., Қазақстан Республикасы., е-пошта: amin.akimbekov@bk.ru

Акимбеков Амин Ричардович – доктор сельскохозяйственных наук, ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии». Z10P6B8, г. Астана, ул. Кенесары, 40, офис 1418, г. Астана, Республика Казахстан., е-почта: amin.akimbekov@bk.ru

Akimbekov Amin Richardovich – Doctor of Agricultural Sciences, Scientific and Production Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine LLP. Z10P6B8, Astana, Kenesary str., 40, office 1418, Astana, Republic of Kazakhstan., e-mail: amin.akimbekov@bk.ru

Баймуканов Дастанбек Асылбекұлы – Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының толық мүшесі (академигі), ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС. Z10p6b8, Астана қ. Кенесары көшесі, 40, 1418 кеңсе. Қазақстан Республикасы., е-пошта: dbaimukanov@mail.ru

Баймуканов Дастанбек Асылбекович – действительный член (академик) Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии». Z10P6B8, г. Астана. ул. Кенесары, 40, офис 1418. Республика Казахстан., е-почта: dbaimukanov@mail.ru

Baymukanov Dastanbek Asylbekovich – full member (academician) of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Scientific and Production Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine LLP. Z10P6B8, Astana. 40 Kenesary St., office 1418. Republic of Kazakhstan., tel.: 87071480668, e-mail: dbaimukanov@mail.ru

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович – РФА-ның толық мүшесі (академигі), ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, "Ресей мемлекеттік университеті-К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылығы академиясы" ФГБОУ. 127434, Мәскеу қаласы, Тимирязевская көшесі, 49 үй, Ресей. е-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович – действительный член (академик) РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный университет-Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева». 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Россия. е-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru

Yuldashbayev Yusupzhan Artykovich – full member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State University -Moscow Agricultural Academy named after K.A.Timiryazev. 49 Timiryazevskaya str., Moscow, 127434, Russia. e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru

Орыналиев Корганбай Алласбаевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050000, Алматы қ., Абай 28., е-пошта: Ornalin.korgan@gmail.com

Орыналиев Корганбай Алласбаевич – магистр сельскохозяйственных наук Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050000, г.Алматы, Абая 28. е-пошта: Ornalin.korgan@gmail.com

Orynaliyev Korganbai Allasbayevich – Master of Agricultural Sciences Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050000, Almaty, Abaya 28. tel.: 87780904146, e-mail: Ornalin.korgan@gmail.com

Шыныбекова Ш.С. - Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Жаратылыстану және география факультеті, Биология кафедрасының аға оқытушысы, биология ғылымдарының кандидаты, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050010, Достық даңғылы 13. <https://orcid.org/0000-0001-7246-4187>

Шыныбекова Ш.С. - КазНПУ им.Абая, Естественно-географический факультет, кафедра Биология, старший преподаватель, кандидат биологических наук г.Алматы, 050010, проспект Достық 13, Республика Казахстан <https://orcid.org/0000-0001-7246-4187>

Shynybekova Sholpan - Candidate of Biological Sciences, Senior lecturer Institute of Natural Sciences and Geography of the Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Dostyk ave., 13; <https://orcid.org/0000-0001-7246-4187>

Мельникова Татьяна Владимировна - ЖШС «Animal Expert Group» ғылыми-диагностикалық орталығы (әрі қарай ҒДО «АЕГ» ЖШС) сынақ зертханасының микробиология бөлімінің меңгерушісі, АҒК, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі, e-mail: melnikova.tv@aeg-lab.kz;

Мельникова Татьяна Владимировна - Начальник отдела микробиологии испытательной лаборатории, СНС, ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» (далее ТОО «НДЦ АЕГ»), г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: melnikova.tv@aeg-lab.kz;

Melnikova Tatiana - Head of the Microbiology Department of the Testing Laboratory, senior researcher, Scientific and Diagnostic Center «Animal Expert Group» LLP (further SDC «AEG» LLP), Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B, e-mail: melnikova.tv@aeg-lab.kz; tel.:

Бакирова Гульнур Аманкуловна - Ветеринария ғылымдарының магистрі, логистика бөлімінің сатып алу менеджері, АҒК, ЖШС «UniVet ғылыми - өндіру орталығы» (әрі қарай ЖШС «ҒОО UniVet»), Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі, e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru;

Бакирова Гульнур Аманкуловна - Магистр ветеринарных наук, Менеджер по закупкам отдела логистики, СНС, ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (далее ТОО «НПЦ UniVet»), г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru;

Bakirova Gulnur - Master of Veterinary Science, Purchasing Manager of the Logistics Department, senior researcher, «Research and production center UniVet» LLP (further «RPC UniVet» LLP), Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B, e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru;

Безрукова Анастасия Николаевна - Ветеринария магистрі, ЖШС ҒДО «АЕГ» сынақ зертханасының директоры, АҒК, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі, e-mail: nasty-bolezina@mail.ru;

Безрукова Анастасия Николаевна - Магистр ветеринарии, Директор испытательной лаборатории, СНС, ТОО «НДЦ АЕГ», г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: nastya-bolezina@mail.ru;

Bezrukova Anastasia - Master of Veterinary Medicine, Head of the Testing laboratory, senior researcher, SDC «АЕГ» LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B, e-mail: nastya-bolezina@mail.ru;

Ізмұқан Азамат Жолдасұлы - Техника және технологиялар магистрі, Менеджер, АҒҚ, ЖШС «ҒӨО UniVet», Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі; e-mail: izmukan@mail.ru;

Ізмұқан Азамат Жолдасұлы - Магистр техники и технологий, Менеджер, СНС, ТОО «НПЦ UniVet», г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: izmukan@mail.ru;

Izmukan Azamat - Master of Engineering and Technology, Manager, senior researcher, «RPC UniVet» LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B, e-mail: izmukan@mail.ru;

Мусина Галия Шайхислямовна - Ветеринария ғылымдарының кандидаты, ЖШС «ҒӨО UniVet» директоры, ЖҒҚ, ЖШС «ҒӨО UniVet», Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі, e-mail: gmissina@aeg-lab.kz;

Мусина Галия Шайхислямовна - Кандидат ветеринарных наук, директор ТОО «НПЦ UniVet», ГНС, ТОО «НПЦ UniVet», г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: gmissina@aeg-lab.kz;

Mussina Galiya - Candidate of Veterinary Sciences, Head of «НПЦ UniVet» LLP, chief researcher, «RPC UniVet» LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B; e-mail: gmissina@aeg-lab.kz;

Джамалова Гуля Абаевна - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, Бас директор, ЖҒҚ, ҒДО «АЕГ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Магнитная 19Б көшесі; e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz; сырттай: SU Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасының қауымдастырылған профессоры;

Джамалова Гуля Абаевна - Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Генеральный директор, ГНС, ТОО «НДЦ АЕГ», г. Алматы, 19Б, Казахстан; e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz; по совместительству: ассоциированный профессор кафедры Химической и биохимической инженерии SU;

Jamalova Gulya - Candidate of Agricultural Sciences, docent, general director, chief researcher, SDC «АЕГ» LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Magnitnaya str., 19B; e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz; Part-time: Associate Professor of the Department of Chemical and Biochemical Engineering of SU;

Малмақов Нұрлан Ықыласұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының бас ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: nurlan_malmakov@mail.ru

Малмақов Нурлан Икласович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: nurlan_malmakov@mail.ru

Malmakov Nurlan Iklasovich – Doctor of Agricultural Science, Chief Researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics of RSE "Institute of Genetics and Physiology", Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: nurlan_malmakov@mail.ru

Мұсаева Айжан Сейілқанқызы – биология ғылымдарының кандидаты, «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: aimus_@mail.ru

Мусаева Айжан Сеилкановна – кандидат биологических наук, заведующая лабораторией генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: aimus_@mail.ru

Musaeva Aizhan Seilkanovna – Candidate of Biological Science, Head of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics of RSE "Institute of Genetics and Physiology", Republic of Kazakhstan, 050060, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: aimus_@mail.ru

Омашев Қайырлы Бейсенұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: okairly@mail.ru

Омашев Каирлы Бейсенович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: okairly@mail.ru

Omashev Kairly Beisenovich – Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics of RSE "Institute of Genetics and Physiology», Republic of Kazakhstan, 050060, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: okairly@mail.ru

Арынгазиев Берік Серікұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: berik_aryngaziev@mail.ru

Арынгазиев Берик Серикович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: berik_aryngaziev@mail.ru

Aryngaziyev Berik Serikovich – Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics, RSE «Institute of Genetics and Physiology», Republic of Kazakhstan, 050060, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: berik_aryngaziev@mail.ru

Оразымбетова Зарина Сейсенқызы – «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: orazymbetova.z@gmail.com

Оразымбетова Зарина Сейсеновна – научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: orazymbetova.z@gmail.com

Orazymbetova Zarina Seisenovna – Researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics, RSE «Institute of Genetics and Physiology», Republic of Kazakhstan, 050060, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: orazymbetova.z@gmail.com

Бақтыбекқызы Шолпан – «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: sholpan_bsb@mail.ru

Бақтыбекқызы Шолпан - научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: sholpan_bsb@mail.ru

Bakhtybekkyzy Sholpan - Researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics of RSE "Institute of Genetics and Physiology", Republic of Kazakhstan, 050060, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: sholpan_bsb@mail.ru

Сағдат Елболсын – «Генетика және физиология институты» РМК-ның «Жануарлар генетикасы және цитогенетика» зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: Elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

Сағдат Елболсын – младший научный сотрудник лаборатории генетики и цитогенетики животных РГП «Институт генетики и физиологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.Аль-Фараби 93, e-mail: Elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

Sagdat Elbolsyn - junior researcher of the Laboratory of Animal Genetics and Cytogenetics of RSE "Institute of Genetics and Physiology", Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: Elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

Ахметова Салима Сейтовна, экономика магистрі, «Есеп және аудит» кафедрасының аға оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қ., Жабай ата көшесі 1/5, эл. пошта: salima.ahmetova@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2211-2340>

Ахметова Салима Сейтовна, магистр экономики, старший преподаватель кафедры «Учет и аудит», Южно – Казахстанский университет им. М.Ауезова, Республика Казахстан, 160000г,Шымкент, ул Жабай ата 1/5, salima.ahmetova@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2211-2340>

Salima Akhmetova, Master of Economics, Senior lecturer of the Department of «Accounting and Audit», M.Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160000 Shymkent, Zhabayata 1/5 salima.ahmetova@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2211-2340>

Атенова Кулпан Акынбабаевна, қаржы магистрі, «Есеп және аудит» кафедрасының аға оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, 160001, Шымкент қ., Мәңгілік ел 84, эл. пошта: Kulpan_aten@mail.ru, <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0002-9850-5036>

Атенова Кулпан Акынбабаевна, магистр финансов, старший преподаватель кафедры «Учет и аудит», Южно – Казахстанский университет им. М.Ауезова, Республика Казахстан. Г.Шымкент, Ул Мәңгілік ел 84, эл. почта: Kulpan_aten@mail.ru, <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0002-9850-5036>

Kulpan Atenova - Master of Finance, Senior lecturer of the Department of «Accounting and Audit», M.Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160000 Shymkent, Мәңгілік ел 84, Kulpan_aten@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2211-2340>

Саркулова Нурсулу Кожаметовна - қаржы магистрі, «Есеп және аудит» кафедрасының аға оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, 160000 Шымкент қаласы, Рашидов көшесі 25б, nursulu_s0808@mail.ru, <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0001-7171-3057>

Саркулова Нурсулу Кожаметовна, магистр финансов, старший преподаватель кафедры «Учет и аудит», Южно – Казахстанский университет им. М.Ауезова, Республика Казахстан, 160000 г. Шымкент, ул Рашидова 25 Б, эл. почта nursulu_s0808@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7171-3057>

Nursulu Sarkulova, Master of Finance, Senior lecturer of the Department of «Accounting and Audit», M.Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160000 Shymkent, Rashidova 25B, nursulu_s0808@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7171-3057>

Абдыкулова Дамира Бахытжановна, экономика магистрі, «Есеп және аудит» кафедрасының аға оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, 160000 Шымкент қаласы, Валиханова 213Б/20, <https://orcid.org/0009-0009-7070-7160>

Абдыкулова Дамира Бахытжановна, магистр экономики, старший преподаватель кафедры «Учет и аудит», Южно – Казахстанский университет им. М.Ауезова, Республика

Казахстан, 160000 г. Шымкент, ул. Валиханова 213Б/20, dami_bax@mail.ru, <https://orcid.org/https://orcid.org/0009-0009-7070-7160>

Damira Abdykulova, Master of Economics, Senior lecturer of the Department of «Accounting and Audit», M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160000 Shymkent, Valikhanova 231B /20 B, dami_bax@mail.ru, <https://orcid.org/https://orcid.org/0009-0009-7070-7160>

Аблаева Эльмира Алимовна – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» АҚ, Зооинженерия және биотехнология кафедрасының PhD докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 28, e-mail: ablayeva.elmira@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7580-8791>;

Аблаева Эльмира Алимовна* – PhD докторант кафедры Зооинженерия и биотехнология, АО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 28, e-mail почта: ablayeva.elmira@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7580-8791>;

Ablayeva Elmira – PhD student of the Department of Animal Engineering and biotechnology, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Ave., 28, e-mail: ablayeva.elmira@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7580-8791>;

Құсаинова Жанар Әбікенқызы – PhD, «Зооинженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, эл. пошта: zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz

Құсаинова Жанар Абикеновна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Зооинженерия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, эл. почта: zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz

Kussainova Zhanar – PhD, Associate Professor of the Department of "Zooengineering", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Ave. 8, e-mail: zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz

Зияуатдинова Алтынай Гайраидиянқызы - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің 1 курс магистрі, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 26, e-mail: ziyawatdinovaaltinay@gmail.com

Зияуатдинова Алтынай Гайраидиянқызы - Магистр 1 курса Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, пр. Абая 26, e-mail: ziyawatdinovaaltinay@gmail.com

Ziyauatdinova Altynai Gairaidiyanquzy - 1st year Master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave. 26, e-mail: ziyawatdinovaaltinay@gmail.com

Усманғалиева Сымбат Суттибаевна* – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Биологиялық қауіпсіздік кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 26, e-mail: usmangalieva79@mail.ru.

Усманғалиева Сымбат Суттибаевна* - кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры «Биологическая безопасность» Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, пр. Абая 26, e-mail: usmangalieva79@mail.ru.

Usmangaliyeva Symbat Suttibaevna* - candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of "Biological safety", Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave. 26, e-mail: usmangalieva79@mail.ru.

Еспанов Жанарбек Узакович – биология ғылымдарының кандидаты, Биологиялық қауіпсіздік кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 26, e-mail: espanov@mail.ru.

Еспанов Жанарбек Узакович - кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биологическая безопасность» Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, пр.Абая 26, e-mail: espanov@mail.ru.

Espanov Zhanarbek Uzakovich - candidate of biological sciences, associate professor of the department of "Biological safety", Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave. 26, e-mail: espanov@mail.ru.

Турганбаева Гульнар Елдесбаевна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Биологиялық қауіпсіздік кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 26, e-mail: Gulnara_1970_t@mail.ru

Турганбаева Гульнар Елдесбаевна - кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры «Биологическая безопасность» Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, пр.Абая 26, e-mail: Gulnara_1970_t@mail.ru

Turganbaeva Gulnar Eldesbaevna - candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of "Biological safety", Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave. 26, e-mail: Gulnara_1970_t@mail.ru.

Бредихина Елена Константиновна – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы 050000 Алматы қ., Абай даңғылы, 26, e-mail: elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz

Бредихина Елена Константиновна – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «Биологическая безопасность» Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, пр.Абая 26, e-mail: elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz

Bredikhina Elena Konstantinovna – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Biological Safety Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave. 26, e-mail: elena.bredikhina@kaznaru.edu.kz

Өксікбаева Мөлдiр Қуандыққызы – докторант А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңiрлiк университетi, Қазақстан Республикасы, Қостанай қаласы, эл.пошта: (u.muldir@mail.ru)

Уксикбаева Мулдир Куандыковна – докторант Костанайский университет имени А. Байтурсынова, Республика Казахстан, Костанайская область, город Костанай, эл.почта: (u.muldir@mail.ru)

Uksikbaeva Muldir Kuandykovna – doctoral student at Kostanay University named after A. Baitursynov, Republic of Kazakhstan. Kostanay region, Kostanay city, e-mail: (u.muldir@mail.ru)

Ысқақ Алия – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңiрлiк университетi, Қазақстан Республикасы, Қостанай қаласы, Юбилейная көшесi, 44, эл.пошта: (alia-almaz@mail.ru).

Искак Алия – кандидат сельскохозяйственных наук, Костанайский университет имени А. Байтурсынова, Республика Казахстан. Костанайская область, город Костанай, улица Юбилейная, 44, электронная почта: (alia-almaz@mail.ru).

Iskak Aliya – Candidate of Agricultural Sciences, Kostanay University named after A. Baitursynov, Republic of Kazakhstan, Kostanay region, Kostanay city, Yubileynaya street, 44, e-mail: (alia-almaz@mail.ru)

Мамихин Сергей Виталиевич – биология ғылымдарының докторы. М.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей, Мәскеу, электрондық пошта: (svmamikhin@mail.ru)

Мамихин Сергей Витальевич - Доктор биологических наук, Московский государственный университет имени М.Ломоносова, Россия, город Москва, e-майл: (svmamikhin@mail.ru)

Sergey Vitalievich Mamikhin - Doctor of Biological Sciences. Moscow State University named after M. Lomonosov, Russia, Moscow. e-mail: (svmamikhin@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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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;

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. пошта: araik.pogosyan.98@inbox.ru.

Погосян Араик Сейранович - магистр, младший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: araik.pogosyan.98@inbox.ru;

Pogosyan Araik Seyranovich - 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: araik.pogosyan.98@inbox.ru.

Серік Ұлжалғас Алмасқызы – Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 161200, Түркістан облысы, Түркістан қаласы, Бекзат Саттарханов көшесі №29, эл. пошта: ulzhalgas.ss@mail.ru

Серик Улжалгас Алмасовна – магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, Республика Казахстан, 161200, Туркестанская область, город Туркестан, улица Бекзата Саттарханова №29, эл. почта: ulzhalgas.ss@mail.ru

Serik Ulzhalgas Almasovna – Master's student of the International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Republic of Kazakhstan, 161200, Turkestan region, Turkestan city, Bekzat Sattarkhanov street №29, e-mail: ulzhalgas.ss@mail.ru

Акбасова Аманкул Джакановна – техника ғылымдарының докторы, профессор, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан Республикасы, 161200, Түркістан облысы, Түркістан қаласы, Бекзат Саттарханов көшесі №29, эл. пошта: ecolog_kz@mail.ru

Акбасова Аманкул Джакановна – доктор технических наук, профессор Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Республика Казахстан, 161200, Туркестанская область, город Туркестан, улица Бекзата Саттарханова №29, эл. почта: ecolog_kz@mail.ru

Akbasova Amankul Dzhakanovna – Doctor of Technical Sciences, Professor, International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Republic of Kazakhstan, 161200, Turkestan region, Turkestan city, Bekzat Sattarkhanov street №29, e-mail: ecolog_kz@mail.ru

Саинова Гаухар Аскеровна – PhD Биология, техника ғылымдарының докторы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан Республикасы, 161200, Түркістан облысы, Түркістан қаласы, Бекзат Саттарханов көшесі №29, эл. пошта: ecolog_conf@mail.ru

Саинова Гаухар Аскеровна – PhD биологии, доктор технических наук, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Республика Казахстан, 161200, Туркестанская область, город Туркестан, улица Бекзата Саттарханова №29, эл. почта: ecolog_conf@mail.ru

Sainova Gaukhar Askerovna – PhD in Biology, Doctor of Technical Sciences, International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Republic of Kazakhstan, 161200, Turkestan region, Turkestan city, Bekzat Sattarkhanov street №29, email: ecolog_conf@mail.ru

Аубакиров Нуримжан Паржанович – PhD Экология, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы №8, эл. пошта: aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

Аубакиров Нуримжан Паржанович – PhD Экологии, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, проспект Абая №8, эл. пошта: aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

Aubakirov Nurimzhan Parzhanovich – PhD Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty city, Abai Avenue №8, e-mail: aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

Ибраева Мария Аменовна - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтының "Топырақ құнарлылық және биологиясы" бөлімінің бас ғылыми қызметкері, Алматы қаласы., эл-Фараби даңғылы 75Б, Қазақстан Республикасы, 050060, e-mail: ibraevamar@mail.ru

Ибраева Мария Аменовна - кандидат сельскохозяйственных наук, Главный научный сотрудник "Отдела плодородия и биологии почв" Казахского научно-исследовательского института "Почвоведения и агрохимии" им. У.У.Успанова, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 75В, Республика Казахстан, 050060, e-mail: ibraevamar@mail.ru

Ibraeva Maria Amenovna - Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Soil Fertility and Biology of the Kazakh Research Institute of Soil Science and

Agrochemistry named after U. U. Uspanov, Almaty, Al-Farabi Ave. 75V, Republic of Kazakhstan, 050060, e-mail: ibraevamar@mail.ru

Маханова Ұлбосын Медетовна - магистр, PhD докторант кафедры Почвоведение и агрохимия, Казахского национального аграрного университета, г. Алматы, Абая 8, Республика Казахстан, 050010, e-mail: mahanova08@mail.ru

Маханова Ұлбосын Медетқызы – магистр, Қазақ ұлттық аграрлық университетінің "Топырақтану және агрохимия" кафедрасының PhD докторанты, 050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы., Абай 8, e-mail: mahanova08@mail.ru

Makhanova Ulbossyn Medetovna - Master, PhD student of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Abay 8, Republic of Kazakhstan, 050010, e-mail: mahanova08@mail.ru

Кочоров Абдумамат Сулейманұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-нің «Өсімдік қорғау» зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: kochorov@mail.ru;

Кочоров Абдумамат Сулейманович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: kochorov@mail.ru;

Kochorov Abdumamat Suleymanovich - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: kochorov@mail.ru;

Утельбаев Ерлан Аманжолович – PhD, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: 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;

Utelbayev Yerlan Amanzholovich – PhD, Senior Researcher, Plant Protection Laboratory, "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: utelbaev_erlan@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;

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;

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;

Базарбаев Берік Бектөреұлы – PhD, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: bazarbayev_berik@list.ru;

Базарбаев Берік Бектүреевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: bazarbayev_berik@list.ru;

Bazarbayev Berik Bektureevich - PhD, Senior Researcher of the Laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: bazarbayev_berik@list.ru;

Харитоновна Алена Сергеевна – магистр, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: alena-92-14@mail.ru;

Харитоновна Алена Сергеевна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: alena-92-14@mail.ru;

Kharitonova Alena Sergeevna - 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: [mail: alena-92-14@mail.ru](mailto:alena-92-14@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;

Нелис Татьяна Борисовна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: 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: [mail: tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com);

Алдабергенов Абдрахман Сеилович – бакалавр, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: aldabergenov1964@bk.ru;

Алдабергенов Абдрахман Сеилович – бакалавр, младший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: aldabergenov1964@bk.ru;

Aldabergenov Abdrakhman Seilovich - bachelor, junior researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [mail: aldabergenov1964@bk.ru](mailto:aldabergenov1964@bk.ru).

Турганалиев Сакен Рахметуллаевич – экономика ғылымдарының кандидаты, доцент, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, saken.turganaliyev@mail.ru

Турганалиев Сакен Рахметуллаевич - кандидат экономических наук, доцент, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, saten.turganaliyev@mail.ru

Turganaliyev Saken – Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Kazakh National Research University name Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan, saken.turganaliyev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9452-6817>.

Орынгожин Ерназ Советович - техника ғылымдарының докторы, Д.А. Қонаев атындағы Кен істері институтының БҒК, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: e24.01@mail.ru

Орынгожин Ерназ Советович – доктор технических наук, Д.А. Институт горного дела им. Конаева Казахского национального университета имени Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: e24.01@mail.ru

Oringozhin Yernaz – Doctor of Technical Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: e24.01@mail.ru

Никулин Алексей – Бингемтондағы Нью-Йорк мемлекеттік университеті, Ph.D., профессор, anikulin@binghamton.edu

Никулин Алексей – Государственный университет Нью-Йорка в Бингемтоне, доктор философии, профессор, anikulin@binghamton.edu

Nikulin Alex – State University of New York at Binghamton, Ph.D, Professor, anikulin@binghamton.edu

Мурсалимова Эльмира Аскаровна – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e.mursalimova@mail.ru

Мурсалимова Эльмира Аскаровна – кандидат биологических наук, доцент, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, проспект Аль-Фараби, 71, г. Алматы, Республика Казахстан, e.mursalimova@mail.ru

Mursalimova Elmira – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Al-Farabi Avenue, 71, Almaty, Republic of Kazakhstan, e.mursalimova@mail.ru

Мендыбаева Гүлшара – докторант PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: gulshara.mm@gmail.com

Мендыбаева Гульшара – докторант PhD, КазНУ им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: gulshara.mm@gmail.com

Mendymbaeva Gulshara – PhD student, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: gulshara.mm@gmail.com

Түзелбай Серік бай Дауренұлы – докторант PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: Serik.tuzelbai@mail.ru

Тузельбай Серикбай Дауренұлы – докторант PhD, КазНУ им. Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан, пр. Аль-Фараби, 71, e-mail: Serik.tuzelbai@mail.ru

Tuzelbay Serikbai Daurenuly – PhD student, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: Serik.tuzelbai@mail.ru

Харифолла Адил – докторант PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: adilgarifolla@gmail.com

Харифолла Адиль – докторант PhD, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, проспект Аль-Фараби, 71, г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: adilgarifolla@gmail.com

Kharifolla Adil – PhD student, KazNU named after. Al-Farabi, Almaty, Republic of Kazakhstan, Al-Farabi Ave., 71, e-mail: adilgarifolla@gmail.com

Касымғалиев Сымбат – докторант PhD, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: Symbat_1997.kz@mail.ru

Касымғалиев Сымбат - докторант PhD, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: Symbat_1997.kz@mail.ru

Kassymgaliyev Symbat – PhD student, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Avenue, 71, e-mail: Symbat_1997.kz@mail.ru

Асқарова Мөлдір Асқарқызы – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Өсімдік қорғау зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қ Ермек Серкебаев 62, Қазақстан Республикасы, molya.09.09.95@mail.ru

Асқарова Мөлдір Асқарқызы – магистр с.-х наук, старший научный сотрудник лабораторий Защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, Республика Казахстан, molya.09.09.95@mail.ru

Askarova Moldyr Askarkyzy – master of Agricultural Sciences, senior researcher of the plant protection laboratory, Kazakh Research Institute of fruit and vegetable growing LLP, Almaty Yermek Serkebayev 62, Republic of Kazakhstan, molya.09.09.95@mail.ru

Ажитаева Лаура Амантайқызы – Ph докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС «Жеміс-жидек дақылдары мен жүзім селекциясы» бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы, lako_1992@mail.ru

Ажитаева Лаура Амантайқызы – Ph докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, старший научный сотрудник отдела «Селекции плодовых, ягодных культур и винограда» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, Республика Казахстан, lako_1992@mail.ru

Azhitaeva Laura Amantaikyzy – Ph.D., Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, Senior researcher at the Department of "Breeding of fruit, berry crops and grapes" LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture", Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan, lako_1992@mail.ru

Уразова Майра – биология ғылымдарының кандидаты,, жетекші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» ЖШС, 010000, Астана қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1, Қазақстан Республикасы, maira_01@mail.ru

Уразова Майра – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г.Астана, ул. Ш.Уәлиханов, 13/1, Республика Казахстан, maira_01@mail.ru

Uraza Maira – Candidate of Biological Sciences,, Leading Researcher, Republican Collection of Microorganisms LLP, 010000, Astana, Sh.Ualikhanov str., 13/1, Republic of Kazakhstan, maira_01@mail.ru

Шайхин Серик Мурзахметович – биология ғылымдарының докторы, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының меңгерушісі, ҚР БҒМ ҒК "Республикалық микроорганизмдер коллекциясы" РМК, Ш. Уәлиханов көшесі, 13/1, Астана, Қазақстан. rkm_shaikhin@mail.ru

Шайхин Серик Мурзахметович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией генетики и биохимии микроорганизмов, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, ул. Ш.Уәлиханова, 13/1, Астана, Казахстан. rkm_shaikhin@mail.ru

Shaikhin Serik Murzakhmetovich – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Genetics and Biochemistry of microorganisms, RSE "Republican Collection of Microorganisms" KN MES RK, Sh.Ualikhanov Street, 13/1, Astana, Kazakhstan. rkm_shaikhin@mail.ru

Айтенов Асылбек – Ph докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС «Жеміс-жидек дақылдары мен жүзім селекциясы» бөлімінің кіші ғылыми қызметкері, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы.

Айтенов Асылбек – Ph докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, младший научный сотрудник отдела «Селекции плодовых, ягодных культур и винограда» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, Республика Казахстан

Aitenov Asylbek – Ph.D., Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, Junior researcher at the Department of "Breeding of fruit, berry crops and grapes" LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Production", Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan

Туякова Алтынай Камидоллаевна - Микроорганизмдер генетикасы зертханасының ғылыми қызметкері, ҚР БҒМ ҒК "Республикалық микроорганизмдер коллекциясы" РМК, Ш. Уәлиханов көшесі, 13/1, Астана, Қазақстан. altynay_79@mail.ru

Туякова Алтынай Камидоллаевна – научный сотрудник лаборатории генетики микроорганизмов, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, ул. Ш.Уалиханова, 13/1, Астана, Казахстан. altynay_79@mail.ru

Tuyakova Altynai Kamidollaevna – Researcher at the Laboratory of Genetics of Microorganisms, RSE "Republican Collection of Microorganisms" KN of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Sh.Ualikhanov Street, 13/1, Astana, Kazakhstan. altynay_79@mail.ru

Джантасова 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-jantassova@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-jantassova@mail.ru

Jantassova Aigerim Serikovna, Master of Agricultural Sciences <https://orcid.org/0000-0002-7106-2749> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty c., Gagarin 238/5av., 050060, Kazakhstan, aigerim-jantassova@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

Нусупова Айгуль Орысбековна, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5787-7119> Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина 238/5, 050060, Казахстан, aigul.nusupova.65@mail.ru

Nusupova Aigul Orysbekovna, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5787-7119> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty c., Gagarin 238/5av., 050060, Kazakhstan, aigul.nusupova.65@mail.ru

Қошмағамбетова Меруерт Жалғасбайқызы, ауыл шарушылығының магистры, <https://orcid.org/0000-0002-6011-4363> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, k.meruert91@mail.ru

Қошмағамбетова Меруерт Жалғасбайқызы, магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-6011-4363> Казахский научно-исследовательский плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина, 238/5, 050060, Казахстан, k.meruert91@mail.ru

Koshmagambetova Meruert Jalgasbaikizi, Master of Agricultural Sciences <https://orcid.org/0000-0002-6011-4363> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty c., Gagarin 238/5av., 050060, Kazakhstan, k.meruert91@mail.ru

Ібрагімова Гульнара Мехлісовна, ауыл шарушылығының магистры, <https://orcid.org/0009-0005-5662-4175> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, gulnara.ibragimova.1968@mail.ru

Ібрагімова Гульнара Мехлісовна, сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0009-0005-5662-4175> Казахский научно-исследовательский плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина, 238/5, 050060, Казахстан, gulnara.ibragimova.1968@mail.ru

Ibragimova Gulnara Mehliisovna, Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0009-0005-5662-4175> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty c., Gagarin 238/5av., 050060, Kazakhstan, gulnara.ibragimova.1968@mail.ru

Джантасов Серік Қажіханұлы, ауыл шарушылығының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ, Гагарин к, 238/5, 050060, Қазақстан, s_jantassov@mail.ru

Джантасов Серік Кажиханович, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Казахский научно-исследовательский плодовоовощеводства, г.Алматы, пр.Гагарина, 238/5, 050060, Казахстан, s_jantassov@mail.ru

Jantassov Serik Kazhihanovich, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676> Fruit & Vegetable Research Institute, Almaty c., Gagarin 238/5av., 050060, Kazakhstan, s_jantassov@mail.ru

Филиппова Надежда Ивановна - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС көпжылдық шөптердің селекциясы бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, Александра Бараев 15 көшесі, e-mail: filippova-nady@mail.ru

Филиппова Надежда Ивановна - кандидат с.-х. наук, заведующая отделом селекции многолетних трав ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», Республика Казахстан, 021601, Акмолинская обл., Шортандинский р-н, п. Научный, ул. Александра Бараева, 15, e-mail: filippova-nady@mail.ru

Filippova Nadezhda Ivanovna - Candidate of Agricultural Sciences, Head of Perennial Grass Breeding Department, “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Republic of Kazakhstan, 021601, Akmola region, Shortandy district, Nauchny settlement, Alexandra Barayev str. 15, e-mail: filippova-nady@mail.ru

Парсаев Евгений Иванович - "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптердің селекциясы зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, Мерей көшесі 10 үй, 18 пәтер, e-mail: otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru

Парсаев Евгений Иванович -заведующий лабораторией селекции многолетних бобовых трав ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», Республика Казахстан, 021601, Акмолинская обл., Шортандинский р-н, п. Научный, ул. Мерей, д.10, кв. 18, e-mail: otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru

Parsaev Evgeny Ivanovich - head of the laboratory of breeding of perennial leguminous grasses “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Republic of Kazakhstan, 021601, Akmola region, Shortandy district, Nauchny settlement, Merey str. 10, apartment 18, e-mail: otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна - магистрант, биохимия және ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау зертханасының ғылыми қызметкері «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, Александра Бараев 15 көшесі, e-mail: coronela@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна - магистрант, научный сотрудник лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, 021601, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Александра Бараева, 15, e-mail: coronela@mail.ru

Chilimova Irina Vladimirovna - master's student, researcher associate laboratory of biochemistry and technological assessment of the quality of agricultural crops “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Republic of Kazakhstan, 021601, Akmola region, Shortandy district, Nauchny settlement, Alexandra Barayev str. 15, e-mail: coronela@mail.ru

Коберницкая Татьяна Михайловна - "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптердің селекциясы зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 021615, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Степное ауылы, Асар көшесі 38, 1 пәтер, e-mail: tanya.kobernitskya@bk.ru

Коберницкая Татьяна Михайловна - старший научный сотрудник лаборатории селекции многолетних бобовых трав ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», Республика Казахстан, 021615, Акмолинская обл., Шортандинский р-н, с. Степное, ул. Асар 38, кв. 1, e-mail: tanya.kobernitskya@bk.ru

Kobernitskaya Tatiana Mikhailovna - Senior Research associate of the laboratory of breeding of perennial leguminous grasses “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Republic of Kazakhstan, 021615, Akmola region, Shortandy district, Stepnoye settlement, Asar str. 38, apartment 1, e-mail: tanya.kobernitskaya@bk.ru

Мустафина Нургуль Маратовна - магистр, көпжылдық астық тұқымдас шөптер селекциясы зертханасының ғылыми қызметкері «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, Бараев көшесі 14, 2 пәтер, e-mail: nurgull_kz84@mail.ru

Мустафина Нургуль Маратовна - магистр, научный сотрудник лаборатории селекции многолетних злаковых трав ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», Казахстан, 021601, Ақмолинская обл., Шортандинский р-н, п. Научный, ул. Бараева, 14 кв.2, e-mail: nurgull_kz84@mail.ru

Mustafina Nurgul Maratovna - master's degree, researcher associate of the laboratory of breeding of perennial leguminous grasses “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Republic of Kazakhstan, 021615, Akmola region, Shortandy district Nauchny settlement, Barayev str. 14, apartment 2, e-mail: nurgull_kz84@mail.ru

Сатыбалдиева Гульмира Қалмашқызы – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ Экология кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, эл. пошта: g.satibaldieva@kazatu.edu.kz

Сатыбалдиева Гульмира Калмашевна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, заведующая кафедрой «Экология» НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Жеңіс, 62, e-mail: g.satibaldieva@kazatu.edu.kz

Satybaldiyeva Gulmira Kalmashevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of Ecology Department at S. Seifullin Kazak Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, Astana, 62, Zhenis ave., e-mail: g.satibaldieva@kazatu.edu.kz

Бөрібай Эльмира Сартайқызы – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, НАРХОЗ университетінің профессоры, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қаласы, Жандосов көшесі, 55, эл. пошта: elmira.boribay@narxoz.kz

Борибай Эльмира Сартайқызы – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, профессор университета НАРХОЗ, Республика Казахстан, 050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 55, e-mail: elmira.boribay@narxoz.kz

Boribay Elmira Sartaykyzy – Candidate of Biological Sciences, associate professor, Professor at NARXOZ University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 55, Zhandosov st., e-mail: elmira.boribay@narxoz.kz

Утарбаева Айжан Шарелқызы – биология ғылымдарының кандидаты, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ Экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, эл. пошта: a.utarbaeva@kazatu.edu.kz

Утарбаева Айжан Шарельевна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Экология» НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Жеңіс, 62, e-mail: a.utarbaeva@kazatu.edu.kz

Utarbayeva Aizhan Sharelevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Ecology Department at S. Seifullin Kazak Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, Astana, 62, Zhenis ave., e-mail: a.utarbaeva@kazatu.edu.kz

Жанатаев Бауыржан Туралыұлы – докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазыбек би 30, Алматы, Қазақстан. bauka2923@gmail.com

Жанатаев Бауыржан Туралыұлы – докторант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, ул. Казыбек Би, 30, Алматы, Казахстан. bauka2923@gmail.com

Zhanatayev Bauyrzhan – PhD student, Abai Kazakh Kazakh National Pedagogical University, 30 Kazybek Bi Street, Almaty, Kazakhstan. bauka2923@gmail.com

Тұңғышбаева Зина Байбағусовна – биология ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазыбек би 30, Алматы, Қазақстан. alua2002@yandex.ru

Тұңғышбаева Зина Байбағусовна – доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, ул. Казыбек Би, 30, Алматы, Казахстан. alua2002@yandex.ru

Zina Baybagusovna Tukhyshbaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, 30 Kazybek Bi str., Almaty, Kazakhstan. alua2002@yandex.ru

Даулеткүл Мейіржан Ержанұлы – докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазыбек би 30, Алматы, Қазақстан. dauletkul_meirzhan@mail.ru

Даулеткүл Меиржан Ержанович - докторант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Казыбек би, 30, Алматы, Казахстан. dauletkul_meirzhan@mail.ru

Dauletkul Meirzhan doctoral student, Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Kazybek bi 30, Almaty, Kazakhstan. dauletkul_meirzhan@mail.ru

Жанатаева Айнұр Туралықызы – Дәрігер эндокринолог, ВОП, ШЖҚ Кеген Аудандық Ауруханасы КМК Zhanatayeva.ainur@mail.ru

Жанатаева Айнұр Оқызы-врач эндокринолог, ВОП, КПП на ПХВ Кегенская районная больница Zhanatayeva.ainur@mail.ru

Zhanataeva Ainur Turalykyzy-endocrinologist, VOP, KSE KEGEN District Hospital on PCV Zhanatayeva.ainur@mail.ru

Токтамысова Айман Байбатыровна - биология ғылымдарының кандидаты, Қазақстан-Ресей медициналық университеті Алматы, Қазақстан *a.toktamys@mail.ru

Токтамысова Айман Байбатыровна-кандидат биологических наук, Казахстанско-Российский медицинский университет Алматы, Казахстан *a.toktamys@mail.ru

Toktamysova Ayma Baibatyrorna - candidate of Biological Sciences, Kazakh-Russian Medical University Almaty, Kazakhstan *a.toktamys@mail.ru

Рахатқызы Ақбота - Магистр. Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының кіші ғылыми қызметкері. М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Досмұхамедов көш., 86, Эл. адрес: akbotarahatkyzy1@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1890-1096>

Рахатқызы Ақбота - Магистр. Младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики. Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Досмухамедова, 86, Эл. адрес: akbotarahatkyzy1@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1890-1096>

Rakhatkyzy Akbota - Master's degree. Junior researcher of the Laboratory of Biotechnology and Molecular Genetics. M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Dosmukhamedov st., 86, E-mail: akbotarahatkyzy1@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1890-1096>

Ерболова Лаура Сериккановна - PhD. Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының аға ғылыми қызметкері. М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Досмұхамедов көш., 86, Биохимия кафедрасының қауымдастырылған профессоры. КеАҚ С.Ж. Асфендияров атындағы

Қазақ Ұлттық Медицина Университеті, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 94, эл. адрес: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Ерболова Лаура Сериккановна, PhD. 1. Старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Досмухамедова, 86. 2. Ассоциированный профессор кафедры Биохимии НАО Казахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Төле би, 94, Эл. адрес: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Yerbolova Laura Serikkanovna - PhD., Senior researcher of the laboratory of Biotechnology and Molecular Genetics. M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Dosmukhamedov st., 86, Associate Professor of the Department of Biochemistry. NJSC Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi st., 94, E-mail: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Аубакирова Карлыгаш Пазилхаковна - PhD. Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының меңгерушісі. М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Досмухамедов көш., 86, Эл. адрес: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Аубакирова Карлыгаш Пазилхаковна - PhD. Заведующая лабораторией биотехнологии и молекулярной генетики. Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Досмухамедова, 86, Эл. адрес: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Aubakirova Karlygash Pazilkhakovna, PhD. Head of the laboratory of Biotechnology and molecular genetics. M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Dosmukhamedov st., 86, E-mail: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Бақытжанова Жібек Нұрланқызы - Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының зертханашысы. М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Досмухамедов көш., 86, Эл. адрес: bakytzhanovazhibek@gmail.com

Бақытжанова Жібек Нұрланқызы - лаборант лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики. Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Досмухамедова, 86, Эл. адрес: bakytzhanovazhibek@gmail.com

Bakytzhanova Zhibek Nurlankyzy - Laboratory assistant of the Laboratory of Biotechnology and Molecular Genetics. M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Dosmukhamedov st., 86, E-mail: bakytzhanovazhibek@gmail.com

Галиакпаров Нурбол Нурпатович - PhD. Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының жетекші ғылыми қызметкері. М.А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Досмухамедов көш., 86, Эл. адрес: nurbol.gal@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1404-535X>

Галиакпаров Нурбол Нурпатович - PhD. Ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики. Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Досмухамедова, 86, Эл. адрес: nurbol.gal@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1404-535X>

Galiakparov Nurbol Nurpatovich - PhD. Leading researcher of the Laboratory of Biotechnology and Molecular Genetics. M.A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, Republic of Kazakhstan, 050012, Almaty, Dosmukhamedov st., 86, E-mail: nurbol.gal@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1404-535X>

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Yessenbayeva Jansulu Mukhametkaliyevna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Исах Нұргүлім - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: guldancount@xmail.ru

Исах Нургулим магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: nurguliskah2000@icloud.com

Issakh Nurgulim - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: nurguliskah2000@icloud.com

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD. «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD кафедрасы «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Baiseitova Gulnaz – PhD of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Ешенгалиева Ая Нұрлановна – биология магистрі, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының ассистенті, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Ешенгалиева Ая Нұрлановна – магистр биологии, ассистент кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Yeshengaliyeva Aya – master of biology, Assistant of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Yessenbayeva Dzhanzhan - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Жайлаусалқызы Гүлдана - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: guldancount@xmail.ru

Жайлаусалқызы Гүлдана магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: guldancount@xmail.ru

Zhailaussalkyzy Guldana - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: guldancount@xmail.ru

Байсеитова Гулназ Абдуманановна – PhD. «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гулназ Абдуманановна – PhD кафедрасы «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Baiseitova Gulnaz – PhD of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Ешенгалиева Ая Нұрлановна – биология магистрі, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының ассистенті, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Ешенгалиева Ая Нұрлановна – магистр биологии, ассистент кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Yeshengaliyeva Aya – master of biology, Assistant of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: ayu.yeshengaliyeva@mail.ru

Ажитаева Лаура Амантайқызы - PhD докторант «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Жеміс, жидек дақылдары мен жүзім селекциясы бөлімінің аға ғылыми қызметкері «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы, lako_1992@mail.ru

Ажитаева Лаура Амантайқызы - PhD докторант «Казакский национальный аграрный исследовательский университет». Старший научный сотрудник отдела селекции плодовых, ягодных культур и винограда, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, lako_1992@mail.ru

Azhitayeva Laura Amantaykyzy - PhD doctoral student «Kazakh National Agrarian Research University». Senior Researcher of the Department of Fruit, Berry Crops, and Grape Breeding «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute» LLP, Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan, lako_1992@mail.ru

Аубакирова Карлыгаш Пазилхаковна - PhD. Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының меңгерушісі, М. А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, адресі: Алматы қ., Досмухамедова к-сі 86, Қазақстан. Эл. адресі: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Аубакирова Карлыгаш Пазилхаковна - PhD. Заведующая лабораторией биотехнологии и молекулярной генетики, Институт молекулярной биологии и биохимии имени М.А. Айтхожина, адрес: г. Алматы ул. Досмухамедова 86, Казахстан. Эл. адрес: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Aubakirova Karlygash Pazilkhakovna - PhD. Head of the laboratory of Biotechnology and molecular genetics, M. A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, address: Almaty, Dosmukhamedova str., 86, Kazakhstan. E-mail: karla_78@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-3691>

Казыбаева Сауле Жамбуловна - Басқарма Төрағасы орынбасары, жеміс, жидек дақылдары мен жүзім селекциясы бөлімінің меңгерушісі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы, saule_5_67@mail.ru,

Казыбаева Сауле Жамбуловна - Заместитель Председателя Правления, заведующий отдела селекции плодовых, ягодных культур и винограда, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, saule_5_67@mail.ru,

Kazybayeva Saule Zhambulovna - Deputy Chairman of the Board, Head of the Department of Fruit, Berry and Grape Breeding, «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute» LLP, Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan, saule_5_67@mail.ru,

Қорабаева Сәуле Беделбайқызы – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Өсімдіктерді қорғау зертханасының меңгерушісі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы, korabayeva_saule@mail.ru

Корабаева Сауле Бедельбаевна – магистр с.-х наук, заведующий лабораторией Защиты растений, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, korabayeva_saule@mail.ru

Korabaeva Saule Bedelbaevna – Master of Agricultural Sciences, Head of the Plant Protection Laboratory, «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute» LLP, Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan, korabayeva_saule@mail.ru

Айтенов Асылбек Ахатұлы - PhD докторант «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Жеміс, жидек дақылдары мен жүзім селекциясы бөлімінің кіші ғылыми қызметкері «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Ермек Серкебаева 62, Қазақстан Республикасы, Asilbek_zero@mail.ru

Айтенов Асылбек Ахатұлы - PhD докторант «Казакский национальный аграрный исследовательский университет». Младший научный сотрудник отдела селекции плодовых, ягодных культур и винограда, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, г. Алматы, Ермек Серкебаева 62, Asilbek_zero@mail.ru

Aitenov Asylbek Akhatuly - PhD doctoral «Kazakh National Agrarian Research University». Junior Researcher of the Department of Fruit, Berry Crops, and Grape Breeding, «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute» LLP, Almaty, Ermek Serkebayeva 62, Republic of Kazakhstan, Asilbek_zero@mail.ru

Ерболова Лаура Сериккановна - PhD Биотехнология және молекулалық генетика зертханасының аға ғылыми қызметкері, М. А. Айтхожин атындағы Молекулалық биология және биохимия институты, адресі: Алматы қ., Досмухамедова к-сі 86, Қазақстан. Эл. адрес: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Ерболова Лаура Сериккановна - PhD старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной генетики, Институт молекулярной биологии и биохимии имени М.А. Айтхожина, адрес: г. Алматы ул. Досмухамедова 86, Казахстан. Эл. адрес: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Yerbolova Laura Serikkanovna - PhD. Senior researcher of the laboratory of Biotechnology and Molecular Genetics, M. A. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry, address: Almaty, Dosmukhamedova str., 86, Kazakhstan. E-mail: yerbolova.laura7@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-8080>

Базарбаев Берик Бектуреевич – PhD, Өсімдік қорғау зертханасының аға ғылыми қызметкері, А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Научный кенті, e-mail: bazarbayev_berik@list.ru

Базарбаев Берик Бектуреевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан, Ақмолинская область, п. Научный, e-mail: bazarbayev_berik@list.ru

Bazarbayev Berik Bektureevich – PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory, A.I. Barayev research and production centre for grain farming, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Nauchnyi settlement, e-mail: bazarbayev_berik@list.ru

Кочоров Абдумамат Сулейманович – а.ш.ғ.к., Өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Научный кенті, e-mail: kochorov@mail.ru

Кочоров Абдумамат Сулейманович – к.с.х.н., заведующий лабораторией защиты растений, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, e-mail: kochorov@mail.ru

Kochorov Abdumamat Suleymanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Plant Protection Laboratory, A.I. Barayev research and production centre for grain farming, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Scientific settlement, e-mail: kochorov@mail.ru

Утельбаев Ерлан Аманжолович - PhD, Өсімдік қорғау зертханасының аға ғылыми қызметкері, "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Научный кенті, e-mail: utelbaev_erlan@mail.ru

Утельбаев Ерлан Аманжолович - PhD, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, e-mail: utelbaev_erlan@mail.ru

Utelbayev Yerlan Amanzholovich - PhD, Senior Researcher at the Plant Protection Laboratory, A.I. Barayev research and production centre for grain farming, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Nauchnyi settlement, e-mail: utelbaev_erlan@mail.ru

Алдабергенов Абдрахман Селиханович - Өсімдік қорғау зертханасының кіші ғылыми қызметкері, "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Научный кенті, e-mail: aldabergenov1964@bk.ru

Алдабергенов Абдрахман Селиханович - младший научный сотрудник лаборатории защиты растений, Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, e-mail: aldabergenov1964@bk.ru

Aldabergenov Abdurakhman Selihanovich - Junior researcher at the Plant Protection Laboratory, A.I. Barayev research and production centre for grain farming, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Scientific settlement, e-mail: aldabergenov1964@bk.ru

Жунусова Аякоз Саруаровна – ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, аға оқытушы Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: jmarikoza@mail.ru

Жунусова Аякоз Саруаровна – магистр с.-х. наук, старший преподаватель, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050000, г.Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: jmarikoza@mail.ru

Zhunosova Ayakoz Saruarovna – master of agricultural sciences, senior lecturer, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave., 8, e-mail: jmarikoza@mail.ru

Рсалиев Аралбек Сырашович – ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, профессор «QazBioPharm National Holding» JSC, Бас директордың ғылым, коммерцияландыру және өндіріс жөніндегі орынбасары, профессор Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Қорғалжын тасжолы., 13/5, эл. пошта: aralbek@mail.ru

Рсалиев Аралбек Сырашович – кандидат с.-х. наук, профессор, ТОО «QazBioPharm National Holding» Заместитель Генерального директора по науке, коммерциализации и производству, Республика Казахстан, 050909, г.Астана, Коргалжинское шоссе, 13/5, e-mail: aralbek@mail.ru

Rsaliev Aralbek Syrashovich – candidate of agricultural sciences, professor, «QazBioPharm National Holding» LLP Deputy General Director for Science, Commercialization and Production, Republic of Kazakhstan, 050909, Astana, Korgalzhinskoye Highway, 13/5, e-mail: aralbek@mail.ru

Сарбаев Амангельды Таскалиевич – ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, профессор «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС «Дәнді дақылдардың гендік қоры және өсімдік қорғау» бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, профессор Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы облысы, Қарасай ауданы Ерлепесов көшесі 1, эл. пошта: kizamans2@mail.ru

Сарбаев Амангельды Таскалиевич – доктор с.-х. наук, профессор, «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Ведущий научный сотрудник отдела «Генофонд зерновых культур и защита растений», Республика Казахстан, 050909, Алматинская область, Карасайский район, Ул. Ерлепесова, 1, e-mail: : kizamans2@mail.ru

Sarbaev Amangeldy Taskalievich – doctor of agricultural sciences, professor, «Kazakh scientific research institute of agriculture and plant growing», Republic of Kazakhstan, 050909, Almaty region, Karasai district, Erlepesov street, 1, e-mail: kizamans2@mail.ru

Абилдаев Ержан Советбекович – PhD, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, қауым.профессор Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz

Абилдаев Ержан Советбекович – PhD, асс.профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050000, г.Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz

Abildaev Yerzhan Sovetbekovich – PhD, associate professor, NJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave., 8, e-mail: yerzhan.abildayev@kaznaru.edu.kz

Хидиров Кенжали Рахимович – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, аға оқытушы Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: kenzhali0569@mail.ru

Хидиров Кенжали Рахимович – кандидат с.-х. наук, старший преподаватель, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050000, г.Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: kenzhali0569@mail.ru

Khidirov Kenzhali Rakhimovich – candidate of agricultural sciences, senior lecturer, NJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Abay Ave., 8, e-mail: kenzhali0569@mail.ru

Рустем Мөлдiр Батырханқызы - Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050040, Әл-Фараби даңғылы, 71, moldirrustem67@gmail.com

Рустем Мольдыр Батырхановна - магистр естественных наук Казахского национального университета имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, 050040, пр. Аль-Фараби, 71, moldirrustem67@gmail.com

Rustem Móldir Bатырkhankyzy - Master's Degree, , Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan Republic, Almaty s., 71, Al-Farabi Ave., 050040. moldirrustem67@gmail.com

Сардар Айжан Анарбекқызы - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің докторанты, 050010, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, sardar.ayzhan@mail.ru.

Сардар Айжан Анарбековна - докторант Казахского национального аграрного исследовательского университета, 050010, Алматы, Республика Казахстан, sardar.ayzhan@mail.ru

Sardar Aizhan Anarbekovna - Doctoral Student, Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, sardar.ayzhan@mail.ru

Тілеубаева Жанар Слямханқызы - әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Әл-Фараби даңғылы, 71, 050040, tileubayeva_kz@mail.ru.

Тілеубаева Жанар Слямхановна - Кандидат биологических наук, доцент, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, 050040, пр. Аль-Фараби, 71. tileubayeva_kz@mail.ru

Tileubayeva Zhanar Slyamkhanovna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan Republic, Almaty c., 71, Al-Farabi Ave., 050040. tileubayeva_kz@mail.ru

Галымбек Қанат – PhD, қауымдастырылған профессор м.а., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы 050010, Алматы қаласы, пр. Достық,13, kanat.galymbek@mail.ru.

Галымбек Қанат – PhD, и.о. доцента, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр. Достық,13, kanat.galymbek@mail.ru.

Galymbek Kanat – PhD, Acting Associate Professor, Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Dostyk av., 13, kanat.galymbek@mail.ru.

Калдыбаева Динара Илиясқызы – докторант, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» өсімдіктерді микроклоналды тәсілмен көбейту зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

Калдыбаева Динара Илиясқызы – Докторант, научный сотрудник лаборатории микроклонального размножения растений Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан 050010, г. Алматы, пр. Абай, 8, e-mail: dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

Kaldybayeva Dinara – Doctoral Student, Researcher of the Laboratory of Microclonal Propagation of Plants of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay av., 8, e-mail: dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz

Алманова Жанна Сәрсімбаевна - PhD докторы, агробиоресурстар және экология ғылымдары орталығының басшысы, "Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Алманова Жанна Сарсимбаевна - доктор PhD, руководитель центра наук об агробиоресурсах и экологии, НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы

Almanova Zhanna Sarsimbaevna - PhD, Head of the Center for Sciences on Agrobioreources and Ecology, Non-commercial Joint Stock Company "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan", Republic of Kazakhstan, Almaty

Күрішбаев Ахылбек Қажығұлович-Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі, "Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы" КЕАҚ Президенті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Күришбаев Ахылбек Кажигулович – доктор сельскохозяйственных наук, академик НАН РК, Президент НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы

Akhylbek Kazhigulovich Kurishbayev – Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

Жәкенова Айжан Тұрлыбековна - география ғылымдарының магистрі, докторант, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Жакенова Айжан Турлыбековна – магистр географических наук, докторант НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Zhakenova Aizhan Turlybekovna – Master of Geographical Sciences, doctoral student Non-commercial Joint Stock Company "Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin", Republic of Kazakhstan, Astana.

Ержан Ділмұрат Ержанұлы-ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Ержан Ділмұрат Ержанұлы – магистр сельскохозяйственных наук, докторант, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Yerzhan Dilmurat Yerzhanyly – Master of Agricultural Sciences, doctoral student, Non-commercial Joint Stock Company "Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin", Republic of Kazakhstan, Astana.

Кәкімбек Исламбек Мұханбетжанұлы - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, агробиоресурстар және экология ғылымдары орталығының бас академиялық қызметкері, "Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Кәкімбек Исламбек Муханбетжанұлы – магистр сельскохозяйственных наук, главный академический сотрудник Центра наук об агробиоресурсах и экологии, НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы

Kakimbek Islambek Mukhanbetzhanuly – Master of Agricultural Sciences, Chief Academic Officer of the Center for Sciences on Agrobioreources and Ecology, Non-commercial Joint Stock Company "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan", Republic of Kazakhstan, Almaty

Бодрый Константин Викторович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, "Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС, ғылыми кенті, Қарабалық ауданы, Қостанай облысы, Қазақстан Республикасы

Бодрый Константин Викторович – магистр сельскохозяйственных наук, ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» п. Научный, Карабалыкский район, Костанайская область, Республика Казахстан

Bodry Konstantin Viktorovich – Master of Agricultural Sciences, LLP "Karabalyk Agricultural Experimental Station" Scientific settlement, Karabalyk district, Kostanay region, Republic of Kazakhstan

Ержан Ділмұрат Ержанұлы-ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Ержан Ділмұрат Ержанұлы – магистр сельскохозяйственных наук, докторант, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Yerzhan Dilmurat Yerzhanyly – Master of Agricultural Sciences, doctoral student, N-c J-s C «Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Кирюшин Валерий Иванович-биология ғылымдарының докторы, РҒА академигі, бас ғылыми қызметкер, ФМБҒМ ФЗО «В. В. Докучаев атындағы топырақ институты», Ресей Федерациясы, Мәскеу қ.

Кирышин Валерий Иванович – Доктор биологических наук, академик РАН, главный научный сотрудник, ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В. В. Докучаева», Российская Федерация, г. Москва

Kiryushin Valery Ivanovich – Doctor of Biological Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, V. V. Dokuchaev Soil Institute, Moscow, Russian Federation

Алманова Жанна Сәрсімбайевна-PhD докторы, агробиоресурстар және экология ғылымдары орталығының басшысы, «Қазақстан Республикасының Президенті жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Алманова Жанна Сарсимбаевна – доктор PhD, руководитель центра наук об агробиоресурсах и экологии, НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы

Almanova Zhanna Sarsimbaevna – PhD, Head of the Center for Sciences on Agrobioreources and Ecology, NAO "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan", Republic of Kazakhstan, Almaty

Сидорик Александр Иванович-ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ғылым бөлімінің басшысы, "Олжа-Агро" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Қостанай қаласы

Сидорик Александр Иванович – магистр сельскохозяйственных наук, руководитель отдела науки, ТОО «Олжа-Агро», Республика Казахстан, г. Костанай

Sidorik Alexander Ivanovich – Master of Agricultural Sciences, Head of the Science Department, Olzha-Agro LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan

Звягин Григорий Александрович-PhD докторы, аға оқытушы, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Звягин Григорий Александрович - доктор PhD, старший преподаватель, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Zvyagin Grigory Aleksandrovich - PhD, Senior Lecturer, N-c J-s C «Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Ержан Ділмұрат Ержанұлы - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Ержан Ділмұрат Ержанұлы - магистр сельскохозяйственных наук, докторант, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Yerzhan Dilmurat Yerzhanyly – Master of Agricultural Sciences, doctoral student, N-c J-s C «Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Сарсенова Лидия Сарсимбаевна - "Орынбор мемлекеттік университеті" Жоғары білім берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі аспиранты, Орынбор облысының Табиғи ресурстар, экология және мүліктік қатынастар министрлігінің жетекші маманы.

Сарсенова Лидия Сарсимбаевна – аспирант ФГБОУВО «Оренбургский государственный университет», ведущий специалист Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области.

Sarsenova Lidiya Sarsenova - postgraduate student at Orenburg State University, a leading specialist at the Ministry of Natural Resources, Ecology and Property Relations of the Orenburg Region.

Алманова Жанна Сәрсімбайевна - PhD докторы, агробиоресурстар және экология ғылымдары орталығының басшысы, «Қазақстан Республикасының Президенті жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

Алманова Жанна Сарсимбаевна – доктор PhD, руководитель центра наук об агробиоресурсах и экологии, НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан

при Президенте Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы

Almanova Zhanna Sarsimbaevna – PhD, Head of the Center for Sciences on Agrobioreources and Ecology, N-c J-s C "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan", Republic of Kazakhstan, Almaty

Шестакова Нина Адамовна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ. С. Сейфуллина, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Шестакова Нина Адамовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Shestakova Nina Adamovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, N-c J-s C KazATIU named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Соловьев Олег Юрьевич - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, "И. И. Иванов атындағы Курск мемлекеттік аграрлық университеті" Жоғары білім берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі аспиранты, "Солтүстік Қазақстан ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС Басқарма Төрағасының ғылыми орынбасары.

Соловьев Олег Юрьевич - магистр сельскохозяйственных наук, аспирант ФГБОУВО «Курский государственный аграрный университет имени И. И. Иванова», заместитель Председателя Правления по научной ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция»

Solovyov Oleg Yuryevich - Master of Agricultural Sciences, postgraduate student, Kursk State Agrarian University named after I. I. Ivanov, Deputy Chairman of the Board of Scientific LLP "North Kazakhstan Agricultural Experimental Station"

Звягин Григорий Александрович-PhD докторы, аға оқытушы, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Звягин Григорий Александрович - доктор PhD, старший преподаватель, НАО КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана.

Zvyagin Grigory Aleksandrovich - PhD, Senior Lecturer, N-c J-s C «Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Оспанов Қайрат Төлегенұлы – техника ғылымдарының кандидаты, "Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Сәтбаев көшесі 22, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: k.ospanov@satbayev.university

Оспанов Қайрат Тулегенович – кандидат технических наук, профессор кафедры "Гидрогеология, инженерная и нефтегазовая геология", Казахский национальный исследовательский технический университет, улица Сатпаева 22, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: k.ospanov@satbayev.university

Ospanov Kairat Tulegenovich – candidate of technical sciences, professor of the department "Hydrogeology, Engineering and Oil and Gas Geology", Kazakh National Research Technical University, 22a Satpaev str. Almaty city, Republic of Kazakhstan, E-mail: k.ospanov@satbayev.university

Көлдеев Ержан Итеменұлы – техника ғылымдарының кандидаты, Ғылым және корпоративтік даму жөніндегі проректоры, Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Сәтбаев көшесі 22, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: e.kuldeyev@satbayev.university

Кульдеев Ержан Итеменович – кандидат технических наук, проректор по науке и корпоративному развитию профессор, Казахский национальный исследовательский технический университет, улица Сатпаева 22, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kuldeyev@satbayev.university

Kuldeyev Yerzhan Itemenovich – candidate of technical sciences, Vice-Rector for Science and Corporate Development, Kazakh National Research Technical University, 22a Satpaev str. Almaty city, Republic of Kazakhstan, E-mail: e.kuldeyev@satbayev.university

Оңласын Ұлжан Қуанышбекқызы – PhD, доктор, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz

Оңласын Улжан Қуанышбекқызы – доктор PhD, ассистент кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz

Onglassyn Ulzhan Kuanyshbekkyzy – PhD Doctor, assistant of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Almaty city, Republic of Kazakhstan, E-mail: ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz

Меркурьева Снежанна Николаевна – химия ғылымдарының кандидаты, зертхана бастығы, "Астана Су Арнасы" Мемлекеттік коммуналды қасіпорыны, Абай даңғылы 103, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: snezhok_msn@mail.ru

Меркурьева Снежанна Николаевна – кандидат химических наук, начальник лаборатории, Государственное коммунальное предприятие "Астана Су Арнасы", проспект Абая 103, город Астана, Республика Казахстан, E-mail: snezhok_msn@mail.ru

Merkuryeva Snezhanna Nikolaevna – Candidate of Chemical Sciences, Head of Laboratory, State Municipal Enterprise "Astana Su Arnasy", Abay Avenue 103, Astana city, Republic of Kazakhstan, E-mail: snezhok_msn@mail.ru

Муханова Гулбану Нажмадинқызы – бөлім бастығы, "Алматы Су" Мемлекеттік коммуналды қасіпорыны, Жароков көшесі 196, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: gulbanu.mukhanova.67@mail.ru

Муханова Гулбану Нажмадиновна – начальник отдела, Государственное коммунальное предприятие "Алматы Су", улица Жарокова 196, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: gulbanu.mukhanova.67@mail.ru

Mukhanova Gulbanu Nazhmadinovna – Head of Department, State Municipal Enterprise "Almaty Su", Zharokova Street, Almaty city, Republic of Kazakhstan, E-mail: gulbanu.mukhanova.67@mail.ru

Бахытұлы Қанат – Жаратылыстану ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының кіші ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: kanat1499@gmail.com

Бахытұлы Қанат – Магистр естественных наук, младший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: kanat1499@gmail.com

Bakhytuly Kanat – Master of Natural Sciences, laboratory assistant, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: kanat1499@gmail.com

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

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, факс 394-75-62, E-mail: 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

Умирзакова Алима Тургановна – Сайрам-Өгем мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, ғылым, ақпарат және мониторинг бөлімінің аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қаласы, Ғ.Ильяев көшесі 24/1, E-mail: nauka_sayramugam@mail.ru

Умирзакова Алима Тургановна – старший научный сотрудник отдела науки, информации и мониторинга Сайрам-Угамского государственного национального природного парка, Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, ул.Г. Ильяева 24/1, E-mail: nauka_sayramugam@mail.ru

Umirzakova Alima Turganovna – Senior Researcher at the Department of Science, Information and Monitoring of the Sairam-Ugam State National Natural Park, Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent, 24/1 G.Ильяева str., E-mail: nauka_sayramugam@mail.ru

Кулиев Арстанбек Саипович – Ph.D., ҚР ҰҒА биология институтының ормандарды зерттеу ғылыми-өндірістік орталығының аға ғылыми қызметкері. Бішкек қ., пер. Дорожная 15/1, arstan-66@mail.ru

Кулиев Арстанбек Саипович – Ph.D., старший научный сотрудник научно-производственного центра исследования лесов института Биологии НАН КР. г. Бишкек, пер. Дорожная 15/1., arstan-66@mail.ru

Kuliev Arstanbek Saipovich – Ph.D., Senior researcher of the research and Production Center for the study of forests of the Institute of biology of the NAS RK. Bishkek, per. Dorozhnaya 15/1, E-mail: arstan-66@mail.ru

Кумарбаева Медина Талгаровна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қ., Тимирязев к-сі, 45, E-mail: madina_kumar90@mail.ru

Кумарбаева Медина Талгаровна – Доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений (ИББР), Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева, 45, E-mail: madina_kumar90@mail.ru

Kumarbayeva Madina Talgarovna - PhD of Agricultural Sciences, Senior researcher of Genetics and Breeding Laboratory, Institute of Plant Biology and Biotechnology (IPBB), Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: madina_kumar90@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, E-mail: 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

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

Иманбаев Марат Аширалыұлы – техника ғылымдарының кандидаты, «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КеАҚ «Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасының» қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Сәтбаев көшесі 22а, e-mail: pko05@mail.ru

Иманбаев Марат Аширалыұлы – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры "Инженерных систем и сетей" НАО "Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева", Республика Казахстан, город Алматы, улица Сатпаева 22а, e-mail: pko05@mail.ru

Imanbayev Marat – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Systems and Networks Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev NPJSC, Almaty, 22a Satpayev Street, Republic of Kazakhstan, e-mail: pko05@mail.ru

Сидорова Наталья Васильевна – техника ғылымдарының кандидаты, «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КеАҚ «Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасының» қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Сәтбаев көшесі 22а, e-mail: sidorova3112@bk.ru

Сидорова Наталья Васильевна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры "Инженерных систем и сетей" НАО "Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева", Республика Казахстан, город Алматы, улица Сатпаева 22а, e-mail: sidorova3112@bk.ru

Sidorova Natalya – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Systems and Networks Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev NPJSC, Almaty, 22a Satpayev Street, Republic of Kazakhstan, e-mail: sidorova3112@bk.ru

Бирюков Андрей Николаевич – "ЭЙКОС" ЖШС-нің техникалық директоры, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Боралдай ауылы, 71-ші өткел, Кенжин 54/2, e-mail: akazarin1@yandex.ru

Бирюков Андрей Николаевич – технический директор ТОО "ЭЙКОС" Республика Казахстан, Алматинская область, пос. Боралдай, 71-разъезд, Кенжина 54/2, e-mail: akazarin1@yandex.ru

Biryukov Andrey – technical director of "EJKOS" LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty region, village. Boraldai, 71-passage, Kenzhina 54/2, e-mail: akazarin1@yandex.ru

Джуринская Индира Михайловна – PhD, «Алматы технологиялық университеті» АҚ «Текстиль өндірісінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле Би көшесі 100, e-mail: indi_06.79@mail.ru

Джуринская Индира Михайловна – PhD, ассоциированный профессор кафедры "Технология текстильного производства" АО "Алматинский технологический университет", Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе Би 100, e-mail: indi_06.79@mail.ru

Dzhurinskaya Indira – PhD, Associate Professor of the Department of Textile Production Technology, Almaty Technological University JSC, 100 Tole Bi str., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: indi_06.79@mail.ru

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6412-7153>

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6412-7153>

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6412-7153>

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3100-4381>

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3100-4381>

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 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3100-4381>

Бейсембин Кудайберген Рахимжанович - М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің профессоры, Тараз Қ., Қазақстан, e-mail: kbeysemin@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7687-9595>

Бейсембин Кудайберген Рахимжанович - Профессор Таразского регионального университета им. М.Х.Дулати, Тараз, Казахстан, e-mail: kbeysemin@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7687-9595>

Beisembin Kudaibergen - Professor of the M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan, e-mail: kbeysemin@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7687-9595>

Жакупова Жанар Зиядовна – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, микрорайон 9, 39, эл. пошта: zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4933-762X>

Жакупова Жанар Зиядовна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, микрорайон 9, 39, эл. почта: zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4933-762X>

Zhakupova Zhanar - PhD, Associate Professor of the Department "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, microdistrict 9, 39, tel.: 87019450043, e-mail: zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4933-762X>

Рыскулбекова Лаура Молдахановна – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, эл. пошта: rysikulbekova.laura@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-2047>

Рыскулбекова Лаура Молдахановна – PhD, старший преподаватель кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, эл. почта: rysikulbekova.laura@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-2047>

Ryskulbekova Laura - PhD, Senior lecturer of the Department "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, e-mail: rysikulbekova.laura@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-2047>

Жанымхан Құрманбек – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, эл. пошта: kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8868-4683>

Жанымхан Құрманбек – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, эл. почта: kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8868-4683>

Zhanymkhan Kurmanbek - PhD, Associate Professor of the Department "Water Resources and Melioration", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, e-mail: kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8868-4683>

Қалқабаева Әлия Еркінқызы – "Аграрлық техника және механикалық инженерия" кафедрасының докторанты, ассистенті, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., Абай к-сі, 8а, e-mail: Aliya281191@mail.ru

Калқабаева Алия Еркиновна – докторант, ассистент кафедрасы «Аграрная техника и механическая инженерия», Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: Aliya281191@mail.ru

Kalkabayeva Aliya Yerkinovna – Doctoral student, assistant of the Department of Agricultural Machinery and Mechanical Engineering, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Abaya str., 8a, e-mail: Aliya281191@mail.ru

Джетимов Мырзабай Айтмуханович – техника ғылымдарының кандидаты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің Жаратылыстану-ғылыми бағыт бойынша білім беру бағдарламаларының оқытушы-дәріскері, Талдықорған, Қазақстан Республикасы, <https://orcid.org/0000-0002-5103-4695>. e-mail: make._d_61@mail.ru

Джетимов Мырзабай Айтмуханович – кандидат технических наук, преподаватель-лектор образовательных программ естественнонаучного направления Жетысуского университета им. И.Жансугурова, Талдықорған, 040009, Республика Казахстан, <https://orcid.org/0000-0002-5103-4695>. e-mail: make._d_61@mail.ru

Myrzabai A. Jetimov – Candidate of Technical Sciences, teacher-lecturer of educational programs of the natural science direction of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, 040009, Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-5103-4695>. e-mail: make._d_61@mail.ru

Ыбраймжанова Лаура Кайролдаевна - техника ғылымдарының магистрі, І. Жансүгіров Жетісу университетінің Жаратылыстану-ғылыми бағыт бойынша білім беру бағдарламаларының оқытушы-дәріскері, Талдықорған, Қазақстан Республикасы, <https://orcid.org/0000-0002-2241-6192>. e-mail: ybraymzhanova@mail.ru

Ыбраймжанова Лаура Кайролдаевна - магистр технических наук, преподаватель-лектор образовательных программ естественнонаучного направления Жетысуского университета им. И. Жансугурова, Талдықорған, 040009, Республика Казахстан, <https://orcid.org/0000-0002-2241-6192>. e-mail: ybraymzhanova@mail.ru

Laura K. Ybraimzhanova - Master of Technical Sciences, teacher-lecturer of educational programs of the natural science direction of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, 040009, Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-2241-6192>. e-mail: ybraymzhanova@mail.ru

Камбарова Эльмира Абдувалиевна - химия магистрі, М. Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Сүлейменов көшесі 7, 080012, Қазақстан Республикасы, <https://orcid.org/0000-0002-9474-2923>. e-mail: ilmira080884@mail.ru

Камбарова Эльмира Абдувалиевна магистр химии, Таразский региональный университет им М.Х.Дулати, г. Тараз, ул. Сулейменова 7, 080012, Республика Казахстан, <https://orcid.org/0000-0002-9474-2923>. e-mail: ilmira080884@mail.ru

Elmira A. Kambarova Master of Chemistry, M.Kh.Dulati Taraz Regional University, Taraz, str. Suleymenov 7, 080012, Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-9474-2923>. e-mail: ilmira080884@mail.ru

Игембаева Айнур Канатовна - PhD, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: muslima@mail.ru

Игембаева Айнур Канатовна³ - PhD, старший преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, проспект Абая, 8, e-mail: muslima@mail.ru

Igembayeva Ainur – PhD, Senior Lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, e-mail: muslima@mail.ru

Абаева Курманкуль Толеутаевна – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, <https://orcid.org/0000-0003-3092-5015>, e-mail: abaeva1961@mail.ru

Абаева Курманкуль Толеутаевна – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, проспект Абая, 8, <https://orcid.org/0000-0003-3092-5015>, e-mail: abaeva1961@mail.ru

Abayeva Kurmankul – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, <https://orcid.org/0000-0003-3092-5015>, e-mail: abaeva1961@mail.ru

Тажетдинов Наурузбай Дарибаевич – PhD, доцент, Қарақалпақстан ауыл хожалығы агротехнологиялар институты, e-mail: ntajetdinov414@gmail.com

Тажетдинов Наурузбай Дарибаевич – кандидат биологических наук, доцент, Каракалпакский сельскохозяйственный институт агротехнологий, e-mail: ntajetdinov414@gmail.com

Tajetdinov Nawrizbay - PhD, Institute of Agriculture and Agricutural Technologies of Karakalpakstan, e-mail: ntajetdinov414@gmail.com

Ташметова Римма Серикбаевна - "Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы" кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: ms.rimma.79@mail.ru

Ташметова Р.С. - Докторант кафедры "Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: ms.rimma.79@mail.ru

Tashmetova R.S.– 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: ms.rimma.79@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

Кентбаева Б.А. -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

Kentbayeva B.A. - 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

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

Бессчетнова Н.Н. - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан Лесохозяйственного факультета, Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина,97, e-mail: besschetnova1966@mail.ru

Besschetnova N.N. –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

Бессчетнов Владимир Петрович –Биология ғылымдарының докторы, профессор, орман екпелері кафедрасының меңгерушісі, Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Ресей, Нижний Новгород, Гагарин даңғылы, 97, e-mail: lesfak@bk.ru

Бессчетнов В.П. - Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Лесные культуры, Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина,97, e-mail: lesfak@bk.ru

Besschetnov V.P. – 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

Кентбаев Ержан Жунусович – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, "Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматық., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz

Кентбаев Е.Ж. - 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

Kentbayev E.Zh. - 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

Сагандыкова Дарига Нурлыбаевна - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Латиф Хамиди к-сі, 131, dariga_79-15@mail.ru

Сагандыкова Дарига Нурлыбаевна – старший преподаватель кафедры: "Земельные ресурсы и кадастр", Республика Казахстан, г.Алматы, ул.Латыфа Хамиди,131, dariga_79-15@mail.ru

Sagandykova Dariga Nurlybaevna -senior lecturer of the department: "Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan, Almaty, Lattyfa Namidi st., 131, dariga_79-15@mail.ru

Орынғожин Ерназ Советович - техника ғылымдарының докторы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71, e-mail: e24.01@mail.ru

Орынғожин Ерназ Советович - доктор технических наук, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: e24.01@mail.ru

Oringozhin Yernaz – Doctor of Technical Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 al-Farabi Ave., e-mail: e24.01@mail.ru

Омарбекова Ардак Диханбаевна - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының қауым профессоры, PhD докторы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Достық даңғылы 36 үй, 88 пәтер, , ardak_dd@mail.ru.

Омарбекова Ардак Диханбаевна - "Земельные ресурсы и кадастр" ассац профессор, PhD докторы, Республика Казахстан, г.Алматы, пр. Достык д.36, кв.88, ardak_dd@mail.ru.

Omarbekova Ardak Dikhanbayevna - assoc professor, PhD doctor, "Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan, Almaty, Dostyk ave., 36, sq.88, ardak_dd@mail.ru.

Тургульдинова Сабира Әсілбайқызы- "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының аға оқытушысы, Алматы қ., Байтасова кө-сі, 45, turguldinova@list.ru

Тургульдинова Сабира Асилбаевна- старший преподаватель кафедры "Земельные ресурсы и кадастр" г. Алматы, ул. Байтасова 45, turguldinova@list.ru

Turguldinova Sabira Asilbaevna –senior lecturer of the Department "Land Resources and cadastre" Republic of Kazakhstan, Almaty, Baitasova 45, turguldinova@list.ru

Жилдикбаева Айжан Наскеновна –доктор Ph.D; ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; 050010 пр.Абая, 8, г.Алматы; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – Ph.D докторы; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010 Абая даңғ., 8, Алматы қ.; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Zhildikbayeva Aizhan – Ph.D; Associate Professor of the Department of Land Resources and Cadastre; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abaya Ave., 8, Almaty; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Доктырбек Арайлым Ернұрқызы - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының ассистенті, Қазақстан Республикасы, г.Алматы, Ақсай 5, 15, araika.6021@mail.ru

Доктырбек Арайлым Ернұрқызы - ассистент кафедрасы "Земельные ресурсы и кадастр", Республика Казахстан, г.Алматы., Ақсай 5 - 15, araika.6021@mail.ru

Doktyrbek Arailym - assistant , of the department: "Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan,city Almaty, Aksai 5-15, araika.6021@mail.ru

Мунайтпасова Аида Нурғалиевна - география ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, география және табиғатта пайдалану факультеті, метеорология және гидрология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71, Қазақстан. эл. пошта: Aidamunaitpasova@mail.ru.

Мунайтпасова Аида Нурғалиевна - кандидат географических наук, КазНУ им.Аль-Фараби, факультет географии и природопользования, старший преподаватель кафедры метеорологии и гидрологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, Казахстан, эл. почта: Aidamunaitpasova@mail.ru.

Munaitpasova Aida Nurgaliyevna - candidate of Geographical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Meteorology and Hydrology, Faculty of geography and nature use, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Street, 71, Kazakhstan, e-mail: Aidamunaitpasova@mail.ru.

Нысанбаева Айман Сагынбаевна - география ғылымдарының кандидаты, доцент. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, география және табиғатта пайдалану факультеті, метеорология және гидрология кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71, эл. пошта: ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz

Нысанбаева Айман Сагынбаевна - кандидат географических наук, доцент. КазНУ им.Аль-Фараби, факультет географии и природопользования, заведующий кафедрой метеорологии и гидрологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz

Nysanbayeva Ayman Sagynbaevna - candidate of Geographical Sciences, Associate Professor. Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of geography and nature use, head of the Department of Meteorology and Hydrology, 71 Al-Farabi Ave., Almaty, 050060, Republic of Kazakhstan, e-mail: ayman.nysanbaeva@kaznu.edu.kz

Рахматулла Нұрқанат Ерғалиұлы - әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, география және табиғатта пайдалану факультеті, метеорология және гидрология кафедрасы, метеорология магистрі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71, эл. почта: nurkanat.rakhmatulla@mail.ru

Рахматулла Нұрқанат Ерғалиұлы - КазНУ им.Аль-Фараби, факультет географии и природопользования, кафедра метеорологии и гидрологии, магистр метеорологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: nurkanat.rakhmatulla@mail.ru

Rakhmatulla Nurkanat Yergaliuly - Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of geography and nature Use, Department of Meteorology and Hydrology, master of Meteorology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave., 71, El. mail: nurkanat.rakhmatulla@mail.ru

Үсіпбаев Ғалымжан Бегазымұлы - Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті. Қазақстан, Алматы қ., эл. пошта: Galym403@gmail.com.

Усипбаев Ғалымжан Бегазимович - Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет им. К. Сатпаева. Казахстан, г. Алматы, e-mail: Galym403@gmail.com.

Ussipbayev Galymzhan Begazimovich - Satbayev University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: Galym403@gmail.com.

Омарбекова Ардақ Диханбайқызы - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің доценті, PhD докторы. Қазақстан, Алматы қ., эл. пошта: ardakddd@yandex.ru.

Омарбекова Ардақ Диханбаевна, ассоциированный профессор, доктор PhD, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Казахстан, г. Алматы, e-mail: ardakddd@yandex.ru.

Omarbekova Ardak Dikhanbayevna - associate professor, PhD, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: ardakddd@yandex.ru.

Сагандыкова Дариға Нурлыбаевна - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан, Алматы қ., эл. пошта: dariga_79-15@mail.ru

Сагандыкова Дариға Нурлыбаевна - Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Казахстан, г. Алматы, e-mail: dariga_79-15@mail.ru

Sagandykova Dariga Nurlybayevna, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: dariga_79-15@mail.ru

Бегазимов Данияр Ғалымжанович - А. Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің магистранты, эл. пошта: begazimov@mail.ru

Бегазимов Данияр Ғалымжанович - магистрант Кокшетауского университет имени А.Мырзахметова, e-mail: begazimov@mail.ru

Begazimov Daniyar Galymzhanovich - graduate student of Kokshetau University named after A. Myrzakhmetov, e-mail: begazimov@mail.ru.

Токсабаева Балжан Сулеймановна - ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050010, Абай даңғылы 8, эл.пошта balzhik-90@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3332-7333>

Токсабаева Балжан Сулеймановна – магистр сельскохозяйственных наук, докторант Казахского национального университета имени аль-Фараби, старший преподаватель кафедры «Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Республика Казахстан, город Алматы, 050010, проспект Абая, 8, e-mail balzhik-90@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3332-7333>

Toksabaeva Balzhan Suleymanovna – Master of Agricultural Sciences, doctoral student at Al-Farabi Kazakh National University, senior lecturer at the Department of Forest Resources, Game Science and Fisheries at the Kazakh National Agrarian Research University. Republic of Kazakhstan, Almaty city, 050010, Abay Avenue, 8, e-mail balzhik-90@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3332-7333>

Исбеков Қуаныш Байболатович - биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Балық шаруашылығы ғылыми –өндірістік орталығының директоры. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050016, Сүйінбай даңғылы, 89 «А», Email: info@fishrpc.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8197-117X>

Исбеков Қуаныш Байболатович – доктор биологических наук, ассоциированный профессор, директор Научно-производственного центра рыбного хозяйства. Республика Казахстан, г. Алматы, 050016, проспект Суяубая, 89 «А», Email: info@fishrpc.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8197-117X>

Isbekov Kuanysh Baybolatovich – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director of

the Research and Production Center for Fisheries. Republic of Kazakhstan, Almaty, 050016, Suyubaya Avenue, 89 “А”, Email: info@fishrpc.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8197-117X>

Сансызбаев Ербол Турсынбекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, «Ихтиология» зертханасының меңгерушісі. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050016, Сүйінбай даңғылы, 89 «А», Email: sansyzbaev_erbol@mail.ru

Сансызбаев Ербол Турсынбекович - магистр сельскохозяйственных наук, заведующий лаборатории «Ихтиология» в Научно-производственном центре рыбного хозяйства. Республика Казахстан, г. Алматы, 050016, проспект Суубая, 89 «А», Email: sansyzbaev_erbol@mail.ru

Sansyzbaev Erbol Tursynbekovich - Master of Agricultural Sciences, head of the Ichthyology laboratory at the Research and Production Center for Fisheries. Republic of Kazakhstan, Almaty, 050016, Suyubaya Avenue, 89 “А”, Email: sansyzbaev_erbol@mail.ru

Байбатшанов Мухтар Касенұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050010, Абай даңғылы 8, эл.пошта mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-9384-9774>

Байбатшанов Мухтар Касенұлы – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры «Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство» Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы, 050010, Республика Казахстан, проспект Абая, 8, e-mail mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-9384-9774>

Baybatshanov Mukhtar Kasenuly – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Forest Resources, Game Management and Fisheries, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, Abay Avenue, 8, e-mail mukhtar.baibatshanov@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-9384-9774>

Рамазан Қарлыға Бақытайқызы - ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы» кафедрасының ассистенті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, 050010, Абай даңғылы 8, эл.пошта Ramazan_Karlyga@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3674-5210>

Рамазан Қарлыға Бақытайқызы – магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры «Лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Республика Казахстан, город Алматы, 050010, проспект Абая, 8, e-mail: Ramazan_Karlyga@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3674-5210>

Ramazan Karlyga Bakytaykyzy – Master of Agricultural Sciences, assistant at the Department of Forest Resources, Game Science and Fisheries, Kazakh National Agrarian Research University. Republic of Kazakhstan, Almaty city, 050010, Abay Avenue, 8, e-mail: Ramazan_Karlyga@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3674-5210>

Қалиева Мадина Сағидоллақызы - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., - Жас Қанат, 1/22 үй, 54 пәтер, e-mail: madina.kalieva.1997@mail.ru

Қалиева Мадина Сағидоллақызы - докторант кафедры: "Земельные ресурсы и кадастр", Республика Казахстан, г. Алматы, - микр. Жас Қанат 1/22, дом 54, e-mail: madina.kalieva.1997@mail.ru

Kalieva Madina Sagidollakyzy - doctoral student of the department: "Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan, Almaty, microdistrict. Zhas Kanat 1/22, building 54, e-mail: madina.kalieva.1997@mail.ru

Джангарашева Назымкуль Владимировна – экономика ғылымдарының докторы, "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, А15Т6Р4, Алматы қаласы, Назарбаев көшесі, 235Б, эл. пошта: nazymkul@mail.ru

Джангарашева Назымкуль Владимировна – доктор экономических наук, профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» наук, Республика Казахстан, А15Т6Р4, г.Алматы, ул. Назарбаева, 235Б, e-mail: nazymkul@mail.ru

Jangarasheva Nazymkul Vladimirovna – Doctor of Economics, Professor of the Department of "Land Resources and Cadastre" Sciences, Republic of Kazakhstan, А15Т6Р4, Almaty, Nazarbayev str., 235B, e-mail: nazymkul@mail.ru

Айдарова Әсем Аманкелдіқызы - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., -Төлебаева көшесі, 171 үй,48 пәтер, e-mail: asema_aidarova@mail.ru

Айдарова Асем Аманкелдиевна - Докторант 2 курса кафедры “Земельные ресурсы и кадастр”, Республика Казахстан, г.Алматы, ул.Төлебаева 171, кв 48, e-mail: asema_aidarova@mail.ru

Aidarova Asem Amankeldievna - 2nd year doctoral student of the Department of “Land Resources and Cadastre”, Republic of Kazakhstan, Almaty, Tulebaeva St. 171, apartment 48, e-mail: asema_aidarova@mail.ru

Жоламанов Куаныш Кенесович – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, А15Т6Р0, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, эл. пошта: kzh06@mail.ru

Жоламанов Куаныш Кенесович – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», Республика Казахстан, г. Алматы, улица Абая, 8, e-mail почта: kzh06@mail.ru

Zholamanov Kuanysh Kenesovich - candidate of agricultural sciences, professor of the "Land resources and cadastre" department, Republic of Kazakhstan, Abay street 8, Almaty, e-mail mail: kzh06@mail.ru

Серікбаева Гаухар Каналбекқызы - философия ғылымдарының докторы (PhD), «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, e-mail: serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz

Серикбаева Гаухар Каналбекевна - доктор философских наук (PhD), заведующая кафедрой «Земельные ресурсы и кадастр», Республика Казахстан, г. Алматы, улица Абая, 8, e-mail: serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu

Serikbayeva Gaukhar Kanalbekovna - (PhD), Head of the Department of Land Resources and Cadastre, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abay Street, 8, e-mail: serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu

Сағандықова Дариға Нұрлыбаевна – кафедрасының докторанты: «Жер ресурстары және кадастр», Қазақстан Республикасы, Алматы қ., көш. Латыфа Хамиди, 131, dariga_79-15@mail.ru

Сағандықова Дариға Нұрлыбаевна - докторант кафедры: "Земельные ресурсы и кадастр", Республика Казахстан, г.Алматы, ул. Латыфа Хамиди,131, dariga_79-15@mail.ru

Sagandykova Dariga Nurlybaevna - doctoral student of the department: "Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan, Almaty, st. Latifa Namidi, 131, dariga_79-15@mail.ru

Аубакирова Молдир Орныкбаевна – PhD, «Балық Шаруашылығы Ғылыми-Өндірістік Орталығы» ЖШС-нің гидробиология зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050016, Алматы қаласы, Сүйінбай даңғылы, 89а, эл. пошта: judo_moldir@mail.ru

Аубакирова Молдир Орныкбаевна – PhD, старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Республика Казахстан, 050016, г. Алматы, пр. Суюнбая, 89а, e-mail: judo_moldir@mail.ru

Aubakirova Moldir – PhD, Senior Research Scientist at the Laboratory of Hydrobiology of the Fisheries Research and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty, Suyunbay ave., 89a, e-mail: judo_moldir@mail.ru

Тасанова Жадыра Байжановна – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Жәңгір хан атындағы БҚАТУ», Жәңгір хан көшесі, 51, Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, e-mail: tasanova_84@list.ru

Тасанова Жадыра Байжановна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул.Жангир хана 51, Казахстан, г.Уральск, e-mail: tasanova_84@list.ru

Tasanova Zhadyra Baizhanovna - Master of Agricultural Sciences, senior lecturer, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Zhangir Khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, e-mail: tasanova_84@list.ru

Асетова Асем Юрьевна - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Жәңгір хан атындағы БҚАТУ», Жәңгір хан көшесі, 51, Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, e-mail: asemgan81@mail.ru

Асетова Асем Юрьевна - магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул.Жангир хана 51, Казахстан, г.Уральск, e-mail: asemgan81@mail.ru

Assetova Asem Yurievna - Master of Agricultural Sciences, senior lecturer, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Zhangir Khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, e-mail: asemgan81@mail.ru

Утегалиева Нургул Хабибулловна Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Жәңгір хан атындағы БҚАТУ», Жәңгір хан көшесі, 51, Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, e-mail: utegalieva.2013@mail.ru

Утегалиева Нургул Хабибулловна - магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ул.Жангир хана 51, Казахстан, г.Уральск, e-mail: utegalieva.2013@mail.ru

Utegalieva Nurgul Khabibulovna - Master of Agricultural Sciences, senior lecturer, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Zhangir Khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, e-mail: utegalieva.2013@mail.ru

Молжигитова Динара Кумарбековна – м.а.доцент PhD доктор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Әл-Фараби 71, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: m.@mail.ru

Молжигитова Динара Кумарбековна – и.о.доцента PhD доктор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, пр.Аль-Фараби 71, Алматы, Казахстан, e-mail: m.@mail.ru

Молжигитова Динара Кумарбековна - PhD doctor, Al-Farabi Kazakh National University, Al-Farabi 71, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: m.@mail.ru

Орынбасарова Гулнар Орынбасаровна - аға оқытушы PhD доктор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Әл-Фараби 71, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: Gulnar.86_27@mail.ru

Орынбасарова Гулнар Орынбасаровна - старший преподаватель PhD доктор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, пр.Аль-Фараби 71, Алматы, Казахстан, e-mail: Gulnar.86_27@mail.ru

Orynbasarova Gulnar Orynbasarovna - senior lecturer, PhD doctor, Al-Farabi Kazakh National University, Al-Farabi 71, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: Gulnar.86_27@mail.ru

Әйгерім Бәкірова – PhD Ондокуз Майыс Университеті, Туркия, Самун 20281336@stu.omu.edu.tr.

Айгерим Бакирова – доктор философии Университет Ондокуз Майис, Турция, Самун 20281336@stu.omu.edu.tr .

Aigerim Bakirova – PhD Ondokuz Mayis University, Department of Agricultural Structures and Irrigation Turkiye, Samsun, 20281336@stu.omu.edu.tr.

Хакан Арслан – доктор профессор Ондокуз Майис Университеті, Туркия, Самун hakan.arслан@omu.edu.tr.

Хакан Арслан – доктор профессор Университет Ондокуз Майис, Самун, Турция hakan.arслан@omu.edu.tr.

Hakan Arslan – doctor professor Department of Agricultural Structures and Irrigation Ondokuz Mayis University, Turkiye, Samsun hakan.arслан@omu.edu.tr.

Сапаков Аскар Заманбекович – т.ғ.к., КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: Sapakov_A@mail.ru.

Сапаков Аскар Заманбекович – к.т.н., НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно-технический», ассоциированный профессор кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8., e-mail: Sapakov_A@mail.ru.

Sapakov Askar Zamanbekovich – Ph.D, associate professor at the Department of “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, e-mail: Sapakov_A@mail.ru.

Сапакова Сая Заманбекқызы – ф.-м.ғ.к., «ХАТУ» АҚ, Компьютерлік Инженерия кафедрасы, доцент, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Манаса көшесі, 34/1. e-mail: sapakovasz@gmail.com

Сапакова Сая Заманбековна - к.ф.-м.н., АО “МУИТ”, кафедра “Компьютерная Инженерия”, ассоциированный профессор, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Улица Манаса, 34/1. e-mail: sapakovasz@gmail.com

Sapakova Saya - Ph.D., JSC “ITU”, Computer Engineering, Associate Professor, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Manas St., 34/1. e-mail: sapakovasz@gmail.com

Талдыбаева Айгул Саулетжановна – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: taldybaeva_aigul@mail.ru

Талдыбаева Айгул Саулетжановна – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: taldybaeva_aigul@mail.ru

Taldybayeva 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

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: saule.demesova@mail.ru

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: 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

Ержигитов Еркин Сабралиевич – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік - техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: ergigitov.erken@mail.ru

Ержигитов Еркин Сабралиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казакхский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно - технический», ассоциированный профессор кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Yerzhigitov Yerkin – Candidate of Agricultural 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

Жусупалиева Манат Аязбековна – КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: mkurmanaeva@inbox.ru

Жусупалиева Манат Аязбековна – НАО «Казакхский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Zhussupaliyeva Manat Ayazbekovna – Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Молдыбаева Нургул Искаккызы – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік - техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: moldybayeva78@mail.ru

Молдыбаева Нургул Искаккызы – магистр, НАО «Казакхский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: 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

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович - философия докторы (PhD), ассоциированный профессор кафедры «Машиноиспользование» имени И.В. Сахарова. Казакхский национальный аграрный исследовательский университет. Республика Казахстан, 050010, г. Алматы. проспект Абая 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович – доктор философии (PhD), И.В. Сахаров атындағы «Машина пайдалану» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, А25D4X566, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович – PhD, Associate Professor of the Department of «Machine use» named after I.V. Sakharov, Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, A25D4X566, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Қалым Қабдырахим - PhD, «Аграрлық техника және машина жасау» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, A25D4X566, Алматы қ., Абай даңғылы 8, abdirahim_334@mail.ru.

Калым Кабдырахим - PhD, ассоциированный профессор кафедры «Аграрная техника и машиностроение», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, A25D4X566, г. Алматы, проспект Абая 8, abdirahim_334@mail.ru.

Kabdyrakhim Kalym - PhD, Associate Professor of the Department of «Agricultural machinery and mechanical engineering», Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, A25D4X566, Almaty, Abai Avenue 8, abdirahim_334@mail.ru

Ниязбаев Адильхан Кизатоллинович - PhD, старший преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, A25D4X5, г. Алматы, улица Абая 8, adil77@mail.ru

Ниязбаев Адильхан Кизатоллинович - PhD, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, A25D4X5, Алматы қ., Абай көшесі 8, adil77@mail.ru

Niyazbayev Adilkhan - PhD, Senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4X5, Almaty, Abaya Avenue 8, adil77@mail.ru

Ержигитов Еркин Сабралиевич – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: ergigitov.erken@mail.ru

Ержигитов Еркин Сабралиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно - технический», ассоциированный профессор кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, [Проспект Абая, 8](mailto:ergigitov.erken@mail.ru), e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Yerzhigitov Yerkin – Candidate of Agricultural 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

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: saule.demesova@mail.ru

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: 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

Молдыбаева Нургул Искакқызы – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: moldybayeva78@mail.ru

Молдыбаева Нургул Искакқызы – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: 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: moldybaeva78@mail.ru

Талдыбаева Айгул Саулетжановна – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: taldybaeva_aigul@mail.ru

Талдыбаева Айгул Саулетжановна – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: 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

Жусупалиева Манат Аязбековна – КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, "Энергетика және электротехника" кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: mkurmanaeva@inbox.ru

Жусупалиева Манат Аязбековна – НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факультет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехника» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Zhussupaliyeva Manat Ayazbekovna – Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Богомолова Ирина Петровна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой Управления, организации производства и отраслевой экономики, ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, 394006, проспект Революции, д.19, Россия, эл. почта uopioe@yandex.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Bogomolova Irina Petrovna – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Management, Organization of Production and Sectoral Economics, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, 394006, Prospekt Revolyutsii, 19, Russia, e-mail uopioe@yandex.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Богомолова Ирина Петровна - экономика ғылымдарының докторы, профессор, өндіріс және салалық экономиканы басқару, ұйымдастыру кафедрасының меңгерушісі, Воронеж мемлекеттік Инженерлік технологиялар университетіндегі ФГБОУ, Воронеж қ., 394006, революция даңғылы, 19-үй, Ресей, эл. пошта uopioe@yandex.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Василенко Ирина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Управления, организации производства и отраслевой экономики, ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, 394006, проспект Революции, д.19, Россия, эл. почта: Irina_NW@bk.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2899-5455>

Vasilenko Irina Nikolaevna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Organization of Production and Sectoral Economics, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, 394006, Prospekt Revolyutsii, 19, Russia, e-mail: Irina_NW@bk.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2899-5455>

Василенко Ирина Николаевна – экономика ғылымдарының кандидаты, доцент, менеджмент, өндірісті ұйымдастыру және салалық экономика кафедрасының доценті, ФГБОУ Воронеж мемлекеттік Инженерлік технологиялар университетіне, Воронеж қ., 394006, революция даңғылы, 19-үй, Ресей, эл. Пошта: Irina_NW@bk.ru, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2899-5455>

Мизанбекова Салима Каспиевна - доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмент и организация агробизнеса, НАО «Казакский национальный аграрный университет», Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, e-mail: Salima-49@mail.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>

Mizanbekova Salima Kaspiyevna - Doctor of Economics, Professor of the Department of Management and Organization of Agribusiness, NAO "Kazakh National Agrarian University", Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya ave., 8, Kazakhstan, e-mail: Salima-49@mail.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>

Мизанбекова Салима Каспиевна-экономика ғылымдарының докторы, Менеджмент және агробизнесі ұйымдастыру кафедрасының профессоры, "Қазақ ұлттық аграрлық университеті" КЕАҚ, Қазақстан, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан, e-mail: Salima-49@mail.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>.

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

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

М.Умитжанов, О.Т.Туребеков, А.Акимжан, У.Ж.Омарбекова. А 46 №576 ШТАМЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰС ПАСТЕРЕЛЛЕЗИНЕ ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІ ТӨМЕН ВАКЦИНАНЫҢ ИММУНОГЕНДІК ҚАСИЕТІ	5
К.Ж. Исхан, Р.Б. Ускенов, А.Р. Акимбеков, Д.А.Баймуканов, Ю.А. Юлдашбаев, К.А.Орыналиев. ИРТЫШСКИЙ ЗАВОДСКОЙ ТИП МУГАЛЖАРСКОЙ ПОРОДЫ И ЛИНИИ ЗАМАНА, БАКАЙА.....	16
М.Умитжанов, О.Т.Туребеков, Г.К.Омарбекова, Н.А.Акимжан, Ш.С. Шыныбекова. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БЕСПЛОДИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ КОРОВ.....	25
Т.В. Мельникова, Г.А.Бакирова, А.Н. Безрукова, А.Ж. Ізмұқан, Г.Ш. Мусина, Г.А.Джамалова. ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПАТМАТЕРИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУР	33
Н.И. Малмаков, А.С. Мусаева, К.Б. Омашев, Б.С. Арынгазиев, З.С. Оразымбетова, Ш. Бахтыбекқызы, Е. Сағдат. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СТАДА БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ДЛИННЫМ ТУЛОВИЩЕМ, В ПОЗВОНОЧНИКЕ КОТОРЫХ ЕСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОЗВОНКИ.....	47
С.С.Ахметова, К.А.Атенова, Н.К.Саркулова, Д.Б.Абдыкулова, Э.А.Аблаева, Ж.А.Кусаинова. МАРҚАЙТЫЛУ МЕН БОРДАҚЫЛАУДАҒЫ МАЛ ЕСЕБІН ҰЙЫМДАСТЫРУ МЕН БАҒАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	58
А.Г.Зияуатдинова, С.С.Усманғалиева, Ж.У.Еспанов, Г.Е.Турганбаева, Е.К.Бредихина. ҚОЙ МОНИЕЗИОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫН АНЫҚТАУ	69

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

В.Н. Давыдова, Т.Б.Нелис, А.С. Кочоров, Б.Б. Базарбаев, А.С.Погосян. ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ПШЕНИЧНОГО ТРИПСА НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	77
М.К.Уқсикбаева, А.Ыскак, С.В. Мамихин. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В ВОДОЕМЕ УРАН-СОДЕРЖАЩЕГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛИГОНА.....	89
Ж.С.Алманова, А.К.Куришбаев, А.Т.Жакенова, Д.Е.Ержан, И.М.Какимбек, К.В.Бодрый. ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕНИЯ CO ₂ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ОБЫКНОВЕННЫХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	101
А.Д. Акбасова, У.А. Серик, Г.А. Саинова, Н.П. Аубакиров. СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВИНОГРАДНЫМ ОИДИУМОМ.....	107
М.А. Ибраева, У.М. Маханова. ВЛИЯНИЕ СОЛОДКИ ГОЛОЙ (<i>GLYCYRRHIZA GLABRA L</i>) НА ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА.....	114
А.С.Кочоров, Е.А. Утельбаев, В.Н. Давыдова, Б.Б.Базарбаев, А.С.Харитонов, Т.Б. Нелис, А.С.Алдабергенов. СОЛТҰСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТЫ АЙМАҒЫНДА ӘР ТҮРЛІ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ (<i>LINUM USITATISSIMUM L.</i>) ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІ.....	129
S. Turganaliyev, Ye. Oryngozhin, A. Nikulin, Ye. Mursalimova, G. Mendybaeva, S. Tuzelbai, A. Kharifolla, S. Kassymgaliyev. GEOINFORMATION SUPPORT AND ENGINEERING-GEODETIC RESEARCH OF LAND RESOURCES.....	143

А.С. Джантасова, А.О. Нусупова, М.Ж. Кошмагамбетова, Г.М. Ибрагимова, С.К. Джантасов. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СВЕЖИХ ЛИСТЬЯХ КАПУСТЫ КАЛЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ГИДРОПОНИКИ.....	152
Н.И. Филиппова, Е.И. Парсаев, И.В. Чилимова, Т.М. Коберницкая, Н.М. Мустафина. СЕЛЕКЦИЯ СОРГО САХАРНОГО НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА.....	163
Г.К. Сатыбалдиева, Э.С. Бөрібай, А.Ш. Утарбаева. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ АРҚЫЛЫ ЭКОМӘДЕНИЕТТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ТҰРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНА ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІҢ НЕГІЗІ РЕТІНДЕ.....	172
Б.Т.Жанатаев, З.Б.Тұнғышбаева, А.Т.Жанатаева, М.Е.Дәулетқұл, А.Б.Айман. МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ҚҰМДЫ НЫҒАЙТУ ӘДІСІ.....	182
А. Рахатқызы, Л.С. Ерболова, Қ.П. Аубакирова, Ж.Н. Бақытжанова, Н.Н. Галиакпаров. М9 КЛОНДЫ ТЕЛТҮШІСІН МИКРОКЛОНДЫ КӨБЕЙТУ.....	192
Д.М. Есенбаева, Н. Исах, Г.А.Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева. ҚАЗІРГІ БИОТЕХНОЛОГИЯ КОНТЕКСТІНДЕ СОЯ ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛДАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР.....	200
Д.Е.Ержан, В.И.Кирюшин, Ж.С.Алманова, Г.А.Звягин, А.И.Сидорик. РАЗРАБОТКА ГИС АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	208
Д.М. Есенбаева, Г. Жайлаусалқызы, Г.А. Байсеитова, А.Н. Ешенгалиева. СУАРМАЛЫ ЖӘНЕ ҚУАҢШЫЛЫҚ ЕГІСТІК ЖАҒДАЙЛАРДА МАЙБҰРШАҚТЫҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ ДАМУЫН БАҒАЛАУ.....	216
М.А.Асқарова, Л.А.Ажитаева, М.С.Уразова, С.М.Шайхин, А.А.Айтенов, А.К.Туякова. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ <i>METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA</i> НА СОХРАННОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ.....	223
Л.А. Ажитаева, К.П. Аубакирова, С.Ж. Казыбаева, С.Б. Корабаева, А.А. Айтенов, Л.С. Ерболова. ДНК МАРКЕРЛЕРМЕН ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫ МЕН ГИБРИДТЕРІНІҢ МИЛДЬЮ АУРУЫНА (<i>Plasmopara viticola</i>) ТӨЗІМДІ ГЕНДЕРІН АНЫҚТАУ.....	235
Б.Б. Базарбаев, А.С. Кочоров, Е.А. Утельбаев, А.С. Алдабергенев. АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАСЫМЫҚ ЕГІСТІГІНДЕ ДАРА ЖАРНАҚТЫ АРАМШӨПТЕРГЕ ҚАРСЫ ГЕРБИЦИДТЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ.....	245
А.С.Жунусова, С.Рсалиев, А.Т.Сарбаев, Е.С.Абилдаев, К.Р.Хидиров. САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІ АРПА СОРТ-ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІН БАҒАЛАУ.....	254
М.Б. Рустем, А.А.Сардар, Ж.С.Тилеубаева, Қ. Ғалымбек, Д.И. Калдыбаева. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	262
D.Y.Yerzhan, L.S.Sarsenova, Zh.S.Almanova, N.A.Shestakova, O.U.Solovyov, G.A.Zvyagin. THE USE OF GIS TECHNOLOGY AND SPATIAL ANALYSIS FOR THE DIAGNOSIS OF SOILS AND CROPS IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION.....	271

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

К. Бахытулы, А.М. Кохметова, А.Т. Умирзакова, А.С. Кулиев, М.Т. Кумарбаева, Ж.С. Кеишилов. МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ <i>JUGLANS REGIA L.</i> В ЮЖНЫХ И ЮГО-ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА.....	278
М.А. Иманбаев, Н.В. Сидорова, А.Н. Бирюков, И.М.Джуринская. КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА ШАХТНЫХ ВОД.....	290
К.Т. Оспанов, Е.И. Кульдеев, У.К. Онласын, С.Н. Меркурьева, Г.Н. Муханова. ВЫБОР ФЛОКУЛЯНТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА АЛМАТЫ.....	297

Е.С. Саркынов, А.А. Яковлев, К.Р.Бейсембин, Ж.З. Жакупова, Л.М. Рыскулбекова, К. Жанымхан, А.Е. Калкабаева. СУ АҒЫНДАРЫНАН ЖЕРДІ СУАРУ ЖӘНЕ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ СУЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ГИДРОТАРАН СОРҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ.....	309
М.А. Джетимов, Л.К. Ыбрайманова, Э.А. Камбарова, А.К. Игембаева, К.Т. Абаева, Н.Д. Тажетдинов. МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ТАБИҒИ СОРБЕНТТЕРМЕН АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУ.....	316
Р.С. Ташметова, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов, Б.А. Кентбаева, Е.Ж. Кентбаев. ИТМҰРЫН ЖЕМІСТЕРІНДЕГІ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ.....	327
Д.Н. Сагандыкова, Е.С. Орынғожин, А.Д. Омарбекова, С.Ә. Тургульдинова, А.Н. Жилдикбаева, А.Е. Доктырбек. ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ БАРЫСЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ.....	333
А.Н. Мунайтпасова, А.С. Нысанбаева, Н.Е. Рахматулла. СЛІМРАСТ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ӨНІМІН ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕДЕ ҚОЛДАНУ МҰМКІНДІКТЕРІ.....	344
Г.Б. Усипбаев, А.Д. Омарбекова, Д.Н. Сагандыкова, Д.Г. Бегазимов. АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ.....	358
Б.С. Токсабаева, К.Б. Исбеков, Е.Т. Сансызбаев, М.К. Байбатшанов, Қ.Б. Рамазан. ҚАПШАҒАЙ СУҚОЙМАСЫ МЕН ЖОҒАРҒЫ ІЛЕ ӨЗЕНІНДЕГІ ПІЛМАЙ (<i>ACIPENSER NUDIVENTRIS</i>) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....	368
М.С. Қалиева, Н.В. Джангарашева, А.А. Айдарова, К.К. Жоламанов, Г.К. Серикбаева, Д.Н. Сагандыкова. ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ ЖЕРЛЕРІН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	375
М.О. Aubakirova. QUANTITATIVE VARIABLES OF <i>ARTEMIA</i> IN SALT LAKE TUZKOL (BALKHASH-ALAKOL BASIN).....	389
Ж.Б. Тасанова, А.Ю. Асетова, Н.Х. Утегалиева, Д.К. Молжигитова, Г.О. Орынбасарова. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНДАҒЫ ЭРОЗИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДАУ ДЕРЕКТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ЗЕРТТЕУ.....	396
A.Bakirova, N.Arslan. ANALYZING THE SPATIAL DISTRIBUTION OF ANNUAL PRECIPITATION ACROSS KAZAKHSTAN THROUGH DIFFERENT INTERPOLATION TECHNIQUES.....	406

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

A.Z.Sapakov, S.Z.Sapakova, S.T.Demessova, E.S.Ergigitov, A.S.Taldybayeva, M.A.Zhussupaliyeva, N.I.Moldybayeva. INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE TEMPERATURE-TIME MODES OF VACUUM FREEZE-DRYING OF THE PRODUCT.....	414
Б.М. Касымбаев, К. Калым, А.К. Ниязбаев. ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВОЗДУХА И РАСХОДА СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ ГЕЛИОСУШИЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	422
Е.С. Ержигитов, С.Т. Демесова, Н.И. Молдыбаева, А.С. Талдыбаева, М.А.Жусупалиева. ЖЫЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН КОМПРЕССОРДЫҢ ӨЗДІГІНЕН САЛҚЫНДАТЫЛАТЫН СОРҒЫСЫ.....	433

АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

И.П. Богомолова, И.Н. Василенко, С.К. Мизанбекова. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.....	446
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ /
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**
