№01

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ

ISSN 2304-3334
№01 (105) 2025

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

RESEARCH, RESULTS
SCIENTIFIC JOURNAL

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, НӘТИЖЕЛЕР

№ 1 (105) 2025

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

1999 ж. ШЫҒА БАСТАДЫ

қаңтар – наурыз 2025 жыл

Издается с 1999 г.

январь – март 2025 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/10.37884/1-105-2025*

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".

АЛМАТЫ, 2025

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, агробизнестегі 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***
Алексеенкова Светлана – биология ғылымдарының докторы, Ресей ғылым академиясының К.И. Скрябин мен Я.Р. 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 MICIŃSKI – 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 Укиляй Керимовна – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Бас ғылыми хатшы; *(Scopus h-3)* ***ORCID***
Айтбаев Теміржан Еркасұлы – 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 Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрағасы; (Scopus h-7) **ORCID**
Төреханов Айбын Әдепханұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ мал шаруашылығы және жем шөп өндірісі ғылыми зерттеу институы» 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 Жолдасбеккызы – 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***
Алексеенкова 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, Варминско – 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 Укиляй 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 плодоовощеводства»; *(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 Жиембаева" *(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 Akhylbek 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 Knchev 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 Yerkasovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP; *(Scopus h-7)* ***ORCID***

Bastaubaeva Sholpan Orazovna – Candidate of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing"; *(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 Bakhytzhan 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

МРНТИ 68.39.49 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/01

К.Ж. Исхан[4], А.Р. Акимбеков[2], М. Шамекова[1] , G.Muhatai[3], К.А.Орыналиев[4]*

[1] РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, г.Алматы, Казахстан, shamekov@gmail.com
[2] Казахский агротехнический исследовательский университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан, amin.akimbekov@bk.ru
[3] «Таримский университет», г. Арал, Синьцзян, КНР, 850467596@qq.com
[4] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, kayrat_ishan@mail.ru, Ornalin.korgan@gmail.com*

МЯСНАЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСЬ ЛОШАДЕЙ КАЗАХСКОЙ ПОРОДЫ

Аннотация

Казахская порода лошадей является эталоном табунных лошадей Казахстана, они великолепно приспособлены к круглогодовому табунно-тебеневочному содержанию, имеют довольно высокую мясную и молочную продуктивность. Эти лошади обладают хорошей выносливостью и стойкостью к неблагоприятным климатическим условиям, что делает их незаменимыми для местных фермеров. Они представляют высокоценный селекционный материал для выведения высокопродуктивных линий, типов и пород методом внутрипородной селекции.

Казахские кобылы являются высокомолочными животными, молочность за сутки у них составляет 10,5-11,5 л, а за 105 дней лактации — 1150-1190 л. В молоке кобыл содержится жира 1,80-1,90%, белка 2,05-2,10 и сахара 6,0-6,5%. Это делает молоко особенно ценным для производства кумыса и других молочных продуктов.

Жеребчики после осеннего нагула в возрасте 2,5 года имеют живую массу 350-360 кг, массу туши 188-197 кг. По морфологическому составу в туше жеребчиков содержится мякоти 80-81%, костей 19-20%, на 1 кг приходится мякоти 4,0 и 4,5 кг. Такое соотношение мякоти и костей гарантирует высокое качество мяса.

Производство кумыса и конского мяса является высокорентабельным. Рентабельность составляет 24-25% от производства кумыса, а от производства мяса — 57-58%. Эти факторы делают казахскую породу лошадей важным экономическим ресурсом для региона.

Ключевые слова: *живая масса, молочность, лактация, туша, мякоть, убойный выход, прибыль, рентабельность.*

Введение

Коневодство в Казахстане является исторически сложившейся отраслью и имело большое значение с давних времен. Не утратила своего значения лошадь и в настоящее время, в условиях высокомеханизированного сельскохозяйственного производства [1].

Лошадь в республике имеет универсальное значение, она используется не только как тягловая сила, но и как молочное, мясное и спортивное животное. Однако все возрастающий технический прогресс сельского хозяйства существенно меняет направление коневодства в Казахстане [2].

В настоящее время ведущее значение придается развитию продуктивного коневодства в целях производства кумыса и конины. Успешное решение этих вопросов в значительной степени 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 лошадей [3].

Важное значение в продуктивном коневодстве имеет казахская порода лошадей. Эти лошади занимают наибольший удельный вес в структуре пород, используемых для производства продукции-34,5% к общей численности лошадей в республике [4].

Разведение казахской породы лошадей, способных в условиях степной и полупустынной зон при круглогодовом пастбищном содержании давать наиболее дешевую, экологически чистую конину и кумыс, имеет особую актуальность.

Методы исследования

Опыты по изучению молочности казахских кобыл проведены в двух хозяйствах: в «Агро-Серпин» Абайской и крестьянском хозяйстве «Максат» Улытауской областей. Под опытом находились 15 кобыл в каждом хозяйстве. Все кобылы были полновозрастными, от 5 до 18 лет.

Для характеристики развития и типа телосложения кобылы были измерены мерной палкой и мерной лентой и взвешены на однотонных весах. У каждого животного бралось по 4 промера: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди и обхват пясти [5].

С целью изучения особенностей телосложения кобыл вычислялись индексы: формата, широкотелости (обхвата груди), костистости и массивности [6].

Товарная молочность кобыл определялась ежемесячно методом контрольных удоев, два раза в месяц по двум смежным дням.

Молочная продуктивность рассчитывалась с учетом молока высосанного в ночное время жеребенком, по формуле Сайгина И.А.

$$У_с = \frac{У_ф \times 24}{T}$$

где, Ус - суточный (валовый) удой кобылы;

Уф - фактический (товарный) надой молока;

Т - время нахождения кобыл в дойке (часов).

С целью изучения мясной продуктивности лошадей проводили контрольный убой 2,5 летних жеребчиков на убойном пункте хозяйств по методике ВНИИКоневодства и в соответствии с технологическими инструкциями, принятыми в мясной промышленности.

Качество туши оценивали по развитию мышечной ткани, наличию на поверхности жировых отложений (поливу) и толщине жира на брюшной стенке. Кроме того, изучали: соотношение между массой мяса (мякоти) и костей в тушах и отрубах; соотношение отдельных отрубов в тушах.

Для более объективной оценки товарности мяса была проведена разделка конских туш по схеме, принятой для государственной торговой сети Казахстана [7, 8, 9].

Результаты исследований

Молочную продуктивность кобыл оценивали по валовому удою, полученному суммированием надоя товарного (выдоенного) молока и количества молока, высосанного жеребенком. Валовая продуктивность - это показатель физиологической возможности животного, зависящая от генотипа, товарная же продуктивность зависит не только от генотипа, но и фенотипа, как технология, режим и кратность доения.

В «Агро-Серпин» Абайской области и крестиянском хозяйстве «Максат» Улытауской области кобылы жеребятся в апреле месяце. Доение кобыл начинале в мае, то есть через месяц после выжеребки.

Молочную продуктивность кобыл обеих хозяйств определяли ежемесячно на протяженни трех с половиной месяцев лактации в 2024 году. Данные промеров и живой массы кобыл приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Промеры и живая масса дойных кобыл (п по 15)

Показатели	Промеры,см				Живая масса,кг
	высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти	
	СПК «Агро- Серпин»				
$\bar{X}$ – +m$\bar{x}$ Lim Cv	139.2+0.37 140-138 0.59	143.4+0.58 145-142 0.86	167.8+0.69 169-166 0.89	18.0+0.12 19-17 2.39	375.7+3.53 390-360 1.85
	К/х «Максат»				
$\bar{X}$ – +m$\bar{x}$ Lim Cv	140,6+0,48 141-139 0,78	144,8+0,65 146-143 0,95	168,9+0,72 170-167 1,09	18,5+0,13 19,5-17,5 2,45	386,4+3,67 395-365 1,90

Как видно из данных таблицы 1, что подопытные кобылы были типичными представителями казахской породы. Кобылы хозяйства СПК «Агро-Серпин» уступали кобылам крестьянского хозяйства «Максат» по высоте в холке на 1,4 см, по косой длине туловища также на 1,4 см, обхвату груди на 1,1 см, обхвату пясти на 0,5 см и по живой массе на 10,7 кг. По промерам кобылы обеих хозяйств были практически одинаковыми, но несколько отличались по живой массе.

В обеих хозяйствах у кобыл коэффициент изменчивости (CV) был не высок по высоте в холке, косой длине туловища, обхвату груди, но более высок по обхвату пясти и живой массе (2,39-2,45) и (1,85-1,90).

Это указывает на то, что при отборе в первую очередь следует вести отбор по обхвату пясти и живой массе, затем по другим промерам.

По индексам телосложения животные обеих хозяйств мало чем отличались, характеризовались как широкотелые и массивные животные.

Наши исследования показали, что казахские кобылы разных хозяйств имели почти одинаковую молочность (табл. 2)

Таблица 2 - Молочность кобыл разных хозяйств при пастбищном содержании (л)

Живая масса кобыл,кг	Фактический удой		Молочность		
	за день	за 105 дней лактации	за сутки	За 105 дней лактации	на 100 кг живой массы
СПК «Агро- Серпин»					
375,7	3,54	371,7	11,33	1189,65	316,6
К/х «Максат»					
386,4	3,42	359,1	10,94	1148,70	297,3

Из данных таблицы 2 видно, что за 105 дней лактации молочность казахских кобыл составила 1189,65 - 1148, 70 л, а товарный удой составил 371,7 - 359,1 л. По индексу молочности (в расчете на 100 кг живой массы) у казахских кобыл оказались довольно высокими (316,6 - 297,3 кг).

Молочность казахских кобыл на протяжении 105 дней лактации была не одинаковой(табл.3).

Таблица 3 - Изменение молочной продуктивности казахских кобыл по месяцам лактации (л)

Показатели молочности	Месяц лактации			
	Май II	Июнь III	Июль IV	Август V
СПК «Агро- Серпин»				
за сутки за месяц	12,00 ± 0,26 372,0 ± 7,74	12,80 ± 0,32 384,0 ± 7,20	11,52 ± 0,24 357,12 ± 6,58	8,96 ± 0,29 116,48 ± 3,36
К/х «Максат»				
за сутки за месяц	11,52 ± 0,33 357,12 ± 6,12	12,32 ± 0,35 369,60 ± 5,50	11,23 ± 0,31 348,13 ± 5,02	8,70 ± 0,28 113,10 ± 3,39

Как видно из данных таблицы 3, более высокую продуктивность кобылы показали на 2-3 месяце лактации, затем удой постепенно снижался, причем более резко к концу лактации.

Приведенные данные согласуются с высказываниями ряда других исследователей [10, 11], которые считают, что максимум молока кобылы выделяют на 2-3 месяце лактации. С наступлением жеребости удои снижаются, особенно с наступлением второй ее половины.

Для установления мясной продуктивности казахских лошадей в декабре 2024 года на убойном пункте обеих хозяйств был проведен убой 2,5 летних жеребчиков после осеннего нагула.

Для контрольных убоев отбирались животные с близким показателем живой массы к средним данным по хозяйствам (табл. 4).

Таблица 4 - Результаты контрольного убоя жеребчиков (n по 3)

Хозяйства	Предубойная живая масса,кг	Масса туши,кг	Состав туши				Убойный выход,%
			мякоти		кости		
			кг	%	кг	%	
СПК «Агро- Серпин»	351	187	149	79,7	38	20,3	53,2
К/х «Максат»	362	196	160	81,6	36	18,4	54,1

Как видно из данных таблицы 4, жеребчики крестьянского хозяйства «Максат» имели живую массу на 11 кг больше в сравнении с лошадьми хозяйства СПК «Агро-Серпин» и по массе туши превосходство было 9 кг. Убойный выход жеребчиков крестьянского хозяйства «Максат» было на 0,9% выше чем у животных хозяйства СПК «Агро- Серпин».

По морфологическому составу туш пошадей имелись некоторые различия. Выход мякоти в тушах животных хозяйства «Максат» был выше на 11 кг (1,9%) чем у лошадей хозяйства СПК «Агро-Серпин». Относительное содержание костей в туше лошадей крестьянского хозяйства «Максат» было ниже, чем у животных хозяйства СПК «Агро-Серпин». На 1 кг костей получено мякоти 3,92 кг в хозяйстве СПК «Агро- Серпин», а в хозяйстве «Максат» соответственно 4,44 кг.

Отдельные части туши характеризуются различным соотношением мускульной ткани с другими тканями. Это обуславливается особенностями анатомического строения и характером работы, выполняемой той или иной частью тела.

Лучшими в питательном отношении являются части туши, содержащие наибольшее количество мышечной и жировой ткани, при незначительном содержании костей и сухожилий. О сортовом соотношении тканей туши лошадей обеих хозяйств можно судить по данным таблицы 5.

Таблица 5 - Соотношение тканей в туше по сортам у лошадей казахской породы

Отруба туши по сортам	Содержится в туше, кг	СПК «Агро- Серпин»				Содержится в туше, кг	Крестьянское хозяйство «Максат»			
		мякости		кости			мякости		кости	
		кг	%	кг	%		кг	%	кг	%
Вне сорта: Жал	1,6	1,6	0,9	-	-	1,8	1,8	0,9	-	-
Казы	25,0	22,4	12,0	2,6	1,4	27,1	25,0	12,7	2,1	1,1
I сорт	79,4	64,8	34,6	14,6	7,8	82,3	68,2	34,8	14,1	7,2
II сорт	69,0	54,0	28,9	15,0	8,0	72,1	57,6	29,4	14,5	7,4
III сорт	12,0	6,2	3,3	5,8	3,1	12,7	7,4	3,8	5,3	2,7
Вся туша	187,0	149,0	79,7	38,0	20,3	196,0	160,0	81,6	36,0	18,4

Из данных таблицы 5 видно, что выход мякоти в различных сортах туши у казахских лошадей не одинаков. Наибольший выход у животных наблюдается в I и II сорте, и наименьшее количество в III сорте.

Наибольшее содержание костей в обеих группах лошадей содержится во II сорте мяса 15,0 - 14,5 кг, затем в I сорте 14,6 - 14,1 кг и в III сорте 5,8-5,3 кг.

Экономика производства кумыса и конского мяса.

В экономике производства кумыса до настоящего времени нет единой методики калькулирования себестоимости продукции молочного коневодства.

Поэтому в настоящее время объектом калькуляции на сезонной кумысной ферме нами взят кумыс как основной вид продукции. Себестоимость кумыса определялось затратами на содержание кобыл и жеребца - производителя, доение кобыл и приготовление кумыса (табл. 6).

Таблица 6 - Экономическая эффективность производства кумыса

Показатели	Хозяйства	
	СПК «Агро- Серпин»	К/х Максат
Среднее поголовье дойных кобыл, голов	15	15
Продолжительность кумысного сезона, дней	105	105
Надой на 1 кобылу,литров	371,7	359,1
Валовое производство кумыса, центнеров	55,75	53,86
Себестоимость производства кумыса,тенге	20894	21675
Выручка за 1 ц реализации кумыса, тенге	27875	26930
Чистая прибыль, тенге	6981	5255
Рентабельность, %	25,04	24,20

Как видно из данных таблицы 6, сезонное производство кумыса в хозяйствах было дешевым и рентабельным. Рентабельность в обеих хозяйствах довольно высока 25,04 - 24,2%, тогда как во многих кумысных фермах оно колеблется в пределах 11 - 18%. Возможно на это повлияло не большое количество дойных кобыл (n= 15 голов), и при этом затраты были невысокими.

Технология табунного коневодства предусматривает круглогодовое содержание лошадей на пастбище. Производство продукции при этом основывается на организации нагула лошадей на естественных пастбищах, как наиболее дешевого способа его производства.

Экономическая эффективность выращивания жеребят казахской породы до 2,5 летнего возраста определялась нами по разнице всех затрат и выручке произведенной продукции (табл. 7).

Таблица 7 - Экономическая эфективность реализации молодняка лошадей в 2,5 года.

Показатели	Хозяйства	
	СПК «Агро-Серпин»	К/х «Максат»
Всего голов лошадей, гол.	128	514
Себестоимость новорожденного жеребенка, тенге	56250	42023
Затраты на выращивание жеребенка до 2,5 лет, тенге	55800	72400
Живая масса 1 головы, кг	351	365
Закупочная цена 1 кг живой массы, тенге	504	498
Выручка от реализации, тенге	176904	181770
Чистая прибыль, тенге	64854	67347
Рентабельность, %	57,8	58,8

Себестоимость новорожденного жеребенка складывается из затрат, пошедших на содержание основного стада (жеребцы- производители, кобылы).

Исходя из этого, себестоимость одного жеребенка казахской породы составила 56250 - 42023 тенге. На выращивание его до 2,5 летнего возраста затрачено 55800 - 72400 тенге. Таким образом, себестоимость одного жеребчика в возрасте 2,5 лет составляла 112050-114423 тенте. Оптовая закупочная цена / кг живой массы составляет 504 - 498 тенге. При реализации в 2,5 летнем возрасте на мясо получены 176904 - 181770 тенге. Чистая прибыль при этом составляла 64854-67347 тенге, а рентабельность равнялась 57,8 - 58,8%.

Таким образом, выращивание казахских лошадей является высокорентабельным и оказывает существенное влияние на повышение производства конины и кумыса.

Заключение

В условиях сезонной кумысной фермы хозяйства СПК «Агро- Серпин» и крестьянского хозяйства «Максат» молочность казахских кобыл достаточно высока (1189,65 - 1148,70 л) за 105 дней лактации. Индекс молочности (в расчете на 100 кг живой массы) кобыл довольно высоки (316, 6 - 297,3 кг).

Молочность казахских кобыл на протяжении лактации была не одинаковой. Так, в мае месяце на II месяце лактации молочность равнялась 12,00 - 11,52 л в сутки, в июне - 12,80 - 12,32 л, в июле 11,52 - 11,23 л и в августе 8,96 - 8,70 г. За месяц соответственно составляли в мае 372,0 - 357,12 л, в июне 384,0 - 369,60, в июле 357,12 - 348,13 и в августе 116,48 - 113,10 л.

По мясной продуктивности жеребчики крестьянского хозяйства в сравнении с лошадьми хозяйства СПК «Агро- Серпин» характеризовались более высокими величинами 196 кг против 187 кг.Убойный выход при этом составлял 53,2-54,1%.

Морфологический состав туш лошадей обеих хозяйств оказался не одинаковым. Выход мякоти в тушах жеребчиков крестьянского хозяйства «Максат» был выше на 11 кг (7,4%) нежели у жеребчиков хозяйства СПК «Агро- Серпин». На 1 кг костей получено мякоти 3,92 кг в хозяйстве СПК «Агро- Серпин», а в крестьянском хозяйстве «Максат» 4,44 кг.

Рентабельность производства кумыса в обеих хозяйствах равнялась 25,04 - 24,20%, а при производстве мяса соответственно 57,8 - 58,8 %.

Список литературы

1. Рзабаев С., Рзабаев Т.С., Рзабаев К. С. Селекционные достижения по продуктивному коневодству Актюбинской популяции за годы независимости Казакстана. - Актобе, 2022. - 88 с.

2. Акимбеков А. Р., Исхан К. Ж. Разведение и содержание лошадей. - Учебное пособие. - Алматы, 2018. - 208 с.

3. Iskhan Kairat Zhaleluly. (2020) Development of processing technologIes for intensive development of horse breeding. Научный журнал «Доклады НАН РК»,(3), 29-36.

4. Акимбеков А.Р. Казахские лошади типа жабе (селетинский заводской тип), Алматы, 2017. - 143 с.

5. Нурматов А. А. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка карабаирской породы лошадей при различних условиях содержания: автореф.... канд. с-х. наук. - Ташкент, 2004. - 19 с.

6. Схема разрубки конской туши, принятая для государственной торговой сети Каз. ССР., РСТ 725-72-с. 12- 24.

7. Акимбеков А.Р., Юлдашбаев Ю. А. Продуктивность казахских лошадей типа жабе при разведении по линиям // Зоотехния. - Москва, 2017. - N°5.- с. 11-13.

8. Акимбеков А.Р., Баймуканов Д.А., Исхан К. Ж., Омаров М.М., Аубакиров Х. А. Молочная продуктивность и состав молока кобыл разных генотипов // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан.-Алматы, 2018. - № 2. - с. 172-180.

9. 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 SciencesThis link is disabled., 2023, 23(4), pp. 402–410

10. 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

11. 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. Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. №4(104) 2024, 16-24.

References

1. Rzabaev S., Rzabaev T.S., Rzabaev K. S. Selekcionnye dostizheniya po produktivnomu konevodstvu Aktyubinskoj populyacii za gody nezavisimosti Kazakstana. - Aktobe, 2022. - 88 s.

2. Akimbekov A. R., Iskhan K. ZH. Razvedenie i soderzhanie loshadej. - Uchebnoe posobie. - Almaty, 2018. - 208 s.

3. Iskhan Kairat Zhaleluly. (2020) Development of processing technologIes for intensive development of horse breeding. Nauchnyj zhurnal «Doklady NAN RK»,(3), 29-36.

4. Akimbekov A.R. Kazahskie loshadi tipa zhabe (seletinskij zavodskoj tip), Almaty, 2017. - 143 s.

5. Nurmatov A. A. Rost, razvitie i myasnaya produktivnost' molodnyaka karabairskoj porody loshadej pri razlichnih usloviyah soderzhaniya: avtoref.... kand. s-h. nauk. - Tashkent, 2004. - 19 s.

6. Skhema razrubki konskoj tushi, prinyataya dlya gosudarstvennoj torgovoj seti Kaz. SSR., RST 725-72-s. 12- 24.

7. Akimbekov A.R., YUldashbaev YU. A. Produktivnost' kazahskih loshadej tipa zhabe pri razvedenii po liniyam // Zootekhniya. - Moskva, 2017. - N°5.- s. 11-13.

8. Akimbekov A.R., Bajmukanov D.A., Iskhan K. ZH., Omarov M.M., Aubakirov H. A. Molochnaya produktivnost' i sostav moloka kobyl raznyh genotipov // Doklady Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan.-Almaty, 2018. - № 2. - s. 172-180.

9. 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 SciencesThis link is disabled., 2023, 23(4), pp. 402–410

10. 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

11. K.ZH.Iskhan, R.B. Uskenov, A.R. Akimbekov, D.A.Bajmukanov, YU.A. YUldashbaev, K.A.Orynaliev. Irtyshskij zavodskoj tip mugalzharskoj porody i linii Zamana, Bakaja. Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty. №4(104) 2024, 16-24.

К.Ж. Исхан*[4], А.Р. Акимбеков[2], М. Шамекова[1], G.Muhatai[3], К.А.Орыналиев[4]

[1] РМК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы» институты, Алматы, Қазақстан, shamekov@gmail.com

[2] Жәңгір хан атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Орал қ., Қазақстан, amin.akimbekov@bk.ru

[3] «Тарим университеті», Арал қ., Шыңжаң, ҚХР, 850467596@qq.com

[4] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, kayrat_ishan@mail.ru, Ornalin.korgan@gmail.com*

ҚАЗАҚ ЖЫЛҚЫ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ЕТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Қазақстанның табын жылқыларының эталоны қазақ жылқы тұқымы болып табылады, олар жыл бойы табындап-тебіндеп бағуға жақсы бейімделген, ет және сүт өнімділігі өте жоғары. Қазақ жылқысы климаттық жағдайларға төзімділігімен ерекшеленеді, олар жайылымдық жүйеге бейімделіп, әртүрлі қоректік жағдайларда жақсы дамиды. Олар жоғары өнімді аталық іздерді, типтер мен тұқымдарды тұқымішілік селекция әдісімен өсіру үшін жоғары құнды асыл тұқымды материал ретінде ұсынылады.

Қазақ биелері жоғары сүтті жануарлар болып табылады, тәулігіне олардың сүттілігі 10,5-11,5 литрге дейін жетеді, ал сүттенудің 105 күнінде 1150-1190 литр сүт береді. Бие сүтінде 1,80-1,90% май, 2,05-2,10% ақуыз және 6,0-6,5% қант бар, бұл сүтті өнімдер өндірісінде үлкен мәнге ие.

2,5 жастағы күзгі қоымдылықтан кейінгі құнандардың тірі салмағы 350-360 кг, ал ұшаның салмағы 188-197 кг болады. Құнандардың ұшасынның морфологиялық ет құрамы 80-81%, сүйек 19-20%, 1 кг-ға 4,0 және 4,5 кг ет құрайды, бұл жылқы етінің жоғары сапасын көрсетеді.

Қымыз және жылқы етін өндіру жоғары рентабельді болып табылады. Қымыз өндірісінің рентабельділігі 24-25% құраса, ет өндірісінің рентабельділігі 57-58% жетеді, бұл қазақ жылқыларының экономикалық тұрғыдан тиімділігін көрсетеді.

Кілт сөздер: тірі салмақ, сүттілік, сүттену, ұша, ет, сойыс шығымы, пайда, рентабельділік.

K.Zh.Iskhan*[4], A.R.Akimbekov[2], M.Shamekova[1], G.Muhatai[3], K.A.Orynaliev[4]

[1] Institute of Plant Biology and Biotechnology (IPBB), Almaty, Kazakhstan, shamekov@gmail.com

[2] Zhangir Khan Kazakh Agrotechnical Research University, Uralsk, Kazakhstan, amin.akimbekov@bk.ru

[3]Tarim University, Aral, Xinjiang, China, 850467596@qq.com

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

MEAT AND DAIRY PRODUCTIVITYOF KAZAKH-BRED HORSES

Abstract

The Kazakh horse breed is an ethnic group of herd horses of Kazakhstan, they are perfectly adapted to year-round herd and breeding, have a fairly high meat and dairy productivity. They represent a highly valuable breeding material for breeding highly productive lines, types and breeds by the method of inbreed breeding. Kazakh mares are high-milk animals, their milk production per day is 10.5-11.5 liters, and for 105 days of lactation 1150-1190 liters. The milk of mares contains 1.80-1.90% fat, 2.05-2.10% protein and 6.0-6.5% sugar. Stallions after autumn feeding at the age of 2.5 years have a live weight of 350-360 kg, a carcass weight of 188-197 kg. Morphologically, the carcass of colts contains 80-81% flesh, 19-20% bones, and 4.0 and 4.5 kg of pulp per 1 kg. The production of koumiss and horse meat is highly profitable. Profitability is 24-25% of koumiss production, and 57-58% of meat production.

Keywords: live weight, lactation, lactation, carcass, pulp, slaughter yield, profit, profitability.

МРНТИ 68.39.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/02

*Э.Б. Асылбекова, Э.Б. Есжанова, З.А. Ахатова *, Б.Б. Әбдікәрім*

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», г.Алматы, Казахстан, elmira_0309@mail.ru, esel40@mail.ru, ahatova_niio@mail.ru, bekbolat_1996_abdi@mail.ru*

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТИ МЯСО-САЛЬНЫХ И МЯСНЫХ ОВЕЦ

Аннотация

В статье приведены результаты исследований физико-механических свойств шерсти мясосальных овец, полученные в рамках программно-целевого финансирования по теме ИРН BR21882201 «Улучшение мясной продуктивности курдючных овец новыми методами селекции, генетики и биотехнологии».

По результатам исследования анализатором шерсти OFDA 2000 средняя тонина шерсти баранов казахской курдючной грубошерстной породы соответствовала 23,8±0,04; 25,6±0,03 и 35,6±0,13 микрометрам. Тонина шерсти овцематок казахской курдючной грубошерстной породы в среднем по группе составили 22,5±0,04; 23,9±0,00; 25,6±0,00 и 27,0±0,14 микрометра. Параметры комфорт фактора в шерсти баранов казахской курдючной грубошерстной породы соответствовали 86,8; 79,1 и 50,2 процентам. Соответствующие

показатели у овцематок составили 74,8; 77,4; 85,9 и 90,2%. У баранов шерсть более неоднородная, чем у овцематок.

Длина шерсти баранов казахской курдючной грубошерстной породы в среднем по группе составила 83,3 миллиметра. Отдельные образцы шерсти баранов достигали длины до 130 мм. Средняя длина шерсти более удлиненной оказалась у овцематок и составила 96,9 миллиметров.

Средняя тонина шерсти баранов породы дорпер, использованных в опыте оказалось наиболее тонкой (21,6 мкм) и короткой (31,7 мм).

Бараны-производители австралийской белой породы показали утолщенную (27,7 мкм) и короткую шерсть (47,5 мм). Содержание утолщенных волокон составили 33,4-19,3%.

***Ключевые слова**: овцы, шерсть, волокно, образец, тонина, длина, комфорт фактор.*

Введение

Продовольственно-сырьевая безопасность страны решается путем поставки во внутренний рынок отечественными производителями продукции животноводства, в том числе продукции овцеводства. Продукция овцеводства разнообразная и в основном состоит из баранины, шерсти, кожевенного, шубно-мехового сырья [1].

Овцеводство для республики было и остается важной отраслью животноводства, баранина традиционным компонентом мясного сегмента продовольственной корзины.

Развитие химической промышленности привело к вытеснению на рынке сырья легкой промышленности шерстную продукцию овцеводства. Снижение спроса и цены на шерсть, вывело на приоритетное положение мясную продуктивность овец всех направлении. Вырос спрос на баранину и ягнятину [2,3]. Однако сохраняется спрос на шерсть, особенно тонких сортиментов остается незаменимым сырьем для текстильной промышленности [4].

Шерсть овец по составу образующих волокон разделяется на группы: однородную и неоднородную. Однородная шерсть состоит из одинаковых по внешнему виду волокон. К однородным относят шерсть тонкорунных и полутонкорунных овец.

В состав неоднородной шерсти входят различные виды шерстинок, то есть в грубой шерсти различают следующие типы шерстинок: пух, ость, переходной волос, мертвый и сухой волос [5]. Качество грубой шерсти тем выше, чем больше содержится в ней пуха и меньше грубых волокон, особенно сухого и мертвого волоса [6].

Основной задачей проводимых исследований в рамках програмно-целевого финансирования является улучшение мясной продуктивности и качества мяса курдючных овец, при сохранении физико-механических свойств шерсти используемых в опыте овец и изучение качества шерсти их потомков.

Используемые в проекте казахская курдючная грубошерстная порода по направлению продуктивности относится к мясо-сальным овцам с неоднородным составом шерсти. В проекте также используются бараны зарубежной селекции дорпер и австралийская белая местной репродукции. Обе породы относятся к быстрорастущей мясной группе животных, самолиняющей шерстью.

В данной статье приводится, результаты исследований физико-механических свойств шерсти взрослых овец.

Методы и материалы

В рамках программы от овец мясо-сального направления продуктивности КХ «Медхан» Алматинской области, КХ «Токан-1», ТОО «Алакол-Агро» Жетысуской области, КХ «Разахун» Жамбылской области, КХ «Жан-2004» Туркестанской области были отобраны и исследованы образцы шерсти от основных топографических участков (бок, ляжка и спина) тела овец.

Тонина, длина и комфорт фактор образцов шерсти исследованы с использованием анализатора «OFDA-2000» (Австралия) в лаборатории анализа качества шерсти филиала «Научно-исследовательский институт овцеводства имени К.У.Медеубекова» ТОО “КазНИИЖиК”. OFDA-2000 находится под лицензией Wool Group Pty Ltd. Современный

прибор «OFDA-2000» дает возможность проведения объективных исследований, и измерить больше характеристик шерсти, чем это было возможно в прошлом [7].

Результаты и обсуждение

Как известно тонина является основным показателем, который определяет качество шерсти. Чем выше качество, тем больше содержание тонких пуховых волокон и меньше утолщенных грубых волокон.

Тонина шерсти баранов и овцематок казахской курдючной грубошерстной породы КХ «Токан-1» в среднем по исследованным образцам шерсти соответствовали 23,8±0,04 и 22,5±0,04 микрометрам, коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) и среднее квадратическое отклонение (±δ) составили 22,4% и 23,6% - 5,3 мкм (Таблица 1). У баранов тонина шерстных волокон бока и спины были практически одинаковыми 22,5±1,27 мкм и 22,6±1,20 мкм, но тонина шерстных волокон на ляжке была более утолщенной и соответствовала 26,2±2,43 микрометрам. У овцематок более тонкая шерсть была на спине 21,3±1,21 мкм, затем на боку 22,0±0,49 мкм и на ляжке 24,2±1,74 мкм. При этом колебание тонины шерсти по изученным образцам шерсти у баранов составило от 19,3 мкм до 45,1 мкм, у овцематок колебание тонины шерстных волокон оказалось более широкой, чем у баранов и составило 16,1-55,0 мкм. Шерсть мясосальных овец неоднородная и широкое колебание тонины шерсти для них является характерной особенностью.

Средняя тонина шерсти овцематок КХ «Разахун» оказалось наиболее утолщенной по сравнению с другими группами овцематок и соответствовала 27,0±0,14 микрометрам. Коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) и среднее квадратическое отклонение (±δ) составили 27,3% и 7,5 мкм. На боку средняя тонина шерсти овцематок соответствовала 23,6±3,45 мкм, на ляжке - 29,5±2,45 мкм и на спине - 27,9±0,85 мкм. Здесь более утоненной оказались шерстные волокна, по образцам, взятым с бока. Общее колебание тонины шерстных волокон составила 18,7-58,4 мкм.

Овцематки КХ «Медхан» имели среднюю тонину шерсти 23,9±0,00 микрометр, коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) составило 24,5%, а среднее квадратическое отклонение (±δ) - 6,0 мкм. Тонины шерстных волокон бока и спины оказались более утоненными и составили 21,5±2,37 и 21,8±2,14 мкм. На ляжке средняя тонина шерстных волокон соответствовала 28,4±4,51 мкм. По исследованным образцам тонина шерстных волокон варьировала в пределах 20,1-56,5 мкм.

Наибольшей тониной шерсти (35,6±0,13 мкм) характеризовались бараны-производители ТОО «Алакол-Агро», коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) составил 27,5%, среднее квадратическое отклонение (±δ) 10,1 мкм. Тонина шерстных волокон бока, спины соответствовали 34,7±0,90 - 31,5±4,13 мкм, на ляжке - 40,5±4,90 мкм. Общее колебание тонины шерстных волокон составило 20,1-61,3 мкм. У баранов ТОО «Алакол-Агро» шерсть наиболее неоднородная, по сравнению с другими группами.

Таблица 1 – Тонина шерсти мясосальных овец

Порода	Группа	n голов	n образцов	Тонина, мкм									
				Среднее				Бок		Ляжка		Спина	
				M	±m	±δ	Cv,%	M	±m	M	±m	M	±m
КХ «Токан-1»													
ККГ	Бараны	3	9	23,8	-0,04	5,3	22,4	22,5	-1,27	26,2	+2,43	22,6	-1,20
ККГ	Овцематки	7	21	22,5	+0,04	5,3	23,6	22,0	-0,49	24,2	+1,74	21,3	-1,21
КХ «Разахун»													
ККГ	Овцематки	10	30	27,0	-0,14	7,5	27,3	23,6	-3,45	29,5	+2,45	27,9	0,86
КХ «Медхан»													
ККГ	Овцематки	10	30	23,9	0,00	6,0	24,5	21,5	-2,37	28,4	+4,51	21,8	-2,14
ТОО «Алакол-Агро»													
ККГ	Бараны	3	9	35,6	-0,13	10,1	27,5	34,7	-0,90	40,5	+4,90	31,5	-4,13
КХ «Жан-2004»													
ККГ	Бараны	3	3	25,6	+0,03	5,7	22,2	-	-	-	-	-	-
ККГ	Овцематки	10	10	25,6	0,00	6,2	23,4	-	-	-	-	-	-

Средняя тонина шерсти баранов-производителей и овцематок КХ «Жан-2004» соответствовала 25,6 микрометрам, коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) у баранов составил 22,2% и среднее квадратическое отклонение (±δ) 5,7 мкм, у овцематок соответствующие показатели 23,4% и 6,2 микрометра (Таблица 1). Колебание тонины шерсти по исследованным образцам у баранов составило 20,4-36,7 мкм, у овцематок - 19,7-34,6 мкм.

Исследованием также были определены такие свойства шерсти, как длина и комфорт фактор. Грубошерстных овец стригут два раза в год весной и осенью, и на длину исследуемого образца шерсти двухкратная стрижка оказывает существенное влияние [8].

По комфорт фактору шерсти определяется общее процентное содержание тонких (до 30 мкм) и утолщенных волокон. Чем выше комфорт фактор, тем более тонкая шерсть. При большем количестве утолщенных волокон, показатель комфорт фактора становится ниже [9].

Более огрубленная шерсть установлена у баранов КХ «Токан-1» у них длина шерсти на ляжке составила 85,0 мм и комфорт фактор соответствовал 75,9 %. На боку и спине длина составила 58,3 и 68,3 мм, комфорт фактор 93,9 и 90,6 %. У овцематок средняя длина шерсти на ляжке 108,6 мм, на боку и спине длина шерсти соответственно - 92,1-90,0 мм. Комфорт фактор на ляжке составил 84,4%, на боку и спине - 92,3-94,0 %. Средняя длина и комфорт фактор шерсти по исследованным образцам у баранов соответствовали 70,6 мм и 86,8 %, у овцематок - 96,9 мм и 90,2 %. Комфорт фактор шерсти баранов и овцематок КХ «Токан-1» показывает на более высокий удельный вес пуховых волокон.

Средняя длина шерсти овцематок КХ «Разахун» и «Медхан» соответствовала 54,7 и 55,0 миллиметрам. Более длинная шерсть у овцематок установлена в области ляжки 61,5 и 68,0 мм. Комфорт фактор в среднем по группе овцематок составил 74,8 и 85,9%, на ляжке 66,8 и 69,7 процентов. Комфорт фактор показывает огрубленный характер шерсти обоих хозяйств, однако, более грубая шерсть у овец КХ «Медхан» (Таблица 2).

Таблица 2 – Длина и комфорт фактор шерсти мясосальных овец

Порода	Группа	n голов	n образцов	Длина, мм				Комфорт фактор, %			
				Бок	Ляжка	Спина	В среднем	Бок	Ляжка	Спина	В среднем
КХ «Токан-1»											
ККГ	Бараны	3	9	58,3	85,0	68,3	70,6	93,9	75,9	90,6	86,8
ККГ	Овцематки	7	21	92,1	108,6	90,0	96,9	92,3	84,4	94,0	90,2
КХ «Разахун»											
ККГ	Овцематки	10	30	51,0	61,5	51,5	54,7	86,9	66,8	70,5	74,8
КХ «Медхан»											
ККГ	Овцематки	10	30	47,0	68,0	50,0	55,0	94,5	69,7	93,6	85,9
ТОО «Алакол-Агро»											
ККГ	Бараны	3	9	68,3	63,3	63,3	65,0	56,2	34,2	60,2	50,2
КХ «Жан-2004»											
ККГ	Бараны	3	3	83,3	-	-	83,3	79,1	-	-	79,1
ККГ	Овцематки	10	10	92,5	-	-	92,5	77,4	-	-	77,4

Средняя длина шерсти баранов-производителей ТОО «Алакол-Агро» соответствовала 65,0 миллиметрам. Одинаковая длина шерсти - 63,3 мм, установлена на ляжке и на спине, на боку шерсть была несколько длиннее, и составила 68,3 мм. Комфорт фактор баранов в среднем соответствовал 50,2 процентам. На ляжке комфорт фактор шерсти оказался наиболее низким 34,2 процента, на боку и спине данный параметр соответствовал 56,2-60,2%. Данные комфорт фактора показывает, что у баранов ТОО «Алакол-Агро» наиболее огрубленная шерсть, по сравнению с другими группами овец.

Длина шерсти баранов и овцематок КХ «Жан-2004» составила 83,3 и 92,5 мм. Комфорт фактор шерсти баранов и овцематок соответствовал 79,1 и 77,4%. Шерсть баранов и овцематок КХ «Жан-2004» достаточно длинная, комфорт фактор показывает определенную грубость шерсти.

Порода дорпер относится к мясному направлению продуктивности с легкой, короткой шерстью [10]. Нами были отобраны образцы шерсти и проведены исследования, в результате которых установили, что бараны породы дорпер использованные в опытной группе овцематок, имели среднюю по тонину шерсти 21,6±0,05 мкм. Коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) и среднее квадратическое отклонение (±δ) соответствовали 19,3% и 4,2 мкм (Таблица 3). Общее колебание тонины шерстных волокон по изученным образцам шерсти составило от 19,4 мкм до 24,4 мкм.

Таблица 3 – Тонина шерсти мясных баранов

Порода	n голов	n образцов	Тонина, мкм									
			Среднее				Бок		Ляжка		Спина	
			M	±m	±δ	Cv,%	M	±m	M	±m	M	±m
Дорпер	4	12	21,6	-0,05	4,2	19,3	21,5	-0,15	21,7	+0,10	21,6	0,00
Австралийская белая	2	6	27,7	0,00	6,4	22,9	26,4	-1,30	28,1	+0,35	28,7	+0,95

Австралийская белая – это мясная порода овец, довольно крупным телосложением и с самосыпающейся шерстью. Нами также были отобраны образцы шерсти и проведены исследования, в результате которых установили, что бараны австралийской белой породы, использованные в опытной группе овцематок, имели среднюю по тонину шерсти 27,7±0,00 микрометр, с колебаниями 24,3-32,5 мкм. Коэффициент неравномерности волокон по тонине (Cv,%) и среднее квадратическое отклонение (±δ) соответствовали 22,9% и 6,4 мкм. На спине (28,7 мкм) и ляжке (28,1 мкм) тонина шерсти оказалась более огрубленной, чем на боку (26,4 мкм).

Порода дорпер классифицируется, как бесшерстная порода овец. Тем не менее у овец породы дорпер имеется короткая шерсть, а наиболее длинная шерсть находится ближе к спинной части. Средняя длина исследованных нами образцов шерсти составила 31,7 мм, с колебаниями 25,0-40,0 мм. По показателю комфорт фактора (96,4%) в шерсти баранов-производителей дорпер высокий удельный вес утоненных волокон.

Таблица 4 – Длина и комфорт фактор шерсти мясных баранов

Порода	n голов	n образцов	Длина, мм				Комфорт фактор, %			
			Бок	Ляжка	Спина	В среднем	Бок	Ляжка	Спина	В среднем
Дорпер	4	12	31,3	27,5	36,3	31,7	96,7	95,9	96,6	96,4
Австралийская белая	2	6	45,0	45,0	52,5	47,5	80,7	70,5	66,6	72,6

Шерстный покров австралийской белой породы обладает исключительной способностью к линьке, в стрижке не нуждается. Средняя длина исследованных нами образцов шерсти составила 47,5 мм (Таблица 4). Параметр комфорт фактора шерсти у баранов в среднем соответствовал 72,6 процентам. На спине комфорт фактор шерсти оказалось наиболее низким 66,6 процента, на боку и ляжке данный параметр соответствовал 80,7-70,5%. Данные комфорт фактора показывает, что у баранов австралийской белой породы утолщенная шерсть.

Выводы

Лабораторные исследования тонины и комфорт фактора шерсти овец КХ «Токан-1» показали, что на боку и спине содержание пуховых волокон больше, чем на ляжке. Средняя тонина шерсти баранов и овцематок на ляжке составила 26,2 и 24,2 мкм, комфорт фактор – 75,9 и 84,4%, на боку и спине – 22,5; 22,6 мкм и 22,0; 21,3 мкм, 93,9; 90,6% и 92,3; 94,0%.

Шерсть овцематок КХ «Разахун» по тонине оказалось наиболее утолщенной по сравнению с другими группами овцематок. Средняя тонина шерсти овцематок составила 27,0 мкм, коэффициент неравномерности волокон по тонине и среднее квадратическое отклонение соответственно составили 27,3% и 7,5 мкм.

Средняя тонина шерсти овцематок КХ «Медхан» соответствовала 23,9 мкм. На ляжке тонина шерстных волокон оказалась более утолщенной и соответствовала 28,4 мкм. Колебание тонины шерстных волокон составило 20,1-56,5 мкм.

Шерсть более длинной оказалась у овец КХ «Жан-2004» и соответствовала 83,3 и 92,5 миллиметрам, тонина 25,6 микрометрам и комфорт фактор 79,1-77,4 %.

Наибольшей тониной шерсти (35,6 мкм) характеризовались бараны-производители ТОО «Алакол-Агро». Тонина шерстных волокон бока, спины соответствовала 34,7-31,5 мкм, на ляжке - 40,5 мкм. Тонина и комфорт фактор (50,2%) показывает, что у баранов наиболее огрубленная шерсть по сравнению с другими группами.

Шерсть у баранов-производителей породы дорпер оказалось наиболее тонкой (21,6 мкм) и короткой (31,7 мм). Среднее процентное содержание утоненных волокон составило 96,4%.

Бараны-производители австралийской белой породы показали утолщенную (27,7 мкм) и короткую шерсть (47,5 мм). Данные комфорт фактора показывает, что содержание утолщенных волокон составляет 33,4-19,3%.

Благодарность. Научно-исследовательская работа проводиться в рамках программно-целевого финансирования по теме ИРН BR21882201 «Улучшение мясной продуктивности курдючных овец новыми методами селекции, генетики и биотехнологии».

Список литератур

1. Билтуев С.И. Продуктивно-биологические особенности грубошерстных овец разных пород, разводимых в условиях республики Бурятия / В.А. Ачитуев, Б.В. Жамянов // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филлипова, - 2019, №3 (56), 59-67. // DOI 10.34655bgsha.2019.56.3.009

2. Каташева А.Ч. Етті-майлы құйрықты тұқымды қойлардың өнімді және биологиялық ерекшеліктерін арттыру / Б.Т. Кулатаев, Д.Беднягин // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, - 2024, №2 (102), 36-42. // https://doi.org/10.37884/2-2024/04

3. Ганеев Р.Р. Убойные и мясные качества баранчиков романовской породы в зависимости от возраста убоя / С.М. Марченко, М.Ю. Зверько // Нива Поволжья, - 2022, № 1 (61) // DOI 10.36461/NP.2022.61.1.017

4. Овцеводство: учебник (под общей редакцией Ю.А. Юлдашбаева) / А.Ч. Гаглоев, Ю.А. Юлдашбаев, Ф.А. Мусаев, В.Г. Семенов, Ф.Р. Фейзуллаев, А.Г. Чураев, Т.В. Ананьева, Е.В.Пахомова, А.Ю. Юлдашбаева. – Москва, 2023. - 288 с.

5. Овцеводство / С.Ш. Мирзабеков, А.И. Ерохин – Алматы, 2005. - 512 с.

6. Овцеводство / А.Е. Еламанов, М.А. Ермеков и др. – Алма-Ата, 1954. - 320 с.

7. Anton F. Botha. The measurement of wool fibre properties and their effect on worsted processing performance and product quality. Part 1: The objective measurement of wool fibre properties / Lawrance Hunter // Textile Progress, - Vol. 42, No. 4, December 2010, 227–339. DOI: 10.1080/00405167.2010.486932 URL: http://dx.doi.org/10.1080/00405167.2010.486932

8. Адучиев Б.К. Шерстная продуктивность и соотношение разных видов волокон / С.С.Ванькаев // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России. Материалы научно-практической конференции. – Элиста, - 2017. С.5-7. eLIBRARY ID: 32715269

9. Белик Н.И. Породные характеристики тонины шерсти овец / Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017, № 47, С.122-126. eLIBRARY ID: 29757903

10. Сергеева Н.В. Дорпер - перспективная мясная порода овец // Животноводство юга России, - 2016, №7 (17), С.19-21. eLIBRARY ID: 28786964

References

1. Biltuev S.I. Produktivno-biologicheskie osobennosti grubosherstnyh ovec raznyh porod, razvodimyh v uslovijah respubliki Burjatija / V.A. Achituev, B.V. Zhamjanov // Vestnik Burjatskoj

sel'skohozjajstvennoj akademii im. V.R. Fillipova, - 2019, №3 (56), 59-67. // DOI 10.34655bgsha.2019.56.3.009

2. Katasheva A.Ch. Etti-majly құjrуқty tұқymdy қojlardyң өnimdi zhәne biologijalyқ erekshelikterin arttyru / B.T. Kulataev, D.Bednjagin // Izdenister, nәtizheler – Issledovanija, rezul'taty, - 2024, №2 (102), 36-42. // https://doi.org/10.37884/2-2024/04 .

3. Ganeev R.R. Ubojnye i mjasnye kachestva baranchikov romanovskoj porody v zavisimosti ot vozrasta uboja / S.M. Marchenko, M.Ju. Zver'ko // Niva Povolzh'ja, - 2022, № 1 (61) // DOI 10.36461/NP.2022.61.1.017

4. Ovcevodstvo: uchebnik (pod obshhej redakciej Ju.A. Juldashbaeva) / A.Ch. Gagloev, Ju.A. Juldashbaev, F.A. Musaev, V.G. Semenov, F.R. Fejzullaev, A.G. Churaev, T.V. Anan'eva, E.V.Pahomova, A.Ju. Juldashbaeva. – Moskva, 2023. - 288 s.

5. Ovcevodstvo / S.Sh. Mirzabekov, A.I. Erohin – Almaty, 2005. - 512 s.

6. Ovcevodstvo / A.E. Elamanov, M.A. Ermekov i dr. – Alma-Ata, 1954. - 320 s.

7. Anton F. Botha. The measurement of wool fibre properties and their effect on worsted processing performance and product quality. Part 1: The *objective* measurement of wool fibre properties / Lawrance Hunter // Textile Progress, - Vol. 42, No. 4, December 2010, 227–339. DOI: 10.1080/00405167.2010.486932 URL: http://dx.doi.org/10.1080/00405167.2010.486932

8. Aduchiev B.K. Sherstnaja produktivnost' i sootnoshenie raznyh vidov volokon / S.S.Van'kaev // Problemy i perspektivy razvitija sel'skogo hozjajstva juga Rossii. Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. – Jelista, - 2017. S.5-7. eLIBRARY ID: 32715269

9. Belik N.I. Porodnye harakteristiki toniny shersti ovec / Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017, № 47, S.122-126. eLIBRARY ID: 29757903

10. Sergeeva N.V. Dorper - perspektivnaja mjasnaja poroda ovec // Zhivotnovodstvo juga Rossii, - 2016, №7 (17), S.19-21. eLIBRARY ID: 28786964

Э.Б. Асылбекова, Э.Б. Есжанова, З.А. Ахатова *, Б.Б. Әбдікәрім

«Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан, elmira_0309@mail.ru, esel40@mail.ru, ahatova_niio@mail.ru, bekbolat_1996_abdi@mail.ru*

ЕТТІ ЖӘНЕ ЕТТІ-МАЙЛЫ ҚОЙЛАРДЫҢ ЖҮНДЕРІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Аңдатпа

Мақаладағы ғылыми-зерттеу жұмыс IRN BR21882201 «Селекция, генетика және биотехнология жаңа әдістерімен құйрықты қойлардың ет өнімдігін жақсарту» тақырыбы бойынша жүргізілуде.

Зерттеу нәтижесі бойынша қазақтың құйрықты қылшық жүнді қой тұқымы қошқарларының орташа жүн жіңішкелігі 23,8±0,04; 25,6±0,03 және 35,6±0,13 микрометрге сәйкестенді. Саулықтарының орташа жүн жіңішкелігі 22,5±0,04; 23,9±0,00; 25,6±0,00 және 27,0±0,14 микрометрді көрсетті.

Құйрықты қылшық жүнді қой тұқымы қошқарларының жүніндегі жайлылық комфорты 86,8; 79,1 және 50,2 пайыз, ал саулықтардың жүніндегі жайлылық комфорты 74,8; 77,4; 85,9 және 90,2 пайыз болды. Бұл көрсеткіш қошқарлардың жүніндегі талшықтардың әркелкі, әрі жуан талшықтардың көбірек екендігін ақындайды.

Қошқарлардың жүн ұзындығы орта есеппен алғанда 83,3 миллиметрді құрады. Бірақ кейбір жүн үлгілерінің ұзындығы 130 миллиметрге дейін жетті. Саулықтардың жүн үлгілерінің орташа ұзындығы 96,9 миллиметрге сәйкестеніп, қошқарлардың орташа жүн ұзындығынан жоғарылау екендігін көрсетті.

Тәжірибеде қолданылған дорпер қошқарларының жүні ең жіңішке (21,6 мкм) және ең қысқа (31,7 мм) болып шықты. Австралиялық ақ қой тұқымының қошқарлары қалың (27,7 мкм) және қысқа (47,5 мм) жүнді көрсетті. Қалыңдалған талшықтардың мөлшері 33,4-19,3% құрады.

Кілт сөздер: қой, жүн, талшық, үлгі, жіңішкелік, ұзындық, жайлылық комфорты.

E.B. Assylbekova, E.B. Yeszhanova, Z.A. Ahatova*, B.B. Abdikarim
LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Almaty city, Kazakhstan, elmira_0309@mail.ru, esel40@mail.ru, ahatova_niio@mail.ru, bekbolat_1996_abdi@mail.ru*

PRODUCTIVE AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES

Abstract

The article presents the results of studies of the physical and mechanical properties of the wool of meat-fat sheep obtained within the framework of program-targeted financing on the topic IRN BR21882201 "Improving meat productivity of fat-tailed sheep using new methods of selection, genetics and biotechnology".

According to the results of the study with the OFDA 2000 wool analyzer, the average fineness of wool of Kazakh fat-tailed coarse-wool rams corresponded to 23.8±0.04; 25.6±0.03 and 35.6±0.13 micrometers. The average wool fineness of Kazakh fat-tailed coarse-wool breed ewes in the group was 22.5±0.04; 23.9±0.00; 25.6±0.00 and 27.0±0.14 micrometers. The comfort factor parameters in the wool of Kazakh fat-tailed coarse-wool rams corresponded to 86.8; 79.1 and 50.2 percent. The corresponding figures for ewes were 74.8; 77.4; 85.9 and 90.2%. Rams have a more uneven wool than ewes.

The average wool length of Kazakh fat-tailed coarse-wool sheep in the group was 83.3 millimeters. Some samples of ram wool reached a length of up to 130 mm. The average wool length was longer in ewes and amounted to 96.9 millimetres.

The average wool fineness of the Dorper rams used in the experiment was the thinnest (21.6 μm) and shortest (31.7 mm).

Australian white stud rams showed thick (27.7 microns) and short (47.5 mm) wool. The content of thickened fibers was 33.4-19.3%.

***Keywords**:* sheep, wool, fiber, sample, fineness, length, comfort factor.

ҒТАХР 68.39.37 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/03

Г.Ғ.Ғабит[1], Г.О.Ускелова[2]*

*[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, GabitGulzat_07@mail.ru**
[2]АҚ «Алель Агро», Алматы облысы, Іле ауданы, Байкент ауылы, uskelova@inbox.ru

ҚҰС ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА «ARBOR ACRES» КРОСЫ АТА-АНАЛЫҚ ТАБЫНЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ МОЛЕКУЛЯРЛЫ-АКТИВТЕНДІРІЛГЕН «ВИУСИД ВЕТ» ПРЕПАРАТЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Жануарлар мен құстарды азықтандыруда өсіруді қарқындату үшін антибиотиктерді қолдануда жаһандық теріс пікірлер қалыптасуда. Осыған орай антибитоиктерді ауыстыратын, әсіресе табиғи әдістерге негізделген микробқа қарсы немесе өсіруді үдеткіш жаңа препараттарды шығаруда көп зерттеулер жүргізілуде. «Виусид Вет» препараты антибиотикке балама препарат. Ол тиімді иммуномодулятор, антиоксидант, гепатопротектор және вирусқа, стресске қарсы тұратын агент. Құрамында молекулалық белсендірілген амин қышқылдары, витаминдер мен микроэлементтер, глицирриз қышқылы бар. Құрамындағы глицеррит қышқылы организм жасушаларының белсенділігі мен репликациясына әсер етпей, құрамында вирустар бар ДНҚ мен РНҚ-ның әртүрлі типтерінің репликациясын тежейді және үзеді. Ол антивирустық, қабынуға қарсы және антиаллергиялық әсерге ие. Алма қышқылы - бос

радикалдарды бейтараптандыратын антиоксидант. Тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысатын ең маңызды метаболит. АТФ синтезі арқылы энергия өндірісін ынталандырады. Вирусқа қарсы әсері бар. Глюкозамин дәнекер тінін құрайтын протеогликандардың негізі болып табылады. Ол қабынуға қарсы, антиоксиданттық, гепатопротекторлық және хондропротекторлық әсерге ие, дәнекер тінінің қалпына келуіне ықпал етеді. Аргинин – амин қышқылы, азот оксидінің медиаторы, қан мен лимфаның микроциркуляциясын жақсартады, мочевина деңгейін төмендетеді. Пуриндердің, порфириндердің, креатининнің және фосфолипидтердің синтезіне қатысады. Аскорбин қышқылы (С дәрумені) липидтердің, ақуыздардың және басқа жасуша компоненттерінің тотығуын тежейтін және зақымданудан қорғайтын антиоксиданттық, антирадиалды қасиеттерге ие. Пиридоксин гидрохлориді (В6 дәрумені) антиденелер мен эритроциттердің синтезіне қажет, ол зат алмасу процестеріне қатысып және оны жақсартады, иммундық жауапты ынталандырады. Фолий қышқылы (Вс дәрумені) – бір көміртекті топтарды тасымалдауға қатысады, пурин және пиримидиндік негіздердің биосинтезіне қатысады, метионин алмасуына қатысады. Ұрықтың жатырішілік аномалиясын, оның өсуі мен дамуын болдырмайды. Цианокобаламин (В12 дәрумені) – метионин алмасуын қалыпқа келтіреді, бауырдың майлануын болдырмайды, оттегінің тұтынылуын арттырады, ақуыз синтезін ынталандырады.

Мақалада «Виусид Вет» препаратының сұйық түрін етті бағыттағы «Arbor Acres» құс кросына қолдану арқылы оның өндірістік көрсеткіштерінің артуы көрсетілген.

Зерттеудің мақсаты:

1. Құс басының өміршеңдігін арттыру
2. Жұмыртқан өнімділігін арттыру
3. Инкубациялық жұмыртқа санын арттыру
4. Бастапқы жұмыртқалағыш тауықтардан тәуліктік балапан санын арттыру

Кілт сөздер: *кросс, ата-аналық табын, инкубациялық жұмыртқа, тәуліктік балапан, резистенттілік, стресс, антиоксидант*

Кіріспе

Алдағы уақытта адамзат алдындағы проблемалардың ең үлкені – адамдарды тамақпен қамтамасыз ету болып табылады. Бұның маңызды шешімі ретінде адамдардың қоректік балансындағы құс және құс өнімдерінің үлесі айтарлықтай зор [1]. Мысалы, тауық етіндегі және жұмыртқасындағы аминоқышқылдар, толыққанды жануартекті ақуыздар, майлар, дәрумендер мен микроэлементтер адам ағзасын қалыпты ұстап тұру үшін қажет [10].

Жоғары өнімді кростарды пайдаланып, шекті ауданға көп құс отырғызып, құс басын интенсивті өсіру – заманауи құс шаруашылығына тән қасиет болып табылады. Өндірістік құс шаруашылығында құс иммунитетінің әлсіреуіне себепші факторлар өте көп. Бұл факторлар құс өнімінің көлеміне, сапасына кері әсер етіп, шығындарды арттырады. Осыған орай құс организмінің табиғи резистенттілігін арттырып, әртүрлі ауруларға қарсы жүргізілетін профилактикалық іс-шаралардың маңызы зор [2, 3].

Құс шаруашылығының ет бағытындағы «Arbor Acres» кросы коммерциялық көрсеткіштері жоғары құстардың бірі болып табылады. Оның өзіне тән кемшілігі де бар. Мысалы, ауруларға төзімділігінің төмен болуы [2]. Олар әртүрлі шудан, құрал-жабдықтардың тарсылынан, бөтен адамдардан шошынып, үлкен стреске ұшырап, салдарынан иммунитеті төмендейді. Стрестi төмендетіп, иммунитетін жоғарылатып, өнімділігін арттыру мақсатында ғалымдар құстарды азықтандыру нормасын жақсартуда [3, 4, 5,]. Практикада әртүрлі заттар тобынан құралған иммуномодуляторларды пайдалану көптеп кездеседі және оларды комплексті әсер ету қасиеттері бойынша қолдану ұтымды. Яғни профилактикалық жоспардағы мәселелерді шешіп қана қоймай, сонымен қатар құс басын сақтай отырып, өнімділігін арттыру, заманауи өнеркәсіптік өндіріс жағдайында шығарылатын өнім сапасын жақсарту [5, 6, 11]. Осындай препараттың бірі болып табылатын иммундық стимуляторлағыш қасиетке ие азықтық қосымшасы «Виусид Вет» препараты. Оны «Catalisus S.L.» испандық компаниясы өндіреді. Бұл препарат жануарларды өсіруде азықтың тиімділігін арттырады.

Олардың бейімделгіш мүмкіндігін көбейтіп, инфекцияларға қарсы тұруға зор үлесін қосады [7, 8, 12]. Оның құрамында антиоксиданттар, аминоқышқылдар, В тобының дәрумендері бар. Препараттың басты белсенді компоненті – мия тамырының сығындысы. Ғалымдардың молекулярлы-активтендіру бойынша зерттеулері (вирусқа, қабынуға қарсы, антиоксиданттық және тағы басқа қасиеттерге ие) табиғи заттардың химиялық формуласы мен құрамы сақталып, биологиялық белсенділігі артатынын көрсетеді [7, 9, 13].

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Алматы облысы, Іле ауданы, АО «Алель Агро» құс шаруашылығының етті бағыттағы «Arbor Acres» кросы ата-аналық табынына, №9, 18 құс қора-жайларында жүргізілді.

Ата-аналық табындарды күтіп-бағу шаралары, азық құрамы екі құс қора-жайында да бірдей, яғни зоотехниялық талаптарға сай болды.

Тәжірибелік топ тауықтары №9 құс қора-жайында болды, бақылау тобының тауықтары №18 құс қора-жайында болды. Тауық саны екі құс-қорада бірдей – 13000 бас.

Тәжірибелік топ тауықтарын «Arbor Acres» кросы ата-аналық табынын өсіруге арналған әдістемелік бойынша 1 литр "Виусид-вет" препаратын 1000 литр суға қосу ұсынылды. "Виусид-вет" препаратымен 05.01.2017 ж. мен 05.08.2017 ж. аралығында нипельді суарғыш жүйесіне дозатор құрылғы арқылы дозалап жіберілді. Суару 3 кезеңнен тұрды, әрбір кезең 30 күнді құрады. Суару мына сызба бойынша жүргізілді:

Кесте 1 – Суару кезеңі

Кезеңдер	Берілген уақыты	1000 л суға дозасы, л
1	5 қаңтар - 5 ақпан 2017 ж.	1
2	5 сәуір - 5 мамыр 2017 ж.	1
3	5 шілде - 5 тамыз 2017 ж.	1

Бақылау тобында виусид препаратының әсерін байқау үшін негізгі рационға және суға оны мүлдем қоспауды ұйғардық. Таза сумен ғана суардық.

Зерттеу барысында бақыланған көрсеткіштер:

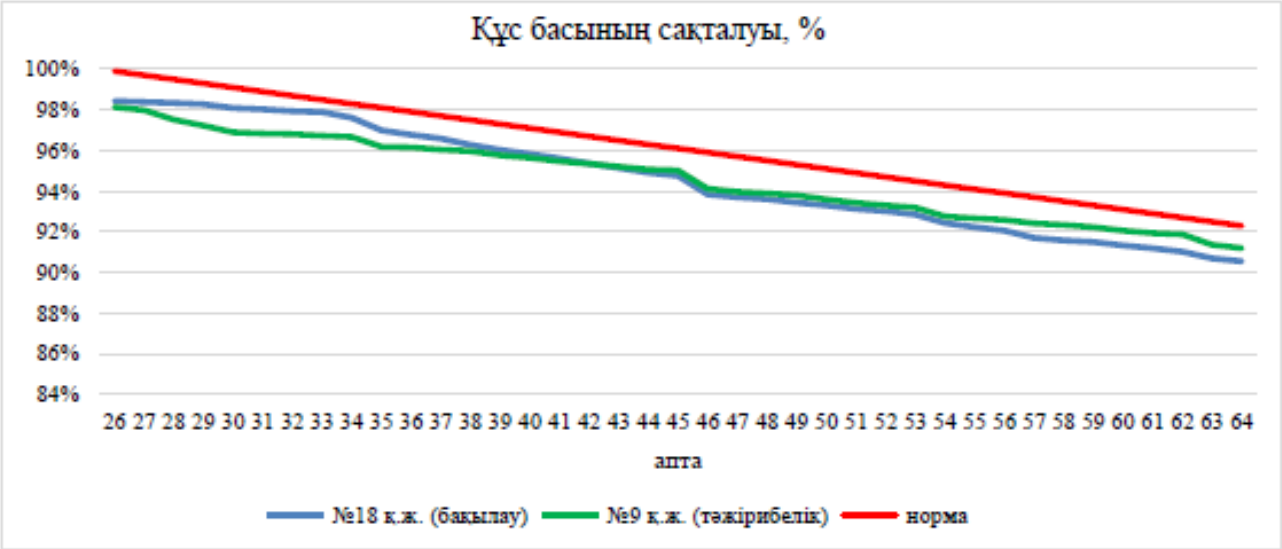
1. Құс басының сақталуы - тәжрибе жүргізіліп болғанға дейінгі қалған құстардың санымен анықталды.
2. Жұмыртқа өнімі – 27 апта мен 53 апта аралығындағы жұмыртқалаған жұмыртқа санының орташа көрсеткіші.
3. Инкубациялық жұмыртқаның саны – 29 апта мен 53 апта аралығындағы инкубацияға жарамды орташа жұмыртқа саны.
4. Балапан саны – инкубаторға қойылған жұмыртқадан ашып шаққан орташа балапан саны.
5. Ұрақтанбаған жұмыртқа саны
6. Бастапқы жұмыртқалайтын тауықтардан алынған балапан саны

Кесте 2 – Тауықтарды зерттеу кезеңінің жалпы орташа көрсеткіштері

Зерттеу кезеңіндегі құс басының жалпы орташа көрсеткіштері	Норматив	№9 қ.ж. (тәжірибелік)	№18 қ.ж. (бақылау)	Тәжірибелік және бақылау тобының айырмашылығы, %
Құс басының сақталуы, %	93,2	93,8	92,9	+0,6
Жұмыртқа өнімі, %	55,7	56,7	55,7	+1
Құс басынан алынған балапан саны, %	84,5	86,6	85,9	+0,7
Бастапқы жұмыртқалайтын тауықтардан алынған балапан саны, дана	108	107	98	+9,2

Біз тәжірибе жүргізе отырып, екі құс-қора жайының тауықтарының сақталу пайызын анықтадық. 2-кестеде көрсетілгендей тауықтардың сақталуы №9 қ.ж. (тәжірибелік) 93,8%-ды

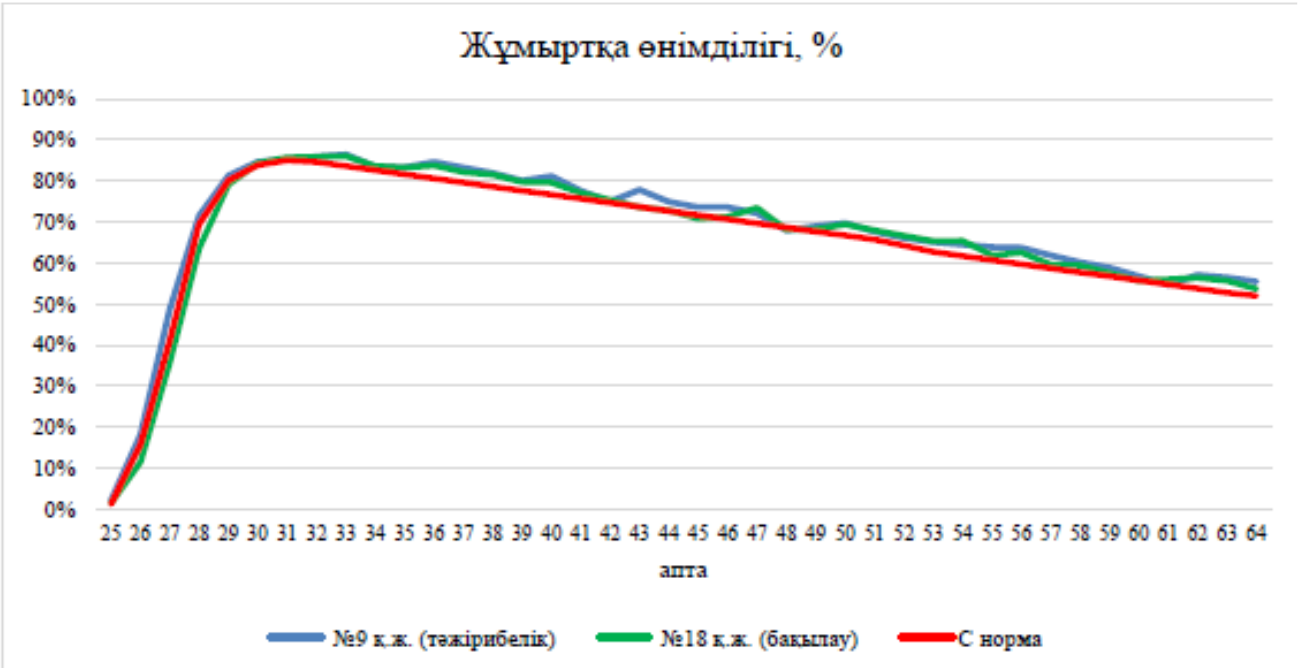
құраса, №18 қ.ж. (бақылау) – 92,9% болды. Тәжірибелік және бақылау тобының айырмашылығы 0,6 % болды, яғни тәжірибелік топта көрсеткіш жақсырақ. 1-суретте бейнеленген диаграммада салыстырмалы түрде байқауға болады.



Сурет 1 – Құс басының сақталуы

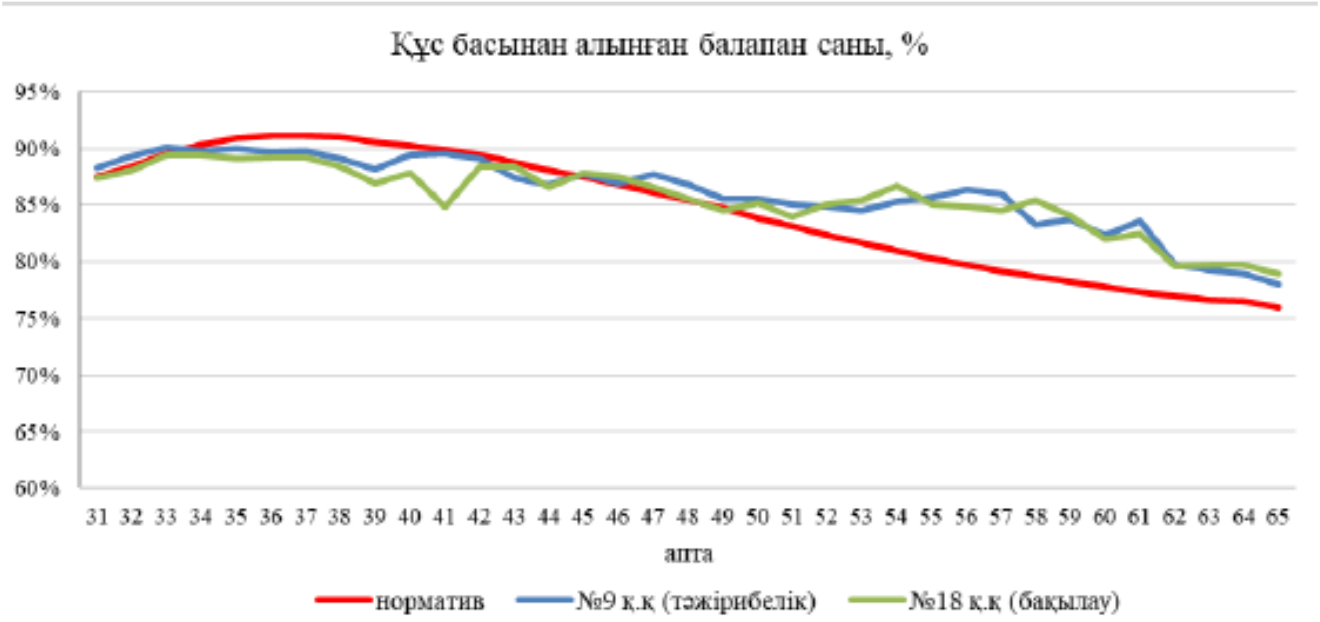
Жалпы құстардыңдың шығыны азық құрамы мен құндылығына, микроклимат жағдайына тығыз байланысты. "Виусид-вет" препараты балапандардың сақталуына, шығынының азаюына көп әсерін тигізді. Зерттеу тәжірибелерді жүргізген кезде әрдайым тауықтардың жалпы тіршілігін үнемі бақыладық, азықтандыру процесіне, жүріс-тұрысына, мінез-құлқына көңіл бөлдік.

Жұмыртқа өнімділігінің жалпы орташа көрсеткіші бақылау тобымен салыстырғанда тәжірибелік топта 1%-ға көп болды. Тәжірибелік топ 56,7%-ды құраса, бақылау тобы – 55,7%-ды көрсетті (2-сурет).



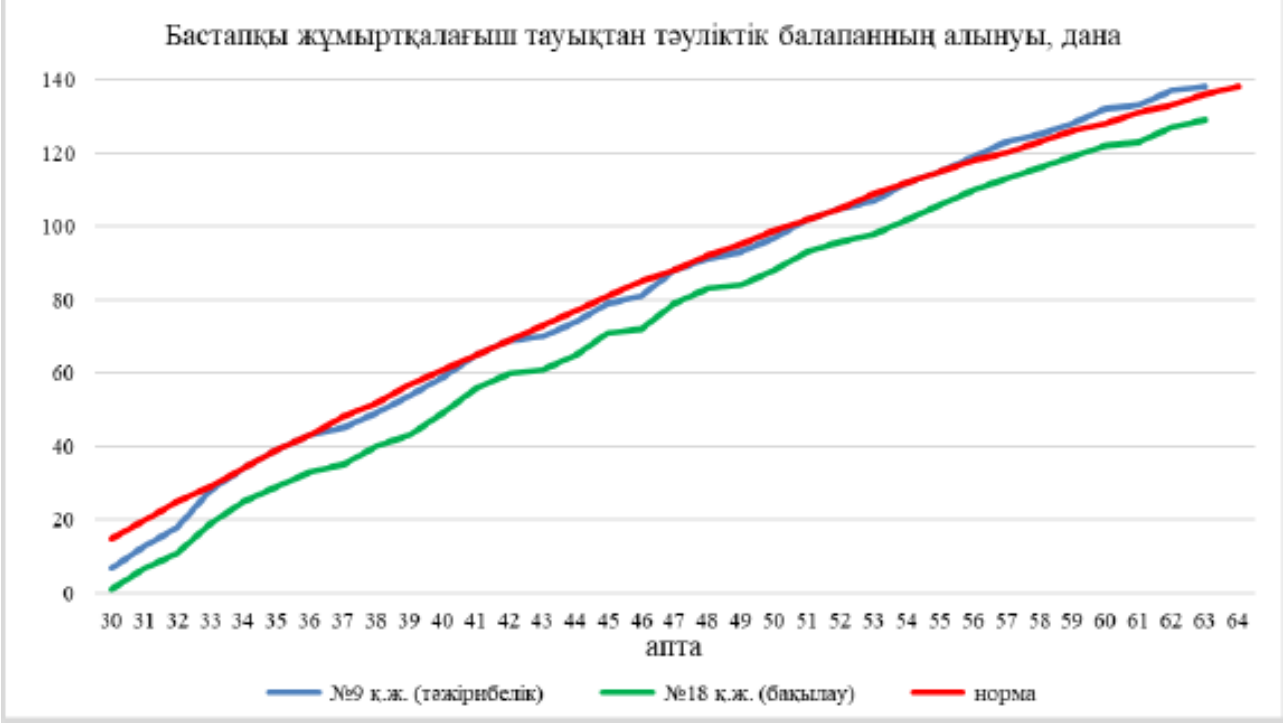
Сурет 2 – Жұмыртқа өнімділігі

Құс басынан алынған балапан саны 3-суретте бейнелендей "Виусид-вет" препаратын қабылдаған тауықтардың көрсеткіші 0,7%-ға жоғары болды.



Сурет 3 – Құс басынан алынған балапан саны

Бастапқы жұмыртқалайтын тауықтардан алынған балапан саны бақылау тобындағы тауықтарға қарағанда тәжірибелік топтағы тауықтардың көрсеткіші айтарлықтай жақсы болып, айырмашылығы 9,2%-ды көрсетті.



Сурет 4 – Бастапқы жұмыртқалағыш тауықтан тәуліктік балапанның алынуы

Қорытынды

Қорыта келгенде, «Arbor Acres» кросы ата-аналық табынына "Виусид-вет" препараты клиникалық көрсеткіштерге ешқандай жағымсыз әсер етпеді, құстардың барлығы жақсы қоректеніп, жай-күйі жақсы болып шықты. Танатаров А.Б. [15, 16] зерттеулеріне сүйене отырып, құстарды өсіргенде олардың тірілей салмағы мен сақталу пайызы құрама жемге

қосылған биологиялық белсенді заттарға және олардың мөлшеріне байланысты екендігіне көз жеткіздік. "Виусид-вет" препаратын қолдану арқылы осы көрсеткіштер 5-8% жоғары болды.

Зерттеу жүргізу кезеңінде:

1. Бақылау тобындағы тауықтарға қарағанда тәжірибелік топ тауықтарының өміршеңдігі 0,9 %-ға жоғары болды.

2. Жұмыртқа өнімі тәжірибелік топта 1 %-ға артық болды.

3. №9 – құс қоражай тауықтарынан алынған орташа балапан саны 0,9%-ға жоғары болды.

4. Бақылау тобына қарағанда тәжірибелік топ бастапқы жұмыртқалағыш тауықтарының тәуліктік балапандарының шығуы айтарлықтай жоғары болып, 9,2 %-ды құрады.

Жүргізілген тәжірибенің нәтижесінде азықтық қосымшасы «Виусид Вет» сұйық препаратын қолданып, жақсы өндірістік көрсеткіштер алдық. Өндірістік жағдайда пайдалануға ұсынылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Антипова Л.В. Методы исследования мясо и мясныхпродуктов/Л.В. Антипова, И.А. Голотова, И.А. Рогова. –М.:Колос, 2001.

2. Костомахин Н.М. Глютеновые корма и их использование в птицеводстве и рыбоводстве/ Н.М. Костомахин//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2007. №10

3. Костомахин Н.М. Глютеновые корма и их использование в птицеводстве и рыбоводстве/ Н.М. Костомахин//Главный зоотехник.-2006.-№12

4.Флоров А.Н. Промышленное куроводство:XXI-М.:ПДМ, 2017

5. Мухаметшин С.С. Влияние препарата «Виусид Вет» на пролдуктивность карпа. Аграрный научный журнал-2018 №9

6. Семенов В.Г., Успешный А.В., Гладких Л.П., Никитин Д.А., Тиханов А.С., Михайлова Р.В. Иммунотропные препараты серии pigstim в прфилактике транспортного стресса и реализации репродуктивных качеств ремонтных свинок, 2020

7. Йорси Н. : Insights from ethnopharmacology potential, chemical constituents, clinical studies, pharmacological utility and nanomedicine//Biomedicine and pharmacotherapy. – 2023

8. Остапчук П.С., Зубоченко Д.В., Куевда Т.А. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве, 2019

9. Фисинин В. И., Кавтарашвили А.Ш. Тепловой стресс у птицы, 2015

10. Фисинин, В.И Птицеводство России - стратегия инновационного развития.- М.: Типография Россельхозакадемии, 2009. - 147с.

11. Фисинин, В. И. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. И. Фисинин, П. Сурай / Животноводство России. 2008. - № 8. - С. 6668.

12. Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных / С.Н. Хохрин//СПб.: Лань, 2002. – 512 с.

13. Л.И. Подобед Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед [и др.]; ред. Л.И. Подобед, 2017. – 348 с.

14. Ш.А. Альпейсов, Г.А. Молдахметова Влияние кормовой добавки «Альбит БИО» на продуктивные качества цыплят-бройлеров. Исследования, результаты. №3 (91) 2021г. С. 5-10.

15. А.Б. Таңатаров, Ш.Ә.Әлпеиісова, С.Т.Дабжанова.-Т19 Құс шаруашылығы.-Алматы, 2005. 239-254 б.

16. Таңатаров А.Б. Влияние прерывистого освещения на продуктивность птицы/Каз НИНТИ, инфор.Листок.-Алма-Ата, 2000. 35 б.

17. Э.Аблаева, А.Кавтарашвили, Б.Махатов, Ж.Кусаинова, Н.Саркулова Эффективность применения антистрессового препарата «Гидро рекс витал» при выращивании цыплят-бройлеров в переходный период года. Исследования, результаты. №1 (101) 2024г. С. 13-22.

18. Сурай П. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к витагенам / П. Сурай, В.И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 4. – С. 3-13.

19. Miftakhutdinova E.A. An effect of anti-stress feed additives on broiler productivity and meat quality / E.A. Miftakhutdinova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova, R.T. Timakova // Theory and practice of meat processing. – 2020. – Vol. 5(2). – P. 4-11.

20. Альпейсов Ш.А., Танатаров А.Б., Кумганбаева Р.М. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании в кормлении биологически активных добавок// Исследования, результаты. -2020.-№1.- с. 15-20.

21. Orumbaev A., Tanatarov A.B., Alpeisov Sh. African Octrich (Struthio camelus) Biohemical analysis of blood and meat samples from octrich tarms around Almaty, Kazakhstan// Int. journal of poultry Science 10, 2011, p.1-3.

22. Е.А.Капитанова, М.Б.Сагинтаева, В.В.Янченко Актуальность введения в рационы цыплят-бройлеров регулярного комплекса «Байпас», 13-19 б.

References

1. Antipova L.V. Metody issledovaniya myaso i myasnykhproduktov/L.V. Antipova, I.A. Golotova, I.A. Rogova. –M.:Kolos, 2001.

2. Kostomakhin N.M. Glyutenovye korma i ikh ispol'zovanie v ptitsevodstve i rybovodstve/ N.M. Kostomakhin//Kormlenie sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo.-2007. №10

3. Kostomakhin N.M. Glyutenovye korma i ikh ispol'zovanie v ptitsevodstve i rybovodstve/ N.M. Kostomakhin//Glavnyj zootekhnik.-2006.-№12

4.Florov A.N. Promyshlennoe kurovodstvo:KHKHI-M.:PDM, 2017

5. Mukhametshin S.S. Vliyanie preparata «Viusid Vet» na prolduktivnost' karpa. Agrarnyj nauchnyj zhurnal-2018 №9

6. Semenov V.G., Uspeshnyj A.V., Gladkikh L.P., Nikitin D.A., Tikhanov A.S., Mikhajlova R.V. Immunotropnye preparaty serii pigstim v prfilaktike transportnogo stressa i realizatsii reproduktivnykh kachestv remontnykh svinok, 2020

7. Jorsi N. : Insights from ethnopharmacology potential, chemical constituents, clinical studies, pharmacological utility and nanomedicine//Biomedicine and pharmacotherapy. – 2023

8. Ostapchuk P.S., Zubochenko D.V., Kuevda T.A. Rol' antioksidantov i ispol'zovanie ikh v zhivotnovodstve i ptitsevodstve, 2019

9. Fisinin V. I., Kavtarashvili A.SH. Teplovoj stress u ptitsy, 2015

10. Fisinin, V.I Ptitsevodstvo Rossii - strategiya innovatsionnogo razvitiya.- M.: Tipografiya Rossel'khozakademii, 2009. - 147s.

11. Fisinin, V. I. Prirodnye mineraly v kormlenii zhivotnykh i ptitsy / V. I. Fisinin, P. Suraj / ZHivotnovodstvo Rossii. 2008. - № 8. - S. 6668.

12. KHokhrin, S.N. Korma i kormlenie zhivotnykh / S.N. KHokhrin//SPb.: Lan', 2002. – 512 s.

13. L.I. Podobed Optimizatsiya pishhevareniya i proteinovoe pitanie sel'skokhozyajstvennoj ptitsy / L.I. Podobed [i dr.]; red. L.I. Podobed, 2017. – 348 s.

14. SH.A. Al'pejsov, G.A. Moldakhmetova Vliyanie kormovoj dobavki «Al'bit BIO» na produktivnye kachestva tsyplyat-brojlerov. Issledovaniya, rezul'taty. №3 (91) 2021g. S. 5-10.

15. A.B. Таңatarov, SH.Ә.Әlpeiisova, S.T.Dabzhanova.-T19Құs sharuashylyғy.-Almaty, 2005. 239-254 b.

16. Таңatarov A.B. Vliyanie preryvistogo osveshheniya na produktivnost' ptitsy/KazNINTI, infor.Listok.-Alma-Ata, 2000. 35 b.

17. EH.Ablaeva, A.Kavtarashvili, B.Makhatov, ZH.Kusainova, N.Sarkulova EHffektivnost' primeneniya antistressovogo preparata «Gidro reks vital» pri vyrashhivanii tsyplyat-brojlerov v perekhodnyj period goda. Issledovaniya, rezul'taty. №1 (101) 2024g. S. 13-22.

18. Suraj P. Sovremennye metody bor'by so stressami v ptitsevodstve: ot antioksi-dantov k vitagenam / P. Suraj, V.I. Fisinin // Sel'skokhozyajstvennaya biologiya. – 2012. – № 4. – C. 3-13.

19. Miftakhutdinova E.A. An effect of anti-stress feed additives on broiler productivity and meat quality / E.A. Miftakhutdinova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova, R.T. Timakova // Theory and practice of meat processing. – 2020. – Vol. 5(2). – P. 4-11.

20. Al'pejsov SH.A., Tanatarov A.B., Kumganbaeva R.M. Produktivnye kachestva tsyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii v kormlenii biologicheski aktivnykh dobavok// Issledovaniya, rezul'taty. - 2020.-№1.- s. 15-20.

21. Orumbaev A., Tanatarov A.B., Alpeisov Sh. African Octrich (Struthio camelus) Biohemical analysis of blood and meat samples from octrich tarms around Almaty, Kazakhstan// Int. journal of poultry Science 10, 2011, p.1-3.

22. E.A.Kapitanova, M.B.Sagintaeva, V.V.YAnchenko Aktual'nost' vvedeniya v ratsiony tsyplyat-brojlerov regulyarnogo kompleksa «Bajpas», 13-19 b.

Г.Ғ.Ғабит[1]*, Г.О.Ускелова[2]

*[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, GabitGulzat_07@mail.ru**

[2]АО «Алель Агро», область Алматы, Илийский район, село Байкент, Казахстан, uskelova@inbox.ru

ВЛИЯНИИ МОЛЕКУЛЯРНО-АКТИВИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА «ВИУСИД-ВЕТ» НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА «ARBOR ACRES»

Аннотация

Из-за глобального негативного отношения к применению антибиотиков как стимуляторов роста в кормлении животных и птицы проводятся исследования с целью создания альтернативы антибиотикам - новых типов (природных) противомикробных препаратов или стимуляторов роста, особенно тех, которые основаны на естественном способе. «Виусид Вет» является одним из альтернативных антибиотиков. Кормовая добавка Виусид-Вет – эффективный иммуномодулятор, антиоксидант, гепатопротектор, противовирусное средство и антистресс. Состав: молекулярно активированные аминокислоты, витамины и микроэлементы, глицирризиновая кислота. Глицерризиновая кислота - угнетает и прерывает репликацию разных типов ДНК и РНК содержащих вирусов, не влияя при этом на активность и репликацию клеток-хозяев. Обладает высокой антиоксидантной активностью, стимулируя восстановление глутатиона. Оказывает противовирусное, противовоспалительное и антиаллергическое действие. Индуцирует синтез эндогенных интерферонов. Стимулирует синтез гормонов коры надпочечников, обладает антимикробным и противовоспалительным действием. Яблочная кислота - антиоксиданты, нейтрализующие свободные радикалы. Важнейший метаболит, участвующий в окислительновосстановительных реакциях. Стимулирует образование энергии через синтез АТФ. Оказывает антивирусное действие. Глюкозамин — основа протеогликанов, входящих в состав соединительной ткани. Обладает противовоспалительным, антиоксидантным, 8 гепатопротекторным и хондропротекторным действием, способствует восстановлению соединительной ткани. Аргинин – аминокислота, медиатор оксида азота, улучшает микроциркуляцию крови, лимфы, снижает уровень мочевины. Глицин - аминокислота, участвующая в формировании первичной структуры всех белков. Участвует в синтезе пуринов, порфиринов, креатинина и фосфолипидов. Аскорбиновая кислота (витамин С)-обладает антиоксидантным и антирадикальным свойствами, что обусловливает торможение перекисного окисления липидов, белков и др. компонентов клетки и защиту от повреждения. Пиридоксин гидрохлорид (витамин В6) – необходим для синтеза антител и эритроцитов, участвует обменных процессах, улучшает метаболизм, стимулирует иммунный ответ, нормализует содержание в крови CD4+T- хелперов. Сульфат цинка - снижает активность оксидативного стресса, участвует в иммунологических реакциях, необходим для функционирования эндокринной системы. Необходим для функционирования ЖКТ, печени и т.д. Пантотенат кальция – составная часть коэнзима А, ответственного за детоксикацию

ксенобиотиков печенью, участвует в поддержании баланса углеводного и жирового обмена. Фолиевая кислота (витамин Вс) – принимает участие в переносе одноуглеродных групп, участвует в биосинтезе пуриновых и пиримидиновых оснований, участвует в метаболизме метионина. Предотвращает внутриутробные аномалии плода, его роста и развития. Цианокобаламин (витамин В12) – нормализует обмен метионина, предотвращает ожирение печени, увеличивает потребление кислорода, стимулирует синтез белка.

В статье приведены результаты повышение производственных показателей родительского стада кросса «Арбор Акрес» при использовании жидкой формы препарата «Виусид Вет». Цель испытания:

1. Увеличение сохранности поголовья
2. Увеличение производства яиц
3. Увеличение процента выхода инкубационных яиц
4. Увеличение выхода суточных цыплят на начальную несушку

Ключевые слова: кросс, родительское стадо, инкубационное яйцо, суточный цыпленок, резистентность, стресс, антиоксидант

G. G. Gabit[1]*, G.O. Uskelova [2]

[1] Kazakh National Agrarian Research University, c.Almaty, Kazakhstan,
*GabitGulzat_07@mail.ru**

[2] Joint-stock company "Alel agro", Almaty region, Ile district, Baykent village, Kazakhstan,
uskelova@inbox.ru

INFLUENCE OF THE MOLECULARLY ACTIVATED DRUG "VIUSID-VET" ON THE PRODUCTION PARAMETERS OF THE BREEDING HERD OF THE "ARBOR ACRES" CROSS.

Abstract

Due to the global negative attitude towards the use of antibiotics as growth stimulators in animal and poultry feeding, research is being conducted to create an alternative to antibiotics - new types of (natural) antimicrobial drugs or growth stimulators, especially those based on natural methods. "Viusid Vet" is one of the alternative antibiotics. Viusid-Vet feed supplement is an effective immunomodulator, antioxidant, hepatoprotector, antiviral agent and antistress. Composition: molecularly activated amino acids, vitamins and trace elements, glycyrrhizic acid. Glycyrrhizic acid - inhibits and interrupts the replication of various types of viruses containing DNA and RNA, without affecting the activity and replication of host cells. It has high antioxidant activity, stimulating the restoration of glutathione. It has an antiviral, anti-inflammatory and anti-allergic effect. Induces the synthesis of endogenous interferons. Stimulates the synthesis of adrenal cortex hormones, has antimicrobial and anti-inflammatory effects. Malic acid is an antioxidant that neutralizes free radicals. The most important metabolite involved in redox reactions. Stimulates the formation of energy through the synthesis of ATP. It has an antiviral effect. Stimulates the formation of energy through the synthesis of ATP. It has an antiviral effect. Glucosamine is the basis of proteoglycans, which are part of connective tissue. It has anti-inflammatory, antioxidant, 8 hepatoprotective and chondroprotective effects, promotes the restoration of connective tissue. Arginine is an amino acid, a mediator of nitric oxide, improves microcirculation of blood and lymph, and lowers the level of urea. Glycine is an amino acid that participates in the formation of the primary structure of all proteins. It participates in the synthesis of purines, porphyrins, creatinine and phospholipids. Ascorbic acid (vitamin C) has antioxidant and antiradical properties, which inhibits peroxidation of lipids, proteins, etc. component cells and protection from damage. Pyridoxine hydrochloride (vitamin B6) is necessary for the synthesis of antibodies and erythrocytes, participates in metabolic processes, improves metabolism, stimulates the immune response, normalizes the content of CD4+T- helpers in the blood. Zinc sulfate - reduces the activity of oxidative stress, participates in immunological reactions, necessary for the functioning of the endocrine system. Necessary for the functioning of the gastrointestinal tract, liver, etc. Calcium pantothenate is a component of coenzyme A, responsible for liver detoxification of xenobiotics, involved in maintaining the balance of carbohydrate and fat

metabolism. Folic acid (vitamin B) takes part in the transfer of one-carbon groups, participates in the biosynthesis of purine and pyrimidine bases, participates in the metabolism of methionine. Prevents intrauterine anomalies of the fetus, its growth and development. Cyanocobalamin (vitamin B12) normalizes methionine exchange, prevents fatty liver, increases oxygen consumption, stimulates protein synthesis.

The article shows the results of increasing production indicators in the breeding stock of the "Arbor Acres" cross when using the liquid form of the drug "Viusid Vet". Purpose of the test:

1. Increase in livestock safety
2. Increase in production of eggs
3. Increase in hatching egg yield percentage
4. Increasing the output of day-old chicks to initial laying

Key words: cross, parental herd, hatching egg, day-old chick, resistance, stress, antioxidant

IRSTI 68.39.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/04

E. Altynbek[1], K.A.Iskakov[2], M.A.Baynietova[1],*
N.N.Shaugimbayeva[3], B.T.Kulataev[1]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
Erdaulet_04@mail.ru, bnar68@yandex.ru, Mako92_92.@inbox.ru*
[2]Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Food Production", Almaty,
Kazakhstan, kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru
[3]Almaty University of Technology, Almaty,Kazakhstan, bako2002@bk.ru

IMPROVING THE GENETIC POTENTIAL OF PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE WOOL QUALITIES OF MEAT-AND-FAT SHEEP

Abstract

In Kazakhstan, sheep farming is the leading branch of agriculture. This is due to the unique natural, economic and climatic conditions associated with the nature of the terrain, as well as centuries-old traditions. Since ancient times, almost everywhere in Kazakhstan, sheep farming was based on the use of vast pasture lands. Edilbaevskaya sheep bred in the herd of the Yerzhan farm are characterized by high meat and fat productivity, early maturity and good adaptability to the natural, climatic and forage conditions of the southeast of Kazakhstan. The average weight of rams in the breeding group is 105-110 kg, wool yield is 3.2-3.5 kg, ewes, respectively, 73-76 and 2.2-2.4 kg. The average daily weight gain of rams from birth to weaning is 290-296 g, and 260-270 grams for ewes. Live weight and wool class are important selection traits for selection and selection for Edilbaev sheep of the Yerzhan farm when improving the productive and breeding qualities of sheep in the flock. It has been established that when selecting by live weight, it is recommended to sell rams for meat in two periods, taking into account market demand, at the age of 7-8 and 18 months.

Keywords: *selection, stud ram, lamb, ewe, coarse wool, reproductive capacity, meatiness.*

Introduction

In Kazakhstan, sheep farming is the leading branch of agriculture. A wide variety of systems of sheep farming have developed in the republic, ranging from year-round pasture to semi-stall-pasture. One of the main conditions for the intensification of the industry and further increase in sheep production is the creation of a sustainable feed base [1].

The solution to the problem of increasing feed production should be implemented by improving low-yield natural forage lands, creating long-term cultural pastures, as well as a wider introduction

into practice of progressive systems of forage procurement and storage, the use of loose and granulated feed mixtures in feeding animals [2].

The diversity of natural and economic conditions in the agricultural sector, the different levels of intensification of livestock industries determine the use of various systems and methods of feeding and keeping sheep [3].

The most common of these are stall-pasture or pasture-stall, and in some areas year-round stall keeping of sheep [4].

With pasture-stall keeping, sheep are kept in stalls for a certain period, depending on climatic conditions and the state of the forage base, and in the summer - on natural pastures.

The organization of adequate feeding of sheep with this system of keeping is of decisive importance for obtaining high-quality meat and wool products [5].

It is most profitable for farms to breed sheep that have high meat and wool productivity combined with early maturity. The breeds of sheep bred in the republic have a clearly defined main direction of productivity: the ratio of Edilbaev and Aktobe ewes of the semi-coarse wool breed ranges from 107 to 122% [6]. Fine-wool sheep breeds produce fine, soft wool of high quality, and early-maturing meat sheep breeds produce high-quality mutton. An analysis of the rate of development of sheep farming shows that the overall production, procurement and processing technology of sheep products do not yet meet modern requirements [7].

In the practice of world sheep breeding, an important place is given to crossing local aboriginal breeds of sheep with factory breeds of different productivity directions, using world gene pools. Such methods allow to increase the volume of sheep products produced in a short period of time and improve their quality. The resulting crossbreeds are distinguished by their early maturity and are not inferior to the original breeds in terms of productivity [8].

In connection with the above, scientific research on the creation of a meat-fat herd of sheep in the south-east of Kazakhstan based on crossing local coarse-wool fat-tailed sheep with rams of the edilbaev breed and the study of their productive qualities are relevant.

The completed scientific research is an integral part of scientific research on the PCF on the topic: "Improving the meat productivity of fat-tailed sheep using new methods of selection, genetics and biotechnology.

Much attention is paid to improving reproductive qualities. Meanwhile, much still needs to be done to improve the wool and meat qualities of sheep intended for meat [9]. In European countries, pasture-stall keeping of sheep predominates. In this regard, the productivity of sheep there is higher compared to the countries of Asia and Africa, where sheep are kept on pastures all year round. The concentration of livestock in this case ensures a high return on investment and allows for the improvement of animal husbandry methods [10].

In our conditions, in order to obtain full-fledged breeding ewes, it is necessary to radically change the existing technology of their cultivation. In this regard, the relevance of our work is to work out and recommend an optimal technology for obtaining and using ewes for reproduction at the age of 1.5 years, as well as to carry out fattening of super-replacement young animals in order to obtain high-quality young mutton, in relation to the specific conditions of the southeast - a zone of traditionally intensive development of agriculture [11].

Materials and research methods

The aim of the study was to study and conduct research work to improve the productivity and some biological characteristics of meat-fat coarse-wool fat-tailed sheep. The experimental part of the work was carried out in the peasant farm "Yerzhan" of the Almaty region in a flock of sheep of the Edilbaev breed. Two flocks of full-aged ewes with a number of 500-550 heads were used for the experiment.

Results of the discussion

In one flock, an experiment was conducted to select parent pairs by live weight, in another - by wool quality (grade). To conduct the experiment on selecting parents by live weight, full-grown ewes were divided into three groups: I - with a live weight within 61-65 kg (small), II - from 66 to 70 kg (medium), III - 71 kg and above (large). Two groups of rams were used on the ewes of each group:

Group I (n=3) with a live weight within 95-100 kg (medium) and Group II (n=3) - from 101 to 110 kg (large). As a result, six groups of lambs were obtained, both from homogeneous and heterogeneous selection with the following options (ram x ewes): I - medium x small, II - medium x medium, III - medium x large, IV - large x small, V - large x medium, VI - large x large.

The animals of the «Yerzhan» farm are characterized by consolidated heredity, typicality, high potential for meat and fat productivity and high growth energy of lambs. A valuable biological feature of these sheep is that adult animals and young animals make good use of the forage and climatic conditions of desert and semi-desert zones in certain seasons of the year. The breeding sheep of the «Yerzhan» farm are represented by typical animals, distinguished by a unique body type and high productivity compared to other offspring of Kazakh fat-tailed sheep.

In the «Yerzhan» farm, a selection group of 2.8 thousand heads of ewes was created with a live weight of adult ewes of 75.6 kg and a wool yield of 1.43 kg (Table 1).

The main rams have a live weight of 109.8 kg on average, and at the age of 1.5 years, the young animals reach 65 and 83% of the body weight of adult rams and ewes, respectively.

Table 1 - Productivity of sheep of the breeding group of the farm "Yerzhan"

Age and gender group	Class	Number of heads, n	Live weight, kg		Wool sheared, kg	
			M±m	σ	M±m	σ
Adult rams	1stclass	430	109,9±0,29	3,30	2,2±0,02	0,29
Adult queens	1stclass	2072	75,6, ±0,09	2,13	1,43±0,01	0,11
Bright 16 months	1stclass	700	63,2±0,12	1,19	1,17±0,07	0,25
Rams 14-15 months old for breeding sale	1stclass	560	72,0±0,14	1,30	0,9±0,03	0,13

Edilbaevskiye sheep of the «Yerzhan» farm are classified as meat and fat sheep by their main productivity. Their wool productivity is also quite well expressed.

A distinctive feature of edilbaevskiye sheep is that they have a deep chest with a strongly developed breastbone, a somewhat elongated body, a developed skeleton, and are also characterized by the intensity of growth of young animals during the milking period. Productivity of rams and ewes used in the selection The stud rams used in the experiment were full-grown, and in terms of body type and the level of selection traits they met the requirements of the edilbaevskiye breed standard (Table 2).

Table 2 - Live weight, yield, length and wool grade of rams selected for the experiment (n=3)

Indicator	Selection by live weight		Selection by wool quality	
	I group middle	II group large	I group with the second class of wool	II group with the third class of wool
Live weight, kg	98,6±0,94	108,0±1,41	105,3±0,47	101,6±0,95
Wool sheared, kg	3,50±0,08	3,58±0,12	3,54±0,10	3,10±0,08
Length of braid, cm	16,8±0,46	19,6±0,50	20,4±0,52	14,4±0,44
Height of down zone, cm	8,9±0,06	8,8±0,05	8,8±0,05	7,3±0,04
Fluff/sheen ratio, %	53,0	44,9	43,1	50,7

Rams of the II group or large ones had an average live weight of 108.0 kg and surpassed their peers of the I group or medium ones by 9.5% (P> 0.99). Large rams surpassed medium ones in wool shearing as well – by 2.3%, but the difference is not significant. Rams of the I group were 16.6% (P> 0.95) inferior to their peers of the II group in terms of the length of the braid, but the former had a small and insignificant advantage over rams of the second group in terms of the height of the down zone – by 1.1%. The ratio of down fibers to guard fibers was 53.0 and 44.9%, respectively.

As is known, the higher the indicator of this ratio, the better the quality and technological properties of the non-uniform wool. Rams with the second wool class, used in the selection based on wool quality, had a slightly higher average live weight than their peers with the third wool class - 105.3 and 101.6 kg, respectively, or more by 3.6% (P> 0.95). The former had the highest indicators

for wool clip, braid length and down zone height - respectively 3.54 kg; 20.4 cm; 8.8 cm against 3.10 kg; 14.4 cm; 7.3 cm for the latter or more by 14.2; 41.6; 20.5%.

The differences are reliable at P> 0.95-0.999. The down/outer fur ratio is 43.1 and 50.7%, respectively. But here it should be immediately noted that in this case one ratio still does not sufficiently characterize the quality of wool. Reproductive ability is one of the most important biological characteristics, which is interconnected with such indicators in sheep as fertility, survival of offspring and meat production per ewes. It is also determined by the hereditary characteristics of the animal and depends on the breed, feeding and housing conditions, age of the ewes, fatness, type of birth of parents, mating dates and intensity of use of producers and a number of other factors.

According to many authors, year-round maintenance on seasonal pastures and natural selection contributed to the development of meat-fat sheep as animals with low fertility.

We studied the reproductive capacity of ewes, depending on live weight, and the survivability of lambs and young animals obtained from the selection of parents by live weight (Table 4) in the herd of Edilbaev sheep of the Yerzhan farm in the Almaty region.

According to the experimental design, rams with a live weight of 95-100 kg (respectively, the live weight of ewes of groups I, II, III) and 101-110 kg and higher (respectively, IV, V and VI groups) were used in three groups of ewes with a live weight of 61-65 kg, 66-70 kg, 71 kg and higher.

The study of the reproductive capacity of ewes and the survivability of lambs was carried out in two adjacent years. The obtained data indicate that the Edilbaevskaya ewes of the Yerzhan farm are characterized by a fairly high fertilization capacity - the average indicator for this biological characteristic is within 95.7-96.7%. The fertility of the Edilbaevskaya ewes of this herd is at the level of other meat and fat breeds of sheep - within 106.9-110.2%. Within the experimental groups, the highest fertilization was characterized by ewes with a live weight of 66-70 kg, as well as their peers with a live weight of 71 kg and above - on average 96.6-96.7%. For ewes with a live weight of 61-65 kg, this indicator was slightly lower - by 0.9 and 1.0%.

With the increase in the live weight of the experimental ewes, the fertility rate slightly decreased and amounted to 108.9-110.2% in groups I and IV, 109.0-109.3% in groups II and V, and 106.9-107.0% in groups III and VI, respectively.

Apparently, this is explained by the fact that among ewes with a comparatively lower live weight (61-65 kg), there are more animals raised from twin lambs.

The greatest survival rate both from birth to weaning and from weaning to one year of age is characteristic of lambs and young animals obtained from ewes with a higher live weight. The average rate of this trait in groups II, V and III, VI is 97.9 and 97.8%, respectively, in the first studied period and 92.8-93.2; 93.0-93.2% - in the second. These indicators in groups I and III are 95.9 and 91.8-92.2%, respectively. There is a tendency towards an increase in the survival rate of lambs (sheep) obtained from the selection of parents with higher live weight.

Table 3 - Reproductive capacity of ewes and survival of lambs when selecting by live weight

Indicator	unit of measure	Group					
		I	II	III	IV	V	VI
In the first year of experience							
Inseminated queens	heads	93	95	86	97	83	86
Lambed	heads	89	92	83	93	81	83
Fertility of queens	%	95,7	96,8	96,5	95,9	97,6	96,5
Total lambs received	heads	98	101	89	101	88	89
Fertility	%	110,1	109,8	107,2	108,6	108,6	107,2
Preservation of lambs for weaning	%	95,9	98,0	97,7	96,0	97,7	97,7
Preservation of ewes from weaning to one year of age	%	92,0	92,3	92,5	92,7	92,5	92,5
In the second year of experience							
Inseminated queens	heads	91	89	92	91	95	94
Lambed	heads	87	86	89	87	92	91
Fertility of queens	%	95,6	96,6	96,7	95,6	96,8	96,8

Total lambs received	heads	96	93	95	95	100	97
Fertility	%	110,3	108,1	106,7	109,2	108,7	106,6
Preservation of lambs for weaning	%	95,8	97,8	97,9	95,8	98,0	97,9
Preservation of ewes from weaning to one year of age	%	91,6	93,3	93,5	91,5	93,7	93,7
On average for 2 experiences							
Inseminated queens	heads	92	92	89	94	89	90
Lambed	heads	88	89	86	90	86	87
Fertility of queens	%	95,7	96,7	96,6	95,7	96,6	96,7
Total lambs received	heads	97	97	92	98	94	93
Fertility	%	110,2	109,0	107,0	108,9	109,3	106,9
Preservation of lambs for weaning	%	95,9	97,9	97,8	95,9	97,9	97,8
Preservation of ewes from weaning to one year of age	%	91,8	92,8	93,0	92,2	93,2	93,2

Thus, this indicator in the groups of ewes obtained from fathers with a live weight within 95-100 (I-III groups) in the period from weaning to one year was 91.8-93.0%, and from fathers with a live weight of 101-110 kg - (IV-VI groups) - 92.2-93.2%.

Thus, the ewes of the edilbaevskaya breed of sheep of the «Yerzhan» farm are characterized by a fairly high degree of fertilization ability, low fertility - within 106.9-110.2%. More fertile were ewes with a relatively lower live weight within 61-65 kg.

The survival rate is higher in lambs obtained from ewes with a higher live weight. A tendency was found to increase the survival rate in ewes in the period from weaning to one year of age, obtained from the selection of parents with a higher live weight. In a comprehensive assessment of meat-fat sheep, the main attention is paid to their constitution, size and live weight, which ultimately affected the class composition of the ewes obtained from the selection of parents by live weight and wool class. When describing replacement ewes to a certain class, we took the size of the live weight and the expression of the signs of meatiness, fatness, and, inherent in individuals of this direction of productivity, body shape as the main criterion, since the development of these qualities in edilbaev sheep, as in all fat-tailed sheep breeds, underlies their vitality, adaptability to the conditions of breeding zones.

Breeding and genetic parameters of productivity of experimental young animals. The implementation of hereditary inclinations of the organism occurs under the direct influence of environmental factors. It is very important for the breeder to establish the degree of influence of hereditary and non-hereditary factors in the development of the general phenotypic diversity of each trait. Correct assessment and skillful use of these systems largely ensures success in targeted selection and selection. In Australian merino sheep, the phenotypic correlation between the mass of clean wool and the live weight is - plus 0.37, the shear of clean wool and its length - plus 0.47. The following correlation coefficients were established between the traits in kuibyshev sheep: live weight - shear of unwashed wool - plus 0.329; live weight - wool length - plus 0.079; shear of unwashed wool - wool length - 0.269, etc. In new type fat-tailed sheep with lightened wool, there is a positive correlation between their live weight and wool yield: in ewes - from + 0.13 to 0.54; in ewes - from + 0.33 to 0.46; in lambs - from + 0.67 to 0.69.

In our studies, the study of the relationship between the main selection traits in replacement ewes obtained from the selection of parents by live weight and wool class showed that the groups of animals have certain differences according to the studied selection and genetic parameter. In the groups of selection of parents by live weight, a reliable average correlation was found between the traits live weight - wool clip in ewes of the fifth group (large ram x average ewes) - 0.50; sixth (large ram x large ewes) - 0.54; between live weight and awn length - in ewes of the same groups - 0.42 and 0.37, respectively, and between wool clip and awn length - in ewes of the sixth group - 0.38 ($P > 0.95$ - 0.999).

According to the groups of selection of parent pairs by wool class, a reliable relationship from small to medium degree was found between the live weight and wool yield of ewes of the first group (ram with wool class II x ewes with wool class II) - 0.28; the second (ram with wool class II x ewes with wool class II) - 0.56; the fifth (ram with wool class III x ewes with wool class II) - 0.34; between the live weight and the length of the awn hair - of the second ewes - 0.32; the third (ram with wool class II x ewes with wool class III) - 0.28; the fifth - 0.28 and between the wool yield and the length of the awn hair - of the second ewes - 0.30; the fifth groups - 0.30 ($P \leq 0.95$ - 0.999).

Summarizing the above data, it can be concluded that at this stage of development of the Edilbay breed of the Erzhan farm, the following established correlations are characteristic between the main productive characteristics of replacement ewes: live weight - wool clip, live weight - awn length and wool clip - awn length. These correlations were established mainly in ewes obtained from those selection options where the largest number of animals of the desired type were obtained: in the selection groups by live weight, the fifth and sixth groups (where the output of elite and first-class ewes, respectively, is 92.9 and 91.2%) and in the selection groups by wool class: the second, third and fifth groups (respectively 91.3; 90.7 and 90.7%).

In the ewes obtained from the other selection options, no reliable relationships were found between the main selection traits. This indicates that in these groups of ewes there is independent development of traits.

Conclusions

At the present stage of development of the edilbaevskaya sheep breed of the «Yerzhan» farm herd, the following correlations are characteristic between the main productive characteristics of replacement ewes: live weight - wool clip, live weight - awn length and wool clip - awn length. The named correlations were established mainly in ewes obtained from those selection options where the largest number of animals of the desired type were obtained. When improving the edilbaevskaya sheep of the «Yerzhan» farm, it is necessary, first of all, to take into account the live weight of the sires used in the selection according to this characteristic: it should be 1.4 - 1.6 times higher than the live weight of the ewe. When selecting for breeding, preference should be given to young animals with the second class of wool, and when selecting according to this characteristic, it is necessary to use as much as possible the sires that optimally combine high live weight with the second class of wool.

Acknowledgments. We express our sincere gratitude to the leaders of the «Yerzhan» farm for providing for this research work.

References

1. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhumagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. [Text]/ invited review K.A. Iskakov B.T.Kulataev G.M. Zhumagaliyeva P.M. Pares Casanova // This open access article is distributed under a Creative Commons 79 Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017.Accepted: 04-08-2017.

2. Zhumagaliyeva, G. M. Kulatayev. B. T. Productive and reproductive qualities of sheep of the kazakh fine-wool breed. [Text]/ G. M. Zhumagaliyeva, B. T. Kulatayev. // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national agrarian university. Series of agricultural sciences. 6 (48). November – december 2018.Almaty, NAS RK. 81-86p.

3. Zengkui Lu. Yaojing Yue. Haina Shi. Jinxia Zhang. Tiaoguo Liu. Jianbin Liu. And Bohui Yang. Effects of Sheep Sires on Muscle Fiber Characteristics, Fatty Acid Composition and Volatile Flavor Compounds in F1 Crossbred Lambs [Text]/ invited review Lu Zengkui. Yue Yaojing. Shi Haina. Zhang Jinxia. Liu Tiaoguo. Liu Jianbin.

And Yang Bohui // Foods 2022, 11(24), 4076; https://doi.org/10.3390/foods11244076

4. Prache S. Schreurs N. Guillier L. Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. [Text]/ invited review S. Prache N. Schreurs L. Guillier // Animal Volume 16, Supplement 1, February 2022, 100330 https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100330

5. Vieira Landim Aline, Donato Roriz Natan, Mateus Freitas Silveira Robson, Hernando Ortiz Vega Wilder, Henrique Araújo Costa Hélio, Oliveira de Sousa Luiz Carlos,César Alves Genilson, Ferreira Josiel, Barreto Mourão Gerson. Sheep meat production in the Brazilian semi-arid region: crossing between indigenous breeds. [Text]/ invited review Aline Vieira Landim, Natan Donato Roriz, Robson Mateus Freitas Silveira, Wilder Hernando Ortiz Vega, Hélio Henrique Araújo Costa, Luiz Carlos Oliveira de Sousa, Genilson César Alves, Josiel Ferreira, Gerson Barreto Mourão. // Trop Anim Health Prod . 2021 Oct 9;53(5):510. doi: 10.1007/s11250-021-02947-1

6. Kanapin K. Edilbay sheep. [Textbook]/ K. Kanapin// Almaty 2009 184 s.

7. Alishev K.Z. Aktobe semi-coarse-wooled sheep [Textbook]/ K.Z. Alishev// Aktyubinsk 1994: 185 s.

8. Orakbayeva A.D. Adylkanova Sh.R. Sadykulov T.S. Sansyzbayeva B.K. FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF LAMBS OF THE SARYARKINSKY FAT-TAILED SHEEP BREED (INTRA-BREED ZHANAARKINSKY TYPE) [Text] / A.D.Orakbayeva, Sh.R. Adylkanova, T.S.Sadykulov, B.K.Sansyzbayeva. // Istenister, natizheler -Research, results №4(100) 2023, ISSN 2304-3334 https://doi.org/10.37884/4-2023/03

9. Mohapatra Arpita and Shinde A.K. Fat-tailed sheep for meat production in tropical countries. [Text]/ invited review Arpita Mohapatra and A.K. Shinde // Indian Journal of Small Ruminants 2018, 24(1): 1-17 DOI: 10.5958/0973-9718.2018.00020.X

10. Zhibek N., Faya S., Bazarhan R., Bakytgul A., Aigul K. The basic tendencies of the agricultural sector of Kazakhstan's economy in the sheep industry [Text]/ invited review N. Zhibek S. Faya R. Bazarhan A. Bakytgul K. Aigul // Espacios, 2017, 38(44), 33 http://www.revistaespacios.com/a17v38n44/17384433.html

11. Islamov E.I. Kulmanova, G.A. Kulataev B.T. I.E. Mukhametzharova I.E. GENETIC BASES FOR IMPROVING THE REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF THE SOUTH-KAZAKH MERINOES BRED IN THE DESERT CONDITIONS CHU-ILI LOW MOUNTAINS AND THE MOIYN-KUM SANDS [Text]/ E.I. Islamov, G.A. Kulmanova, B.T. Kulataev, I.E. Mukhametzharova // № 2 (98) (2023) Research, results https://doi.org/10.37884/2-2023/0

Е. Алтынбек[1*], К.А. Искаков[2], М.А.Байниетова[1]
Н.Н.Шаугимбаева[3], Б.Т. Кулатаев[1]
[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, Erdaulet_04@mail.ru, Mako92_92.@inbox.ru, bnar68@yandex.ru*
[2]Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан Республикасы, kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru
[3]Алматы технологиялық университеті, Алматы., Қазақстан, bako2002@bk.ru

ЕТТІ-МАЙЛЫ ҚОЙЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН КӨБЕЮ ЖӘНЕ ЖҮН ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІН ЖАҚСАРТУ

Аңдата

Қазақстанда қой шаруашылығы ауыл шаруашылығының жетекші саласы болып табылады. Бұл аумақтың рельефінің сипатына, сондай-ақ ғасырлар бойғы дәстүрлерге байланысты ерекше табиғи-экономикалық және климаттық жағдайларға байланысты. Ежелгі заманнан бері Қазақстанда қой шаруашылығы кең жайылымдық жерлерді пайдалануға негізделген. "Ержан" шаруа қожалығында отарында өсірілетін еділбай тұқымды қойлар жоғары ет-май өнімділігімен, ерте жетілуімен және Қазақстанның оңтүстік-шығысының табиғи-климаттық және жемшөп жағдайларына жақсы бейімделуімен сипатталады. Селекциялық топта аталық қошқарларының орташа салмағы 105-110 кг, жүнді қырқу – 3,2 – 3,5 кг, аналықта тиісінше 73-76 және 2,2 – 2,4 кг құрайды. Еркек козылар туылғаннан бастап өсіп жетілу кезеңіндегі енесінен бөлгенге дейін орташа тәуліктік массасы 290-296 г, ұрғашыда 260-270 грамм. Тірі салмағы мен жүннің класы отар қойының өнімді және асыл тұқымды қасиеттерін жетілдіру кезінде "Ержан" шаруа қожалықта еділбай қойлары үшін таңдау мен

іріктеудің маңызды селекциялық белгілері болып табылады. Тірі салмақ бойынша іріктеу жүргізу, нарықтық сұранысты ескере отырып, етке қошқарларды сату кезінде орташа 7-8айлық кезінде немесе 18 айлық кезінде екі мерзім уақытта өткізу ұсынылатыны анықталды.

Кілт сөздер: селекция, аталық қошқар, қошқар, қой, қылшық жүн, көбею қабілеті.

Е. Алтынбек[1*], К.А. Искаков [2], М. А. Байниетова[1],
Н.Н.Шаугимбаева[3], Б.Т. Кулатаев[1]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, Erdaulet_04@mail.ru, Mako92_92.@inbox.ru, bnar68@yandex.ru*

[2]Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Алматы, Республика Казахстан, kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

[3]Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан, bako2002@bk.ru

УЛУЧШЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ШЕРСТНЫХ КАЧЕСТВ МЯСО-САЛЬНЫХ ОВЕЦ

Аннотация

В Казахстане овцеводство является ведущей отраслью сельского хозяйства. Это обусловлено своеобразными природно-экономическими и климатическими условиями, связанными с характером рельефа территории, а также многовековыми традициями. Издревле, почти повсеместно в Казахстане овцеводство базировалось на использовании обширных пастбищных угодий. Овцы эдильбаевской породы, разводимые в стаде КХ «Ержан» характеризуются высокой мясо-сальной продуктивностью, скороспелостью и хорошей приспособленностью к природно-климатическим и кормовым условиям юго-востока Казахстана. Средняя масса баранов производителей селекционной группы составляет 105 – 110кг, настриг шерсти – 3,2 – 3,5 кг, маток соответственно 73-76 и 2,2–2,4 кг. Среднесуточный прирост массы у баранчиков за период от рождения до отбивки составляет 290 – 296г, у ярочек 260–270 граммов. Живая масса и классность шерсти являются важными селекционными признаками отбора и подбора для эдильбаевских овец КХ «Ержан» при совершенствование продуктивных и племенных качеств овец стада. Установлено, что при проведение отбора по живой массе, реализацию баранчиков на мясо с учетом рыночного спроса рекомендуется производить два срока, в возрасте 7-8 и 18 месяцев.

Ключевые слова: селекция, баран-производитель, баранчик, овцематка, грубая шерсть, воспроизводительная способность, мясность.

IRSTI 68.39.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/05

M.A.Bainiyetova[1], K.A.Iskakov[2], B.T.Kulataev [1], E.Sagdat [2], E.Altynbek [1]*

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, Mako92_92.@inbox.ru, bnar68@yandex.ru, Erdaulet_04@mail.ru*

[2]Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Food Production", Almaty, Kazakhstan, kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

INCREASING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF KAZAKH FAT-FAT SHEEP AT DIFFERENT LEVELS AND NATURE OF FEEDING

Abstract

The article indicates that for the first time comprehensive studies are being conducted on the rational use of distant pastures and increasing the productivity of natural grasslands by rational grazing of farm animals in a specific project area, as well as the main feeds of the southeast of

Kazakhstan containing different amounts of protein fractions that are split and not split in the rumen. Are most intensively split in the rumen of sheep. Proteins of semi-desert pastures, alfalfa hay meal, soybean grains are broken down within 60-65%, proteins of hay, straw, corn grains, soybean meal, corn on the cob within 31.8-55.3%.

Vegetable feeds, including coarse ones, contain a lot of hard-to-digest fiber. Due to the absence of digestive glands in the rumen, the digestion of dry matter occurs without the participation of digestive enzymes. The breakdown of fiber and other feed substances is facilitated by enzymes secreted by microorganisms contained in the pancreas. Protozoa and bacteria develop mainly in the scar. The rumen, the largest chamber of the complex stomach of ruminants, uses 70-85% of the digested dry matter of the diet, which emphasizes its importance. The scar can be considered as a large fermentation chamber providing a suitable environment for the continuous development of a population of microorganisms. The creation of normal conditions in the rumen for the optimal course of microbiological processes plays an important role.

Keywords: *sheep, protein, feed, diet, hay proteins, straw, corn grains.*

Introduction

Full-fledged feeding is one of the priority tasks of zootechnical science, which can be solved by increasing the level of nutrition and the usefulness of diets. First of all, this is standardized feeding, in which animals meet the nutritional and biologically active substances needs of their organisms in accordance with their productivity, physiological state and economic use [1]. On the basis of proper feeding of sheep, taking into account the chemical composition and nutritional value of coarse, juicy and concentrated feeds, the number of high-quality animals, wool shearing will increase, mutton production. Therefore, based on the natural and climatic conditions of Kazakhstan, coarse, juicy and concentrated feeds are usually prepared in advance for the winter [2]. At the same time, care for the effective use of animal feed begins from harvesting, storing and preparing them for feeding. The main indicator of the usefulness of the diet is considered to be its balance in accordance with the energy needs of animals in minerals and other biologically active substances [3].

Meeting these requirements ensures an increase in the productivity potential of sheep farming aimed at increasing meat productivity and improving the quality of homogeneous wool. Determining the animal's need for nutrients and developing methods of standardized feeding [4]. Due to the peculiarities of digestion and digestion physiology, sheep effectively use plant resources of natural pastures and fields. The basis of their diet is hay and green grass of natural and artificial hayfields [5].

The farmer is required to especially carefully compose the diet in winter when keeping them in stalls. It is important to provide animals with everything they need so that they do not reduce productivity and do not get sick [6].

Recommendations on the standards of need obtained under stall conditions cannot be used without critical analysis when developing a system of full-fledged pasture feeding of sheep, since due to the specific features of keeping on pastures (active multi-kilometer movement, additional muscle work to collect grass, insolation, etc, sheep lose a significant amount of energy. All this does not allow us to fully judge the adequacy of pasture feeding [7].

The annual nutritional needs of sheep are met in summer by using pastures, and in winter by coarse, juicy and concentrated feeds. In the summer, pastures, flocks, and crop residues after harvesting grain and fodder crops are fully used. During the burning of pastures and before mating of sheep, additional feeding with concentrated feeds is necessary. The size of the top dressing (200-400 g) is determined by the characteristics of the pasture stand, age, fatness and breeding qualities of the ewes. In order to save concentrated feed and the rational use of coarse feed, as well as to mechanize feed preparation and distribution, complete feed mixtures in loose, granular or bracketed form are prepared in individual farms. Recipes for complete feed mixtures are developed taking into account the local characteristics of feed production; they are enriched with vitamin herbal flour and mineral salts, while they increase the usefulness of the diet and contribute to high productivity of animals.

The studies were conducted within the framework of the PCF IRN BR21882201 "Improving the meat productivity of fat-tailed sheep using new methods of selection, genetics and biotechnology"

In this regard, the need to organize full-fledged feeding of sheep puts forward the study of the feed characteristics of pastures, the level of provision of sheep with energy, nutrients on seasonal pastures and the adjustment of their feeding among the urgent tasks. [8].

The aim of the study is to develop systems of complete and rational feeding for year-round pasture and winter stall maintenance, as well as for fattening on an industrial basis, and to study the effect of feed rations with different ratios of protein fractions in the diet on the productivity and physiological processes of rams of the meat-fat Kazakh fat-tailed coarse-wool breed.

Materials and research methods

The research was conducted in flocks of sheep of the Kazakh coarse-haired breed in the Yerzhan farm in the Almaty region.

Results of the discussion

The implementation of research results in practice will ensure the completeness of the diet and thereby reliably increase the productivity of animals, improve the quality of their products and reduce feed costs per unit of output. During the period of preparation and mating (2-4 mountings per day), the diet of stud rams with a live weight of 100-110 kg consisted of 1.2 kg of a mixture of concentrated feeds (crushed barley, oats, cottonseed meal), 2 kg of fodder beet. The nutritional value of the diet was 2.0 feed units and 360 g of digestible protein. The diet contained slightly more calcium, phosphorus and carotene (10-40%) than in the feeding standards. During the stall period, the diet of stud rams contained 1.7-1.9 feed units and 190-210 g of digestible protein. The ewes were kept on pasture for 270-300 days and in stalls for 90-60 days (december 20 to february 10 - march 1). During the mating period, they received 0.2 kg of concentrated feed in addition to the pasture feed, and in the first half of pregnancy - 0.3 kg.

In general, taking into account the nutritional value and productivity of pastures (1 kg of pasture hay contains 0.2-0.25 feed units), according to our calculations, during the specified periods, ewes received 1.4 feed units - 184 g, 1.5 feed units - 240 g, respectively, according to the nutritional value of the diet and digestible protein.

Intensive feeding conditions were created for stud rams and ewes, ensuring the animals' need to produce sheep products throughout the year [9]. During the period of rearing young animals, preparing and inseminating ewes, they were grazed on natural foothill and foothill-steppe pastures and, in addition to pasture feed, were given additional feeding in the form of concentrates in the amount of 0.3 kg, which amounted to 0.33 feed units and 34 g of digestible protein. During the artificial insemination period, the stud rams had a load of 2-3 mounts per day and were fed according to the following ration: alfalfa hay - 2.0 kg, fodder beet - 0.5 kg, concentrated feed - 1.0 kg, chicken egg - 1 pc., which amounted to 2.7 feed units and 306 g of digestible protein. In addition, the ewes were fed with salt licks. The stud rams were driven out daily for exercise for 3-4 hours during the day and at night [10]. During the stall period, ewes and pregnant ewes were kept in an open pen near the sheepfold during the day, and in the sheepfold at night, with a floor area of about 1-1.5 m2 per animal [11]. The stall period began on december 15-20 and ended on march 10-15 each year, during which stud rams and pregnant ewes received a certain ration (Table 1). At the same time, the need of pregnant ewes for nutrients was not satisfied at the standard level, which was replenished in pastures. To increase the feed intake and better absorption of the nutrients contained in them, farms organized additional feeding of livestock with granulated feed.

Table 1- Feeding ration for stud rams and ewes during the stall period

Name of feed	Nutritional value of the diet					
	quantity in stern, kg	feed unit, kg	digestible protein, g	Ca, g	P, g	carotene, mg
Breeding rams						
Hay	0,5	0,21	47	6,6	0,8	17
Haystack	1,0	0,35	34	8,0	1,0	39
Concentrates	0,5	0,51	46	1,8	1,3	-

Salt	0,015	-	-	-	-	-
Total	-	1,07	127	16,4	3,1	56,0
Requirements for the standard		1,5-1,8	135-165	8-9	5,0-5,5	18-27
Sheep breeding (Ist half of pregnancy)						
Hay	0,5	0,21	47	6,6	0,8	17,0
Haystack	1,0	0,35	34	8,0	1,0	39,0
Salt	0,012	-	-	-	-	-
Total	-	0,56	81	14,6	1,8	56,0
Requirements for the standard		0,9-1,0	75-90	4,2-5,1	2,5-3,1	18,4
Ewes (II nd half of pregnancy)						
Hay	1,0	0,43	95	13,2	1,7	34
Haystack	0,2	0,20	18,2	0,7	0,5	-
Salt	0,012	-	-	-	-	-
Total	-	0,63	113,2	13,9	2,2	34
Requirements for the standard		1,2-1,4	105-125	7,5-8,5	3,5-4,5	15-20

It has been established that for every 100 g of daily live weight gain, an average of about 500 g of milk is consumed, and to produce this amount of milk, 0.3 feed units, 33 g of digestible protein, 1.8 g of calcium and 1.2 g of phosphorus are needed. Consequently, during the lactation period, sows experience the most intense metabolism, so the need for feed increases sharply (approximately 2 times compared to idle sows).

The differences in the diet during the suckling period from the diet of pregnant sows in the second half of pregnancy are greater because they again include haylage in their diet, which was excluded. It is known that during the suckling period, the need for drinking water in sows usually increases, since it is consumed with milk, and haylage has a beneficial effect on milk secretion. It should also be noted that suckling ewes with two lambs had a diet that was 25% more nutritious than the diet of suckling ewes with one lamb, since the milk production of ewes nursing twins is, on average, 30-40% higher than the milk production of ewes with single lambs.

Table 2- Diet of ewes during the suckling period

Feed name	Nutritional value of the diet					
	quantity in stern, kg	feed unit, kg	digestible protein, g	Ca, g	P, g	carotene, mg
Suckling ewes with one lamb						
Hay	1,0	0,43	95	13,2	1,7	34,0
Haystack	1,0	0,35	31	0,8	1,0	9,0
Concentrate	0,6	0,30	27	1,0	0,8	-
Salt	0,015	-	-	-	-	-
Total	-	1,08	153	15,0	3,5	43,0
Required by the standard	-	1,8-2,1	180-210	8,4-9,6	5,2-6,2	15-20

Recommendations for increasing the biological value of rations and improving the feeding of sheep in complexes and mechanized feedlots are also of practical value. Balancing the ration of sheep in the winter stall period for protein, phosphorus and sulfur increases their productivity by 10-15% compared to rations deficient in these substances.

The results and conclusions obtained in the work can be used to draw up recommendations for standardizing protein nutrition for ruminants.

In winter diets of breeding rams from local feeds, the degree of degradable protein in the rumen is 70-75% and does not ensure high productivity of animals. A decrease in the level of protein

Conclusion

The studies showed that the soil moisture content in the 0-10 cm layer was: 26.4% in the spring use area, 26.2% in the summer area, and 24.1% in the autumn area. At a depth of 40-50 cm, these figures range from 21.4 to 23.0%. In the summer and autumn periods, the soil moisture content in all variants is sharply reduced due to its use by plants for their growth and development, as well as due

to an increase in air and soil temperature. The live weight gain of ewes in the experimental group was 59.120 kg/head, and that of current year lambs was 38.800 kg/head, while in the control variant of the experiment they were slightly less – 55.000 and 31.950 kg/head.

Calculations of economic efficiency showed that the proposed development, i.e. the use of seasonal use of natural pastures for grazing livestock is effective and profitable compared to unsystematic grazing of livestock. The practical significance of the work lies in the localization and subsequent cessation of pasture degradation, restoration of forage biodiversity lost due to overgrazing, sustainable provision of grazing animals with feed during the grazing period, and an increase in the output of livestock products by the end of the project activities.

References

1. Zhibek N., Faya S., Bazarhan R., Bakytgul A., Aigul K. The basic tendencies of the agricultural sector of Kazakhstan's economy in the sheep industry [Text]/ invited review N. Zhibek S. Faya R. Bazarhan A. Bakytgul K. Aigul // Espacios, 2017, 38(44), 33 http://www.revistaespacios.com/a17v38n44/17384433.html

2. Islamov E.I., Kulmanova G.A., Kulatayev B.T. Indicators of immune cytotoxic sera of fine-wool and semi-fine-wool sheep breeds and their crossbreeds in the desert and semi-desert conditions of southern Kazakhstan. [Text]/ E.I. Islamov G.A. Kulmanova B.T. Kulatayev International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of A.I. Erohin, Moscow, 2019, pp. 202-206.2

3. Zengkui Lu. Yaojing Yue. Haina Shi. Jinxia Zhang. Tiaoguo Liu. Jianbin Liu. And Bohui Yang. Effects of Sheep Sires on Muscle Fiber Characteristics, Fatty Acid Composition and Volatile Flavor Compounds in F1 Crossbred Lambs [Text]/ invited review Lu Zengkui. Yue Yaojing. Shi Haina. Zhang Jinxia. Liu Tiaoguo. Liu Jianbin.

And Yang Bohui // Foods 2022, 11(24), 4076; https://doi.org/10.3390/foods11244076

4. Prache S. Schreurs N. Guillier L. Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. [Text]/ invited review S. Prache N. Schreurs L. Guillier // Animal Volume 16, Supplement 1, February 2022, 100330 https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100330

5. Vieira Landim Aline, Donato Roriz Natan, Mateus Freitas Silveira Robson, Hernando Ortiz Vega Wilder, Henrique Araújo Costa Hélio, Oliveira de Sousa Luiz Carlos,César Alves Genilson, Ferreira Josiel, Barreto Mourão Gerson. Sheep meat production in the Brazilian semi-arid region: crossing between indigenous breeds. [Text]/ invited review Aline Vieira Landim, Natan Donato Roriz, Robson Mateus Freitas Silveira, Wilder Hernando Ortiz Vega, Hélio Henrique Araújo Costa, Luiz Carlos Oliveira de Sousa, Genilson César Alves, Josiel Ferreira, Gerson Barreto Mourão. // Trop Anim Health Prod . 2021 Oct 9;53(5):510. doi: 10.1007/s11250-021-02947-1

6. Orakbayeva A.D. Adylkanova Sh.R. Sadykulov T.S. Sansyzbayeva B.K. FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF LAMBS OF THE SARYARKINSKY FAT-TAILED SHEEP BREED (INTRA-BREED ZHANAARKINSKY TYPE) [Text] / A.D.Orakbayeva, Sh.R. Adylkanova, T.S.Sadykulov, B.K.Sansyzbayeva. // Istenister, natizheler -Research, results №4(100) 2023, ISSN 2304-3334 https://doi.org/10.37884/4-2023/

7. Islamov E.I., Kulmanova G.A., Kulataev B.T., Mukhametzharova I.E. Genetic bases for improving the reproductive and productive qualities of the south-kazakh merinoes bred in the desert conditions chu-ili low mountains and the moiyn-kum sands. [Text] / E.I.Islamov G.A. Kulmanova B.T. Kulataev I.E.Mukhametzharova // Istenister, natizheler -Research, results №2 (098) 2023, ISSN 2304-3334.

8. Sadykulov T. S., Smagulov D. B., Adylkanova Sh. R. young and the development of large woolly sheep of various genotypes. [Text]/ T. S. Sadykulov D. B. Smagulov Sh. R. Adylkanova // Bulletin of Kazakh Science. - Almaty: Bastau, 2014. No.1. - pp. 71-76.

9. Smagulov D. B., Sadykulov T. S., Adylkanova Sh.R., Koishibaev A. M. features of growth and meat productivity of new factory lines Saryarka lambs. [Text]/ invited review D. B.

Smagulov T. S.Sadykulov Sh. R. Adylkanova A. M. Koishibaev // Biology and Medicine. – USA, 2014.– 6 p.

10. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhumagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. [Text]/ invited review K.A. Iskakov B.T.Kulataev G.M. Zhumagaliyeva P.M. Pares Casanova // This open access article is distributed under a Creative Commons 79 Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017.Accepted: 04-08-2017.

11. Zhumagaliyeva, G. M. Kulatayev. B. T. Productive and reproductive qualities of sheep of the kazakh fine-wool breed. [Text]/ G. M. Zhumagaliyeva, B. T. Kulatayev. // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of agricultural sciences. 6 (48). November – december 2018.Almaty, NAS RK. 81-86p.

М.А. Байниетова[1*], К.А. Искаков [2], Б.Т. Кулатаев[1], Е.Сагдат [2], Е.Алтынбек [1]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, Mako92_92.@inbox.ru, bnar68@yandex.ru, Erdaulet_04@mail.ru*

[2]Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты Алматы, Қазақстан Республикасы kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

ҚАЗАҚТЫҢ ҚҰЙРЫҚТЫ ҚОЙЛАРЫН ӘРТҮРЛІ ДЕҢГЕЙДЕГІ ЖӘНЕ АЗЫҚТАДЫРУ СИПАТЫНДАҒЫ ӨНІМДІЛІК САПАСЫН АРТТЫРУ

Аңдатпа

Мақалада алғаш рет нақты жобалық аумақта ауылшаруашылық жануарларын ұтымды жаю арқылы шалғайдағы жайылымдық жерлерді ұтымды пайдалану және табиғи шабындықтардың өнімділігін арттыру бойынша кешенді зерттеулер жүргізіліп жатқаны, сондай-ақ Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы негізгі жемшөп түрлері көрсетілген. Қазақстанда әр түрлі мөлшердегі белок фракциялары бар, олар қарында бөлінген және бөлінбейтін Жартылай шөлейт жайылымдардың белоктары, жоңышқа шөп ұны, соя дәндері 60-65%, пішен, сабан, жүгері дәндері, соя ұнтағы, жүгері жүгері 31,8-55,3% аралығында ыдырайды.

Өсімдік тағамдары, соның ішінде дөрекі тағамдарда сіңуі қиын талшықтар көп. Мес қарын ас қорыту бездерінің болмауына байланысты құрғақ заттың қорытылуы ас қорыту ферменттерінің қатысуынсыз жүреді. Талшықтың және басқа да жем заттарының ыдырауына қарыншадағы микроорганизмдер шығаратын ферменттер ықпал етеді. Негізінен тыртықта қарапайымдылар мен бактериялар дамиды. Мес қарын-күйіс қайыратын жануарлардың күрделі асқазанының ең үлкен камерасы, диетаның сіңімді құрғақ затының 70-85% - ы қолданылады, бұл оның маңыздылығын көрсетеді. Мес қарында микроорганизмдер популяциясының үздіксіз дамуы үшін қолайлы ортаны қамтамасыз ететін үлкен ашыту камерасы ретінде қарастыруға болады. Микробиологиялық процестердің оңтайлы жүруі үшін мес қарын қалыпты жағдай жасау маңызды рөл атқарады.

Кілт сөздер: қой, ақуыз, жем, рацион, шөп ақуыздары, сабан, жүгері дәндері.

М.А. Байниетова[1*], К.А.Искаков [2], Б.Т.Кулатаев[1], Е.Сагдат[2], Е.Алтынбек[1]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, Mako92_92.@inbox.ru, bnar68@yandex.ru, Erdaulet_04@mail.ru*

[2]Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Алматы, Республика Казахстан, kairat11101988@mail.ru, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КАЗАХСКИХ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ И ХАРАКТЕРЕ КОРМЛЕНИЯ

Аннотация

В статье указаны, что комплексно проводятся исследования по рациональному использованию отгонных пастбищ и повышения продуктивности естественных травостоев

путем проведения рационального выпаса сельскохозяйственных животных на конкретной проектной территории, а так же основные корма юго-востока Казахстана содержащее разное количество расщепляемых и не расщепляемых в рубце фракций протеина. Протеины полупустынных пастбищ, люцерновой сенной муки, зерна сои расщепляются в пределах 60-65%, протеины сена, соломы, зерна кукурузы, соевого жмыха, кукурузы с початками в пределах 31,8-55,3%. Растительные корма, в том числе грубые, содержат много трудноперевариморой клетчатки. В связи с отсутствием пищеварительных желез в рубце переваривание сухого вещества происходит без участия пищеварительных ферментов. Расщеплению клетчатки и других веществ корма способствуют ферменты, выделяемые микроорганизмами, содержащимися в преджелудке. В основном в рубце развиваются простейшие и бактерии. В рубце – самой большой камере сложного желудка жвачных, используется 70-85 % переваримого сухого вещества рациона, что подчеркивает его важность. Рубец можно рассматривать как большую бродильную камеру, обеспечивающую подходящую среду для непрерывного развития популяции микроорганизмов. Важную роль приобретает создание в рубце нормальных условий для оптимального протекания микробиологических процессов.

Ключевые слова: овцы, белок, корма, рацион, протеины сена, соломы, зерна кукурузы.

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

МРНТИ 68.35.379 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/06

Н.А. Алимбекова [1], Г.Р. Тастанбекова [2], С.А. Оразбаев [2],*
К.Т. Курманова [2], Г.Н. Ажиметова[3]

*[1] Казахский Национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, orazbayev54@bk.ru**
[2] Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан, alimbekova-na@mail.ru, gulnara.tastanbekova@mail.ru, khali1902@mail.ru
[3] Шымкентский университет, г. Шымкент, Республика Казахстан, g.azhimetova@kgd.gov.kz

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ НА РОСТ ЕВРОПЕЙСКОГО ОЛИВКОВОГО ДЕРЕВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

Олива (Olea europaea L.) - культура, хорошо адаптированная к условиям окружающей среды, преобладающим в Средиземноморском бассейне. Тем не менее, растущий международный спрос на оливковое масло и столовые оливки за последние два десятилетия привел к расширению выращивания оливок в некоторых странах северного полушария. В статье представлены результаты опытов по влиянию различных видов органоминеральных удобрений на рост оливы. Научно-исследовательские работы по изучению сортов испанской «Arbequina» и итальянской «Frantoio», «Leccino» оливки были заложены на опытном участке ТОО «Olives» (ж/м «Акбулак» Ордабасинский район Туркестанской области). Опыт закладывался в теплице методом рендомизированных блоков с тремя различными плотностями и различными типами удобрений. Установлено, что применение биогумуса в 2021 году превысило контрольный вариант у сорта «Arbequina» на 9,2 (ВН1); 8,8 (ВН2) и 8,3 (ВН3) см, у сорта «Frantoio» на 10,1 (ВН1); 9,8 (ВН2) и 8,7 (ВН3) см, у сорта «Leccino» на 10,1 (ВН1); 9,7 (ВН2) и 9,4 (ВН3) см; применение гумата кальция и гумата калия способствовало превышению над контролем соответственно у сорта «Arbequina» на 6,6 (СН1); 6,2 (СН2); 5,9 (СН3) и 5,6 (РН1); 5,4 (РН2) и 5,0 (РН3) см, у сорта «Frantoio» на 7,4 (СН1); 7,1 (СН2); 6,5 (СН3) и 6,3 (РН1); 5,6 (РН2) и 5,2 (РН3) см, у сорта «Leccino» на 7,7 (СН1); 6,6 (СН2); 6,2 (СН3) и 6,9 (РН1); 6,4 (РН2) и 6,1 (РН3) см; применение нитроаммофоски также способствовало превышению над контролем у сорта «Arbequina» на 7,5 (NA1); 7,1 (NA2) и 6,4 (NA3) см, у сорта «Frantoio» на 8,9 (NA1); 8,5 (NA2) и 8,3 (NA3) см, у сорта «Leccino» на 8,3 (NA1); 7,8 (NA2) и 7,3 (NA3) см.

Ключевые слова: *интродукция, оливки, подкормка, сорт, удобрение.*

Введение

Оливковое дерево было впервые одомашнено между 6000-8000 лет назад в Восточном Средиземноморье [1, 2]. В Средиземноморском бассейне сосредоточено более 95% производственной и генетической изменчивости оливковых деревьев [3], и в течение многих лет производители отбирали наиболее подходящие для местных условий сорта, которые до сих пор отражают текущую картину глобального выращивания оливок, характеризующую очень большое количество сортов с очень ограниченным распространением [3]. Несмотря на большую генетическую изменчивость, все еще присутствующую в культивируемых оливках, лишь немногие сорта имеют низкую жизнеспособность и адаптируются к требованиям новых оливковых садов со сверхвысокой плотностью. Действительно, лишь немногие сорта («Arbequina», «Arbosana», «Koroneiki» и «Sikitita») высаживаются в условиях сверхвысокой

плотности, а «Arbequina» — это массовое выращивание оливковых садов со сверхвысокой плотностью по всему миру [4].

Географическое происхождение культивируемых оливок (Olea europaea L.) можно проследить до районов восточного побережья Средиземного моря, где в настоящее время расположены Турция, Сирия, Ливан, Палестина и Израиль. Некоторые записи указывают на то, что оливковые деревья выращивались в этих районах по крайней мере с 3000 г. до н.э. [5]. Затем олива широко распространилась по Южной Европе, Северной Африке и Пиренейскому полуострову. Сегодня около 98% оливок выращивается в странах Средиземноморского бассейна. Испания, Италия и Греция вместе производят около 77% мирового оливкового масла. Португалия, Тунис, Турция, Марокко, Сирия и Египет также имеют значительные объемы производства, но во многих случаях урожайность масла с гектара низкая, а современные технологии переработки используются недостаточно [6].

За последние 20-30 лет интерес к производству и потреблению оливкового масла привел к тому, что выращивание оливок распространилось на регионы и страны за пределами Средиземноморского бассейна, такие как Австралия, Китай, Индия и Южная Америка. В южном полушарии самые большие площади по выращиванию оливок расположены в Аргентине. До 1990 года выращивание оливок занимало общую площадь около 30000 га, большая часть которых представляла собой небольшие сады (<10 га) с традиционным управлением (т.е. с низкой плотностью посадки и паводковым орошением). Последующие законы об освобождении от налогов привели к крупным инвестициям, в том числе к крупным коммерческим садам (>100 га) с более высокой плотностью посадки и капельным орошением. В настоящее время под возделыванием находится около 110000 га, главным образом в центрально-западных и северо-западных регионах, граничащих с горным хребтом Анд (27-33 ю.ш.). Испанские и итальянские сорта, в том числе «Arbequina», «Manzanilla», «Picual» и «Frantoio», широко выращиваются, при этом около 70% продукции приходится на оливковое масло [7].

В Южной Америке Чили занимает второе место по площади засаженных оливковыми садами около 24000 га. Производство почти исключительно посвящено оливковому маслу, и, как и в Аргентине, наиболее важными сортами являются испанские и итальянские сорта, причем «Arbequina» занимает 50% от общей площади производства. Другие сорта включают «Frantoio», «Arbosana», «Picual» и «Leccino». Перу (около 28000 га оливковых садов) не является крупным производителем оливкового масла, но производство столовых оливок значительно возросло за последнее десятилетие. Климатические условия Перу, расположенного недалеко от экватора, сильно отличаются от тех, которые встречаются в традиционных регионах выращивания оливок [8]. Уругвай и Бразилия имеют небольшие, но увеличивающиеся площади производства оливок (10000 и 1300 га соответственно) в результате текущих проектов расширения, которые в основном предназначены для производства масла.

В настоящее время в Австралии насчитывается около 11 миллионов оливковых деревьев, раскинувшихся на территории примерно 35000 га. Хотя ранние сады включали большое количество сортов, около 90% австралийского оливкового масла производится из распространенных европейских сортов («Arbequina», «Frantoio», «Coratina», «Corregiola», «Manzanilla», «Picual» и «Koroneiki») и совсем недавно из израильского сорта «Barnea». Австралийские районы выращивания оливок включают широкое природное разнообразие от самой южной точки Западной Австралии до северных тропических районов Квинсленда. Производство оливок в последние годы быстро расширилось благодаря адаптации систем интенсивной и сверхвысокой плотности посадки в новых коммерческих садах. В результате небольшого количества осадков и непредсказуемости условий выращивания оливок в Австралии почти все оливковые сады в Австралии орошаются [9]. То же самое относится и к Аргентине, поскольку годовое количество осадков чаще всего составляет от 100 до 400 мм [10].

Первые саженцы необычного для Туркестанской области растения начали сажать с весны 2019 года. Казахстан планирует заложить оливковые сады на 10 тысячах гектарах в Жетысуской, Туркестанской и Мангистауской областях [11].

В сентябре 2023 года Министерство сельского хозяйства Казахстана сообщило о планах закладки оливковых плантаций из Туниса [12]. Таким образом, в ближайшие годы Казахстан планирует пополнить список стран, которые выращивают оливки в промышленном масштабе и производят собственное оливковое масло.

Важно иметь в виду, что многие районы выращивания оливок имеют режимы температуры и осадков, которые сильно отличаются от режимов в Средиземноморском бассейне, где традиционно выращивают оливковые деревья. Эта реальность побудила или даже заставила как производителей, так и ученых искать новые подходы к управлению сельскохозяйственными культурами [13].

Цель исследований заключалась в изучении действия подкормок на акклиматизацию европейской оливки.

Материалы и методика

Научно-исследовательские работы по изучению сортов испанской «Arbequina» (однолетние саженцы) и итальянской «Frantoio», «Leccino» (двулетние саженцы) оливки были заложены на опытном участке ТОО «Olives» (ж/м «Акбулак» Ордабасинский район Туркестанской области). Саженцы оливки размещались в теплице на площади 0,5 га. Метод расположения вариантов – рендомизированные блоки с тремя различными плотностями и различными типами удобрений.

Почва опытного участка - темный серозем, по механическому составу средний суглинок. В пахотном слое почвы содержится 0,96% гумуса. Содержание нитратного азота в пахотном слое составляет - 5,4 мг/кг почвы, подвижного фосфора - 6,04 мг/кг, обменного калия - 380 мг/кг. Реакция почвенного раствора в пахотном слое кислая (pH-6,4).

Климат континентальный с резкими переходами от сезона к сезону и большими перепадами температур в течение суток. Средняя годовая температура воздуха 10-12^{0}C. Годовая сумма осадков составляет 500 мм с колебаниями 400-900 мм.

В опытах применяли комплексные удобрения, биогумус, гумат кальция, гумат калия, нитроаммофоску.

Комплексные удобрения содержат несколько питательных элементов, необходимых для роста растений. Они могут быть органическими (на основе гуминовых кислот) и минеральными (синтетическими). Биогумус органическое удобрение, получаемое в результате переработки органических отходов дождевыми червями. Улучшает структуру почвы, стимулирует рост растений, повышает урожайность.

Состав: азот (N) – 1-2%, фосфор (P_2O_5) – 1-3%, калий (K_2O) – 1-2%, гуминовые и фульвокислоты, микроэлементы (Fe,Mn,Cu,Zn). Формула (условная): смесь органических соединений с гуминовыми кислотами и макро-микроэлементами.

Гумат кальция- органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот и кальция, способствует укреплению клеточных стенок растений, улучшает водный баланс. Состав: кальций (Ca) — 10-15%, гуминовые кислоты — 40-60%, фульвокислоты, микроэлементы. $C_9H_8CaO_4$ (кальциевые соли гуминовых кислот).

Гумат калия- органическое удобрение, стимулирующее рост растений, повышающее устойчивость к стрессам и улучшающее структуру почвы.

Состав: калий (K_2O) — 10-15%, гуминовые кислоты — 50-80%, фульвокислоты, микроэлементы. $C_9H_8KO_4$ (калиевые соли гуминовых кислот).

Нитроаммофоска (NPK)- минеральное комплексное удобрение с высоким содержанием азота, фосфора и калия. Способствует активному росту растений, цветению и плодоношению. Состав: азот (N) — 16-23%, фосфор (P_2O_5) — 16-23%, калий (K_2O) — 16-23%. $NH_4H_2PO_4 + (NH_4)_2HPO_4 + KCl$ (смесь фосфатов аммония и хлорида калия).

Изучались 3 схемы посадки оливковых деревьев: 4,0х3,0 м; 4,0х2,0 м; 4,0х1,5 м. Для поддержания влажности почвы на уровне 75% от НВ были проведены две линии шлангов для капельного орошения. Диаметр труб – 14 мм, расстояние между каплями 30 см. Скорость капельного полива составляла 2 л/ч.

Фенологические наблюдения, биометрические расчеты, лабораторный теоретический и практический анализ, проведенные в ходе исследования провели по методике расчетов и фенологических наблюдений при проведении опытов с плодово-ягодными растениями Х.Ч.Буриева и др. [5].

Результаты исследования

Оливковые деревья оптимально выращивать в регионах, расположенных между 30° и 45° широты обоих полушарий в регионах со средиземноморским климатом [14]. Идеальные погодные условия для выращивания оливок - теплое и солнечное лето, а также холодная и дождливая зима. Температура в холодное время года не должна опускаться ниже -10°C в течение длительного периода времени. Дожди должны быть сконцентрированы в осенне-зимний период, поскольку оливки – преимущественно анемофильный вид. Таким образом, участки с высоким уровнем влажности в период цветения не подходят [15].

Характерной особенностью климата Туркестанской области является резкая континентальность, обилие солнечной радиации и тепла. В рассматриваемом поясе длительность периода со среднесуточной температурой выше 0ºС 8-10 месяцев. Средняя продолжительность безморозного периода 185-205 дней. Географические координаты экспериментального участка: 42°35′с. ш., 68,15″ в. д., что идеально подходит для выращивания оливок. Из литературных данных известно, что подобранные нами 3 сорта адаптированы к различным климатическим условиям, отлично произрастают на пустынных почвах, приносят первый урожай уже на третий год и могут плодоносить столетиями.

Фенологические исследования, проводимые в региональных климатических условиях, давно рекомендуются для выбора подходящих сельскохозяйственных видов и конкретных сортов, а также для планирования методов управления (Chmielewski, 2013). Более глубокое понимание фенологии также важно для определения потенциальных последствий глобального изменения климата, поскольку фенология сильно зависит от температуры (Cleland et al., 2007; Donnelly and Yu, 2017; Pope et al., 2014; Schwartz, 1999). Сильная сезонность температуры в умеренных широтах представляет особый интерес для многолетних видов плодовых деревьев, таких как олива, поскольку, как сообщается, фотопериод играет небольшую роль в ее фенологии по сравнению с однолетними культурами (Campoy et al., 2011; López-Bernal et al., 2020) [16].

Соответствие требований сорта растений оливы определенному количеству и качеству (напряжению) тепла, необходимого для полного созревания плодов, вызревания однолетних побегов с обеспеченностью теплом района его интродукции, является важнейшим условием успеха переноса сортов из одной местности в другую.

Различают сорта оливы с узким ареалом возделывания, приспособленные к ограниченной экологической зоне, и экологически пластичные с широким адаптивным потенциалом. Под экологической пластичностью подразумевают способность сортов сохранять в различных эколого-географических районах высокий уровень продуктивности, т. е. высокую урожайность в сочетании с высоким качеством урожая.

Проведенные фенологические наблюдения показали, что по вариантам опыта различий не отмечалось. Так фаза бутонизации у сортов оливы во все годы исследований наблюдалась во второй декаде апреля (таблица 1). У сорта «Frantoio» данная фаза наступала раньше на 2-3 дня (12 апреля в 2020 году и 15 апреля в 2021 году), чем у сорта «Arbequina» (15 апреля в 2020 году и 17 апреля в 2021 году) и 4-3 дня, чем у сорта «Leccino» (16 апреля в 2020 году и 18 апреля в 2021 году).

Начало фазы цветения (10%) у сортов оливы наблюдалось в третьей декаде апреля и продлилось (75%) до начала впервой декады мая (с 20 апреля по 03 мая). Самый продолжительный период цветения отмечен у сорта «Arbequina» (9 дней).

Самое раннее наступление фазы плодоношения (10%) отмечено у сорта оливы «Frantoio» (12-14.05). У сорта «Leccino» данная фаза наступила 17-18 мая. Во все годы исследований самое позднее плодоношение (75%) отмечено 25 мая. Раннее начало созревания (10%) отмечено у сорта «Frantoio» (15 октября в 2020 году, 14 октября в 2021 году). Полная зрелость у сорта «Frantoio» наступила 24 и 22 октября соответственно. У сорта «Arbequina» полная зрелость (75%) отмечена 30 (2020 г.) и 28 октября (2021 г.). У сорта «Leccino» полная зрелость (75%) наступила в начале первой декады ноября месяца (01.11 в 2020 году) и в конце третьей декады октября (31.10 в 2021 году). Таким образом, самым позднезрелым оказался сорт «Leccino» (01 ноября).

Дальнейшие фенологические наблюдения показали, что у растений оливы продолжается вегетационный период. По продолжительности вегетационного периода и срокам созревания плодов интродуцированные сорта оливы распределены на 2 группы: среднеранний – «Frantoio»; средний – «Arbequina», «Leccino».

Таблица 1 – Фенологические наблюдения растений оливы

Название сорта	**Бутони-зация**	**Цветение**		**Плодоношение**		**Созревание**		**Бутонизация-продолжи-тельность периода созревания, сутки**
		10%	**75%**	**10%**	**75%**	**10%**	**75%**	
2020 год								
Arbequina	15.04	21.04	30.04	14.05	22.05	20.10	30.10	188
Frantoio	12.04	20.04	27.04	12.05	19.05	15.10	24.10	186
Leccino	16.04	24.04	01.05	17.05	24.05	24.10	03.11	191
2021 год								
Arbequina	17.04	23.04	02.05	16.05	24.05	21.10	28.10	186
Frantoio	15.04	22.04	30.04	14.05	21.05	14.10	22.10	182
Leccino	18.04	26.04	03.05	18.05	25.05	22.10	31.10	187

В наших исследованиях высота растений оливы в 2019 году варьировала в зависимости от варианта опыта у однолетних деревьев сорта «Arbequina» в пределах 85,5-98,5 см; у двулетних деревьев сорта «Frantoio» - 153,2-165,1 и сорта «Leccino» 168,6-182,8 см (таблица 2).

Таблица 2. Результаты анализа измерений высоты деревьев, см

Название сорта	**Вариант опыта**							
	CO1	**CO2**	**CO3**	**BH1**	**BH2**	**BH3**	**CH1**	**CH2**
Высота дерева, см								
2019								
Arbequina	88,3	86,3	86,0	98,5	96,2	95,4	96,2	93,9
Frantoio	154,8	153,1	152,7	165,1	162,9	162,3	162,9	160,8
Leccino	172,3	170,6	170,3	182,8	180,7	180,1	181,1	178,7
2020								
Arbequina	143,2	140,9	140,4	154,1	151,5	150,6	151,9	149,1
Frantoio	234,8	233,4	233,0	245,3	243,7	243,0	243,2	241,4
Leccino	246,1	243,9	243,2	256,8	254,4	253,5	254,2	251,7
2021								
Arbequina	216,6	214,5	214,1	225,8	223,3	222,4	223,2	220,7
Frantoio	268,4	266,8	266,3	278,5	276,6	275,0	275,8	273,9
Leccino	272,4	270,5	270,0	282,5	280,2	279,4	280,1	277,1
	CH3	**PH1**	**PH2**	**PH3**	**NA1**	**NA2**	**NA3**	
Arbequina	93,2	95,5	93,1	92,3	96,8	94,5	93,7	
Frantoio	160,2	162,2	160,0	159,2	163,5	161,5	160,7	
Leccino	178,1	179,6	177,8	177,1	181,8	179,8	179,1	

2020							
Arbequina	148,3	151,0	148,3	147,5	152,3	149,8	148,7
Frantoio	240,5	241,9	239,3	238,7	243,5	241,9	241,1
Leccino	250,8	253,5	250,2	249,3	255,2	252,8	251,8
2021							
Arbequina	220,0	222,2	219,9	219,1	224,1	221,6	220,5
Frantoio	272,8	274,7	272,4	271,5	277,3	275,3	274,6
Leccino	276,2	279,3	276,9	276,1	280,7	278,3	277,3

Как видно из данных таблицы 1, во все годы исследований наиболее высокий рост деревьев оливы всех трех сортов отмечен на варианте с применением биогумуса. Так, у однолетних саженцев сорта «Arbequina» на данном варианте при схеме посадки 4,0х3,0 м в 2019 году высота достигала 98,5 см (ВН1); при схемах посадки 4,0х2,0 м и 4,0х1,5 м соответственно 96,2 (ВН2) и 95,4 (ВН3) см; в 2020 и 2021 годах соответственно 154,1 (ВН1); 151,5 (ВН2); 150,6 (ВН3) см и 225,8 (ВН1); 223,3 (ВН2) и 222,4 (ВН3) см. Применение биогумуса превысило контрольный вариант на 10,2 (ВН1); 9,9 (ВН2); 9,4 (ВН3) см в 2019 году; на 10,9 (ВН1); 10,6 (ВН2); 10,2 (ВН3) см в 2020 году; на 9,2 (ВН1); 8,8 (ВН2) и 8,3 (ВН3) см в 2021 году. Установлено, что применение гумата кальция и гумата калия способствовало у данного сорта превышению над контролем соответственно на 7,9 (СН1); 7,6 (СН2); 7,2 (СН3) и 7,2 (РН1); 6,8 (РН2); 6,3 (РН3) см в 2019 году; на 8,7 (СН1); 8,2 (СН2); 7,9 (СН3) и 7,8 (РН1); 7,4 (РН2); 7,1 (РН3) см в 2020 году; на 6,6 (СН1); 6,2 (СН2); 5,9 (СН3) и 5,6 (РН1); 5,4 (РН2) и 5,0 (РН3) см в 2021 году. Применение нитроаммофоски у сорта «Arbequina» также способствовало превышению над контролем на 8,5 (NA1); 8,2 (NA2); 7,7 (NA3) см в 2019 году; на 9,1 (NA1); 8,9 (NA2); 8,3 (NA3) см в 2020 году; на 7,5 (NA1); 7,1 (NA2) и 6,4 (NA3) см в 2021 году.

В 2019 году у двулетних деревьев сорта «Frantoio» на контрольном варианте высота при схеме посадки 4,0х3,0 м достигала 154,8 см (СО1); при схемах посадки 4,0х2,0 м и 4,0х1,5 м соответственно 153,1 (СО2) и 152,7 (СО3) см; в 2020 и 2021 годах соответственно 234,8 (СО1); 233,4 (СО2); 233,0 (СО3) см и 268,4 (СО1); 266,8 (СО2) и 266,3 (СО3) см. Применение биогумуса превысило контрольный вариант на 10,3 (ВН1); 9,8 (ВН2); 9,6 (ВН3) см в 2019 году; на 10,5 (ВН1); 10,3 (ВН2); 10,0 (ВН3) см в 2020 году; на 10,1 (ВН1); 9,8 (ВН2) и 8,7 (ВН3) см в 2021 году. Установлено, что применение гумата кальция и гумата калия способствовало у данного сорта превышению над контролем соответственно на 8,1 (СН1); 7,7 (СН2); 7,5 (СН3) и 7,4 (РН1); 6,9 (РН2); 6,5 (РН3) см в 2019 году; на 8,4 (СН1); 8,0 (СН2); 7,5 (СН3) и 7,1 (РН1); 5,9 (РН2); 5,7 (РН3) см в 2020 году; на 7,4 (СН1); 7,1 (СН2); 6,5 (СН3) и 6,3 (РН1); 5,6 (РН2) и 5,2 (РН3) см в 2021 году. Применение нитроаммофоски у сорта «Frantoio» также способствовало превышению над контролем на 8,7 (NA1); 8,4 (NA2); 8,0 (NA3) см в 2019 году; на 8,7 (NA1); 8,5 (NA2); 8,1 (NA3) см в 2020 году; на 8,9 (NA1); 8,5 (NA2) и 8,3 (NA3) см в 2021 году.

В 2019 году у двулетних деревьев сорта «Leccino» на контрольном варианте высота при схеме посадки 4,0х3,0 м достигала 172,3 см (СО1); при схемах посадки 4,0х2,0 м и 4,0х1,5 м соответственно 170,6 (СО2) и 170,3 (СО3) см; в 2020 и 2021 годах соответственно 246,1 (СО1); 243,9 (СО2); 243,2 (СО3) см и 272,4 (СО1); 270,5 (СО2) и 270,0 (СО3) см. Применение биогумуса превысило контрольный вариант на 10,5 (ВН1); 10,1 (ВН2); 9,8 (ВН3) см в 2019 году; на 10,7 (ВН1); 10,5 (ВН2); 10,3 (ВН3) см в 2020 году; на 10,1 (ВН1); 9,7 (ВН2) и 9,4 (ВН3) см в 2021 году. Нами установлено, что применение гумата кальция и гумата калия способствовало у данного сорта превышению над контролем соответственно на 8,8 (СН1); 8,1 (СН2); 7,8 (СН3) и 7,3 (РН1); 7,2 (РН2); 6,8 (РН3) см в 2019 году; на 8,1 (СН1); 7,8 (СН2); 7,6 (СН3) и 7,4 (РН1); 6,3 (РН2); 6,1 (РН3) см в 2020 году; на 7,7 (СН1); 6,6 (СН2); 6,2 (СН3) и 6,9 (РН1); 6,4 (РН2) и 6,1 (РН3) см в 2021 году. Применение нитроаммофоски у сорта «Leccino» также способствовало превышению над контролем на 9,5 (NA1); 9,2 (NA2); 8,8 (NA3) см в 2019 году; на 9,1 (NA1); 8,9 (NA2); 8,6 (NA3) см в 2020 году; на 8,3 (NA1); 7,8 (NA2) и 7,3 (NA3) см в 2021 году [17].

Выводы

Результаты изучения зарубежных сортов оливы в условиях Туркестанской области показали, что по продолжительности вегетационного периода и срокам созревания плодов интродуцированные сорта на 2 группы: среднеранний – «Frantoio»; средний – «Arbequina», «Leccino».

Выявлен положительный эффект от внесения органоминеральных удобрений на рост деревьев оливы. Высота растений у сортов оливы незначительно варьировала в зависимости от условий питания и сортовых особенностей. Так, самым высокорослым был ежегодно сорт итальянской селекции «Leccino».

Наибольший эффект на рост деревьев оказало внесение органического удобрения биогумуса (ВН). Внесение нитроаммофоски (NA), гумата кальция (СН) и гумата калия (РН) также оказало положительное действие.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют заключить, что молодые оливковые деревья сорта испанской селекции «Arbequina» и итальянской селекции «Frantoio», «Leccino» могут хорошо расти в южном регионе Казахстана, несмотря на различия в географии и климатических условиях.

Список литературы

[1] Besnard, G., Khadari, B., Navascués, M., Fernández-Mazuecos, M., El Bakkali, A., Arrigo, N., et al. (2013). The complex history of the olive tree: From late quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 280 (1756). doi: 10.1098/rspb.2012.2833, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23390107/

[2] Diez, C. M., Trujillo, I., Martinez-Urdiroz, N., Barranco, D., Rallo, L., Marfil, P., et al. (2015). Olive domestication and diversification in the Mediterranean Basin. New Phytologist. 206 (1), 436–447. doi: 10.1111/nph.13181, https://tesble.com/10.1111/nph.13181

[3] Rallo, L., Barranco, D., Dıez, C. M., Rallo, P., Sua´rez, M. P., Trapero, C., et al. (2018). Strategies for olive (Olea europaea L.) breeding: Cultivated genetic resources and crossbreeding. Adv. Plant Breed. Strategies: Fruits. 535–600. doi: 10.1007/978-3-319- 91944-7_14, https://www.sci-hub.ru/10.1007/978-3-319-91944-7_14

[4] Centeno, A., Hueso, A., and Gómez-del-Campo, M. (2019). Long-term evaluation of growth and production of olive cultivars in super high-density orchard under coldweather conditions. Scientia Hortic. 257, 108657. doi: 10.1016/j.scienta.2019.10865, https://www.researchgate.net/publication/336959918_Long-term_evaluation_of_growth_and_production_of_olive_cultivars_in_super_high-density_orchard_under_cold-weather_conditions

[5] Connor, D. J. (2005). Adaptation of olive (Olea europaea L.) to water-limited environments. Aust. J. Agric. Res. 56, 1181–1189. doi: 10.1071/AR05169. https://www.publish.csiro.au/CP/AR05169

[6] El-Kholy, M. (2012). Following Olive Footprints (Olea europaea L.). Cultivation and Culture, Folklore and History, Tradictions and Uses. Córdoba: International Society for Horticultural Science, Series Scripta Horticulturae. Imprenta Luque

[7] IOOC (2000). World Catalogue of Olive Varieties. Madrid: International Olive Oil Council

[8] Ayerza, R., and Sibbett, S. (2001). Thermal adaptability of olive (Olea europaea L.) to the Arid Chaco of Argentina. Agric. Ecosys. Environ. 84, 277–285. doi: 10.1016/S0167-8809(00)00260-7. https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-016-8809-8

[9] Mailer, R. J. (2012). “Cultivation of olives in Australia,” in Olive Oil - Constituents, Quality, Health Properties and Bioconversions, ed D. Boskou (Rijeka: InTech), 211–232. doi: 10.5772/36235, https://www.sci-hub.ru/10.5772/36235

[10] Searles, P. S., Agüero Alcarás, M., and Rousseaux, M. C. (2011). El consumo de agua por el cultivo de olivo (Olea europaea L.) en el noroeste de Argentina: una comparación con la Cuenca Mediterránea. Ecología Austral 21, 15–28

[11] https://kapital.kz/business/115017/v-trekh-oblastyakh-kazakhstana-posadyat-sazhentsy-olivkovykh-derev-yev.html).

[12] https://24.kz/ru/news/economyc/item/618327-kazakhstanskikh-agrariev-nauchat-vyrashchivat-olivkovye-derevya

[13] Torres M, Pierantozzi P, Searles P, Rousseaux MC, García-Inza G, Miserere A, Bodoira R, Contreras C and Maestri D (2017) Olive Cultivation in the Southern Hemisphere: Flowering, Water Requirements and Oil Quality Responses to New Crop Environments. Frontiers in Plant Science.Volume 8:1830. doi: 10.3389/fpls.2017.01830, p. 1-12, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29114254/

[14] Montes-Osuna, N., and Mercado-Blanco, J. (2020). Verticillium wilt of olive and its control: What did we learn during the last decade? Plants 9 (6), 735. doi: 10.3390/ plants9060735, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32545292/

[15] Mancuso, S. (2000). Electrical resistance changes during exposure to low temperature measure chilling and freezing tolerance in olive tree (Olea europaea L.) plants. Plant Cell Environ. 23, 291–299. doi: 10.1046/j.1365-3040.2000.00540.x, https://www.researchgate.net/publication/227528738_Electrical_resistance_changes_during_exposure_to_low_temperature_measure_chilling_and_freezing_tolerance_in_olive_tree_Olea_europaea_L_plants

[16] Leila M. Hamze, Eduardo Trentacoste, Peter S. Searles, Maria Cecilia Rousseaux (2022) Spring reproductive and vegetative phenology of olive (Olea europaea L.) cultivars at different air temperatures along a latitudinal-altitudinal gradient in Argentina, Scientia Horticulturae 304:111327, DOI:10.1016/j.scienta.2022.111327, https://www.researchgate.net/publication/361902314_Spring_reproductive_and_vegetative_phenology_of_olive_Olea_europaea_L_cultivars_at_different_air_temperatures_along_a_latitudinal-altitudinal_gradient_in_Argentina

[17] Алимбекова Н. (2021). АДАПТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЛИВКОВОГО ДЕРЕВА (OLEAEUROPAEAL) В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА. Izdenister Natigeler, (1 (89), 89–98. https://doi.org/10.37884/1-2021/10 https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/25

References

[1] Besnard, G., Khadari, B., Navascués, M., Fernández-Mazuecos, M., El Bakkali, A., Arrigo, N., et al. (2013). The complex history of the olive tree: From late quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 280 (1756). doi: 10.1098/rspb.2012.2833, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23390107/

[2] Diez, C. M., Trujillo, I., Martinez-Urdiroz, N., Barranco, D., Rallo, L., Marfil, P., et al. (2015). Olive domestication and diversification in the Mediterranean Basin. New Phytologist. 206 (1), 436–447. doi: 10.1111/nph.13181, https://tesble.com/10.1111/nph.13181

[3] Rallo, L., Barranco, D., Dıez, C. M., Rallo, P., Sua´rez, M. P., Trapero, C., et al. (2018). Strategies for olive (Olea europaea L.) breeding: Cultivated genetic resources and crossbreeding. Adv. Plant Breed. Strategies: Fruits. 535–600. doi: 10.1007/978-3-319- 91944-7_14, https://www.sci-hub.ru/10.1007/978-3-319-91944-7_14

[4] Centeno, A., Hueso, A., and Gómez-del-Campo, M. (2019). Long-term evaluation of growth and production of olive cultivars in super high-density orchard under coldweather conditions. Scientia Hortic. 257, 108657. doi: 10.1016/j.scienta.2019.10865, https://www.researchgate.net/publication/336959918_Long-term_evaluation_of_growth_and_production_of_olive_cultivars_in_super_high-density_orchard_under_cold-weather_conditions

[5] Connor, D. J. (2005). Adaptation of olive (Olea europaea L.) to water-limited environments. Aust. J. Agric. Res. 56, 1181–1189. doi: 10.1071/AR05169. https://www.publish.csiro.au/CP/AR05169

[6] El-Kholy, M. (2012). Following Olive Footprints (Olea europaea L.). Cultivation and Culture, Folklore and History, Tradictions and Uses. Córdoba: International Society for Horticultural Science, Series Scripta Horticulturae. Imprenta Luque

[7] IOOC (2000). World Catalogue of Olive Varieties. Madrid: International Olive Oil Council

[8] Ayerza, R., and Sibbett, S. (2001). Thermal adaptability of olive (Olea europaea L.) to the Arid Chaco of Argentina. Agric. Ecosys. Environ. 84, 277–285. doi: 10.1016/S0167-8809(00)00260-7. https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-016-8809-8

[9] Mailer, R. J. (2012). "Cultivation of olives in Australia," in Olive Oil - Constituents, Quality, Health Properties and Bioconversions, ed D. Boskou (Rijeka: InTech), 211–232. doi: 10.5772/36235, https://www.sci-hub.ru/10.5772/36235

[10] Searles, P. S., Agüero Alcarás, M., and Rousseaux, M. C. (2011). El consumo de agua por el cultivo de olivo (Olea europaea L.) en el noroeste de Argentina: una comparación con la Cuenca Mediterránea. Ecología Austral 21, 15–28

[11] https://kapital.kz/business/115017/v-trekh-oblastyakh-kazakhstana-posadyat-sazhentsy-olivkovykh-derev-yev.html).

[12] https://24.kz/ru/news/economyc/item/618327-kazakhstanskikh-agrariev-nauchat-vyrashchivat-olivkovye-derevya

[13] Torres M, Pierantozzi P, Searles P, Rousseaux MC, García-Inza G, Miserere A, Bodoira R, Contreras C and Maestri D (2017) Olive Cultivation in the Southern Hemisphere: Flowering, Water Requirements and Oil Quality Responses to New Crop Environments. Frontiers in Plant Science.Volume 8:1830. doi: 10.3389/fpls.2017.01830, p. 1-12, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29114254/

[14] Montes-Osuna, N., and Mercado-Blanco, J. (2020). Verticillium wilt of olive and its control: What did we learn during the last decade? Plants 9 (6), 735. doi: 10.3390/ plants9060735, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32545292/

[15] Mancuso, S. (2000). Electrical resistance changes during exposure to low temperature measure chilling and freezing tolerance in olive tree (Olea europaea L.) plants. Plant Cell Environ. 23, 291–299. doi: 10.1046/j.1365-3040.2000.00540.x, https://www.researchgate.net/publication/227528738_Electrical_resistance_changes_during_exposure_to_low_temperature_measure_chilling_and_freezing_tolerance_in_olive_tree_Olea_europaea_L_plants

[16] Leila M. Hamze, Eduardo Trentacoste, Peter S. Searles, Maria Cecilia Rousseaux (2022) Spring reproductive and vegetative phenology of olive (Olea europaea L.) cultivars at different air temperatures along a latitudinal-altitudinal gradient in Argentina, Scientia Horticulturae 304:111327, DOI:10.1016/j.scienta.2022.111327, https://www.researchgate.net/publication/361902314_Spring_reproductive_and_vegetative_phenology_of_olive_Olea_europaea_L_cultivars_at_different_air_temperatures_along_a_latitudinal-altitudinal_gradient_in_Argentina

[17] Alimbekova N. (2021). ADAPTATION AND CULTIVATION TECHNOLOGY OF THE OLIVE TREE (OLEA EUROPAEA L)IN THE CONDITIONS OF SOUTH KAZAKHSTAN. Izdenister Natigeler, (1 (89), 89–98. https://doi.org/10.37884/1-2021/10 https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/article/view/25

Н.А. Алимбекова* [1], Г.Р. Тастанбекова [2], С.А. Оразбаев [1],
К.Т. Курманова [2], Г.Н. Ажиметова[3]

*[1] Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, orazbayev54@bk.ru**

[2]М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, alimbekova-na@mail.ru, gulnara.tastanbekova@mail.ru, khali1902@mail.ru

[3]Шымкент университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, g.azhimetova@kgd.gov.kz

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЕУРОПАЛЫҚ ЗӘЙТҮН АҒАШЫНЫҢ ӨСУІНЕ ҮСТЕП ҚОРЕКТЕНДІРУДІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Зәйтүн (Olea europaea L.) - Жерорта теңізі бассейніндегі қоршаған орта жағдайларына жақсы бейімделген дақыл. Дегенмен, соңғы екі онжылдықта зәйтүн майы мен үстел зәйтүніне халықаралық сұраныстың артуы Солтүстік жарты шардың кейбір елдерінде зәйтүн өсірудің кеңеюіне әкелді. Мақалада әр түрлі органоминералды тыңайтқыштардың зәйтүннің өсуіне әсері туралы тәжірибелердің нәтижелері келтірілген. Испандық "Arbequina" және итальяндық "Frantoio", "Leccino" сорттарын зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары "Olives" ЖШС (Түркістан облысы Ордабасы ауданы "Ақбұлақ" т/м) тәжірибелік учаскесіне қойылды. Тәжірибе жылыжайда үш түрлі тығыздығы және әртүрлі тыңайтқыш түрлері бар ацидомизацияланған блоктар әдісімен жасалды. 2021 жылы вермикомпостты қолдану "Arbequina" сортында бақылау нұсқасынан 9,2 (ВН1); 8,8 (ВН2) және 8,3 (ВН3) см, "Frantoio" сортында 10,1 (ВН1); 9,8 (ВН2) және 8,7 (ВН3) см, "Leccino"сортында 10,1 (ВН1); 9,7 (ВН2) және 9,4 (ВН3) см; кальций гуматы мен калий гуматын қолдану сәйкесінше "Arbequina" сортында 6,6 (СН1); 6,2 (СН2); 5,9 (СН3) және 5,6 (РН1); 5,4 (РН2) және 5,0 (РН3) см, "FRANTOIO" сортында 7,4 (СН1); 7,1 (СН2); 6,5 (СН3) және 6,3 (РН1); 5,6 (РН2) және 5,2 (РН3) см, "Leccino" сортында 7,7 (СН1); 6,6 (СН2); 6,2 (СН3) және 6,9 (РН1); 6,4 (РН2) және 6,1 (РН3) см; нитроаммофосканы қолдану сонымен қатар "Arbequina" сортында 7,5 (NA1); 7,1 (NA2) және 6,4 (NA3) см, "Frantoio" сортында 8,9 (NA1); 8,5 (NA2) және 8,3 (NA3) см, "Leccino" сортында 8,3 (NA1); 7,8 (NA2) және 7,3 (NA3) см.

Кілт сөздер: жерсіндіру, зәйтүн, жоғарғы киім, сорт, тыңайтқыш

N.A. Alimbekova* [1], G.R. Tastanbekova [2], G.N. Azhimetova [1],
K.T. Kurmanova [2], A.U. Abilov [3]

*[1] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, orazbayev54@bk.ru**

[2] M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan, alimbekova-na@mail.ru, gulnara.tastanbekova@mail.ru, khali1902@mail.ru

[3] Shymkent University, Shymkent, Republic of Kazakhstan, g.azhimetova@kgd.gov.kz

THE EFFECT OF FEEDING ON THE GROWTH OF THE EUROPEAN OLIVE TREE IN THE CONDITIONS OF SOUTH KAZAKHSTAN

Abstract

Olive (Olea europaea L.) is a culture well adapted to the environmental conditions prevailing in the Mediterranean basin. However, the growing international demand for olive oil and table olives over the past two decades has led to the expansion of olive cultivation in some countries of the northern hemisphere. The article presents the results of experiments on the effect of various types of organomineral fertilizers on olive growth. Research works on the study of varieties of Spanish "Arbequina" and Italian "Frantoio", "Leccino" olives were laid at the experimental site of Olives LLP (Akbulak railway station Ordabasinsky district of Turkestan region). The experiment was laid in a greenhouse using the method of randomized blocks with three different densities and different types of fertilizers. It was found that the use of vermicompost in 2021 exceeded the control variant in the Arbequina variety by 9.2 (VN1); 8.8 (VN2) and 8.3 (VN3) cm, in the Frantoio variety by 10.1 (VN1); 9.8 (VN2) and 8.7 (VN3) cm, in the Leccino variety by 10.1 (H1); 9.7 (H2) and 9.4 (H3) cm; the use of calcium humate and potassium humate contributed to an excess over control, respectively, in the Arbequina variety by 6.6 (CH1); 6.2 (CH2); 5.9 (CH3) and 5.6 (PH1); 5.4 (PH2) and 5.0 (PH3) cm, in the variety "Frantoio" by 7.4 (CH1); 7.1 (CH2); 6.5 (CH3) and 6.3 (PH1); 5.6 (PH2) and 5.2 (PH3) cm, in the variety "Leccino" by 7.7 (CH1); 6.6 (CH2); 6.2 (CH3) and 6.9 (PH1); 6.4 (PH2) and 6.1 (PH3) cm; the use of nitroammophoski also contributed to the excess over control in the Arbequina variety by 7.5 (NA1); 7.1 (NA2) and 6.4 (NA3) cm, in the Frantoio variety by 8.9 (NA1); 8.5 (NA2) and 8.3 (NA3) cm, in the variety "Leccino" by 8.3 (NA1); 7.8 (NA2) and 7.3 (NA3) cm.

Keywords: introduction, olives, top dressing, variety, fertilizer

IRSTI 87.21.23 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/07

Zh.Zh. Yessenbayeva[1], A.S. Berkinbayeva[1], M.M. Mambetova[2], M.O. Baikhamurova[3], N.P. Aubakirov[4]*

[1] Satbayev University, Mining and Metallurgical Institute Named after O.A. Baikonurov, Almaty, Kazakhstan, esenbaeva.j@mail.ru, aknur.berkinbayeva@satbayev.universit*
[2]Institute of Combustion Problems, Almaty, Kazakhstan, mambetova_manshuk@list.ru
[3]Zhanibekov University, Shimkent city, Kazakhstan, moti14@mail.ru
[4]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

STUDY OF PROPERTIES OF VERMICOMPOST BASED ON COW DUNG

Abstract

Unprocessed waste from agriculture sector, especially animal husbandry, causes of environmental problems. Therefore, efficient use of animal husbandry waste is relevant. In the scientific work, the main substrate is cow manure and its qualitative properties were analyzed. Experiments were carried out to study vermicompost (biohumus). The experiment used cow dung and organic waste (food waste and leaf litter). Cow dung is very rich in macro and micro elements. Accordingly, after the process of vermicomposting in biohumus, a balanced content of elements was determined (N, P, K, Mg, Ni, Cd, Zn, Cu, Cr and etc.). Earthworms absorb unnecessary toxic substances and pathogenic microflora and produce coprolites with useful elements. In the article, for the determination of analyzes, the ultraviolet spectrometric method and optical emission spectrometry with inductively coupled plasma were used. The aim of the work is - to investigate the theoretical and applied aspects of the rational use of the bioresource of technological Californian red earthworms and the potential of the microbial community of organic waste for the development of scientific foundations of vermicomposting and reproduction of soil the fertility.

Keywords: *Earthworms, vermicomposting, organic waste, soil, biohumus, cow dung, elements, microorganisms.*

Introduction

Vermicomposting is the processing of organic waste. Unlike traditional composting, where the conversion of organic matter into fertilizer occurs mainly under the influence of soil microorganisms, earthworms also participate in vermicomposting. Vermitechnology is aimed at fulfilling two main tasks: the prevention and elimination of environmental pollution and the efficient direct use of waste or products.

The efficiency of earthworms in the vermicomposting makes it more rapid and fundamental process in amendements of physicochemical parameters, increments of the nutrients content and reduction in heavy metals [1-2]. People in rural areas face problems relating to the infestation of weeds mainly because their livelihood is largely dependent on agriculture (Singh, 2021) [3]. Earthworms have been successfully used in the vermicomposting of urban, industrial and agricultural wastes in order to produce organic fertilizers and obtain protein for animal feed. Vermicompost contains highly enriched nutrients (nitrogen, potassium, phosphorus) and this process gradually makes them easily available to plants [4-5].

Vermicomposts also contain a large amount of humic substances. The ability of vermicomposts to increase plant growth is attributed to variety of physico-chemical factors, since vermicomposts have high porosity and water-holding capacity, have large surface area, providing strong absorption capacity and nutrient retention.

Mechanisms by which earthworms increase the availability of plant nutrients is still debated, but some researchers suggest that they depend on the activity of microorganisms in the intestines of earthworms. The hypothesis that microbial metabolites, especially plant growth regulators, could be

responsible for the stimulatory effect of earthworm coprolites was first put forward by foreign authors [6-7] based on the experiments of etc. [8], who found that the addition of live and dead earthworms to the soil was associated with an increase in the growth of the tested plants. Then [9] hypothesized the participation microorganisms in stimulating plant growth, and subsequent microbiological, physical and chemical changes in maturing coprolites confirmed that earthworms and their coprolites stimulate soil fertility by increasing the stability of aggregates through polysaccharides of bacteria and by increasing the rate of decomposition of organic material by microflora.

The effectiveness of vermicomposting depends on the type of earthworm used in the process. In the process of vermicomposting, the use of epigean earthworms, which feed on any organic waste, quickly adapt to the substrate and have high reproductive capacity, is recommended .

Earthworms are one of the most famous and well-studied groups of soil invertebrates and belong to the Annelida phylum - annelids. The phylum Annelida includes the subphylum Clitellata girdle rings. This subtype, in turn, includes the class of oligochaete worms, Oligochaeta. The order haplotaxida, which includes the suborder earthworms (Lumbricina) belongs to the oligochaetes . The suborder Lumbricina includes 8 genera - Eiseniella, Eisenia, Bimastus, Eophila, Octolasium, Allobophora, Lumbricus. Earthworms are an extremely important taxonomic group in aquatic and terrestrial ecosystems [10-11].

Eisenia fetida is a common earthworm used in vermicomposting worldwiden. According to the ecological classification, earthworms Eisenia fetida belong to the epigeic category.

During the vermicomposting process, earthworms and microorganisms secrete various enzymes that break down molecules. Molecules of organic wastes are covalently or non-covalently linked to form polymeric structures during biosynthesis. The effect of biological catalysts contributes to the separation or binding of components of macromolecules [12].

Leaf litter contains some mineral elements in a hard-to-reach (poorly soluble) form. Composting greatly facilitates the extraction of these substances and uptake by plants. This makes it possible to use recycled litter as fertilizer. One of the most problematic elements of mineral nutrition, in terms of extraction from the litter and return to the root horizons, is calcium.

In addition, cow manure, plant residues increase the survival of earthworms. Many literature sources reported that the concentration of heavy metals decreased in wastes treated with earthworms.

One of the most important agrotechnical advantages of vermicompost over traditional bedding manure is the absence of helminth eggs, pathogenic microflora and high fertilizer and technological properties.

Coprolites, being a humus-like product, have characteristics similar to humus: stimulate plant nutrient uptake and metabolism, have a positive effect on protein synthesis with hormone-like activity, and influence soil properties through soil colloids and buffering properties. Earthworms stimulate microbial activity and metabolism, and also influence microbial abundance, thereby releasing more available nutrients and microbial metabolites into the soil.

Vermitechnology or vermicomposting carries out biodegradation of complex organic substances based on the synergistic effect caused by the action of earthworms and microorganisms.

Materials and Methods

Raw material

Substrates for vermicomposting were created in several versions. For vermicomposting, substrates were prepared in the production workshop of the Institute of «Ecology» at the International Kazakh-Turkish University named after Kh.A. Yasawi. The bulk of the substrate is semi-rotted cow manure. The basic physico-chemical parameters of the raw materials are shown in Table 1.

Table 1 - Basic physico-chemical parameters of the raw materials

Parameters	Substrate (cow manure)
pH/H_2O	8.2±0.1
pH/$CaCl_2$	8.5±0.3
Ec (µS/cm)	1252±201.1
C,%	17.15±0.02
N, %	0.87±0.01

C/N ratio	19.71±0.5
C/H ratio	6.69±0.2
H, %	2.564±0.02
S, %	0.716±0.04
Total nutrients (mg kg^{-1} DW)	
P	7905±104.5
Mg	15700±1201
K	8560±122.0
Available nutrients (mg kg^{-1} DW)	
P	1569±201
Mg	1400±120
K	1510±147
Total micronutrients (mg kg^{-1} DW)	
As	6.721±0.4
Cd	0.512±0.02
Cr	30.125±1.4
Ni	17.422±0.9
Pb	23.023±1.2
Zn	220.147±12.1
Cu	20.478±2.4
Available micronutrients (mg kg^{-1} DW)	
As	1.201±0.14
Cd	0.243±0.01
Cr	<0.005
Ni	0.357±0.02
Pb	6.470±0.9
Zn	68.405±7.4
Cu	1.02±0.08

Manure in any condition (fresh, semi-rotted, humus) is a source of macro- and microelements such as nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, silicon, sulfur, chlorine, magnesium, boron, manganese, cobalt, copper, zinc, molybdenum.

Experimental Design

For activation of composting with worms and vermiculture process the calcium peroxide is inserted into the support medium composition. Calcium peroxide, having dissolved slowly in water-containing system, disengages oxygen and contributes to aeration of whole support medium areas. In this case anaerobic zones are eliminated, which are environmental pollution sources with harmful substances, working capacity of producer-worms becomes better. Final products, generating during decaying of calcium peroxide, are harmless for biological resources (O_2, H_2O, $CaCO_3$).

Worms were introduced only on neutral substrates. There should be an average of 1500 worms per 1 m^3 of substrate. In our work, for vermicomposting we used bins with dimensions of 47x38, each of which was filled with 1000 pieces of Californian red worms. The climatic conditions were favorable and temperature and moisture were maintained by sprinkling water regularly.

The odor intensity of the substrates before processing by worms was 4-5 points, and after the addition of calcium peroxide it was reduced to 2 points on a scale of organoleptic indicators.

Red California worms (E.foetida) acted as producers in this process. The cow manure were used as the main substrate. In order to enrich the cow manure with nutrients, special attention was paid to the composition of the substrates.

The biological decomposition process takes place in an oxygen (aerobic) and oxygen-free (anaerobic) environment with the participation of microorganisms. Aerobic biological decomposition (composting or vermicomposting) with the participation of microorganisms is a complex process that takes from 1 month to 1.5-2 years at a temperature of 30-60ºC and a humidity of 30-70%. And the biohumus presented in the research work was made with an accelerated version of vermitechnology. In order to obtain biohumus or vermicompost, the process is carried out in an aerobic environment. Substrates should be fully aerated to avoid anaerobic conditions. In an airless environment, the

productivity and performance of earthworms decreases sharply. In this regard, calcium peroxide was used to aerate the entire volume of the substrate, that is, to eliminate anaerobic zones [13].

Vermicomposting

The steps for defining analysis are shown in Figure 1. Semi-rotted cow dung washed with water and placed in boxes with organic substrates for vermicomposting, then after vermicomposting the obtained biohumus is determined for chemical analysis.

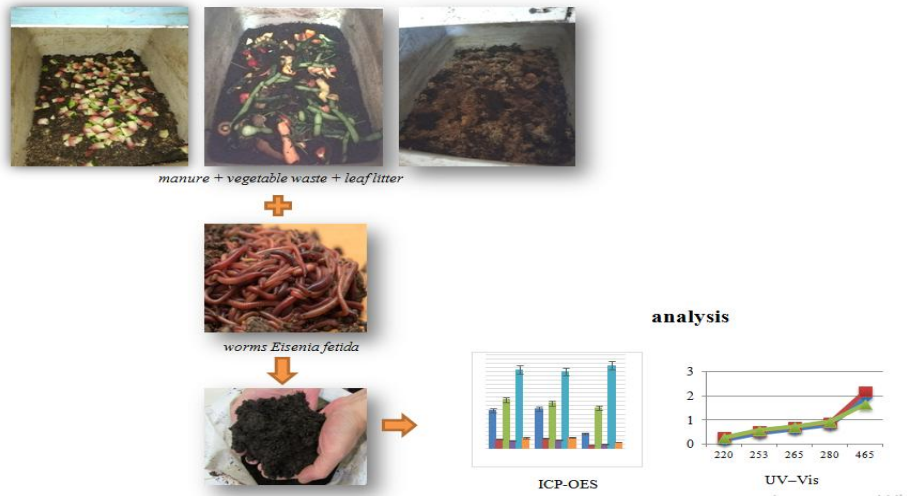


Figure 1 - The steps for defining analysis

Manure was brought from farms. Before fermentation began, they were first dried and washed with running water.

Three composting variants were prepared.

— 50 % cow manure + 45% vegetable waste + 5 % CaO_2 (VC I)

— 70 % cow manure + 30 % vegetable waste (VC II)

— 60 % cow manure + 40 % leaf litter (VC III)

In our work, for the compositions of the substrate we used cow manure, leaf litter, vegetable waste, which are organic feed for earthworms. Calcium peroxide (CaO_2) is a tetragenous white crystal, odorless, has the following physico-chemical parameters: it decomposes at a temperature of 275 °C, the density is 600 kg/m3. Calciumperoxide (CaO_2), a kind of traditional solid inorganic peroxide,can generate hydrogen peroxide (H_2O_2) when dissolves in aqueous solution, thereby initiating advanced oxidation process. Owing to stable oxidation capability, CaO_2 has been commonly used in the field of agriculture,medicine and wastewater treatment as preservative, bactericide and oxidant. Application of calcium peroxide (CaO_2), additives to processed support medium reduces the content of generated toxins smelling strong while rotting the plants, pH of environment is regulated, additional oxygen and calcium entry to worms' organism is ensured, which maintain their vigorous activity. Applied calcium peroxide helps to Californian worms to conduct the microorganisms' selection process more active, the eggs of insects and helminthes collapse [14-15].

Agrochemical analysis

The pH value and EC were determined from the aqueous solution. The 8 g sample was weighed and subsequently filled with 40 ml of demineralized water. The suspension was shaken using a mechanical shaker. The pH was then measured using a WTW pH 340i pH meter. Subsequently, the suspension was filtered to determine the EC according to EN 15933. The EC was measured using a WTW Cond 730 inoLab® conductometer. The total carbon and nitrogen content were determined using a CHNS Vario MACRO cube analyzer (Elementar Analyser Systeme GmbH, Germany). The total contents of macroelements and microelements were determined by wet decomposition using a closed microwave heating system Ethos 1, MLS GmbH, Germany. Furthermore, the available contents of macroelements for plants (K, Mg, P) were determined. The contents were measured in extracting reagent (NH_4NO_3 and 0.002 mol/L EDTA ethylenediaminetetraacetic acid). Measurements

of total and available element contents were made using inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP - OES Agilent Technologies 700).

Statistical Analysis

Values are arithmetic means of three to six values (according to repeatability of analysis) ± standard deviations. Based on the results of normality and homogeneity tests, the non-parametric Wilcoxon test ($P \leq 0.05$) was chosen for statistical analyses.

Results and discussion

Selected physico-chemical properties

Table 2 shows the agrochemical properties measured in the three variants after the vermicomposting process.

Table 2 - Values of basic agrochemical properties of vermicomposts

	Variant (VC) I	**Variant (VC) II**	**Variant (VC) III**
pH/H_2O	8.62±0.3	8.27±0.1	7.60±0.2
pH/$CaCl_2$	8.0±0.2	7.59±0.1	7.33±0.2
Ec (µS/cm)	1417±1.2	1331±2.5	2016±2.4
C,%	14.61	13.98	12,13
N, %	0.92	0.95	0.97
C/N ratio	15.8309	14.7542	12.4881
C/H ratio	7.8645	8.0406	7.9523
H, %	1.858	1.739	1.526
S, %	0.358	0.279	0.268

The pH values were almost identical in variants I and II, and in variant III the pH values were neutral. Electrical conductivity (EC) expresses the content of soluble salts including potassium ions, ammonium, nitrate ion and others. Table 2 shows that the highest electrical conductivity of extracts is characteristic of vermicompost based on manure and leaf litter (option III). The electrical conductivity of extracts from different types of vermicompost is determined by different ion pools: easily mobile forms of inorganic nitrogen predominate in manure, calcium and magnesium ions predominate in litter, and phosphates and sulfates may be present among inorganic anions.

EC, pH values indicate a suitable material for fertilization. The content of nutrients, especially macro and microelements necessary for plant nutrition, is a key parameter of the agronomic value of vermicompost. Figure 2 shows the total and available content of phosphorus, potassium and magnesium in the variants of vermicompost.

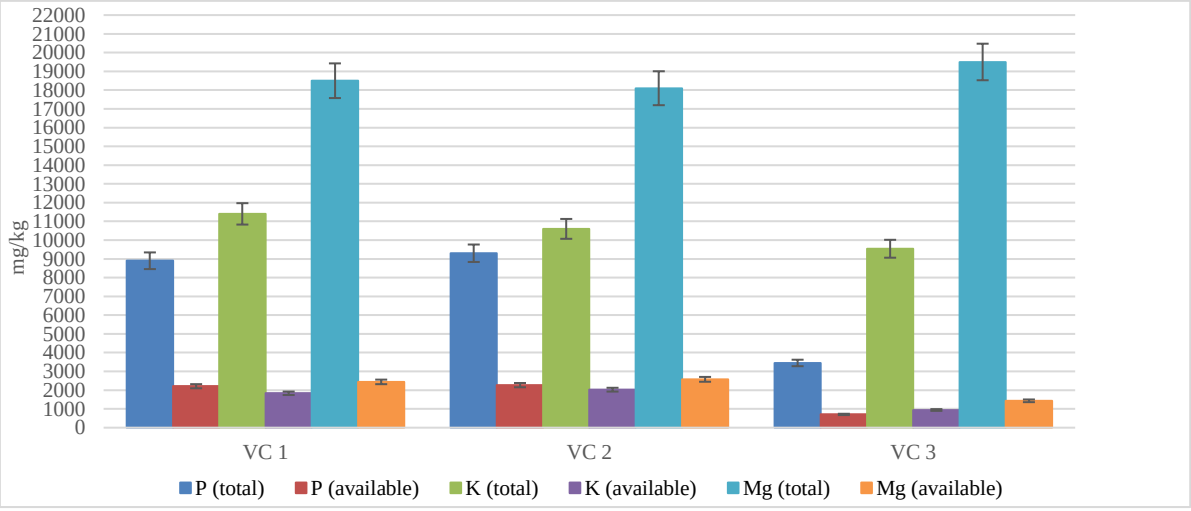


Figure 2 - Total and available content of phosphorus, potassium and magnesium elements in vermicomposts

Phosphorus anions attract negatively charged cations. Phosphorus increases the absorption of heavy metals. In addition, the availability of phosphorus depends on the pH. The high amount of magnesium element depends on the composition of the substrates.

The total phosphorus content varied from 3450-9300 mg/kg, the available phosphorus content ranged from 705 to 2209 mg/kg. The highest total phosphorus content in variant II reached an average of 9300 mg/kg, and the available content was 2267 mg/kg. The lowest potassium content (total) 9540 mg/kg, the (available) potassium content of 941 mg/kg was in option III. The highest total magnesium content of 19500 mg/kg is shown in option III, the available magnesium content of 2577 mg/kg was shown in option II.

UV-vis spectroscopical analysis

Formation of humic acids (HC) humic and fulvic acids (FC) fulvate complexes determines the presence of mobile types of heavy metals. Binding and retention of many heavy metals depends on the category of organic acids. In this regard, a detailed analysis of the nature of humic acids and their properties in compost, biohumus and other organomineral fertilizers-ameliorants is of significant economic importance. According to the literature, molecules of humic acids in the soil consist of aromatic nuclei, naphthenic rings, aliphatic chains, as well as functional groups with various oxygen content. Electronic absorption spectra in the visible region are widely used to estimate the ratio of carbons in the aromatic groups and aliphatic groups of humic acids.

Electronic absorption spectra in the visible region characterize the condensation of aromatic structures and have an important role in evaluating the ratio of carbons in the aromatic groups and aliphatic groups of humic acids.

UV/Vis spectrometer by recording the absorption spectra between 220 and 665 nm. Samples were measured in a 10 ml cylinder vials and with a standard phosphate buffer blank (NaOH).

The absorbance ratio of A465/A665 has been used to understand the qualitative enrichment of humic acids among the VC I, VC II, VC III vermicompost samples (table 3).

The UV/Vis absorbance spectra of Has isolated from all studied samples were typically featureless and characterized by the absence of identifiable maxima and/or minima with decreasing absorbance at increasing acquisition wavelength.

Table 3 - UV/Vis calculated ratios

	UV/Vis ratios
Variant	E4/E6 Ratio
VC I	9,675
VC II	9,918
VC III	7,417

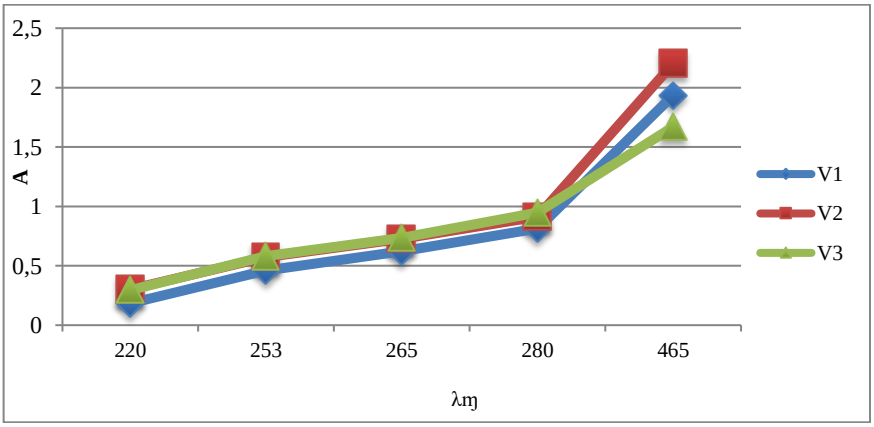


Figure 3 - Electronic absorption spectra of humic acids obtained from substrates of different composition

As can be seen from the data obtained (Figure 3), the values of optical densities of HA solutions in all cases depend on the wavelength D = f (λ) and gradually increase as they move to the long-wave

part of the spectrum. The highest value of optical density HA belongs to vermicompost variant II (Figure 3).

The ratio of the E4:e6 and E2:E4 excitation coefficients was used to characterize the spectra of electron absorption HA. The values of these coefficients for humic acids obtained from vermicompost are 7.4 and 9.9, respectively. The values of HA obtained when adding CaO_2 to the substrate and excluding CaO_2 when taking biohumus were 9.6 and 9.9, respectively. The ratio under consideration does not depend on the concentration of the solution and the thickness of the absorbing layer that absorbs light, it characterizes the relative degree of condensation of humus substances. As it turned out, the higher the E4: E6 ratio, the more developed the peripheral part of the molecule, and the smaller the proportion of the aromatic nucleus is the particle. The decrease in optical densities of humus acids also depends on the substrate used to obtain biohumus.

Table 4 - Content of risk elements in vermicomposters at the process end (available)

mg/kg of dry matter							
Elements	As	Cd	Cr	Ni	Pb	Zn	Cu
VC I	0.954	0.0382	<0.005	0.198	3.68873	56.3636	3.2
VC II	0.766	0.068	<0.005	0.141	3.90931	65.4545	3.2
VC III	0.772	0.116	<0.005	0.148	5.6375	27.5	1.9

Table 5 - Content of risk elements in vermicomposters at the process end (total)

mg/kg of dry matter							
Elements	As	Cd	Cr	Ni	Pb	Zn	Cu
VC I	5.215	0.324	23.731	12.148	14.981	198.015	30.668
VC II	4.595	0.423	22.882	12.413	19.331	215.754	33.686
VC III	5.545	0.373	28.875	15.964	18.193	113.507	24.175

The content of risk elements was measured in options I, II and III (table 4 and 5). None of the contents exceed the limit values. The highest total content of Pb, Zn and Cu elements was shown in variant II. The highest total content of elements Cr, As and Ni was shown in variant III. The available content of Zn and Cu according to the variant was as follows: VC III < VC I < VC II. The available content of cadmium was according to the variant VC I < VC II < VC III.

In addition, earthworms can alter soil pollutants and reduce heavy metal levels. Chlorocyte cells of earthworms are able to detoxify harmful chemicals and heavy metals, are presented in the literatures.

Some toxic substances (including heavy metals) have the ability to accumulate in the body (cumulation effect or bioaccumulation). The body of red Californian worms consists of chloragogenic epithelium (tissue). Chlorogenic tissue is the main center in which glycogen and fat are synthesized and stored. Chlorogenic tissue (inside glycogen and fat) slowly metabolizes toxic substances, which explains the possibility of the bioaccumulation potential of the biomass of Californian red worms. Therefore, the content of heavy metals in vermicompost is reduced compared to the initial options.

Conclusion

In the substrates obtained by vermicomposting, the highest index in the E4/E6 (465/665 nm) region in versions I and II indicates that the functional groups of humic components are high and the peripheral part of the molecule is more developed. After vermicomposting, all heavy metals were slightly reduced compared to the original substrate. these studies were conducted in order to determine the qualitative characteristics of biohumus, and according to the study it was found that cow manure is a good substrate. The values for pH, EC, and macro- and micro- elements indicate

suitable material for fertilization, and therefore the phytotoxicity test using seed germination was not carried out. The research work will continue.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

1. Sohal B., Bhat S.A., Vig A.P. Vermiremediation and comparative exploration of physicochemical, growth parameters, nutrients and heavy metals content of biomedical waste ash via ecosystem engineers Eisenia fetida // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2021. – Vol. 227. – P. 112891. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112891.

2. Gurung K. Sun, Mickan B. S., Middleton J. A., Singh P. K., Jenkins S. N., Rengel Z., Siddique K. H. M., Solaiman Z. M. Manure-derived black soldier fly frass enhanced the growth of chilli plants (Capsicum annuum L.) and altered rhizosphere bacterial community // Applied Soil Ecology. – 2024. – Vol. 202. – P. 1056-1067.

3. Singh P.K., Gupta R., Sharma M., Patel J., Meena V.K. Effects of manure-based organic fertilizers on soil fertility and crop yield: A review // Environmental Science and Pollution Research. – 2022. – Vol. 29. – P. 5561-5573. https://doi.org/10.1007/s11356-021-16106-w.

4. Hu J., Zhao Y., Yao X., Wang J., Zheng P., Xi C., Hu B. Dominance of comammox Nitrospira in soil nitrification // Sci. Total Environ. – 2021. – Vol. 780. – P. 146-158. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146558.

5. Abdalla K., Sun Y., Zarebanadkouki M., Gaiser T., Seidel S., et al. Long-term continuous farmyard manure application increases soil carbon when combined with mineral fertilizers due to lower priming effects // Geoderma. – 2022. – Vol. 428. – P. 116216. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116216.

6. Schad P. World Reference Base for soil resources—its fourth edition and its history // J. Plant Nutr. Soil Sci. – 2023. – Vol. 186. – P. 151–163. https://doi.org/10.1002/

7. Ibraeva M.A., Makhanova U.M. Influence of licorice (glycyrrhiza glabra l) on the nutrient regime of saline soils of southern Kazakhstan // Research, Results. – 2024. – № 4(104). – P. 114–128.

8. Xiao Y., Chen L., Li C., Ma J., Chen R., Yang B., Liu G., Liu S., Fang J. Role of the rhizosphere bacterial community in assisting phytoremediation in a lead-zinc area [original research] // Front. Plant Sci. – 2023. – Vol. 13. P. 1025-1038. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1106985.

9. Hajad M., Harianto S., Karyadi J.N.W., Mastur A.I., Prayoga M.K., Khomaen H.S., Faustine E., Nainggolan I., Majid F.A., Syahputra M.H., Adipradana G.A. Potential and characteristic of biomass pellet from tea plantation wastes as renewable energy alternative // J. Tek. Pertan. Lampung. – 2023. – Vol. 12. – P. 619–631. https://doi.org/10.23960/jtep-l.v12i3.619-631.

10. Hassan S.H., Chafik Y., Sena-Velez M., Lebrun M., Scippa G.S., Bourgerie S., Trupiano D., Morabito D. Importance of application rates of compost and biochar on soil metal(loid) immobilization and plant growth // Plants. – 2023. – Vol. 12. – P. 2077. https://doi.org/10.3390/plants12112077.

11. Liu X., Shi Y., Kong L., Tong L., Cao H., Zhou H., Lv Y. Long-term application of bio-compost increased soil microbial community diversity and altered its composition and network // Microorganisms. – 2022. – Vol. 10. – P. 462. https://doi.org/10.3390/microorganisms10020462.

12. Liu Y., Zhang H., Zhang S., Li J., Xu X. Manure-based compost as an alternative fertilizer for enhancing crop production and improving soil health // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. – 2023. – Vol. 23. – P. 24–35. https://doi.org/10.1007/s42729-022-01051-z.

13. Wang, Z., Chen, Z., Niu, Y., Ren, P., Hao, M., 2021. Ecotoxicology and environmental safety feasibility of vermicomposting for spent drilling fluid from a nature-gas industry employing earthworms Eisenia fetida. Ecotoxicol. Environ. Saf. 214, 111994. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.111994.

14. Ganguly, R.K., Chakraborty, S.K., 2020. Eco-management of industrial organic wastes through the modified innovative vermicomposting process: a sustainable approach in tropical countries. In: Earthworm Assisted Remediation of Effluents and Wastes. Springer, Singapore, pp. 161–177.

15. Ravindran, B., Karmegam, N., Yuvaraj, A., Thangaraj, R., Chang, S.W., Zhang, Z., Awasthi, M.K., 2021. Cleaner production of agriculturally valuable benignant materials from industry generated bio-wastes: A review. Bioresour. Technol. 320, 124281.

Ж.Ж. Есенбаева[1]*, А.С. Беркинбаева[1], М.М. Мамбетова[2], М.О. Байхамурова[3], Н.П. Аубакиров[4]

[1]КазНИТУ имени К.И. Сатпаева (Satbayev University), Алматы, Казахстан, esenbaeva.j@mail.ru, aknur.berkinbayeva@satbayev.universit*

[2]Институт проблем горения, Алматы, Казахстан, mambetova_manshuk@list.ru

[3]Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, Шымкент, Казахстан, moti14@mail.ru

[4]Казахский национальный аграрный исследовательский университет Алматы, Казахстан, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ БИОГУМУСА НА ОСНОВЕ КОРОВЬЕГО НАВОЗА

Аннотация

Непереработанные отходы сельского хозяйства, особенно в сфере животноводства, представляют собой значительную экологическую угрозу, приводя к загрязнению окружающей среды и потере биологических ресурсов. Поэтому эффективное использование отходов животноводства становится актуальной задачей. В данной научной работе основным субстратом является коровий навоз, и проведен анализ его качественных свойств. Были выполнены эксперименты по изучению вермикомпоста (биогумус), в которых использовались коровий навоз и органические отходы, такие как пищевые остатки и опавшие листья. Коровий навоз является источником различных макро- и микроэлементов, таких как азот (N), фосфор (P), калий (K), магний (Mg), а также микроэлементов, включая никель (Ni), кадмий (Cd), цинк (Zn), медь (Cu) и хром (Cr). Эти элементы играют важную роль в питании растений и восстановлении плодородия почв. Калифорнийские дождевые черви активно поглощают токсичные вещества, патогенную микрофлору и органические остатки, превращая их в копролиты, которые обогащены полезными элементами. Для анализа состава использовались ультрафиолетовый спектрометрический метод и оптико-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Целью работы - является исследование теоретических и прикладных аспектов рационального использования биоресурсов технологических красных калифорнийских дождевых червей, а также потенциала микробного сообщества органических отходов для разработки научных основ биогумусового компостирования и восстановления плодородия почв.

Ключевые слова: Дождевые черви, вермикомпостирование, органические отходы, почва, биогумус, коровий навоз, элементы, микроорганизмы.

Ж.Ж. Есенбаева[1]*, А.С. Беркинбаева[1], М.М. Мамбетова[2], М.О. Байхамурова[3], Н.П. Аубакиров[4]

[1]Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ (Satbayev University), Алматы, Қазақстан, esenbaeva.j@mail.ru, aknur.berkinbayeva@satbayev.universit*

[2]Жану проблемалары институты, Алматы, Қазақстан, mambetova_manshuk@list.ru

[3]Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан, moti14@mail.ru

[4]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, aubakirov.nurimzhan@yandex.ru

СИЫР КӨҢІ НЕГІЗІНДЕ АЛЫНҒАН ВЕРМИКОМПОСТТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Ауыл шаруашылығының, әсіресе мал шаруашылығының саласында пайда болатын өңделмеген көң қалдықтары қазіргі таңда экологиялық тұрғыдан маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Сондықтан да мал шаруашылығы қалдықтарын тиімді пайдалану өзекті міндеттердің бірі болып саналады. Бұл мақалада сиыр көңі негізіндегі көң негізгі субстрат болып табылады және оның сапалық қасиеттеріне зертханалық талдау жұмыстары жасалған. Сиыр көңі және органикалық қалдықтар (тағам қалдықтары, жапырақ түсімдері) пайдаланылатын вермикомпостты (биогумус) зерттеу бойынша тәжірибелер жүргізілді.

Сиыр көңінің құрамында макро - және микроэлементтердің мол мөлшері бар екендігі анықталды. Вермикомпосттау үдерісі нәтижесінде вермикомпостта N-азот, P-фосфор, K-калий, Mg-магний, Ni-никель, Cd-кадмий, Zn-цинк, Cu-медь, Cr-хром сияқты элементтердің теңгерімді мөлшері анықталды. Бұл элементтер өсімдіктер үшін маңызды элементтер саналады. Вермикомпосттау үдерісінде калифорниялық қызыл жауын құрттары маңызды рөл атқарады. Олар токсиндер мен патогендік микроорганизмдерді өз денелеріне сіңіріп, олардың әсерін жояды және органикалық қалдықтардан қоректік заттармен байытылған копролиттер шығарады. Алынған вермикомпостты (биогумус) талдау үшін ультракүлгін спектрометриялық әдіс және индуктивті байланысқан плазмалық оптикалық-эмиссиялық спектрометрия әдісі қолданылды.

Жұмыстың мақсаты технологиялық калифорниялық қызыл жауын құрттарының биоресурстарын ұтымды пайдаланудың теориялық және қолданбалы аспектілерін зерттеу, сондай-ақ органикалық қалдықтардың микробтық қауымдастығының вермикомпосттаудың ғылыми негіздерін әзірлеу және топырақ құнарлылығын қалпына келтіру әлеуетін бағалау болып табылады.

Кілт сөздер: жауын құрттары, вермикомпосттау, органикалық қалдықтар, топырақ, биогумус, сиыр көңі, элементтер, микроағзалар.

ҒТАХР 68.37.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/08

*Г.Ж.Айтқалиева**[*1], Г.А. Сулейманова**[*1], Б.Б. Калибаев[1], А.Бахш[2]*

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, guldanaa000@mail.ru, gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz , kalibaev0582@mail.ru*

[2]Молекулалық биология бойынша тәжірибелік орталығы, Пенджаб университеті, Лахор, Пәкістан, abthebest@gmail.com

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ АСБҰРШАҚТЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Зерттеу 2021-2023 жылдары Алматы облысындағы Саймасай агропаркі мен "ҚазЕӨҒЗИ" ЖШС тәжірибелік учаскелерінде өткізілді.

267 сұрыптық үлгідегі бастапқы селекциялық материалды зерттеу және анықтау үшін дәнді-бұршақты дақылдар жинағы құрылды, оның ішінде: 79 асбұршақ үлгісі.

Өсімдік ауруларымен күресудің тиімді стратегиясы патогендерді, соның ішінде олардың биологиясын, экологиясын және өзгергіштігін мұқият білуді талап етеді. Бұршақ дақылдарының аурулары өнімділікті, демек, фермерлердің кірістерін айтарлықтай төмендетеді. Саңырауқұлақ өсімдіктерінің қоздырғыштары бүкіл әлемде бұршақ дақылдарында айтарлықтай шығындар тудыратыны хабарланды. Бұршақ дақылдарының ең көп таралған саңырауқұлақ қоздырғыштары: қарапайым тамыр шірігі *(Aphanomyces euteiches),*

тамыр шірігі *(Pythium ultimum and Rhizoctonia solani)*, фузариоз ауруы *(Fusarium oxysporum f. sp. pisi және Phoma medicaginis var. pinodella)*, аскохитоз *(Ascochyta pisi)*.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында кездесетін аурулардың спектрі мен таралу және даму дәрежесі анықталды, сол арқылы аскохитоз, фузариум және тамыр шірігі дәнді-бұршақты дақылдардың ең көп таралған аурулары болып табылады.

Дәнді-бұршақты дақылдар сорттарының аурулар кешеніне төзімділік бағаланды, табиғи фонда 2021-2023 жылдары 79 асбұршақ үлгісін құрады. Сондай-ақ, жоғарыда аталған аурулардың қоздырғыштарының спораларымен жасанды егу жүргізілді және асбұршақ сорттарының оларға төзімділігі бағаланды. Жасанды инфекциялық фонда зерттелген кейінгі селекциялық бағдарламаларға арналған 25 асбұршақ үлгісінің бірқатар жоғары төзімді сорттары анықталды және бұршақ дақылдарының жоғары төзімді сорттарының коллекциясы жасалды.

Кілт сөздер: *асбұршақ, молекулалық маркер, инфекциялық фон, төзімділік, фузариум, аскохитоз, ПТР.*

Кіріспе

Бұршақ дақылдары бірқатар себептерге байланысты маңызды ауылшаруашылық дақылдары болып табылады. Олардың бірі-адамзаттың жалпы проблемасында шешуші орын алатын ақуыз мәселесін шешу. Олар жоғары ақуызды дақылдар бола отырып, өсімдік ақуызы мәселесін шешуде олардың маңызды рөлін анықтайды. Өсімдік тектес ақуыздардың ішінде, егер осы мақсатта қолданылса, лизин, триптофан және метионин сияқты бірқатар маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен ерекшеленетін бұршақ тұқымдарының ақуыздық заттары бірінші орында тұр. Дүние жүзі бойынша 800 миллионнан астам созылмалы аурулар түрлерінен зардап шегеді, сонымен қатар тамақтанудың жетіспеушілігі, денсаулық проблемаларының өсуіне байланысты халықаралық бұршақ дақылдары жылы – 2016 бұл жоғары қоректік тағамдардың әлемдік азық-түлік қауіпсіздігін сақтау мен тамақтануда маңызды рөлін көрсетуге арналған. Бұршақ дақылдары асбұршақ, үрмебұршақ, ноқат және жасымықты қоса алғанда, бұршақ дақылдарының жеуге жарамды кептірілген дәндері болып табылады. Бұл әртүрлі негізгі азық-түлік тобын 10 мың жылдан астам уақыт бойы бүкіл әлем бойынша әртүрлі өркениеттер өсіріп келеді. Бұл дақылдар ақуыздардың, талшықтардың, түрлі дәрумендер мен аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталады, сонымен қатар үлкен энергетикалық құндылыққа ие. Бұршақ дақылдары Дүниежүзілік азық-түлік бағдарламасы шеңберінде халықты азық-түлікпен қамтамасыз етуге жәрдемдесу стратегияларын әзірлеу кезінде пайдаланылатын "азық-түлік себетіне" кіреді [1; 2].

Бұл дақыл халықтың тамақтануында да, ауылшаруашылық жануарларын тамақтандыруда да қолданылады. Сонымен қатар, олар топырақты атмосфераның тұрақты азотымен байытатын және көптеген ауыспалы егістер үшін жақсы алғы дақыл болып табылатын маңызды агротехникалық маңызы бар [3; 4].

Сонымен қатар, ғаламшардағы климаттың жаһандық жылынуы және құрғақ аймақтағы үлкен егіс алқаптарына байланысты құрғақшылыққа төзімді дақылдарды өндіріске енгізуге мәжбүр етеді. Бұршақ дақылдары климаттың өзгеруін азайтуға ықпал етуі мүмкін, өйткені олар топырақты азотпен жасанды қанықтыру үшін қолданылатын синтетикалық тыңайтқыштарға тәуелділікті азайтады. Мұндай тыңайтқыштарды өндіру және қолдану процесінде атмосфераға парниктік газдар шығарылады және оларды шамадан тыс пайдалану қоршаған ортаға зиянды әсер етуі мүмкін. Бұршақ дақылдары топырақта атмосфералық азотты табиғи түрде байланыстыра алады, ал кейбір жағдайларда олар топырақтағы фосфордың қорларын жақсы пайдаланады, бұл синтетикалық тыңайтқыштарға деген қажеттілікті едәуір төмендетеді. Олар алғы дақыл ретінде, ең алдымен, олардың азотты бекіту қабілетіне байланысты және дәнді дақылдардың сапасына әсер етеді.

Бұршақ дақылдары әртүрлі факторлармен жүзеге асырылатын топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді. Түйін бактерияларының белсенділігінің арқасында олар азотты ауадан бекіте алады. Сондықтан олар минералды азот тыңайтқыштарын қолданбай немесе аз

мөлшерде қолдана отырып, егін жинап қана қоймай, топырақта азоттың едәуір мөлшерін қалдыра алады, оны келесі дақылдар қолдана алады. Бұл оң әсер нитраттарды жуу қаупі жоқ жерде ғана жүзеге асырылады және қысқы дақылдар осы азот қорларын пайдалана алады. Әдетте, бұршақ дақылдары топырақтың терең қабаттарынан қоректік заттарды сіңіре алады, топырақты қоректік заттармен байытудан гөрі фосфорды еріту қабілеті жоғары. Бұршақ дақылдарының тамырларын қалдыратын тесіктер топырақтағы газ, жылу және су алмасуды жақсартады. Өсімдік қалдықтары топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді[5; 6; 7; 8].

Жұмыстың мақсаты: Алматы облысы облысы жағдайында асбұршақтың аскохитоз және фузариоз ауруларына төзімділігін зерттеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Тәжірибе 2021-2023 жылдары Алматы облысындағы Саймасай агропаркі мен "ҚазЕӨҒЗИ" ЖШС тәжірибелік учаскелерінде жүргізілді.

Еңбекшіқазақ ауданы, Саймасай кентінде орналасқан "Agropark "Саймасай" тәжірибелік учаскесінің топырақ жамылғысы Алматы облысы, Іле Алатауының тау бөктеріндегі жазығына тән орташа жер асты сулары (8 метрден астам) суармалы ашық-каштан және қара-каштан топырақтарымен ұсынылған.

Алматы облысының ауа райы жағдайлары, ауа температурасы орташа көпжылдық деректер деңгейінде болды, ал жауын-шашын мөлшері 2022 жылдан басқа, орташа көпжылдық деректердің көрсеткіштерінен ерекшеленіп, құрғақшылықпен сипатталды. Ал 2023 жылы мамыр мен маусым айларында жауын-шашын мөлшері орташа көпжылдық деректердің көрсеткіштерінен аз болды, ал тамызда керісінше ылғалдылықпен ерекшеленді.

ҚазГидроМет қызметінің деректері бойынша 2022 – 2023 жылдар кезеңіндегі ауа райы жағдайлары және метеодеректерді талдау Алматы облысындағы температуралық режим орташа көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болғанын көрсетті. Орташа көпжылдық ауа температурасы 12,5-тен 24,3°С-қа дейін өзгерді, сәуір айында 12,5°С-қа жетті, мамыр 17,4°С, маусым айы 22,1°С, шілде 24,3 °С, тамыз айы температураның 22,6°С-қа дейін төмендеуі байқалды. 2021-2023 жылдардағы жауын – шашынның биіктігі 22,6 – дан 103,9 мм – ге дейін өзгерді. 2022 жылы сәуірде – 46,8 мм; 2023 жылы– 68,2 мм 2022 жылы мамырда -145,4 мм; 2023 жылы-43,4 мм 2022 жыл маусымда - 35,9 мм; 2023 жыл – 4,3 мм 2022 жылдың шілде айында – 15,1 мм, 2023 жыл – 33,6 мм; және 2022 жылдың тамыз айында – 8,2 мм; 2023 жыл-72,9 мм. 2 жылдағы ең қолайлы ай мамыр айы болды, оның жауын-шашын биіктігі 2022 жылы 145,4 мм, 2023 жылы сәуір және қыркүйек айлары сәйкесінше вегетациялық кезеңде 68,2 мм және 72,9 мм болды.

Орташа көпжылдық ауа температурасы 12,0-ден 26,1°С-қа дейін өзгерді, сәуір айында ол 12,0°С-қа жетті, мамыр 18,4°С, маусым айы 22,1°С, шілде 26,1 °С, тамыз айы температураның 24,1°С-қа дейін төмендеуі байқалды. 2022-2023 жылдары Алматы облысында көпжылдық көрсеткіштен айырмашылығы маусым және шілде айлары жауын-шашынсыз болды.

Зерттеу объектілері қазақстандық және шетелдік сорттар мен дәнді-бұршақты дақылдар желілері болып табылады, барлығы 244 үлгі. 79 асбұршақ үлгісін табиғи және жасанды фонда қамтиды. Бұл жинақ Сирия, Ресей, Украина, Түркия, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Әзірбайжан, Қырғызстан, Марокко, Ирак, Үндістан және Қазақстан сияқты әртүрлі елдердің үлгілерімен ұсынылған.

2021-2023 жылы зерттелген коллекция 79 асбұршақ үлгісін құрады.

Фенологиялық бақылаулар мен жазбалар егістік жағдайында (мемлекеттік сорт сынау әдістеме) әдістемесі бойынша жүргізілді. Деректерді талдау Б.А. Доспеховтың эксперименттік жағдай әдістемесі бойынша [9], MS Excel және еркін қолжетімді статистикалық бағдарлама R (R Studio), геномдық ДНҚ экстракциясы - Riede және т.б., 1996 әдісі бойынша; ПТР Чен және т.б., 1998 хаттамасына сәйкес жүргізілді [10].

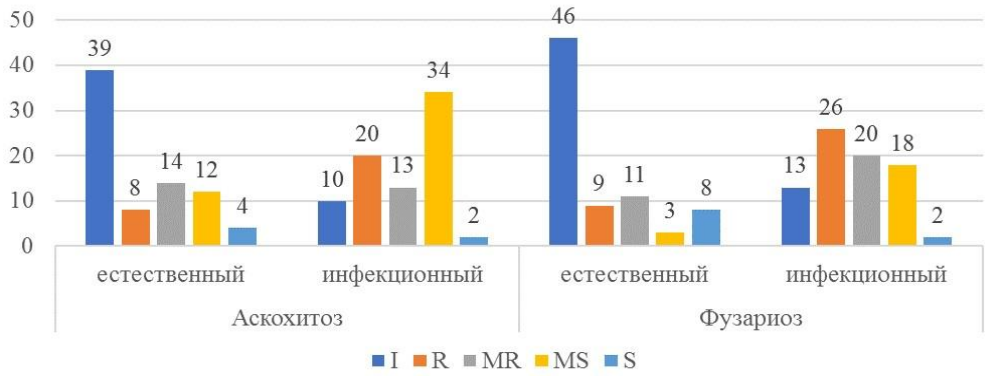
Өсім, физиологиялық және биологиялық параметрлер бұршақ дақылдарының генотиптерін анықтау үшін біріктірілген, қолайлы вегетациялық кезеңде бағаланады.

Өсімдіктерді патогендік споралармен егу далада патогендік спораларды қолдану арқылы жүргізілді. Өсімдіктерді егу даму кезеңдері бойынша жүргізілді. Сорттардың ауруларға

төзімділігін бағалау үшін бірнеше сорттардың коллекциялық үлгілері қолданылады. Дәнді-бұршақты дақылдар сорттарының ауруларының зақымдануын есепке алу вегетативті органдар арқылы жүзеге асырылады.

Нәтижелер және талқылау

2022 жылы төзімді генотиптерді анықтау үшін саңырауқұлақ ауруларына арналған 79 асбұршақ сорттары мен тұқымдарына фитопатологиялық бақылау және иммунологиялық бағалау жүргізілді. Талдау нәтижесінде 49 генотип жоғары төзімді (I), 8 төзімді (R) және 14 орташа төзімді (MR), 12 орташа сезімтал (MS) және 4 сезімтал (s) аурудың табиғи фонында аскохитозға. Сонымен қатар, 46 генотип жоғары төзімді (I), 9 төзімді (R), 11 орташа төзімді (MR), 3 орташа сезімтал (MS) және 8 сезімтал (S) аурудың табиғи фонында фузариумға (1 – сурет).



1-сурет. Табиғи және жасанды инфекциялық фонда бұршақ сорттары мен перспективалық үлгілерді фитопатологиялық және иммунологиялық бағалау, 2022 ж

Иммунологиялық талдау нәтижесінде жасанды инфекциялық фонда аскохитозға 10 генотип жоғары төзімді (I), 20 төзімді (R) және 13 орташа төзімді, 34 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті. Сонымен қатар, аурудың жасанды инфекциялық фонында фузариумға 13 генотип жоғары төзімді (I), 26 төзімді (R), 20 орташа төзімді (MR), 18 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті (1 – кесте).

1-кесте. Аскохитозға және фузариумға төзімді асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілері

№	Қатар нөмірі	Үлгілер	Зақымдану дәрежесі % (табиғи фон)				Зақымдану дәрежесі % (жасанды фон)			
			аскохитоз		фузариоз		аскохитоз		фузариоз	
1	1	4375	10	R	10	R	10	R	10	R
2	4	к-8361	10	R	0	I	10	R	20	MR
3	13	Табыс	10	R	0	I	0	I	0	I
4	22	8701	0	I	0	I	0	I	0	I
5	23	8736	10	R	5	R	0	I	0	I
6	24	8856	10	R	10	R	10	R	10	R
7	25	9157	0	I	0	I	0	I	0	I
8	26	9289	0	I	0	I	0	I	0	I
9	28	Аксайский 55	20	MR	0	I	0	I	20	MR
10	29	Аннушка	5	R	0	I	5	R	10	R
11	30	Парус	10	R	5	R	5	R	20	MR
12	33	Радомир	10	R	10	R	10	R	10	R
13	34	Светозар	5	R	0	I	10	R	10	R
14	36	Руслан	0	I	0	I	0	I	0	I
15	37	220	10	R	0	I	5	R	10	R
16	50	4775	0	I	0	I	5	R	0	I
17	59	Shamrock	5	R	10	R	10	R	5	R

18	67	92-1352	20	MR	20	MR	0	I	20	MR
19	68	Gulliver	0	I	20	MR	10	R	5	R
20	69	Возрождение	20	MR	0	I	0	I	20	MR
21	70	Creamette	0	I	0	I	20	MR	20	MR
22	73	Friplex	0	I	0	I	5	R	20	MR
23	74	Л-22090	0	I	0	I	20	MR	20	MR
24	77	а-567	0	I	0	I	5	R	15	MR

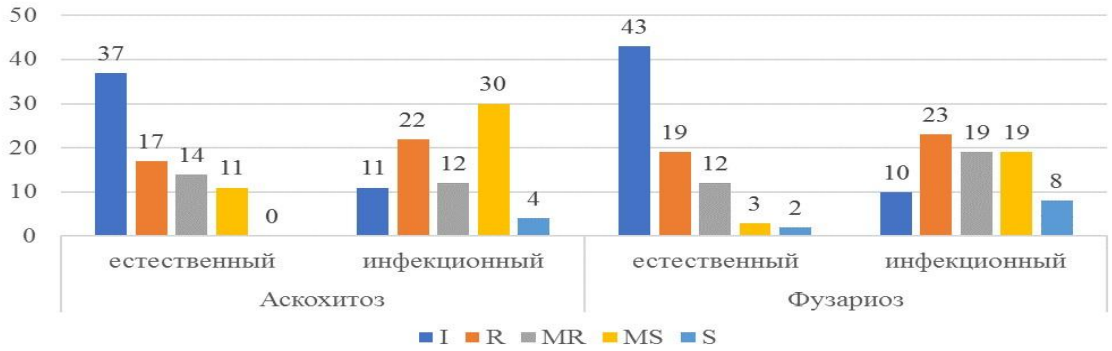
2022 жылғы аскохитозға және фузариумға табиғи және жасанды инфекциялық фонда төзімділік туралы мәліметтерге сәйкес, зерттелген барлық 79 асбұршақ генотипінің ішінен табиғи фонда фузариумға зақымдану дәрежесі бөлінді: к4375, к8361, к 8433, к9485, к9031, Ақ сары, Табыс, Усач Казахстанский 871, Шал, к8289, к4844, к4847, к5220, к8396, к8701, к8736, к8856, к9289, к9459, Аксайская 55, Яхонт, к220, к224, к4422, к3391, к3037, к4262, к4468, к8388, к8407, Цукат, 5721, Линия, Орел-308, 2701, Возрождение, Creamette, 2801, б-57, Александрит, Friplex, Л-22090, Нижегородец, а-567, Klattauer Grune, УГ-92-1624.

Жасанды фонда келесі сорт үлгілерінің фузариумға әсер ету дәрежесі: к9031, к9419, Табыс, к4844. к8856, к9157, к9289, Аннушка, к9350 Парус, к3037, к8388, Shamrock.

Аскохитозға төзімділік бойынша зақымдану дәрежесі 0 (I) табиғи фонда мынадай сорт үлгілері ерекшеленді: к8497, к5292, к9485, к9419, Жасылай, Усач Казахстанский 871, Шал, к8289, к4844, к5220, к8396, к8701, к8736, к8856, к9157, Аннушка, к9350 Парус, к-9351 Дружный, Радомир, Руслан, к4422, к4429, Shamrock. Gulliver, Creamette, 2801, б-57, Александрит, Friplex, Л-22090, Нижегородец, а-567, Klattauer Grune, УГ-92-1624.

Жасанды фонда 0 (I) жұқтыру дәрежесі бойынша мынадай үлгілер бөлінді: к- 8433, Кокше, Табыс, к-5220, к-8856, Аксайская 55, Аннушка, Яхонт, к-224, 92-1352, Возрождение. Бұл барлық ерекше үлгілер аскохитозға және фузариум ауруларына ең төзімді болып шықты. Осы сорт үлгілерін келесі селекциялық бағдарламаларға қолдану қажет (1-кесте).

2023 жылы төзімді генотиптерді анықтау үшін саңырауқұлақ ауруларына арналған 79 асбұршақ сорттары мен тұқымдарына фитопатологиялық бақылау және иммунологиялық бағалау жүргізілді. Талдау нәтижесінде 37 генотип аурудың табиғи фонында аскохитозға жоғары төзімді (I), 17 төзімді (R) және 14 орташа төзімді (MR) 11 орташа сезімтал (MS) және 0 сезімтал (S) болды. Сонымен қатар, аурудың табиғи фонында фузариумға 43 генотип жоғары төзімді (I), 19 төзімді (R), 12 орташа төзімді (MR), 3 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті (2 – сурет).



2-сурет. Табиғи және жасанды инфекциялық фонда асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілерін фитопатологиялық және иммунологиялық бағалау, 2023 жыл

Иммунологиялық талдау нәтижесінде жасанды инфекциялық фонда аскохитозға 11 генотип жоғары төзімді (I), 22 төзімді (R) және 12 орташа төзімді (MR), 30 орташа сезімтал (MS) және 4 сезімтал (S), және де сонымен қатар, 10 генотип жоғары төзімді (I), 23 төзімді (R), 19 орташа төзімді (MR), 19 орташа сезімтал (MS) және 8 сезімтал (S) болды (2 – кесте).

Табиғи және жасанды инфекциялық фонда аскохитозға және фузариумға төзімділікті зерттеу нәтижесінде 2023 жылы зерттелген барлық 79 генотиптен төмендегі 51 асбұршақ

сорттары мен үлгілері таңдалды: 4375, 8497, 5292, 8433, 9485, 9419, 5283, 4844, 8402, 8701, 8736, 8856, 9157, 9289, 9459, 220, 224, 8234, 8418, 8438, 8486, 4422, 4429, 3391, 3037, 4262, 4468, 4775, 4848, 7611, 8351, 8407, 8518, 8714, 9450 және сорттары Аксары, Жасылай, Кокше, Табыс, Усач Казахстанский 871, Шал, Аксайский 55, Аннушка, Парус, Дружный, Кемчуг, Радомир, Светозар, Яхонт, Руслан, Shamrock (2-кесте).

2-кесте. Аскохитозға және фузариумға төзімді асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілері, 2023 ж

№	Үлгілер	Зақымдану дәрежесі % (табиғи фон)				Зақымдану дәрежесі % (жасанды фон)			
		Аскохитоз		Фузариоз		Аскохитоз		Фузариоз	
1	2	3		4		5		6	
1	к-4375	10	R	0	I	10	R	10	R
2	к-8361	10	R	0	I	10	R	20	MR
3	к-9485	0	I	0	I	5	R	20	MR
4	к-9419	0	I	20	MR	0	I	0	I
5	Табыс	10	R	0	I	10	R	0	I
6	к-8736	10	R	0	I	5	R	10	R
7	к-8856	0	I	0	I	0	I	0	I
8	к-9289	20	MR	0	I	10	R	0	I
9	Аксайская 55	20	MR	0	I	0	I	20	MR
10	Аннушка	0	I	20	MR	5	R	0	I
11	Парус	10	R	10	R	10	R	0	I
12	Руслан	0	I	20	MR	5	R	5	R
13	к-220	20	MR	0	I	20	MR	5	R
14	к-4422	0	I	0	I	40	MS	30	MS
15	к-4429	0	I	10	R	20	MR	30	MS
16	к-3391	5	R	0	I	5	R	10	R
17	к-4775	20	MR	10	R	20	MR	10	R
18	к-8351	0	I	0	I	20	MR	20	MR
19	к-9450	0	I	0	I	5	R	10	R
20	Shamrock	0	I	0	I	20	MR	0	I
21	Чимшинский 219	10	R	0	I	10	R	0	I
22	92-1352	20	MR	20	MR	0	I	20	MR
23	Gulliver	0	I	20	MR	10	R	5	R
24	Возрождение	20	MR	0	I	0	I	20	MR
25	Creamette	5	R	10	R	20	MR	20	MR
26	Friplex	5	R	0	I	5	R	20	MR
27	Л-22090	0	I	0	I	20	MR	20	MR
28	а-567	5	R	10	R	5	R	15	MR

Табиғи фонда өсірілген бұршақ дақылдарының селекциялық материалындағы өнімділік элементтерінің құрылымдық талдауы бірқатар үлгілер әртүрлі көрсеткіштер бойынша өнімділік белгілерінің кешенін біріктіретінін көрсетті (3-кесте). Өнімділік элементтерін талдау зерттелген асбұршақ үлгілерінің әртүрлі селекциялық құндылығын көрсетті.

3-кесте. Негізгі өнімділік көрсеткіштері бойынша таңдалған асбұршақ үлгілері

№ п/п	№ кат	Үлгілер	Биіктігі, см	Бүйірлік бұтақтардың саны, дана	Өнімді түйіндер саны, дана	Өсімдігі бар бұршақтар саны, дана	Өсімдік тұқым массасы, г	1000 дән салмағы, г
1	6	Усач Казахстанский 871	54,2	0,2	6,2	6,2	1,2	215,0
2	14	8433	90,6	0,2	8,0	8,0	4,1	224,0
3	19	Жасылай	36,8	0,0	3,4	3,4	1,1	220,0
4	33	9031	37,5	0,2	3,6	3,6	0,5	209,0
5	34	8714	37,5	0,0	3,2	3,2	0,6	216,0

6	36	Shamrock	37,8	0,0	4,2	4,2	1,5	207,0
7	40	5220	34,0	0,0	2,0	2,0	1,3	217,0
8	41	9459	47,2	0,4	3,6	3,6	2,2	230,0
9	44	Светазор	70,4	0,2	8,4	8,4	2,8	206,0
10	45	Жемчуг	49,4	0,0	3,0	3,0	1,2	202,0
11	49	Руслан	60,2	0,2	3,0	3,0	0,7	248,0
12	52	9485	53,6	0,2	6,2	6,2	2,6	213,0

Өнімді түйіндердің саны жоғары сорт үлгілері (4429-0,8 дана; 8486-0,8 дана; 4262-1,0 дана) бөлінді. Өнімді тораптардың саны жоғары сорт үлгілері бөлінді (4847-12,3 дана; 8407-9,6 дана, 231-10,4 дана) Усач Казахстанский стандарты 871-6,2 дана, 84338,0 дана, Жасылай-3,4 дана.

Өсімдікпен бірге тұқымның массасы сорттың биологиялық өнімділігі болып табылады, асбұршақ коллекциялары бойынша бұл белгі 0,3-тен 8,1-ге дейін болды. Зерттеу нәтижесінде салмағы 3,0-8,1 г өсімдік тұқымы бар жоғары өнімді сорттар анықталды., (Яхнот-8,1 г; 231-3,7 г; К-9350 Парус-3,1 г; 8497 - 3,0; 3037 - 3,7 г; 4375 – 2,9 г). 1000 тұқымның массасы өнімділікке тікелей әсер етпейді, бірақ тұтынушы үшін үлкен жемісті тұқымдармен ауырады. 1000 тұқымның массасы 107-ден 248 грамға дейін өзгерді. Зерттеу нәтижесінде салмағы 1000 г 200248 г (Руслан -248 г; Жемчуг-202 г; 9459-230 г; 5220-217 г; 8714-216 г; Жасылай 220 г; Усач Казахстанский 871-215 г) ірі тұқымдық үлгілер бөлінді. Учаскелері бар тұқымдардың массасы өсімдікпен тұқымның массасымен корреляцияланады және биологиялық өнімділік көрсеткішіне де әсер етеді. Учаскелері бар тұқымдардың массасы массаның көбейтіндісі ретінде анықтайды тұқымдар өсімдіктермен бірге учаскелері бар өсімдіктердің саны. Сорт үлгісі жоғары өнімді болуы мүмкін, бірақ өнгіштігі төмен, бұл учаскелері бар тұқымдардың массасын жоғары сапалы өнгіштікке қарағанда төмен етеді. Зерттеу нәтижелері бойынша тұқым массасының жоғары көрсеткіші бар сорт үлгілері бөлінді (к9350 Парус -110,9 г; Яхнот–72,8 г; Светазор-53,3 г; 9419-62,1 г; 5292- 83,9 г; 4375-64,5 г; 3037-67,2 г).

Кесте 4 - Тұқым өнімділігінің (г/м2) басқа экономикалық құнды белгілермен корреляция коэффициенттері

Белгі/жыл	Орта маусым тобы			Ерте орта тобы		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
1 өсімдіктегі дән саны, шт.	-0,3	-1,0	0	-0,2	-0,1	-0,1
Өсімдіктегі дәннің салмағы, гр	-0,9	-0,2	1,2	-0,3	-1,1	1,5
1000 дәннің салмағы, гр	-0,03	-0,04	- 0,03	-0,02	-0,03	-0,02

* Пирсон корреляциясы 0,05 деңгейде маңызды
** Пирсон корреляциясы 0,01 деңгейінде маңызды

Зерттеудің мақсаты саңырауқұлақ ауруларына Қазақстандық селекция мен шетелдік селекция үлгілері арасында асбұршақ гибридтерін сәйкестендіру болды. Ол үшін фузариумға төзімділік гендерімен байланысты маркерлердің болуына бұршақ ДНҚ үлгілері скринингтен өтті. Төзімділік гендерінің тасымалдаушыларын анықтау үшін полимеразды тізбекті реакция (ПТР) әдісі қолданылды.

Асбұршақтарда барлығы 55 қазақстандық және шетелдік үлгілерді сәйкестендіру жүргізілді.

THO/Mnl1, Mt5_056/Rsa1 және Fw_TRAP_220 асбұршақ маркерлері Fw түрінің 1 фузариумға төзімділік генімен байланысты [10].

THO маркері бойынша фузариумға төзімділік Mnl1 рестриктазасымен ыдырап, ұзындығы 205 және 315 нуклеотид жұптарын (нп) түзетін үлгілерде анықталды: 9350, 3391, 4429, 4775, 5220, 8433, 8714, 220, 4847, 5283, 8289, 8351, 8361, 8388, 8402, 8407, 8418, 8701, 8736, 9419, 9485, shomrok, аксай 55, Руслан. Гетерозиготалы – 8396 үлгісі табылды. Сондай-

ақ, ұзындығы шамамен 1200 н п болатын анықталмаған полиморфизмі бар 2 үлгі анықталды: К 2505 және К2801. Бұл маркер Fw-1.9/0.9 см төзімділік геніне ең жақын орналасқан. [10]

Маркерді қолдана отырып, фузариумға төзімді Mt5_056 ұзындығы 200 және 116 нп: 220, 8402, 8407, Руслан қайта өңдеу өнімдерін кесетін кесінділерде орнатылды. 3073 үлгісінде гетерозиготалы форма табылды.

Фузариумға сезімталдық үлгілерде Fw_TRAP_220 деминантты маркері арқылы анықталды: 8396, 8856, 5283, 8289, 8518, 9175, 9289, К2801, Руслан.

Асбұршақ үлгілерін күшейту кезінде 4371, 4422, 4844, 48, 8234, 8438, 8361, 9450, К9350, радомир, Светозар, яхонт зерттелген маркерлердің ешқайсысымен өнім алған жоқ. Сондықтан одан әрі талдау кезінде ескерілмеді. Қайталанулар да алынып тасталды.

Қорытынды

2021-2023 жылдардағы зерттеулердің нәтижесінде жоғары өнімділікке жауап беретін бұршақ дақылдарының өнімділігінің сандық белгілері зерттелді (өсімдіктің биіктігі, вегетациялық кезеңі, өнімді бұтақтар саны, өнімді түйіндер саны, бір өсімдіктен алынған дән саны, бір өсімдіктің дәнінің салмағы және 1000 дәннің массасы) және бұршақ дақылдарының өнімділігі және ауруларға төзімді сорттары таңдалды. Таңдалған сорт үлгілері табиғи фонда сияқты өнімділіктің бірнеше белгілері бойынша жоғары көрсеткіштерді, сондай-ақ жасанды-инфекциялық фонда тұрақтылықты көрсетті.

Молекулалық маркерлерді пайдалана отырып, аурулар кешеніне төзімділік гендерін сәйкестендіру жүргізілді және төзімділік тасымалдаушыларын іріктеу жүргізілді, әдеби деректер бойынша арнайы молекулалық маркерлердің көмегімен ДНҚ оқшаулау, ПТР талдау жүргізілді. Анықталған гендік тасымалдаушылар кейінірек өнімділік белгілері бойынша зерттелді. ТНО маркері бойынша фузариумға төзімділік Mnl1 рестриктазасымен ыдырап, ұзындығы 205 және 315 нуклеотид жұптарын (нп) түзетін үлгілерде анықталды: 9350, 3391, 4429, 4775, 5220, 8433, 8714, 220, 4847, 5283, 8289, 8351, 8361, 8388, 8402, 8407, 8418, 8701, 8736, 9419, 9485, Shamrok, Ақсай 55, Руслан. Mt5_056 маркерін қолдана отырып, фузариумға төзімділік үлгілерде 200 және 116 НП: 220, 8402, 8407, Руслан шектеу өнімдерін қалыптастыру үшін орнатылды. Үлгілерде Fw_TRAP_220 доминантты маркері бойынша фузариумға сезімталдық анықталды: 8396, 8856, 5283, 8289, 8518, 9175, 9289, К2801, Руслан.

Алғыс: Жұмыс ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру шеңберінде: AP09058208 «Дәнді-бұршақ дақылдары генофондының мәдени және жабайы формаларының ауруларға төзімділігі бойынша селекцияға арналған бастапқы материалдарды скринингтеу» жобасы аясында орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1 Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Роль бобовых культур в решении проблемы растительного белка. - М.: 1981. - 20 с.

2 Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А., Крацш Г. Зернобобовые культуры. – Минск: 2000. - 264 с.

3 Косолапов В. М. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Косолапов, А. И. Фицев, А. П. Гаганов [и др.]. / – М.: ООО «Угрешская типография», 2009. – 374 с.

4 Деревщюков С.Н., Журавкова Г.П. Бобовые культуры: селекция и особенности агротехники // Картофель и овощи. - 2006. - № 5. - С. 5-26.

5 Котлярова О.Г., Чернявский А.Н., Чернявский К.Н. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения // Агрохимия. - 2007. - № 8. - С. 64-70.

6 Хисамова М. Растения полевой культуры: Зерновые и зернобобовые // Учебное пособие. Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2008. 89 с.

7 Котлярова О.Г., Чернявский А.Н., Чернявский К.Н. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения // Агрохимия. - 2007. - № 8. - С. 64-70.

8 Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. - Минск: Наука и техника, 1982. - 296 с.

9 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.: Колос, 1985.-351 с.

10 Kwon, S.J., Smýkal, P., Hu, J., Wang, M., Kim, S.-J., McGee, R.J., McPhee, K. and Coyne, C.J. (2013), User-friendly markers linked to Fusarium wilt race 1 resistance Fw gene for marker-assisted selection in pea. Plant Breed, 132: 642-648.

11 Г.А. Сулейманова*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев Изучение урожайности и устойчивости к болезни аскохитоз образцов нута в условиях алматинской области// Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №2 (98) 2023, стр.283-294., ISSN 2304-3334 DOI https://doi.org/10.37884/2-2023/28

12 Suleimanova G., Aitkalieva G., Kalibayev B., Didorenko S. The study of the incidence of fusariosis of chickpea collection varieties in the conditions of irrigated and non-irrigated plot in almaty region, republic of Kazakhstan// TRENDS AND MODERN METHODS OF IMPROVING SCIENTIFIC IDEAS Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference Melbourne, Australia August 01 – 04, 2023.

References

1 Vavilov P.P., Posypanov G.S. Rol' bobovyh kul'tur v reshenii problemy rastitel'nogo belka. - M.: 1981. - 20 s.

2 SHpaar D., Dreger D., Zaharenko A., Kracsh G. Zernobobovye kul'tury. – Minsk: 2000. - 264 s.

3 Kosolapov V. M. Goroh, lyupin, vika, boby: ocenka i ispol'zovanie v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / V. M. Kosolapov, A. I. Ficev, A. P. Gaganov [i dr.]. / – M.: OOO «Ugreshskaya tipografiya», 2009. – 374 s.

4 Derevshchyukov S.N., ZHuravkova G.P. Bobovye kul'tury: selekciya i osobennosti agrotekhniki // Kartofel' i ovoshchi. - 2006. - № 5. - S. 5-26.

5 Kotlyarova O.G., CHernyavskij A.N., CHernyavskij K.N. Azotfiksaciya v posevah bobovyh kul'tur v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy i udobreniya // Agrohimiya. - 2007. - № 8. - S. 64-70.

6 Hisamova M. Rasteniya polevoj kul'tury: Zernovye i zernobobovye // Uchebnoe posobie. Elabuga: Izd-vo EGPU, 2008. 89 s.

7 Kotlyarova O.G., CHernyavskij A.N., CHernyavskij K.N. Azotfiksaciya v posevah bobovyh kul'tur v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy i udobreniya // Agrohimiya. - 2007. - № 8. - S. 64-70.

8 Mil'to N.I. Kluben'kovye bakterii i produktivnost' bobovyh rastenij. - Minsk: Nauka i tekhnika, 1982. - 296 s.

9 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta.- M.: Kolos, 1985.-351 c.

10 Kwon, S.J., Smýkal, P., Hu, J., Wang, M., Kim, S.-J., McGee, R.J., McPhee, K. and Coyne, C.J. (2013), User-friendly markers linked to Fusarium wilt race 1 resistance Fw gene for marker-assisted selection in pea. Plant Breed, 132: 642-648.

11 G.A. Culejmanova*, B.B. Kalibaev, G.ZH. Ajtkalieva, D. Tadzhibaev Izuchenie urozhajnosti i ustojchivosti k bolezni askohitoz obrazcov nuta v usloviyah almatinskoj oblasti// Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №2 (98) 2023, str.283-294., ISSN 2304-3334 DOI https://doi.org/10.37884/2-2023/28

12 Suleimanova G., Aitkalieva G., Kalibayev B., Didorenko S. The study of the incidence of fusariosis of chickpea collection varieties in the conditions of irrigated and non-irrigated plot in almaty region, republic of Kazakhstan// TRENDS AND MODERN METHODS OF IMPROVING SCIENTIFIC IDEAS Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference Melbourne, Australia August 01 – 04, 2023.

Г. Ж. Айткалиева*[1], Г.А. Сулейманова[1], Б.Б. Калибаев[1], А.Бахш[2]
[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, guldanaa000@mail.ru, gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz , kalibaev0582@mail.ru*
[2]Центр передового опыта в области молекулярной биологии, Университет Пенджаба, Лахор, Пакистан, abthebest@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОХА К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Исследование проводилось в 2021 и 2023 годах на опытных участках агропарка Саймасай и ТОО "КазНИИЗиР" Алматинской области.

Для изучения и определения исходного селекционного материала в 267 сортовых образцах создан сбор зерновых и бобовых культур, в том числе: 79 образцов гороха.

Эффективная стратегия борьбы с болезнями растений требует тщательного изучения патогенов, включая их биологию, экологию и изменчивость. Болезни бобовых значительно снижают урожайность и, следовательно, доходы фермеров. Сообщалось, что патогены грибковых растений вызывают значительные потери бобовых во всем мире. Наиболее распространенными грибковыми возбудителями бобовых являются: корневая гниль обыкновенная *(Aphanomyces euteiches)*, корневая гниль *(Pythium ultimum and Rhizoctonia solani)*, фузариозная болезнь *(Fusarium oxysporum f. sp. pisi және Phoma medicaginis var. pinodella)*, аскохитоз *(Ascochyta pisi)*.

Определен спектр и степень распространения и развития болезней, встречающихся на юго-востоке Казахстана, благодаря чему аскохитоз, фузариоз и корневая гниль являются наиболее распространенными заболеваниями зернобобовых культур.

Оценивалась устойчивость к комплексу болезней сортов зерновых и бобовых культур, на естественном фоне в 2022 году было 79 экземпляров гороха. По итогам 2023 года количество образцов увеличилось еще больше их число достигло 79 образцов по образцам гороха. Также была проведена искусственная инокуляция спорами возбудителей вышеперечисленных заболеваний и оценена устойчивость сортов гороха к ним. Был идентифицирован ряд высокоустойчивых сортов из 25 образцов гороха для последующих селекционных программ, изученных на искусственном инфекционном фоне, и составлена коллекция высокоустойчивых сортов бобовых культур.

Ключевые слова: горох, молекулярный маркер, инфекционный фон, устойчивость, фузариоз, аскохитоз, ПЦР.

G. Zh. Aitkaliyeva*[1], G.A.Suleimanova[1], B.B. Kalibayev[1]A.Bakhsh[2]
[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, guldanaa000@mail.ru, gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz , kalibaev0582@mail.ru*
[2]Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab, Lahore, Pakistan, abthebest@gmail.com

THE STUDY OF THE RESISTANCE OF PEAS TO VARIOUS DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

Abstrsct

The study was conducted in 2022 and 2023 at the experimental sites of the Saimasai agropark and KazNIIZiR LLP in the Almaty region.

To study and determine the initial breeding material in 267 varietal samples, a collection of cereals and legumes was created, including: 79 samples of peas.

An effective strategy for controlling plant diseases requires careful study of pathogens, including their biology, ecology and variability. Legume diseases significantly reduce yields and, consequently, farmers' incomes. Fungal plant pathogens have been reported to cause significant losses of legumes worldwide. The most common fungal pathogens of legumes are: common root rot *(Aphanomyces euteiches)*, root rot *(Pythium ultimum and Rhizoctonia solani)*, fusarium *(Fusarium oxysporum f. sp. pisi және Phoma medicaginis var. pinodella)*, ascochytosis *(Ascochyta pisi)*.

The spectrum and degree of spread and development of diseases occurring in the south-east of Kazakhstan have been determined, due to which ascochitosis, fusarium and root rot are the most common diseases of leguminous crops.

Resistance to a complex of diseases of grain and legume varieties was assessed, 79 pea specimens were found on a natural background in 2022. By the end of 2023, the number of samples increased even more, reaching 79 samples of pea samples. Artificial inoculation with spores of the pathogens of the above diseases was also performed and the resistance of pea varieties to them was evaluated. A number of highly resistant varieties were identified from 25 pea samples for subsequent breeding programs studied against an artificial infectious background, and a collection of highly resistant legume varieties was compiled.

Keywords: peas, molecular marker, infectious background, resistance, fusarium, ascochitosis, PCR.

ҒТАХР 68.05.45 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/09

*А.П. Науанова**[1,2], Э.М. Баимбетова[1], Г.Т. Максутбекова[1,2], Н.Ж. Шуменова[1]*

[1]*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, inkar_sulu_1@mail.ru, nazym.shumenova@mail.ru*

[2]*«Био-KATU» Жауапкерлігі шектеулі серіктестік, Астана, Қазақстанnauanova@mail.ru*, gulia_80-80@mail.ru*

ТӨМЕН СҰРЫПТЫ КӨМІРДІҢ БЕТІНДЕ ТАРАЛҒАН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада Қарағанды облысы Бұқар жырау ауданының аумағында, Қарағанды қаласынан шығысқа қарай 35 шақырымдай түзу сызықта орналасқан Күмісқұдық және Кузнецк көмір кеніштерінің төмен сұрыпты қоңыр көмірінен бөлініп алынған *Microbacterium, Brevundimonas, Pseudomonas, Streptomyces, Bacillus* тектес микроағзалардың ферментативті белсенділігін зерттеу нәтижелері берілген.

Ферментативті белсенділікті зерттеу үшін NaCl әртүрлі концентрациясы бар селективті ортада өсуге бейім тұзға төзімді 10 штамм іріктеліп алынды. Қоңыр көмірден бөлініп алынған штамдардың көпшілігі целлюлаза, каталаза және пектиназаны түзуге қабілетті. Тұзға төзімді барлық штамдар №5 *Microbacterium ginsengiterrae* штамын қоспағанда, Гетчинсон ортасында жоғары целлюлазалық белсенділік көрсетті. Барлық зерттелген штамдар пектиназа өндіруге қабілетті, бұл топырақтағы өсімдік қалдықтарының ыдырау процесінде жаңа штамдарды қолдануда маңызы зор. *Microbacterium ginsengiterrae* №4, *Microbacterium ginsengiterrae №5, Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26 штамдары жоғары каталазалық белсенділік көрсетсе, *Streptomyces parvus* №27 және *Brevundimonas vesicularis* №28 штамдарының каталазалық белсенділігі орташа болды.

Алынған нәтижелер тұзға төзімді микроағзалардан барлық сипаттамалары сортаң топырақтарда ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін қажет және тұзданған топырақтарды биоремедиациялауға, органикалық қалдықтар мен көмір қалдықтарын өңдеуге бағытталған биотехнологиялық үрдістерде экологиялық маңызды микробиологиялық биопрепараттар құрастыруда құнды болып табылады.

Кілт сөздер: *протеазалық белсенділік, каталазалық белсенділік, целлюлазалық белсенділік, ферменттер.*

Кіріспе

Халықтың едәуір өсуіне және жаһануға байланысты бүкіл әлемде жыл сайынғы қалдықтардың пайда болуы артып келеді. Дүниежүзілік Банктің статистикасына сәйкес, 2020 жылы қатты қалдықтар 2,24 миллиард тонна көлемінде жинақталған [1]. Қазіргі уақыттағы өзекті мәселелердің бірі қоршаған ортаның ластануы, яғни күнделікті ауыл шаруашылығы, ағаш кесу және ағаш өңдеу кәсіпорындары мен басқа да бірқатар өндірістердің қызметі нәтижесінде лигноцеллюлоза қалдықтарының мөлшерден артық жинақталуы, бұл тиімді қайта өңдеуді қажет етеді [2]. Өңдеудің химиялық түрі қатты тұрмыстық қалдықтардың кейбір түрлерін ыдырату үшін қолданылғанымен, белгілі бір дәрежеде қалдықтар массасының уыттылығын арттырып, экожүйедегі әртүрлі ағзаларға қауіп тудыруы мүмкін [3]. Сондай-ақ ағаш қалдықтарын химиялық өңдеу олардың жалпы санының 25-30% ғана жоя алады.

Ферменттер қатты қалдықтарды басқаруда өте маңызды рөл атқарады, олар қалдықтардың ыдырауын жеделдетіп нәтижесінде органикалық заттардың түзілуін тездетеді. Ферменттер-химиялық реакциялардың әртүрлі физика-химиялық жағдайларда жүруін белсендіретін биологиялық катализаторлар болып табылады. Барлық ферменттер табиғаты бойынша өз қыметтері бар белоктар [4]. Бүгінгі таңда ферменттердің өнеркәсіптік технологиясы бактериялар мен ашытқылар сияқты микробтық көздерге негізделген. Аталмыш микроағзалар топтары көміртегі көзі ретінде пектинді қолданатын биотехнологиялық үрдістерде қолданылатын пектиназа ферменттерін өндіруде көптеп қолданылады [5].

Пектин-жасуша қабырғасының және өсімдіктердің ортаңғы пластинкасының, сондай-ақ жас жасушаларды байланыстыратын өте жұқа жасушадан тыс қабаттың құрамдас бөлігі. Әлемдік азық-түлік және өнеркәсіптік нарығының 25% құрайтын пектиназа ферментін, пектин тәрізді заттарды микроағзалар арқылы ыдыратып алады және олардың ауқымы күннен-күнге өсуде [6]. Пектиназа жасуша қабырғасының метаболизміне, сондай-ақ жасушаның өсуіне, қартаюына, жемістердің пісіп жетілуіне, түсу үрдісіне және сақтау кезінде тіндерді жұмсартуға көмектеседі және өсімдік қалдықтарының ыдырауы мен қайта өңделуін жылдамдатады. Пектиназалар 1970 жылдардан бастап микроағзалардан, әсіресе саңырауқұлақтардан коммерциялық түрде дайындалады.

Микробтық целлюлолитикалық ферменттердің де маңызы зор, микроағзалар, соның ішінде саңырауқұлақтар мен бактериялар целлюлоза субстраттарында дамуының әртүрлі фазаларында индукцияланған биокатализатор целлюлазаларды түзеді, целлюлаза ферменті болса, биоотын өндірісі, тоқыма бұйымдарын тегістеу мен әрлеу, қағаз бен целлюлоза өндірісі және ауыл шаруашылығы сияқты көптеген маңызды салаларда перспективті катализатор [7] қызметін атқарады.

Топыраққа түскен кез-келген органикалық қалдықтарды ыдыратуда микроағзалардың қызметі зор. Өздерінің ерекше ферменттері көмегімен, қалдықтарды ыдыратып, топырақтың ерекше түзіндісі қарашіріндіге айналдырады. Қарашірік - ол микроағзалар әсерінен топырақтың жоғарғы қабатында түзілген, топырақты өзге денелерден айрықшаландыратын, органикалық қалдықтардың ыдырауы мен гумификациялануынан пайда болатын, ерекше құрылымды топырақтың органикалық бөлігі. Қышқылды болуы құрамындағы гумин қышқылы мен фульво қышқылынан тұратындығына байланысты, топырақтың су тұтқырлық қасиетін арттыратын, өсімдіктерді азот, фосфор т.б. маңызды макро және микроэлементтермен қоректенуін қамтамасыз етеді [8].

Зерттеу мақсаты топырақ құнарлылығын жақсарту және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырушы биопрепарат құрастыру үшін, қоңыр көмірден бөлініп алынған микроағза штамдарының биохимиялық қасиеттерін зертханалық жағдайда анықтау болып табылады.

Көмірдің төменгі сұрыпынан бөлінген тұзға төзімді микроағзалар штамдарының биохимиялық қасиеттері - пектиназалық, целлюлазалық және каталазалық қасиеттері зертханалық жағдайда зерттелді.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны Қарағанды облысының Күмісқұдық және Кузнецк кен орындарының төмен сұрыпты көмірінен сұйылту әдісімен бөліп алынған микроағзалардың *Bacillus firmus* №2, *Microbacterium ginsengiterrae* №4, *Microbacterium ginsengiterrae* №5, *Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26, *Streptomyces parvus* №27, және *Brevundimonas vesicularis* №28 штамдары болып табылады. Зерттеулер "БИО-KATU" жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің микроағзалар биотехнологиясы зертханасында жүргізілді.

Ферментативті белсенділік ферменттің (пектиназа, целлюлаза, каталаза) әр түріне тән қоректік ортада микроағзаларды өсіру арқылы зерттелді.

Культуралардың пектиназалық қасиетін зерттеу үшін көмірден бөлінген микроағза штамдарын 5-10 тәулік бойы картоп қайнатпасында 25°С температурада өсіріліп, сонан соң 20-25 мл культуралды сүзіндіні Петри табақшаларына құйып, картоптың жұқалап кесілген түйнектері салынды. Әр картоп түйнегіне ине шаншып, 40°С температурадағы термостатқа 6 сағатқа қойылды. Картоп түйнегіндегі иненің құлауына қарап, микроағзалардың пектиназалық белсенділіктері туралы қорытынды жасалды.

Каталазаны анықтау [9] пробиркаға тәуліктік сорпадағы зерттеу дақылынан 1-2 мл және бірнеше тамшы 3% сутегі қос тотығын тамызу арқылы, сондай-ақ каталазалық белсенділікті анықтау үшін in vitro диагностика (Becton, Dickinson and company packaged in Mexico) анықтағыш тест қолданылды.

Микроағзалардың целлюлазалық белсенділігі Гетчинсонның сұйық қоректік ортасында сүзгі қағазының ыдырау деңгейіне қарай анықталады. Өсірудің 7 тәулігінде микроағзалардың целлюлозаны белсенділігі жөнінде қорытынды жасалды. *Гетчинсон қоректік* ортасын дайындау үшін дистильденген 1000 мл суға KH_2PO_4 – 1 г; $CaCl_2$ – 0,1 г; $MgSo_4$ x $7H_2O$ – 0,3 г; NaCl – 0,1 г; $FeCl_2$ – 0,01 г; $NaNO_3$ – 2,5 г қосылады. Целлюлоза көзі ретінде сүзгі қағазы пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау

Микроағзалардың басты құндылығы олардың биохимиялық қасиеттерімен байланысты, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыратын және топырақтың құнарлығын жоғарылатын органикалық тыңайтқыштар алуда, басты қағида қалдықтарды қордалаған кезеңде пектин, лигнин, целлюлоза секілді жоғары молекулалы көмірсуларды полимерлерді ыдыратын пектиназа, целлюлаза және каталаза сынды ферменттерінің болуы.

Біздің зерттеуге алған көмірдің төмен сұрыпынан бөлінген тұзға төзімді микроағза штамдарының барлығы өте жоғары пектиназалық белсенділік танытты. Пектиназаның өсімдік ұлпаларына әсер етуі олардың жұмсаруы, немесе бөлек жасушаларға ыдырауы түрінде байқалды. Көмірден бөлініп алынған микроағза культуралды сүзінділерінің пектиназалық ферменттер орта пластинканың пектинін және біріншілік жасуша қабаттарының пектатын бұзып, физикалық-химиялық қасиеттерінің бұзылуына алып келді (кесте 1).

Кесте 1 - Төмен сұрыпты көмірдің бетінен оқшауланған микроағзалардың пектиназалық белсенділігі

Штамм	Пектиназа	Штамм	Пектиназа
Bacillus firmus №2	+++	*Brevundimonas vesicularis* №19	+++
Microbacterium ginsengiterrae №4	+++	*Pseudomonas mandelii* №25	+++
Microbacterium ginsengiterrae №5	+++	*Streptomyces parvus* №26	+++
Brevundimonas vesicularis №11	+++	*Streptomyces parvus* №27	+++
Brevundimonas nasdae №12	+++	*Brevundimonas vesicularis* №28	+++
Ескерту: +++ – жоғары белсенділік, ++ - – орташа, +-- – нашар, --- – жоқ			

Бұл зерттеуге алған көмірдің төмен сұрыпынан бөлінген тұзға төзімді штамдарды биопрепарат құрастыруда, қордаланатын ауыл шаруашылық қалдықтар құрамындағы күрделі пектин тектес қосылыстрды арнайы пектиназа сынды экзоферменттерімен қарапайым заттарға дейін ыдырата алатынын көрсетеді.

Өсімдіктердің жапырақтары мен сабақтарында көп кездесетін целлюлоза негізінен целлюлаза түзетін целлюлолитикалық микроағзалармен биодеградацияға ұшырайды. Бұл үрдіс әсіресе өсімдік жасушаларының қабырғаларында кристалды целлюлозаны ыдырату үшін маңызды. Табиғи жағдайда целлюлозаның тиімді деградациясы шынайы целлюлолитикалық бактерияларды дәл анықтауға байланысты. Лигноцеллюлоза биомассасының гидролизі гемицеллюлазаларды, лигнолитикалық ферменттерді және целлюлазаларды қамтитын ферменттік кешен арқылы жүзеге асырылады [10].

Көмірдің төмен сұрыпынан бөлініп алынға, тұзға төзімді микроағза штамдарының целлюлазалық белсенділігі Гетчинсон сұйық қоректік ортасында сүзгі қағазының ыдырау деңгейіне қарай анықталды (кесте 2). Бөлме температурасында өсірудің 7 тәулігінде микромицеттердің барлық штамдарының сүзгі қағазы бойымен өсуі, олардың көміртегі көзі ретінде целлюлозаны пайдаланатынын дәлелді. Зерттеуге алынған микроағза штамдарының целлюлазалық белсенділігі тек *Microbacterium ginsengiterrae* №5 штамында орташа болса, өзге штамдарда өте қарқынды болды.

Кесте 2 - Төмен сұрыпты көмірдің бетінде таралған микроағзалардың целлюлазалық белсенділігі

№ штамма	Целлюлаза	№ штамма	Целлюлаза
Bacillus firmus №2	+++	*Brevundimonas vesicularis* №19	+++
Microbacterium ginsengiterrae №4	+++	*Pseudomonas mandelii* №25	+++
Microbacterium ginsengiterrae №5	++-	*Streptomyces parvus* №26	+++
Brevundimonas vesicularis №11	+++	*Streptomyces parvus* №27	+++
Brevundimonas nasdae №12	+++	*Brevundimonas vesicularis* №28	+++
Ескерту: +++ – жоғары белсенділік, ++ - – орташа, ++- – әлсіз, --- – байқалмайды			

Топырақ құнарлығын жоғарылатып, ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасы мен өнімділігін жоғарылататын, қоңыр көмірден іріктелген микробтар қауымдастығының целлюлазалық белсенділігінің жоғары болуы, биопрепарат құрастыруда маңызды рөл атқарады.

Ферменттер арасында ең жақсы зерттелгендер-оксиредуктазалар мен гидролазаларға қатысты ферменттер. Олар топырақты қарашірінділендірудің негізгі үрдістеріне қатысады, сондықтан олардың белсенділігі топырақтың мәдениленуінің жақсы көрсеткіші болып табылады. Қазіргі уақытта 500-ден астам оксиредуктаза табылған. Бұл класқа каталаза, пероксидаза және полифенолоксидаза және т.б. негізгі рөл – тотығу-тотықсыздану реакциясына қатысу. Каталаза тірі ағзалардың тыныс алу үрдісінде және су мен молекулалық оттегіге басқа биохимиялық реакцияларда пайда болатын сутегі асқын тотығын ыдыратады [11]. Аэробты және факультативті анаэробты бактерияларда каталаза активтілігі жоғары. Бұл фермент сутегінің қос тотығын оттегі мен суға ыдыратады. H_2O_2 – улы қосылыс, бактериальды торшаның тыныс алу тізбегінде оттегі тотыққанда флавопротеид түзеді. Облигатты анаэробтарда каталаза ферменті жоқ, сондықтан H_2O_2 жиналады және торшаға кері әсерін тигізеді. Каталаза болғанда O_2 газы көпіршіктер түрінде бөлінеді, реакция оң болады, көпіршік болмағанда теріс. Фермент H_2O_2 ыдыратады және оттегінің түзілуін тудырады.

Біздің зерттеуге алынған көмірдің төмен сұрыпынан іріктелген тұзға төзімді микроағзалар штамдардың каталазалық белсенділігі әртүрлі болды (кесте 3).

Кесте 3 - Азотты бекітуші микроағзалардың каталазалық белсенділігі

Штамм	Каталаза	Штамм	Каталаза
Bacillus firmus №2	---	*Brevundimonas vesicularis* №19	+++
Microbacterium ginsengiterrae №4	+++	*Pseudomonas mandelii* №25	+++
Microbacterium ginsengiterrae №5	+++	*Streptomyces parvus* №26	+++
Brevundimonas vesicularis №11	+++	*Streptomyces parvus* №27	++-
Brevundimonas nasdae №12	+++	*Brevundimonas vesicularis* №28	++ -
Ескерту: +++ – жоғары белсенділік, ++ - – орташа, ++- – әлсіз, --- – байқалмайды			

Microbacterium ginsengiterrae №4, *Microbacterium ginsengiterrae №5, Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26 штамдарының сутегі асқын тотығын су мен оттегіге ыдыратуы өте қарқынды жүрсе, 2 штамның *Streptomyces parvus* №27 мен *Brevundimonas vesicularis* №28 каталазалық белсенділігі орташа, ал *Bacillus firmus* №2 штамында каталаза ферменті түзілмеуін pH ортасының бейтарап болуына байланыстыруға болады. Басқа ғалымдардың зерттеулерінде керісінше *B. firmus* OF4 штамы pH ортасы 10,5 болғанда pH-7,5 нұсқасынан екі есе артық каталаза ферментін бөлген [12] дәлелденген.

Жоғарыда көрсетілген микроағза штамдарының биохимиялық қасиеттерін тұжырымдай келе, іріктелген штамдар күрделі көмірсулар қосылыстарын (пектин, целлюлоза мен лигнин) сынды күрделі қосылыстарды ыдыратып, ағзаға оңай сіңетін көмірсулардың мөлшерін молайтып, өсімдік қоректенуін оңтайландырады.

Жүргізілген зерттеуде құрғақшылыққа байланысты тұздану қауіпі бар топырақтардың құнарлығын жақсартатын, ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігін жақсартушы төмен сұрыпты көмірден бөлінген микроағза штамдарының биохимиялық қасиеті зерттелді. Зерттеуге алынған штамдардың биохимиялық қасиеті өте жоғары болуы, экстремалды тіршілік ету ортасы саналатын көмір шахталары/дренаждарда қорек заттарының төмен қолжетімділігі, жоғары температура мен жоғары қышқылды орта секілді сыртқы орта факторларына машықтанған, резиденттік микроағзалардың биотехнологиялық үрдістерді жүргізудегі ерекшелігімен түсіндіріледі [13]. Көмірден бөлінген *Pseudomonas sp., Streptomyces sp., Rhodococcus sp., Bacillus sp.* және *Escherichia sp.* сынды бірқатар бактериялар көмір үлгілерін ерітіп гумификацияланған органикалық заттар өндіруде кең қолданылады [14]. Микроағзалардың биохимиялық қасиеттері биологиялық белсенді заттар, ферменттер, амин қышқылдары және тағы да басқа биологиялық синтездерді түзуін анықтау үшін қажет. Актиномицеттер ерекше ферменттер бөлу арқасында антагонистік, инсектицидтік, гербицидтік метаболиттер өндіруде өсімдіктерге, сондай-ақ, адамдар мен жануарларды емдеу үшін де қолданылады. Сәулелі саңырауқұлақтар саналатын актиномицеттерден микробқа қарсы 7000-нан астам метаболиттер синтезделсе, олардың 80% - *Streptomyces* тұқымдасының өкілдеріне тиесілі [15]. Сондай-ақ биоремидиация – қоршаған ортаны ластаушы заттарды жоюда актиномицеттер қолданылады [16]. Актиномицеттерде протеазалар, амилаза, липаза, пектиназа, целлюлаза, ксиланаза, глутаминаза және аспарагиназа сияқты әртүрлі ферменттерге бай [17].

Зерттеуде қолданылған микроағзалардың бірі *Bacillus firmus* бактериясы, жалпы қолдану аясы кең, сілтілі протеаза өндіру арқылы жуу құралдары өндірісінде [18], антагонистік қасиетін арқасында зертхана және жылыжайларда көкөністердің галлдық тамыр жұмырқұртына (Meloidogyne chitwoodi) қарсы биопрепарат ретінде [19], ауылшаруашылығында өсімдіктер өсуін ынталандыратын, абиотикалық тұзды стрессті азайту мен өсімдіктерді түрлі паразиттік нематодтардан қорғайды.

Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылық қалдықтардан биопрепарат құрастыру үшін іріктелетін микроағза штамдарының биохимиялық қасиеттері ферменттер бөлу қабілеті анықталды. Ферменттер-биологиялық катализатор ретінде жұмыс істейтін ақуыздар, яғни олар биохимиялық реакциялардың жылдамдығын тездетеді. Барлық тірі заттар, соның ішінде бактериялар, өсімдіктер мен жануарлар метаболизмі және басқа биохимиялық үрдістердің жүруі үшін ферменттер қызметі аса маңызды. Өнеркәсіптік масштабта әртүрлі тауарларды үнемді синтездеу үшін белгілі бір биокатализаторларды коммерциялық пайдалану ерекше қызығушылық тудырады. Олар экологиялық таза, энергияны аз тұтынатын және экономикалық тиімділігіне байланысты химиялық аналогтарына қарағанда көптеген процестер үшін тамаша таңдау болып табылады, сондай-ақ целлюлит микроағзалары құрамында лигноцеллюлоза бар өсімдік полимерлерін қарашіріндінің құрамдас бөліктеріне тиімдірек түрлендіру үшін топырақты жақсартатын биологиялық өнімдердің негізі ретінде көбірек қолданылып жүр.

Қорытынды

Қорытындылай келе көмірдің төмен сұрыпынан іріктелген тұзға төзімді микроағзалар штамдарының барлығы пектиназа және целлюлаза мен каталаза ферменттерін қарқынды бөлетіні анықталды. Зерттеуге алынған микроағза штамдарының барлығы дерлік пектиназаларды өндіру үшін пектиндік заттарды қарқынды ыдыратушылар болып табылады. Целлюлазалық белсенділік *Microbacterium ginsengiterrae* №5 орташа, өзгесінің барлығында өте қарқынды болуы Гетчинсон қоректік ортасында, сүзгі қағазының қарқынды ыдыратуынан көрінді. Каталазалық фермент *Microbacterium ginsengiterrae* №4, *Microbacterium ginsengiterrae №5, Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26 штамдарының сутегі асқын тотығын су мен оттегіге ыдыратуы өте қарқынды жүрсе, 2 штамның *Streptomyces parvus* №27 мен *Brevundimonas vesicularis* №28 каталазалық белсенділігі орташа, ал *Bacillus firmus* №2 штамында каталаза фермент бөлмейтіндігі қоректік ортаның сілітілендірудің жеткіліксіздігінің нәтижесі болып табылады.

Алғыс айту. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Жоғары Білім және Ғылым министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған ЖТН №BR24992961 «Топырақтың құнарлылығы мен дақылдардың өнімділігін арттыру үшін биожүйелерді органикалық минералды тыңайтқыштарға қолдана отырып көмір қалдықтарын өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» мақсатты қаржыландыру бағдарламасы аясында шығарылды. Келесі зерттеу жұмыстарында тұзға төзімді өсімдіктер ризосферасының микрофлорасынан бөліп алынған штамдар ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін кешенді тыңайтқыш әзірлеуге ұсынылатын болады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1.World Bank. Urban Mobility in African Cities: Developing National Urban Mobility Policy and Delivering at the City Level-Summary Report. – 2022.

2. Furkan H.I., Remzi B.C. Lignocellulosic biomass: a sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers // Polymer Chemistry. - 2015. - 6. - P. 4497–4559. doi: 10.1039/C5PY00263J.

3. Takunda S., Steven J. Medical solid waste management status in Zimbabwe // J. Material of Cycles Waste Managment. - 2023. V.25. - P. 717-732. 10.1007/s10163-022-01578-4.

4. Masi C., Gemechu G., Tafesse M. Isolation, screening, characterization, and identification of alkaline protease-producing bacteria from leather industry effluent // Annals of Microbiology. - 2021. – V. 71. https://doi.org/10.1186/s13213-021-01631-x.

5. Gemechu G., Masi C., Tafesse M., Kebede G. A review on the bacterial alkaline proteases // J Xidian University. - 2020. - V.14(11). - P. 264-274.

6. Oumer O.J., Abate D. Screening and molecular identification of pectinase producing microbes from coffee pulp // BioMed Research International. - 2018. - V.1. 2961767. https://doi.org/10.1155/2018/2961767, 2-s2.0-85045759257.

7. Priya S., Sachchida N., Rai S.S., Rachana Ch.AK., Gupta S., Kumar S., Paromita B. Current perspective in research and industrial applications of microbial cellulases // International Journal of Biological Macromolecules. - 2024. - V. 264(1), 130639. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.130639.

8. Nitin V., Ankita S., Chetna G., Raja H., Raj Narayan K. Properties of Humic Acid Substances and Their Effect in Soil Quality and Plant Health // Humus and Humic Substances - Recent Advances. Reviewed: - 2022. 10 June 2022.

9. Свириденко Ю.Я., Свириденко Г.М., Перфильев Г.Д., Захарова М.Б., Матевосян Л.С., Мягконосов Д.С., Шатрова О.А., Оносовская Н.Н., Сёмова Е.Г. Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов) МР 2.3.2.2327-08. - 2008.

10. Sukumaran R.K., Singhania R.R., Pandey A. Microbial cellulases-production, applications and challenges // Journal of Scientific and Industrial Research. - 2005. -V.64(11), 832–844.

11. Поволоцкая Ю.С. Общее представление о почвенных ферментах // International Journal of Humanities and Natural Sciences. - 2020. - V.1-1 (40). - С. 21-24. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10005.

12. Jun O., Woro Triarsi S., Qing-Shan L., Hiromi T., Sheng-Xue X., Kenji K., Tokuji I., Sakayu Sh. Two extracellular proteins with alkaline peroxidase activity, a novel cytochrome *c* and a catalase-peroxidase, from *Bacillus* sp. No.13 // Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics. -2004. - V. 1699, I. 1–2. - P. 65-75.

13. Akimbekov N.S., Digel I., Tastambek T.K., Marat A.K., Turaliyeva M.A., Kaiyrmanova G.K. Biotechnology of Microorganisms from Coal Environments: From Environmental Remediation to Energy Production // Biology. - 2022. - V. 11(9), 1306. https://doi.org/10.3390/biology11091306.

14. Egamberdieva D., Wirth S., Bellingrath-Kimura S.D., Mishra J., Arora N.K. Salt-Tolerant Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Enhancing Crop Productivity of Saline Soils // Front. Microbiol. - 2019. - V.10. 2791.

15. Ekundayo F.O., Oyeniran K.A., Adedokun A.D. Antimicrobial activities of some Streptomyces isolated from garden soil samples and fish pond water in Futa // Journal of Bio-Science. - 2014. - V. 22. DOI:10.3329/jbs.v22i0.30005.

16.Науанова А.П., Жеделбаева А.С., Алгожина А.Ш., Жакипова А.А. Актиномицеттердің өсуі мен дамуына пестицидтердің әсер ету сипаты //Ізденістер, нәтижелер. – 2024. - №3. – С. 205-213.

17. Al-Dhabi N.A., Esmail G.A., Mohammed Ghilan A.K., Arasu M.V. Isolation and screening of _Streptomyces_ sp. Al-Dhabi-49 from the environment of Saudi Arabia with concomitant production of lipase and protease in submerged fermentation // Saudi Journal of Biological Sciences. - 2020. - V.27(1). - P. 474–479. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.11.011, 31889873.

18. Moon S.H., Satish J.P. Recombinant protein synthesis and plasmid instability in continuous // Biotechnology and Bioengineering. - 1993. - V.41. I.1. - P. 43-54.

19. Terefe M., Tefera T., Sakhuja P.K. Effect of a formulation of *Bacillus firmus* on root-knot nematode *Meloidogyne incognita* infestation and the growth of tomato plants in the greenhouse and nursery // Journal of Invertebrate Pathology. - 2009. - V.100. - I. 2. - P. 94-99.

References

1.World Bank. Urban Mobility in African Cities: Developing National Urban Mobility Policy and Delivering at the City Level-Summary Report. – 2022.

2. Furkan H.I., Remzi B.C. Lignocellulosic biomass: a sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers // Polymer Chemistry. - 2015. - 6. - P. 4497–4559. doi: 10.1039/C5PY00263J.

3. Takunda S., Steven J. Medical solid waste management status in Zimbabwe // J. Material of Cycles Waste Managment. - 2023. V.25. - P. 717-732. 10.1007/s10163-022-01578-4.

4. Masi C., Gemechu G., Tafesse M. Isolation, screening, characterization, and identification of alkaline protease-producing bacteria from leather industry effluent // Annals of Microbiology. - 2021. – V. 71. https://doi.org/10.1186/s13213-021-01631-x.

5. Gemechu G., Masi C., Tafesse M., Kebede G. A review on the bacterial alkaline proteases // J Xidian University. - 2020. - V.14(11). - P. 264-274.

6. Oumer O.J., Abate D. Screening and molecular identification of pectinase producing microbes from coffee pulp // BioMed Research International. - 2018. - V.1. 2961767. https://doi.org/10.1155/2018/2961767, 2-s2.0-85045759257.

7. Priya S., Sachchida N., Rai S.S., Rachana Ch.AK., Gupta S., Kumar S., Paromita B. Current perspective in research and industrial applications of microbial cellulases // International Journal of Biological Macromolecules. - 2024. - V. 264(1), 130639. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.130639.

8. Nitin V., Ankita S., Chetna G., Raja H., Raj Narayan K. Properties of Humic Acid Substances and Their Effect in Soil Quality and Plant Health // Humus and Humic Substances - Recent Advances. Reviewed: - 2022. 10 June 2022.

9. Sviridenko YU.YA., Sviridenko G.M., Perfil'ev G.D., Zakharova M.B., Matevosyan L.S., Myagkonosov D.S., SHatrova O.A., Onosovskaya N.N., Syomova E.G. Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii proizvodstvennogo mikrobiologicheskogo kontrolya na predpriyatiyakh molochnoj promyshlennosti (s atlasom znachimykh mikroorganizmov) MR 2.3.2.2327-08. - 2008.

10. Sukumaran R.K., Singhania R.R., Pandey A. Microbial cellulases-production, applications and challenges // Journal of Scientific and Industrial Research. - 2005. -V.64(11), 832–844.

11. Povolotskaya YU.S. Obshhee predstavlenie o pochvennykh fermentakh // International Journal of Humanities and Natural Sciences. - 2020. - V.1-1 (40). - C. 21-24. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10005.

12. Jun O., Woro Triarsi S., Qing-Shan L., Hiromi T., Sheng-Xue X., Kenji K., Tokuji I., Sakayu Sh. Two extracellular proteins with alkaline peroxidase activity, a novel cytochrome *c* and a catalase-peroxidase, from *Bacillus* sp. No.13 // Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics. -2004. - V. 1699, I. 1–2. - P. 65-75.

13. Akimbekov N.S., Digel I., Tastambek T.K., Marat A.K., Turaliyeva M.A., Kaiyrmanova G.K. Biotechnology of Microorganisms from Coal Environments: From Environmental Remediation to Energy Production // Biology. - 2022. - V. 11(9), 1306. https://doi.org/10.3390/biology11091306.

14. Egamberdieva D.; Wirth S.; Bellingrath-Kimura S.D.; Mishra J., Arora N.K. Salt-Tolerant Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Enhancing Crop Productivity of Saline Soils // Front. Microbiol. - 2019. - V.10. 2791.

15. Ekundayo F.O., Oyeniran K.A., Adedokun A.D. Antimicrobial activities of some Streptomyces isolated from garden soil samples and fish pond water in Futa // Journal of Bio-Science. - 2014. - V. 22. DOI:10.3329/jbs.v22i0.30005.

16. Nauanova. A.P., Zhedelbaeva A.S., Algozhina A.S., Zhakipova A.A. The nature of the impact of pesticides on the growth and development of actinomycetes // Izdenister, nətizheler. – 2024. - №3. – C. 205-213.

17. Al-Dhabi N.A., Esmail G.A., Mohammed Ghilan A.K., Arasu M.V. Isolation and screening of _Streptomyces_ sp. Al-Dhabi-49 from the environment of Saudi Arabia with concomitant production of lipase and protease in submerged fermentation // Saudi Journal of Biological Sciences. - 2020. - V.27(1). - P. 474–479. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.11.011, 31889873.

18. Moon S.H., Satish J.P. Recombinant protein synthesis and plasmid instability in continuous // Biotechnology and Bioengineering. - 1993. - V.41. I.1. - P. 43-54.

19. Terefe M., Tefera T., Sakhuja P.K. Effect of a formulation of *Bacillus firmus* on root-knot nematode *Meloidogyne incognita* infestation and the growth of tomato plants in the greenhouse and nursery // Journal of Invertebrate Pathology. - 2009. - V.100. - I. 2. - P. 94-99.

А.П. Науанова*[1,2], Э.М. Баимбетова[1], Г.Т. Максутбекова[1,2], Н.Ж. Шуменова[2]

[1]Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, Астана, Казахстан, inkar_sulu_1@mail.ru, nazym.shumenova@mail.ru

[2]Товарищество с ограниченной ответственностью «Био-KATU», Астана, Казахстан, nauanova@mail.ru, gulia_80-80@mail.ru*

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ НИЗКОСОРТНОГО УГЛЯ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования ферментативной активности микроорганизмов родов *Microbacterium, Brevundimonas, Pseudomonas, Streptomyces Bacillus,* выделенных из низкосортного бурого угля Кумыскудукского и Кузнецкого угольных разрезов. Месторождение расположено на территории Бухар-Жырауского района Карагандинской области, приблизительно в 35 километрах по прямой к востоку от города Караганды.

Для изучения ферментативной активности в ранних исследованиях среди выделенных штаммов на селективной среде с различными концентрациями NaCl были отобраны 10 солеустойчивых штаммов.

Большинство исследуемых штаммов, выделенных из бурых углей, способны синтезировать целлюлазу, каталазу и пектиназу. У всех солеустойчивых штаммов выявлена высокая целлюлазная активность на среде Гетчинсона, кроме штамма *Microbacterium ginsengiterrae* №5. Все изучаемые штаммы спросбны продуцировать пектиназу, что немаловажное значение имеет в использовании новых штаммов в процессе разложении растительных остатков в почве. Отмечена высокая каталазная активность штаммов *Microbacterium ginsengiterrae* №4, *Microbacterium ginsengiterrae №5, Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26. Установлено, что штаммы *Streptomyces parvus* №27 и *Brevundimonas vesicularis* №28 обладают средней каталазной активностью, у штамма *Bacillus firmus* №2 данный вид фермента не обнаружен.

Полученные результаты подчеркивают, что все перечисленные характеристики солеустойчивых микроорганизмов делают их перспективными для создания микробиологических биопрепаратов, необходимых для повышения урожайности сельскохозяйственных культур на засоленных почвах и имеют экологическую значимость в биотехнологических процессах, направленных на биоремедиацию засоленных почв, переработку органических остатков и углеотходов.

Ключевые слова: протеазная активность, каталазная активность, целлюлазная активность, ферменты.

A.P. Nauanova *[1,2], E.M. Baimbetova[1], G.T. Maxutbekova[1,2], N.Zh. Shumenova[2]
[1]S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University , Astana, Kazakhstan, inkar_sulu_1@mail.ru, nazym.shumenova@mail.ru
[2] Limited Liability Partnership «Био-KATU», Astana, Kazakhstan, nauanova@mail.ru, gulia_80-80@mail.ru*

ENZYMATIC ACTIVITY OF DISTRIBUTED MICROORGANISMS ON LOW-GRADE COAL SURFACES

Abstract

The article presents the results of a study on the enzymatic activity of microorganisms of the genera Microbacterium, Brevundimonas, Pseudomonas, Streptomyces, and Bacillus, isolated from low-grade brown coal from the Kumiskuduk and Kuznetsk coal mines. These mines are located in the Bukhar-Zhyrau district of the Karaganda region, approximately 35 kilometers east of the city of Karaganda.

To study the enzymatic activity, 10 salt-tolerant strains were selected from the strains isolated on a selective medium with varying concentrations of NaCl. Most of the studied strains isolated from brown coal were capable of synthesizing cellulase, catalase, and pectinase. All salt-tolerant strains, except for strain *Microbacterium ginsengiterrae №5*, showed high cellulase activity on Hutchinson's medium. All studied strains were capable of producing pectinase, which is important for the decomposition of plant residues in the soil. High catalase activity was observed in strains *Microbacterium ginsengiterrae №4, Microbacterium ginsengiterrae №5, Brevundimonas vesicularis №11, Brevundimonas nasdae №12, Brevundimonas vesicularis №19, Pseudomonas mandelii №25, Streptomyces parvus №26, Streptomyces parvus №27*, and *Brevundimonas vesicularis №28*. It was found that strains *Streptomyces parvus №27* and *Brevundimonas vesicularis №28* had moderate catalase activity, while strain *Bacillus firmus №2* did not exhibit this enzyme.

The obtained results highlight that all the listed characteristics of salt-tolerant microorganisms make them promising for the creation of microbiological biological products necessary for increasing the productivity of agricultural crops on saline soils. They also have ecological significance in biotechnological processes aimed at the bioremediation of saline soils and the processing of organic residues and coal waste.

Key words: protease activity, catalase activity, cellulase activity, enzymes.

МРНТИ 68.35.03 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/10

К.Т.Конысбеков, Л.К.Табынбаева, Ж.Д.Алмабек*

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан, kerimtay58@mail.ru, tabynbaeva.lyaylya@mail.ru, almabek9886@gmail.com*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СХЕМ ПОСАДКИ И УДАЛЕННОСТИ МС КОМПОНЕНТОВ ОТ ОПЫЛИТЕЛЯ НА ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация

Важным фактором при производстве гибридных семян является максимальное использование площади поля под семенниками МС компонента. Но без достаточного количества растений опылителя процессы опыления и оплодотворения не будут успешными. При увеличении соотношения компонентов и расширении полос, занятых МС формой, повышается процент использования полезной площади. Но полоса МС компонента не может быть слишком широкая, так как это затрудняет нормальное переопыление, при этом уменьшается количество завязавшихся гибридных семян, и поэтому снижается эффект гетерозиса в фабричных посевах.

Основная цель наших исследований заключалась в разработке и научном обосновании основных схем размещения компонентов и оптимальных приемов семеноводства, направленных на повышения продуктивности и улучшение качества семенного материала.

В статье на основе мелкоделяночных полевых опытов с гибридом Болашак исследован влияние схем размещения компонентов и оптимальных приемов семеноводства на повышения продуктивности и улучшение качества семенного материала в условиях Алматинской области. Анализ фенологических наблюдений, проведенный на семенниках гибрида, свидетельствует о том, что на синхронность прохождения фаз развития компонентов существенное влияние оказывают сами компоненты, их биологические особенности, а также метеорологические условия во время вегетации. На основе проведенного анализа выявлены наиболее предпочтительные способов выращивания семян возделывание семенников раздельно по компонентам при соотношении 16:4 и 6:2.

Ключевые слова: *МС- компонент, гетерозисный опылитель, гибрид, схема посадки, корнеплод сахарной свеклы.*

Введение

Селекция и семеноводство сахарной свеклы всегда рассматривались как двуединый процесс не только по биологическим особенностям (двулетний цикл), но и по организации производственной цепочки: от опытных делянок до производственных посевов. Многолетняя практика показала, что какой бы ни был современный однорostковый МС-гибрид, его генетические качества наиболее полно реализуются только при строгом контроле селекционного и семеноводческого процесса, особенно в работе с линейными гибридами [1].

Существующие производственные гибриды сахарной свеклы не обеспечивают высокой полевой всхожести, раздельноплодности и не дают высокой продуктивности. Особую озабоченность вызывает проблема, связанная с отсутствием достаточного количества отечественных семян и отставанием селекции по выведению современных гибридов, наиболее адаптированных к конкретным регионам, максимально использующих их агро- и биоклиматические ресурсы.

Семеноводство сахарной свеклы гибридов на стерильной основе – сложный процесс, зависящий от биологических особенностей используемых компонентов, избирательности при опылении, соотношения и размещения родительских форм в семенных посевах.

В настоящее время в производстве апробирована технология выращивания семян с использованием мелких маточных корнеплодов [2, 3]. При посадке штеклингов по схеме 70×35 или 70×45 и, соответственно, более загущенное и плотное размещение семенных растений позволяет снизить засоренность высадков, полегаемость и разваливание кустов, что, наряду с большим количеством кустов, облегчает механизированную срезку семенных растений, снижает потери семян в процессе уборки и увеличивает их урожайность. Накопленный производственный и научный опыт показывает, что наиболее перспективным способом ведения семеноводства гибридов сахарной свеклы является высадочный с использованием культуры штеклингов [4]. До ноября месяца происходит формирование маточных корнеплодов (штеклингов) массой от 10 до 150 г с последующей уборкой и хранением в корнехранилищах. Весной, после браковки маточные корнеплоды компонентов высаживают по различным схемам. Особенностью получения семян гибридов сахарной свеклы является то, что часть площади семенных плантаций используется под размещение растений опылителя, который удаляется после цветения. В связи с этим для выбора оптимальной схемы размещения компонентов гибридов необходим так же тщательный анализ энергии развития, характер роста, пыльцеобразовательная способность опылителя, синхронность цветения и ряд других показателей. Поэтому, для определения эффективности различных схем размещения компонентов гибрида была разработана методика их оценки, основанная на показателе величины полезной площади поля, занятой растениями МС-формы, и их количеством [5,6].

При этом практически всегда при загущенном размещении МС-формы производится разреженная посадка опылителя. Это объясняется не только экономией маточных корнеплодов опылителя, но и достаточной пыльцеобразовательной способностью одного растения опылителя. Так, исследованиями Л.Л. Островского (1982) было установлено, что одно растение опылителя способно обеспечить пыльцой в среднем до 90 растений МС-формы [8].

Основной семеноводческой задачей при выращивании гибридов на основе ЦМС является увеличение выхода гибридных семян, улучшение их посевных качеств, что в значительной степени зависит от соотношения компонентов скрещивания. С хозяйственной точки зрения не менее важным является увеличение полезной площади, занимаемой МС-компонентом, и, как следствие, увеличение выхода семян с общей площади поля.

Важным фактором при производстве гибридных семян является максимальное использование площади поля под семенниками МС компонента. Но без достаточного количества растений опылителя процессы опыления и оплодотворения не будут успешными. Использование площади поля под МС форму находится в прямой зависимости от соотношения компонентов и схем выращивания гибридных семян, изучению которых и была посвящена работа. При увеличении соотношения компонентов и расширении полос, занятых МС формой, повышается процент использования полезной площади. Но полоса МС компонента не может быть слишком широкая, так как это затрудняет нормальное переопыление, при этом уменьшается количество завязавшихся гибридных семян, и поэтому снижается эффект гетерозиса в фабричных посевах [9].

Основная цель наших исследований заключалась в разработке и научном обосновании основных схем размещения компонентов и оптимальных приемов семеноводства, направленных на повышения продуктивности и улучшение качества семенного материала.

Для решения данных вопросов проводили мелкоделяночные полевые опыты, а также лабораторные исследования по общепринятой в системе ВНИИСС методике, частично измененной нами с учетом специфики изучаемых вопросов.

Было предусмотрено размещение компонентов при соотношении 4:1; 8:2; 3:1; 6:2 (схема посадки соответственно 8:2; 16:4; 6:2; 12:4)

Материалы и методы

Полевые научные исследования проводились на стационарных участках лаборатории сахарной свеклы ТОО «КазНИИЗиР» [10].

Закладка полевого опыта по выращиванию цветоносов сахарной свеклы была произведена в третью декаду апреля. По данным метеостанции КазНИИЗиР максимальное количество осадков пришлось на весенний период (апрель-май месяцы), когда выпало 232,2 мм, при среднемноголетнем значении для этого периода 208,4 мм. Июнь месяц – период цветения сахарной свеклы был крайне засушливым. За июнь месяц выпало 19,7 мм осадков, при среднемноголетней 59,9 мм.

Весенние и летние месяцы вегетационного периода сахарной свеклы характеризовались положительным температурным балансом, находящимся на 1,3-3 °С выше средней многолетней.

В целом, за летние месяцы 2024 года на посевах сахарной свеклы (июнь, июль, август) сумма среднесуточных температур составила 2156,0°С, что на +118,1°С превысило среднемноголетнюю норму (2038,1°С).

В начале опыта апреле среднесуточная температура от 7 до 16°С, а осадки до 25 мм. В мае среднесуточная температура от 14 до 25°С, осадки 22 мм. В июне среднесуточная температура от 20 до 35°С, осадки 26 мм. В июле среднесуточная температура от 25 до 40°С, осадки 40мм. В августе среднесуточная температура от 25 до 35°С, осадки 30 мм.

В 2024 году июне месяце осадков было больше на 20 %, это очень сильно повлияло на рост и развитие семенника сахарной свеклы.

Закладка питомников, оценка хозяйственно-ценных признаков и учеты продуктивности проводились согласно методикам общепринятой в селекционно-семеноводческой работе.

Методика по агротехнологии велись на основе общепринятых методических указаний.

Объектом исследований по сахарной свекле служили компонеты гибрида Болашак: диплоидные раздельноплодный МС-компонент – МС 1949 и сростноплодный гетерозисный опылитель – Вп 44.

Предшественником являлась озимая пшеница.

В опытах проведены наблюдения, анализы и учеты по методике Всероссийского научно-исследовательского института сахарной свеклы (ВНИИСС) (Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы, 2018).

Результаты и их обсуждение

Всероссийским научно-исследовательским институтом сахарной свеклы и сахара была предложена схема производства семян гибридов, созданных на основе ЦМС [11]. Работая по этой схеме в семеноводческих хозяйствах, на разных участках выращивают маточную свеклу двух компонентов: МС формы и многосемянного опылителя. Убирают, кагатируют и хранят маточную свеклу отдельно по компонентам.

На следующий год для получения гибридных семян корнеплоды МС компонента и многосемянного опылителя высаживают на одном поле при заданном соотношении, используя различные схемы.

Когда растения многосемянного опылителя отцветут, их скашивают на кормовые цели. Гибридные семена убирают только с МС формы и после обработки на семенных заводах отпускают свеклосеющим хозяйствам для сева фабричной свеклы [12].

Важным фактором при производстве гибридных семян является максимальное использование площади поля под семенниками МС компонента. Но без достаточного количества растений опылителя процессы опыления и оплодотворения не будут успешными.

Использование площади поля под МС форму находится в прямой зависимости от соотношения компонентов и схем выращивания гибридных семян, изучению которых и была посвящена работа. При увеличении соотношения компонентов и расширении полос, занятых МС формой, повышается процент использования полезной площади [13]. Но полоса МС компонента не может быть слишком широкая, так как это затрудняет нормальное переопыление, при этом уменьшается количество завязавшихся гибридных семян, и поэтому снижается эффект гетерозиса в фабричных посевах [14-17].

В опыте мы высаживали маточные корнеплоды МС компонента и опылителя по схеме 8:2, 16:4; 6:2; 12:4, то есть в первом варианте чередовали восемь рядка МС формы с двумя

рядками опылителя, во втором — соответственно, шестнадцать и четыре, в третьем — шесть и два, в четвертом – двенадцать и четыре (Таблица 1).

Таблица 1- Использование площади поля под МС-компонентами

п/п	Схема посадки	Процент использования пашни под	
		МС-компонентом	опылителем
1	8:2	65,6	34,4
2	16:4	71,3	28,7
3	6:2	58,8	41,2
4	12:4	67,2	32,8

Анализ фенологических наблюдений, проведенных на семенниках, свидетельствует о том, что на синхронность прохождения фаз развития компонентов существенное влияние оказывали сами компоненты, их биологические особенности, а также сложившиеся метеорологические условия в период вегетации (Таблица 2).

Таблица 2- Фенологические наблюдения посева сахарной свеклы 2-го года жизни

Компонент		Фаза развития семенных растений						
	посадка	розеточные листья	стрелкование	бутонизация	цветение	плодообра-зование	созревание	уборка
МС 1949 (МС линия)	15.04	14.05	27.05	05.06	10.06	20.07	08.08	16.08
Вп-44 (опылитель)	15.04	14.05	26.05	06.06	10.06	22.07	09.08	16.08

Наблюдения за особенностями развития компонентов гибрида показали, что первые розетки растений опылителя и МС-компонента появились почти одновременно (рис. 1).



Рисунок 1 – Высадки-семенники во время цветения

В фазу стеблевания и бутонизации растения опылителя и МС формы вступили в одно время (рисунок 2). В фазу цветения оба компонента вступили также одновременно, но продолжительность цветения опылителя была дольше МС растений на 6-7 дней.

К моменту начала уборки урожая семенных растений они имели среднюю высоту 93,8 – 98,6см, количество продуктивных стеблей на одно растение 6,5-8 штук. Мощность развития семенников, количество стеблей, высота развития куста, а также формирование определенного типа куста в большей степени определялось обеспеченностью влагой (своевременный полив), температурными условиями и в меньшей степени зваисело от схемы посадки и соотношения компонентов.



А Б

Рисунок 2- Компоненты гибрида во время цветения:
А – МС компонент (материнская линия) Б – Отцовская форма(опылитель)

По данным некоторых исследователей [4] для хорошего переопыления и завязываемости семян необходимо, чтобы цветение опылителя незначительно по времени опережало цветение мужскостерильного компонента и было более продолжительным.

Поэтому подбор гетерозисного опылителя – одно из основных задач при формировании гибрида на стерильной основе.

Длительность межфазных периодов от розетки до цветения соответственно составила 53-58 дней. Когда основная масса плодов на семенниках гибрида на стерильной основе уже сформировалось, а пустоцвет хорошо был заметен (период начала побурения плодов), нами даны агробиологическая характеристика семенников и проводилось определение степени завязывания плодов (Таблица 3 и 4)

Таблица 3- Агробиологическая характеристика семенников перед уборкой

Схема посадки	Пустых мест, %	Упрямцы, %	Усохшие кусты, %	Плодоносящие кусты, %
8:2	7,1	3,1	8,6	81,2
16:4	8,7	3,5	6,1	81,7
6:2	8,0	3,7	7,8	80,5
12:4	5,5	3,6	5,2	80,5

Таблица 4 - Степень завязывания семян в зависимости удаления МС-компонента от опылителя

Схема посадки	Удаление МС-компонента от опылителя		Завязывание семян, %
	рядки	метр	
8:2	2-й	2,1	75,9
8:2	4-й	3,5	74,3
16:4	2-й	2,1	77,2
16:4	8-й	6,3	75,8
6:2	2-й	2,1	76,8
6:2	3-й	2,8	76,2
12:4	2-й	2,1	75,8
12:4	6-й	4,9	71,4

В опыте по завязываемости семян на растениях МС-компонента при различных схемах посадки установлено, что между завязываемостью семян и продуктивностью в пересчете на одно растение наблюдалась довольно высокая зависимость, но урожайность в пересчете на гектар определялась, главным образом, числом материнских растений на единице площади. В условиях естественного цветения семенников сахарной свеклы гибрида на стерильной основе при схемах посадки 8:2, 16:4; 6:2; 12:4, лучшая завязываемость плодов наблюдалось при соотношении 16:4 (77,2%) и 6:2 (76,8%).

В опыте рассчитывали урожайность с полезной площади путем деления массы семян с МС компонента на площадь посадки МС компонента. Также рассчитывали урожайность со всей площади путем деления массы семян с МС компонента на площадь посадки МС компонента и опылителя (Таблица 5).

Таблица 5 - Продуктивность МС-компонента в зависимости от схемы посадки

п/п	Схема посадки	Урожай семян МС-компонента с площади посадки, ц/га	Урожай семян МС-компонента + опылителя, ц/га
1	8:2	18,4	22,9
2	16:4	18,6	23,5
3	6:2	19,5	23,2
4	12:4	19,0	22,9

Посевные, урожайные свойства семян, а также урожайность этих семян тесно связаны и некоторым образом зависят от схемы посадки и скрещивания при получении гибридных семян сахарной свеклы. В целом на всех вариантах семена по всхожести получены кондиционные (Таблица 6). Хотя посевные и урожайные свойства семян формируются несколько более высокими при скрещивании по схеме 16:4, но урожайность семян с общей площади получается намного больше при схеме 6:2, поэтому при выращивании семенников можно рекомендовать схему 6:2.

Таблица 6 - Посевные свойства семян в зависимости от схемы посадки

№п/п	Схема посадки	Всхожесть семян, %	Односемянность, %	Масса 1000 семян, г
1	8:2	87	90	13,5
2	16:4	90	96	12,8
3	6:2	88	95	14,6
4	12:4	82	94	13,0

Таким образом, проведенные расчеты показывают, что наиболее эффективными схемами размещения родительских компонентов при производстве семян гибридов сахарной свеклы являются схемы с загущенным размещением растений МС-формы, позволяющие повысить урожайность семян. В то же время необходимо провести исследования по

оптимизации соотношения площадей, занятых компонентами с целью увеличения полезной площади поля.

Благодарность. Статья выполнена в рамках бюджетной программы 267 МСХ РК, НИР по теме ИРН BR22885311 «Создание высокопродуктивных сортов/гибридов технических культур с использованием классической селекции и достижений биотехнологии, разработка сортовой технологии и организация первичного семеноводства».

Список литературы

1. Логвинов А.В. Экономическая эффективность производства сахарной свёклы по вариантам основной обработки почвы / А.В. Логвинов, В.А. Логвинов, А.Г. Шевченко, Д.Н. Записоцкий, А.В. Моисеев, В.В. Моисеев // Успехи современного естествознания. – 2016.- № 3-2. С.85-89.

2. Бартенев, И.И. Влияние площади питания на морфологические особенности семенных растений и посевные качества гибридных семян / И.И. Бартенев, В.И. Юров, И.И. Кислинский, О.М. Нечаева // Сахарная свекла. - № 10. - 2007. - С. 31-33.

3. Борзенков, С.П. Основные технологические приемы выращивания штеклингов компонентов гибридов сахарной свеклы в условиях ЦЧР / С.П. Борзенков, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина // Сахарная свекла. - № 7. - 2016. - С. 26-28.

4. Бартенев И.И. Характеристика различных способов выращивания свеклосемян / И.И. Бартенев, Н.А. Усанов, М.В. Кравец // Сахарная свекла. – 2011. - № 2. – С. 35-38.

5. Семыкин В.А. Пигорев И.Я. Продуктивность фабричной сахарной свеклыв зависимости от условий выращивания маточных корнеплодов и семенников //Журнал Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 7 – С. 64-70

6. Хмельницкий А. А. Выход маточных корнеплодов в зависимости от способов основной обработки почвы и минеральных удобрений / А. А. Хмельницкий, В. А. Мигунов, Н. К. Шаповалов // Сахарная свёкла. – 2008. – № 4. – С. 19-22.

7. Мигунов В. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и выход деловых корнеплодов маточной сахарной свёклы / В. А. Мигунов, А. А. Хмельницкий //Материалы международной студенческой научной конференции. – Белгород, 2008. – С.16.

8. Островский Л.Л. Биологические особенности компонентов и семеноводство гибридов сахарной свеклы, созданных на основе ЦМС [Текст] / Л.Л. Островский, В.И. Полищук // Пути повышения эффективности производства семян сахарной свеклы: Сб. науч. тр. / ВНИС. – Киев, 1982. – с. 52-59.

9. Чернышов А.Т. Семеноводство МС гибридов / А.Т. Чернышов // Сахарная свекла. — 2000. — № 7. — С. 20-21.

10. Л.К. Табынбаева, Н.Т. Мусагоджаев, Ф. Нусубалиева, А.О. Оспанбекова, Ж.Д. Алмабек, З.Е. Абдуллаева. Изучение и отбор исходного материала сахарной свеклы с использованием классических методов селекции // Ізденістер, нәтижелер, - 2024.- №2. -С.73-85

11. Бартенев И.И. Развитие и совершенствование приемов производства гибридных семян/ И.И. Бартенев, В.И. Юров, О.В. Лукъянова// Сахарная свекла. -2007. №6. –С. 20-23.

12. Асланова Д. Г. Влияние схем посадки и неорганических удобрений на вынос элементов питания корнеплодов сахарной свеклы // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №10. С. 149-155. https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/15 (дата обращения 05.01.2025г.)

13. Выращивание семян гибридов на ЦМС основе: рекомендации ВНИИСС // Сахарная свекла. — 2003. - № 4. - С. 22-24.

14. Гизбуллин Н.Г. Агроэкологические основы зонального семеноводства сахарной свеклы / Н.Г. Гизбуллин. - М., 1981. - 57 с.

15. Чернышов А.Т. Семеноводство МС гибридов / А.Т. Чернышов // Сахарная свекла. – 2000. - № 7. - С. 20-21.

16. Малецкий С.И. Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сахарной свеклы / Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 59. - С. 263-273.

17. Моисеев В. В. Семеноводство и технологические приемы производства семян сахарной свеклы в Краснодарском крае//Научный журнал КубГАУ, №143(09), 2018 года С.- 1-15.

References

1.Logvinov A.V. EHkonomicheskaya ehffektivnost' proizvodstva sakharnoj svyokly po variantam osnovnoj obrabotki pochvy / A.V. Logvinov, V.A. Logvinov, A.G. SHevchenko, D.N. Zapisotskij, A.V. Moiseev, V.V. Moiseev // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016.- № 3-2. S.85-89.

2. Bartenev, I.I. Vliyanie ploshhadi pitaniya na morfologicheskie osobennosti semennykh rastenij i posevnye kachestva gibridnykh semyan / I.I. Bartenev, V.I. YUrov, I.I. Kislinskij, O.M. Nechaeva // Sakharnaya svekla. - № 10. - 2007. - S. 31-33.

3. Borzenkov, S.P. Osnovnye tekhnologicheskie priemy vyrashhivaniya shteklingov komponentov gibridov sakharnoj svekly v usloviyakh TSCHR / S.P. Borzenkov, I.I. Bartenev, L.N. Putilina // Sakharnaya svekla. - № 7. - 2016. - S. 26-28.

4. Bartenev I.I. KHarakteristika razlichnykh sposobov vyrashhivaniya sveklosemyan / I.I. Bartenev, N.A. Usanov, M.V. Kravets // Sakharnaya svekla. – 2011. - № 2. – S. 35-38.

5. Semykin V.A. Pigorev I.YA. Produktivnost' fabrichnoj sakharnoj sveklyv zavisimosti ot uslovij vyrashhivaniya matochnykh korneplodov i semennikov //ZHurnal Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2005. – № 7 – S. 64-70

6. KHmel'nitskij A. A. Vykhod matochnykh korneplodov v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i mineral'nykh udobrenij / A. A. KHmel'nitskij, V. A. Migunov, N. K. SHapovalov // Sakharnaya svyokla. – 2008. – № 4. – S. 19-22.

7. Migunov V. A. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' i vykhod delovykh korneplodov matochnoj sakharnoj svyokly / V. A. Migunov, A. A. KHmel'nitskij //Materialy mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferentsii. – Belgorod, 2008. – S.16.

8. Ostrovskij L.L. Biologicheskie osobennosti komponentov i semenovodstvo gibridov sakharnoj svekly, sozdannykh na osnove TSMS [Tekst] / L.L. Ostrovskij, V.I. Polishhuk // Puti povysheniya ehffektivnosti proizvodstva semyan sakharnoj svekly: Sb. nauch. tr. / VNIS. – Kiev, 1982. – s. 52-59.

9. CHernyshov A.T. Semenovodstvo MS gibridov / A.T. CHernyshov // Sakharnaya svekla. — 2000. — № 7. — S. 20-21.

10. L.K. Tabynbaeva, N.T. Musagodzhaev, F. Nusubalieva, A.O. Ospanbekova, ZH.D. Almabek, Z.E. Abdullaeva. Izuchenie i otbor iskhodnogo materiala sakharnoj svekly s ispol'zovaniem klassicheskikh metodov selektsii // Izdenister, nətizheler, - 2024.- №2. -S.73-85

11. Bartenev I.I. Razvitie i sovershenstvovanie priemov proizvodstva gibridnykh semyan/ I.I. Bartenev, V.I. YUrov, O.V. Luk"yanova// Sakharnaya svekla. -2007. №6. –S. 20-23.

12. Aslanova D. G. Vliyanie skhem posadki i neorganicheskikh udobrenij na vynos ehlementov pitaniya korneplodov sakharnoj svekly // Byulleten' nauki i praktiki. 2020. T. 6. №10. S. 149-155. https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/15 (data obrashheniya 05.01.2025g.)

13. Vyrashhivanie semyan gibridov na TSMS osnove: rekomendatsii VNIISS // Sakharnaya svekla. — 2003. - № 4. - S. 22-24.

14. Gizbullin N.G. Agroehkologicheskie osnovy zonal'nogo semenovodstva sakharnoj svekly / N.G. Gizbullin. - M., 1981. - 57 s.

15. CHernyshov A.T. Semenovodstvo MS gibridov / A.T. CHernyshov // Sakharnaya svekla. – 2000. - № 7. - S. 20-21.

16. Maletskij S.I. Innovatsionnye tekhnologii v selektsii i semenovodstve sakharnoj svekly / Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - № 59. - S. 263-273.

17. Moiseev V. V. Semenovodstvo i tekhnologicheskie priemy proizvodstva semyan sakharnoj svekly v Krasnodarskom krae//Nauchnyj zhurnal KubGAU, №143(09), 2018 goda S.-1-15.

К.Т.Конысбеков, Л.К.Табынбаева*, Ж.Д.Алмабек
ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты», Алмалыбак ауылы, Алматы облысы, Қазақстан, kerimtay58@mail.ru, tabynbaeva.lyaylya@mail.ru, almabek9886@gmail.com*

ОТЫРҒЫЗУ СХЕМАЛАРЫНА ҚАРАЙ ЖӘНЕ СТЕРИЛЬДІ АНАЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ ТОЗАҢДАНДЫРҒЫШТАН АРА ҚАШЫҚТЫҒЫНЫҢ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ТҰҚЫМ БАЙЛАУЫНА ӘСЕРІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Гибридті тұқымдарды өндірудегі маңызды фактор - бұл МС аналық компонент өсірудегі егіс көлемін барынша тиімді пайдалану. Бірақ жеткілікті тозаңдандырғыш компоненттері болмаса, тозаңдану және ұрықтандыру процестері сәтті болмайды. Құрамдас бөліктердің арақатынасы ұлғайған кезде және МС формасы алып жатқан жолақтар кеңейген сайын пайдалы аумақты пайдалану пайызы артады. Бірақ компоненттің МС жолағы тым кең болмауы мүмкін, өйткені бұл қалыпты тозаңдануды қиындатады, ал гибридті тұқымдардың саны азаяды, сондықтан зауыттық дақылдардағы гетероздың әсері төмендейді.

Біздің зерттеулеріміздің негізгі мақсаты өнімділікті арттыруға және тұқым материалының сапасын жақсартуға бағытталған құрамдас бөліктерді орналастырудың негізгі схемаларын және тұқым шаруашылығының оңтайлы әдістерін әзірлеу және ғылыми негіздеу болды.

Мақалада Болашақ буданының тұқымын көбейту ұсақ мөлдекті далалық тәжірибелер негізінде Алматы облысы жағдайында тұқым материалының өнімділігін арттыруға және сапасын жақсартуға тұқым шаруашылығының оңтайлы тәсілдері мен компоненттерін орналастыру схемаларының әсері зерттелді. Буданның тұқымдық егіс алқабын фенологиялық бақылау жұмыстарын талдау нәтижесінде компонентердің синхронды өсу фазаларының дамуы, олардың биологиялық ерекшеліктеріне, сондай-ақ вегетация кезіндегі метеорологиялық жағдайлар айтарлықтай әсер ететіндігін көрсетті.

Талдау негізінде компоненттер бойынша тұқымдарды өсірудің ең қолайлы тәсілдері 16:4 және 6:2 қатынасында өсіру тиімдірек екендігі байқалды.

Кілт сөздер: МС-компонент, гетерозды тозаңдандырғыштар, будан, отырғызу схемасы, қант қызылшасының аналық тамыржемістері.

K.T.Konusbekov, L. K. Tabynbayeva*, Zh.D.Almabek
"Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production", Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan, kerimtay58@mail.ru, tabynbaeva.lyaylya@mail.ru; almabek9886@gmail.com*

TO STUDY THE EFFECT OF PLANTING SCHEMES AND THE DISTANCE OF MS COMPONENTS FROM THE POLLINATOR ON THE SETABILITY OF SUGAR BEET SEEDS

Abstract

An important factor in the production of hybrid seeds is the maximum use of the field area under the testicles of the MS component. But without enough pollinator plants, the pollination and fertilization processes will not be successful. As the ratio of components increases and the bands occupied by the MS form expand, the percentage of usable area increases. However, the MS component band cannot be too wide, as this makes it difficult for normal over-pollination, while reducing the number of hybrid seeds that have set up, and therefore reducing the effect of heterosis in factory crops.

The main purpose of our research was to develop and scientifically substantiate the basic schemes of component placement and optimal seed production techniques aimed at increasing productivity and improving the quality of seed material.

Based on small-scale field experiments with the Bolashak hybrid, the article examines the effect of component placement schemes and optimal seed production techniques on increasing productivity and improving the quality of seed material in the conditions of the Almaty region. The analysis of phenological observations carried out on the testes of a hybrid with a separate method of cultivation indicates that the synchronicity of the phases of development of the components is significantly influenced by the components themselves, their biological characteristics, as well as meteorological conditions during the growing season. Based on the analysis, the most preferred methods of growing seeds have been identified: the cultivation of testes separately by components at a ratio of 16:4 and 6:2.

Key words: MS component, heterotic pollinators, hybrid, planting scheme, sugar beet root crop.

ҒТАХР 68.03.07 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/11

А.С.Акмуллаева[*1], *К.Ж.Куланбай*[2], *А.А. Бутобаева*[1], *Ұ.Есейқызы*[1], *А.Б. Бектибаева*[1], *М.Б.Орманбетов*[1]

[1]*Жетысуский университетим. И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан, akmullayeva78@mail.ru*, Aigerim_botabaeva@mail.ru, yesseikyzy@gmail.com, bektybayeva.ayzhan.@mail.ru, Medil.ob@mail.ru*

[2]*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, k.kylanbai@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫ ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН БИОПРЕПАРАТТЫ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы қант қызылшасы дақылдарындағы өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін қолданылатын биопрепараттың әсері зерттелді.

Зертханалық жағдайда "Константа", "Ақсу", "Руслан", "Веста" және "Айшолпан" гибрид сорттарының өнгіштігі және өну энергиясы анықталды. Нәтижесінде "Константа" гибридті (31±2,0% және 91±3,0 %) жоғары өну көрсеткіштерін көрсетті.

Церкоспороз және тамыр шірігі ауруларының ең төменгі көрсеткіштері көрсетті. Танапты 2 -ші қайтара өңдейтін нұсқада «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га, «Константа» - 19,4 % және «Айшолпан» – 19,2 %. Осы биопрепаратты жеке-жеке қолданғанда «Гуапсин плю»с 3 л/га+3 л/га және «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га препаратымен дақылдарды 2-ші қайтара өңдеу кезінде тиісінше 20,8-20,2 %, және 24,2 - 20,1% құрады.

Қанттылық мөлшері «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га препараттарымен 2 рет өңдеумен орташа қанттылықтың «Константа» -19,5%, «Айшолпан» гибридінде-18,4% артқандығын көрсетті. Яғни биопрепараттарды бақылаумен салыстырғанда тиісінше 1,9 және 0,9 % - ға есе көбірек болғаны анықталды.

Биопрепарат тамыр дақылдарының өнімділігі мен қанттылығын арттыруға, қант қызылшасы өсімдіктерінің биомассасын жақсартады, жапырақ тақтасының ауданын ұлғайтуға, өсімдіктердің өсуі мен даму кезеңдерінің өтуін жеделдетуге, тамыр шірігі пен церкоспороздың зақымдануын азайтуға ықпал етті. Тұқымдардың тез өнуін, пісуді жеделдетуді, өсімдіктерді аяздан және басқа да қолайсыз жағдайлардан қорғалғаны анықталды.

Кілт сөздер: *Қазақстанның оңтүстік-шығысы, қант қызылша, дақыл, өсімдік, өсуі, дамуы, биопрепарат.*

Кіріспе

Қант қызылша түбірінің қанттылығымен, жақсы өнімді алу үшін: біріншіден топыраққа органикалық және минералды тыңайтқыштардың қажетті мөлшері қолдану, тұқымды себу мерзімінде препаратпен өңдеу, вегетация кезеңінде зиянкестермен, аурулармен және арамшөптермен тиімді күресу шараларын жүргізу керек.

Қазіргі таңда, Жетісу облысының Ақсу ауданындағы «Әлихан», Ескелді ауданындағы «Романенко В», «Нам», «Дүйсенбинов», «Досанов», Қаратал ауданындағы «Орленок», «Сейд Оғлы Мұстафа», Сарқан ауданындағы «Самал», Талдықорған қаласындағы «Самай» шаруа қожалықтары әр гектардан 600 – 837,8 центнер аралығында өнім алып, жоғары көрсеткішке қол жеткізген. Бұған шаруалардың өз кәсібіне тыңғылықты қарауымен қатар қызылша өсірудің тиімділігін арттыру мақсатында мемлекет тарапынан көрсетіліп отырған тиісті көмектің де ықпалы зор [1].

Тұқымдарды өңдеу тәжірибелері аймақтағы дақылдардың өнімділігін арттыру үшін жаңа мүмкіндіктерін ашты. АҚШ-та да, басқа дамыған елдерде де өсімдіктердің өсуінің әртүрлі биопрепаратты қолданудың кеңеюіне байланысты соңғы жылдары сұраныс айтарлықтай өсу анықталды. Биопрепараттар саңырауқұлақ және бактериялық аурулардан 94-96% белсенді қорғауды және алдын алуды қамтамасыз етеді (тамыр шірігі, септория, қоңыр тат, бактериоз, церкоспороз, альтернариоз, және т.б.), зиянкестердің зақымдануын 93% төмендетеді [2].

Нарықтық экономикаға көшу кезінде елдің ауыл шаруашылығында бірқатар объективті және субъективті себептерге байланысты айтарлықтай дағдарыстық жағдайлар болды. Бастапқы жылдары шарау қожалықтардың қиындықтары өндірістік қорлардың тозуы, жаңа машиналар мен жанар-жағармай материалдарын сатып алуға қаражаттың жетіспеушілігі, тұқым шаруашылығы, агротехника және тыңайтқыштар, гербицидтер және басқалармен қамтамасыз етудің төмен техникалық деңгейі өсімдік шаруашылығында, әсіресе қант қызылшасындағы жалпы өнім деңгейінің төмендеуіне әкелді [3].

Мұндай күрделі және ауқымды міндеттерді шешу ғылыми - техникалық прогрестің ең заманауи жетістіктерін пайдаланбай жасау мүмкін емес. Сондықтан ғылыми зерттеулер жүргізу және қант қызылшасын өсірудің аймақтық технологияларын жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу өте маңызды міндет болып табылады [4].

Өңірлерді дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы жүзеге асырылуда. Ол бойынша 2025 жылы қант қызылшасы алқабын 32 мың гектарға дейін жеткізу, өнім көлемін 1,0 млн тоннаға өсіру жоспарланған. Ал Жетісу облысы 2024 жылы 12,6 мың га жерге қант қызылшасы егілді, бұл 2023 жылмен салыстырғанда 2,6 мың гектарға артық. Құнарлы жерлердің аймағының егіс алқаптарын белсенді түрде кеңейтуде. Мұнда, 432,5 мың га жаздық дақылдар, 309,3 мың га дәнді дақылдар, 90,4 мың га майлы дақылдар, 12,6 мың га қант қызылшасы және басқа да дақылдар егілді. Жалпы биыл облыста 2 млн тонна өнім жинау жоспарланған. Оның ішінде тек қант қызылшасы – 550 мың тонна өнім алынды, ал 2023 жылы – 370 мың тонна жиналған болатын [5].

Осыған байланысты зерттеу мақсаты Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы қант қызылшасы дақылдарындағы өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін қолданылатын биопрепараттың әсерін зерттеу.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін келесідей міндеттер қойылды: қант қызылшасы дақылдарының тұқымдық материал мен топырақтың жай-күйі географиялық, аумақтық, климаттық және зерттханалық жағдайда өнгіштігін анықтау. Егістікдегі дақылдың өніп-дамуына «Гуапсин плюс» (3л/га)+ «Трихофит плюс» (3л/га) биопрепараттары қолданғанда олардың өнімділікке әсерін зерттеу.

Зерттеу объектісі: Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы «Жер-Ана» шарау қожалығының базасында қант қызылша алқабында ғылыми-зерттеу жұмысы жүргізілді.

Әдістер мен материалдар

Қант қызылша танабындағы топырақ жамылғысы гумустың құрамындағы біркелкіліктің жоғары деңгейімен сипатталады, оның орташа өлшенген мөлшері 5,8% құрады.

Зерттеу дәнді дақылдардың ауыспалы егісіндегі қант қызылшасында жүргізілді: 1. Таза бу; 2. Күздік бидай; 3. Қант қызылшасы; 4. Арпа; 5. Мал азықтық жүгері. Агрохимиялық зерттеу ауданы 5 га учаскелер бойынша жүргізілді (1-сурет).



Сурет 1. Зертханалық жағдайда топырақтан алынған сынамалар мен тұқымның өнгіштігі анықталды

Қант қызылшасы танабына тыңайтқыштар қолданудың негізі, өсімдікке қажетті қоректік заттардың басым бөлігі оның өсіп дамуының қарқынды кезеңінде берілуі қажет. Сондықтан органикалық және минералдық тыңайтқыштарды күзде сүдігерді тартарда беру, ал минералдық тыңайтқыштардың қалған бөлігін тұқыммен бірге және үстеме қоректендіру [6].

Микротыңайтқыштардың ішіндегі ең маңыздылары болып бор, магний, марганец және молибден саналады. Алматы облысы жер қыртысында өсімдікке қажет магний, марганец, молибден, темір сынды микроэлементтер мөлшері жеткілікті. Алайда, бор мөлшері аз, сондықтан онымен жерді тыңайту керек. Бордың жетіспеушілігі өсімдіктің өсуіне кедергі келтіреді, әсіресе, жас жапырақтар мен ортаңғы түтік сақиналарының өсуін тежейді. Салдарынан, тамыр жемісінің кеуектілігі орын алады. Қант қызылшасы борды 10-12 жапырақ фазасынан кейінгі гүлдену кезінде қажет етеді. Сондықтан, осы кезде 1-2% бор қышқылымен суару керек немесе құрамында бор тыңайтқыштары бар – «МикростимБор», «МикросилБор», «Солюборлармен» 10-12 жапырағы шыққан кезде тыңайту қажет [7].

Жетісулықтардың қант қызылшасымен айналысқанына ғасырға жуық уақыт болса да күтімді көбірек талап ететін дақылды өсіру бұрындары қол күшіне сүйенетін. Техниканың жетіспеушілігіне байланысты бұрынғы жылдары шаруашылықтар 8 мың гектардан астам алқапқа қызылша егетін. Осы жағдайды ескерген облыстық әкімдік қант қызылшасының өнімділігін арттыру мақсатында жер жыртатын, тұқым себетін, алқапты баптауға қолданылатын, жинауға арналған техниканың сан түрін жеңілдетілген несиемен шаруашылықтарға жеткізді. Соның нәтижесінде шаруалар заманауи техниканың күшімен егістік жұмыстарын толық игеруге мүмкіндік алды. Нәтижесінде тәтті түбірді егуде озық технологиялармен қатар, кешенді қорғау шараларын жүргізгенде ғана мол табысқа жететіндігін тәжірибе жүзінде «Қант қызылшасын өсірудің заманауи технологиясы» атты семинарда егістіктің жанында көрме ұйымдастырып және талқылаулар жүргізді (1-сурет).



Сурет 2. Қант қызылшасын өсірудің заманауи технологиясымен алынған өнімдер (Жетісу облысы, Үштөбе қаласы 2024 ж.)

Минералды тыңайтқыштар мен биопрепараттарды енгізуде қант қызылшасының өнімділігіне әсерін зерттеу үшін тәжірибе схемасы (1 - кесте).

Кесте 1. Қант қызылшасынының минералды тыңайтқыштар мен биопрепараттарды қолдану тәжірибе схемасы

Тәжірибе	
Минералды тыңайтқыштар	Биопрепараттар
Бақылау - тыңайтқыштармен	
Үздіксіз қолдану $N_{90}P_{90}K_{100}$ кг	Гуапсин плюс (3 л/га) Гуапсин плюс (3 л/га)
	Трихофит плюс (3 л/га) Трихофит плюс (3 л/га)
	Гуапсин плюс (3л/га)+Трихофит плюс (3л/га) Гуапсин плюс (3 л/га)+Трихофит плюс (3 л/га)
Дифференциялды енгізу	Гуапсин плюс (3 л/га) Гуапсин плюс (3 л/га)
	Трихофит плюс (3 л/га) Трихофит плюс (3 л/га)
	Гуапсин плюс (3л/га)+Трихофит плюс (3л/га) Гуапсин плюс (3 л/га)+Трихофит плюс (3 л/га)

Тыңайтқыштарды бірнеше мерзімде қолданады: негізгі өңдеуде, тұқым себуде және өсіп даму кезеңінде – үстеп қоректендіру. Органикалық тыңайтқыштарды алғы дақылдар немесе жергілікті жердің жағдайына қарай, қант қызылшасына арнап күзде (гектарына 10-30 т көң) береді. Минералдық тыңайтқыштарды топырақ климат жағдайларына байланысты гектарына: азот 40-90 кг, фосфорды – 30-90, ал калийді 45-100 кг шамасында берілді [8].

Қант қызылшасы плантацияларында қазіргі уақытта негізінен саңырауқұлақ ауруларының кең таралуы байқалады. Тамыр шірігі, ақ ұнтақты, церкоспороз, пероноспороз аурулары қызылша өсіруге айтарлықтай зиян келтіреді, өнімнің сапасы мен сақтау кезіндегі түбірін нашарлатады, ал қант қызылшасы дақылдарының зиянды организмдерден орташа шығыны 24% зиян келтіретіндігі анықталды [9].

Зерттеу нәтижелері мен талдаулар:

Өсімдік шаруашылығын қарқынды химияландыру жағдайында дақылдардың өнімділігін жүйелі түрде арттыру минералды тыңайтқыштар барлық элементтерінің көбеюімен қатар жүреді, бұл тыңайтқыштар мен биопрепараттарды қолдану қажеттілігін толық жетілдіреді.

Қант қызылшасының себетін тұқымының өнгіштігі мен өну энергиясын арттыру үшін оны жылы ауамен өңдейді. Жылумен өңдеу қызылшаның өнімін, қанттылығын және тамыр шірігі ауруына төзімділігін де арттырады. Сонымен қатар, өнімділігіне оңтайлы себу мерзімінің үлкен әсері бар. Себуді кешеуілдетуге болмайды, себебі тұқымның өнуі нашарлайды, әсіресе құрғақшылық жылдары. Одан басқа, кеш себуден өсіп-жетілу кезеңі қысқарып өнімлікке әсер етеді.

Зертханалық жағдайда «Константа», «Ақсу», «Руслан», «Веста» және «Айшолпан» гибрид сорттардың өніп шығуы және өнгіштік энергиясы анықталды.

Кесте 2. Зертханалық жағдайда қант қызылша сорттарының өніп шығуы және өнгіштік энергиясы

Қант қызылша сорттары	Өну энергиясы, %	Зертханалық жағдайда өніп шығуы, %	Еккен тұқымы, дана	Көктеп шыққаны, дана
Константа	31±2,0	91±3,0	32±2,0	3±1,0
Ақсу	4±1,0	44±2,0	59±2,0	33±2,0
Руслан	21±1,0	53±3,0	34±2,0	16±1,0
Веста	27±1,0	32±2,0	33±2,0	1
Айшолпан	21±1,0	50±2,0	34±2,0	7±1,0

Зерттеу нәтижесінде «Константа» сортында өну энергиясы мен зертханалық өнгіштігі жоғары (31±2,0% және 91±3,0%) екендігі анықталды. Ал «Руслан» және «Айшолпан» сорттарында біршама төмен болды. Бұл көрсеткіштер "Ақсу" және "Айшолпан"сорттарында біршама төмен болды, ал көктеп шығуы жоғары көрсеткіштер көрсетті.

Қант қызылшасы тұқымын себуді ерте дәнді дақылдарды сепкеннен 5-6 күннен кейін, топырақтың 10 см тереңдігінде температура 5-6°С жылынғанда бастай беруге болады [10].

Тұқым себу тереңдігі ауа райы мен топырақтың механикалық құрамына байланысты өзгереді. Көбінесе тұқымды 3-4 см тереңдікке сіңіреді. Жеңіл топырақ пен құрғақшылықты жағдайда себу 5-6 см-ге дейін тереңдетіледі.

Қант қызылшасынан мол өнім алуда жапырақтардың маңызы өте зор. Олар ауадан көмір қышқыл газын алып, алғаш рет қант құрайды. Тамыржемістің ірі де қантты болуы көбінесе жапырақтардың әрекетіне байланысты болады. Егер қызылшаның жапырақтары мезгілінен бұрын қурай бастаса, онда өнімнің түсімен қатар сапасы да кеми бастайды. Өсімдік жаздың бірінші жартысында көп жапырақ шығарады. Жапырақтың көлемі де шығу мерзіміне байланысты өзгеріп отырады [11].

Біздің, зерттеуде «Гуапсин плюс» әмбебап микробиологиялық препаратың белсенді агенттері *Pseudomonas aureofaciens* штаммдары болып табылады, ауылшаруашылық дақылдарды қорғау, жапырақтарына, тамырына азотты бекіту үшін қолданылады. Қоректік заттардың біркелкі таралуына ықпал ете отырып, биопрепарат өсімдік жасушалары мен ұлпаларын бактериялық аурулардың зиянды әсерінен қорғайды, өсімдік капиллярларының өткізгіштігі жоғарылауына жол бермейді. Осының арқасында «Гуапсин плюс» препараты өсімдіктердің өнімділігін және олардың ауруларға төзімділігін арттырады.

«Трихофит плюс» тұқымдар мен түйнектерді себу алдында өңдеуге, дақылдарды вегетациялық кезеңге өсімдік қалдықтарын ыдыратуға және топырақ фитопатогендерін басуға арналған микробиологиялық препарат.

Препараттың белсенді ингредиенті топырақ саңырауқұлағы – сапрофит - T*richoderma*, оның өндіруші штамдары *harziannum* және *viride* (*lignorum*) фитопатогенді саңырауқұлақтардың жасуша қабырғаларын бұзатын антибиотиктердің кең спектрін синтездейді, сонымен қатар өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандыратын биологиялық белсенді заттарды шығарады.

Қатар аралықтарын 2-ші қайтара өңдеу кезінде, жапырақтарын жетіле бастағанда жерге биопрепараттары «Константа» және «Айшолпан» гибридтерге қолданылды (3-кесте).

Кесте 3. Қатар аралықтарын өңдеу және өңделген жерге биопрепараттар өңдеу

	Тәжірибе түрлері	Церкоспороз, %	Тамыр шірігі, %
Гибрид	2-ші қайтара өңдеулген жерге биопрепараттар		
Константа	Бақылау	24,0	4,3
	Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га	20,8	3,0
	Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га	20,2	2,7
	Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га	19,4	2,4
Айшолпан	Бақылау	24,3	4,8
	Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га	21,5	4,2
	Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га	20,1	3,9
	Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га	19,2	3,6

Өңдеуден кейін, церкоспороз және тамыр шірігі ауруларының ең төменгі көрсеткіштері көрсетті. Танапты 2 -ші қайтара өңдейтін нұсқада «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га, «Константа» - 19,4 % және «Айшолпан» – 19,2 %. Осы биопрепаратты жеке-жеке қолданғанда «Гуапсин плю»с 3 л/га+3 л/га және «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га препаратымен дақылдарды 2-ші қайтара өңдеу кезінде тиісінше 20,8-20,2 %, және 24,2 - 20,1% құрады.

Эксперименттік далалық зерттеулердің нәтижесінде қант қызылшасы жемістерінің өнімділігін арттыру зерттелген барлық гибридтерде «Гуапсин плюс» және «Трихофит плюс» биологиялық препараттарын енгізбестен бақылау нұсқасымен салыстырғанда маңызды екендігі анықталды (4-кесте).

Кесте 4. Егістіктегі қант қызылша тамыр жемісінің орташа салмағы

Тәжірибе нұсқасы		Тамыржемістің орташа салмағы, г		
Биологиялық 2 есе дақылдарды өңдеу	Гибрид	01.08	01.09	01.10
Бақылау	Константа	295	441	605
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га		303	453	621
Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		305	456	626
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		314	470	644
Бақылау	Айшолпан	278	415	569
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га		284	425	583
Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		286	428	587
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		293	438	601

Зерттелетін қант қызылшасы будандарының дақылдарында «Гуапсин плюс» және «Трихофит плюс» микробиологиялық препараттарды қолдану тамыр дақылдарының күйіне, яғни тармақталу мен қуысқа аз әсер етті. Қант қызылшасы Константа және Айшолпан биопрепаратымен екі рет өңдеу, сонымен қатар тармақталған тамыр дақылдарының саны - 6 6,2, 6,8 және 6,4%, қуыс 5,2, 5,5 және 5,3 %.

Өсімдіктердің иммундық жүйесін,тұқымның өну энергиясын, күшті тамыр жүйесінің дамуына ықпал етті, ауруларға төзімділікті арттырады және өсімдіктердің қолайсыз факторларға төзімділігін арттыруға ықпал етті.

Топырақтың құнарлылығын арттырудың тиімді құралы азот пен фосфор тыңайтқыштарын қолданудың тиімділігімен қатар, өсімдіктердің өсу процестерін белсендірудің тиімді құралы ретінде кеңінен қолданылатын гуминді заттар (гуми препараты). Бұл топырақ түзілуінде маңызды рөл атқаратын экологиялық таза табиғи биологиялық заттар. Дақылдарының тұрақтылығы мен өнімділігін және өнім сапасын арттыру үшін жоғары тиімді қосылыстар болып табылады, оларды әлемде кеңінен қолданылатын өсу реттегіштерінің қатарына жатқызуға болады.

Зерттеу егістігінде жиналған дақылдың тамыр түйнектерінің қанттылық мөлшері де анықталды (5-кесте).

Кесте 5. Қант қызылшасының тамыр дақылдарындағы қант мөлшері

Тәжірибе нұсқасы		Қанттылық мөлшері	
Өңдеу	Гибрид	%	мөлшері, %
Бақылау (биопрепаратсыз)	Константа	17,6	-
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га		19,2	1,6
Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		19,3	1,7
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		19,5	1,9
Контроль-без биопрепаратов	Айшолпан	17,5	-
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га		18,1	0,6
Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		18,3	0,8
Гуапсин плюс 3 л/га+3 л/га +Трихофит плюс 3 л/га+3 л/га		18,4	0,9

Қанттылық мөлшері «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га препараттарымен 2 рет өңдеумен орташа қанттылықтың «Константа» -19,5%, «Айшолпан» гибридінде-18,4% артқандығын көрсетті. Яғни биопрепараттарды бақылаумен салыстырғанда тиісінше 1,9 және 0,9 % - ға есе көбірек болғаны анықталды.

Нәтижесінде құрғақ заттың мөлшері фотосинтездің қарқындылығын көрсететін көрсеткіш болып табылады: ол неғұрлым жоғары болса, бұл процесс соғұрлым белсенді болады, топырақтың ылғалдылығы соғұрлым тиімді болады және егіннің массасы артады.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы «Жер-Ана» шарау қожалығының базасында қант қызылша алқабында биологиялық препараттарды бақылау нұсқамен салыстырғанда қант қызылшасы дақылдарында «Гуапсин плюс» және «Трихофит плюс» биопрепараттарын қолданудың жоғары тиімділігі анықталды. Вегетациялық кезеңдерінде «Гуапсин плюс» және «Трихофит плюс» биопрепарат қоспасымен дақылдарды екі рет өңдеуден кейін «Константа» гибридінің өнімділігі 3,2 т/га немесе 5,8% - ға, тамыр дақылдарындағы қант мөлшері 1,9% - ға артты. Сонымен қатар «Айшолпан» гибриді 3,1 т/га немесе 5,6 %, тамыр дақылдарындағы қант мөлшері 0,9 %. Қант қызылшасы дақылдарында «Гуапсин плюс» және «Трихофит плюс» микробиологиялық препараттарды қолдану тиімді және экологиялық тұрғыдан тиімді екені анықталды.

Бұл зерттеу жұмысы «Қант қызылшасы дақылдарында минералды тыңайтқыштарды қолдану тиімділігінің экологиялық мониторингі» жоба (№012РКИ0118)

Әдебиеттер тізімі

1. Кененбаев С.Б. Сберегающее земледелие – основа рационального использования земельных ресурсов, сохранения и воспроизводства плодородия почв// Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. 2020.- №1(85). – С.307-314.

2. Тайчибеков А.У., Ержанов К.Б., Абдраков Б.К., Бейсембаев М.К., Ералиев С.С.

Эффективность стимулятора роста растений кн-2 (акпинол-альфа) на урожай и сахаристость сахарной свеклы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 12-2. – С. 298-302;

3. Шамин А.А.,Стогниенко О.И. Влияние структыры популяции почвенных грибов на развитие болезней сахарной свеклы// Защита и карантин растений, 2017, №3.С.24-27.

4. Жетісу облысында қант қызылшасы алқабын үш есе ұлғайту жоспарлануда https://primeminister.kz/news/zhetisu-oblysynda-kant-kyzylshasy-alkabyn-ush-ese-ulgaytu-zhosparlanudanbsp-28617

5. Рекомендации по инновационным технологиям производства и хранения сахарной свеклы в условиях Юго-Востока Казахстана// Рекомендация утверждена Наблюдательным Советом НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр» от 12 ноября 2024 года №5.

6. Попова А.Д., Садыкова В. С. Изучение антагонистических свойств штаммов Trichodermaasperellum в отношении токсин образующих грибов рода Fusarium // Молодой ученый. – 2014. – С. 328-330

7. Ержанов К.Б., Абдраков Б.К., Визер С.А. Создание инновационных регуляторов роста растений широкого спектра действия. Алматы, 2017. 157 с.

8. Садыкова Д.Н., Петров Е.П. Сортоизучение столовой свеклы в Алматинской области //«Исследования, результаты». 2019- №2(82). – С.244-249.

9. Шамин А.А., Стогниенко О.И. Влияние структуры популяции почвенных грибов на развитие болезней сахарной свеклы //Ж. Защита и карантин растений, 2017. - №3. - С.24-27.

10. Саргалдаков С.Ж., Баймырзаев К.М., Акмуллаева А.С. Экологическое сорт испытание гибридов сахарной свеклы// Материалы Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие территорий: Теория и практика», г. Сибай, 2020. - С.223-224.

11. Vassilina T.K., Umbetov A.K., Balgabaev A.M., Zhamangaraeva A.N. Effect of mineral and organic fertilizers on yield of fodder beet in the southeast of Kazakhstan// «Исследования, результаты». 2019.- №1. – С.112-117.

References

1. Kenenbaev S.B. Sberegayushhee zemledelie – osnova ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel'nykh resursov, sokhraneniya i vosproizvodstva plodorodiya pochv// Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. 2020.- №1(85). – S.307-314.

2. Tajchibekov A.U., Erzhanov K.B., Abdrakov B.K., Bejsembaev M.K., Eraliev S.S. Ehffektivnost' stimulyatora rosta rastenij kn-2 (akpinol-al'fa) na urozhaj i sakharistost' sakharnoj svekly // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovanij. – 2018. – № 12-2. – S. 298-302;

3. SHamin A.A.,Stognienko O.I. Vliyanie struktyry populyatsii pochvennykh gribov narazvitie boleznej sakharnoj svekly// Zashhita i karantin rastenij, 2017, №3.S.24-27.

4. Zhetisu oblysynda қant қyzylshasy alқabyn үsh ese ұlғajtu zhosparlanuda https://primeminister.kz/news/zhetisu-oblysynda-kant-kyzylshasy-alkabyn-ush-ese-ulgaytu-zhosparlanudanbsp-28617

5. Rekomendatsii po innovatsionnym tekhnologiyam proizvodstva i khraneniya sakharnoj svekly v usloviyakh YUgo-Vostoka Kazakhstana// Rekomendatsiya utverzhdena Nablyudatel'nym Sovetom NAO «Natsional'nyj agrarnyj nauchno-obrazovatel'nyj tsentr» ot 12 noyabrya 2024 goda №5.

6. Popova A.D., Sadykova V. S. Izuchenie antagonisticheskikh svojstv shtammov Trichodermaasperellum v otnoshenii toksin obrazuyushhikh gribov roda Fusarium // Molodoj uchenyj. – 2014. – S. 328-330

7. Erzhanov K.B., Abdrakov B.K., Vizer S.A. Sozdanie innovatsionnykh regulyatorov rosta rastenij shirokogo spektra dejstviya. Almaty, 2017. 157 s.

8. Sadykova D.N., Petrov E.P. Sortoizuchenie stolovoj svekly v Almatinskoj oblasti //«Issledovaniya, rezul'taty». 2019- №2(82). – S.244-249.

9. Shamin A.A., Stognienko O.I. Vliyanie struktury populyatsii pochvennykh gribov na razvitie boleznej sakharnoj svekly //ZH. Zashhita i karantin rastenij, 2017. - №3. - S.24-27.

10. Sargaldakov S.ZH., Bajmyrzaev K.M., Akmullaeva A.S. EHkologicheskoe sort ispytanie gibridov sakharnoj svekly// Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii «Ustojchivoe razvitie territorij: Teoriya i praktika», g. Sibaj, 2020. - S.223-224.

11. Vassilina T.K., Umbetov A.K., Balgabaev A.M., Zhamangaraeva A.N. Effect of mineral and organic fertilizers on yield of fodder beet in the southeast of Kazakhstan// «Issledovaniya, rezul'taty». 2019.- №1. – S.112-117.

А.С. Акмуллаева[1*], К.Ж. Куланбай[2], А.А. Бутобаева[1], Ұ. Есейқызы[1], А.Б. Бектибаева[1], М.Б.Орманбетов[1]

[1]І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, akmullayeva78@mail.ru, Aigerim_botabaeva@mail.ru, yesseikyzy@gmail.com, bektybayeva.ayzhan.@mail.ru, Medil.ob@mail.ru*

[2] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, k.kylanbai@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОПРЕПАРАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ КУЛЬТУР САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация

Исследовано влияние биопрепарата, применяемого для роста и развития растений на культурах сахарной свеклы юго-востока Казахстана.

В лабораторных условиях определена всхожесть и энергия прорастания гибридных сортов" Константа"," Аксу"," Руслан"," Веста "и" Айшолпан". В результате гибрид "Константа" (31±2,0% и 91±3,0 %) показал высокие показатели всхожести.

Самые низкие показатели показали болезни церкоспороза и корневой гнили. В Варианте 2-й обработки поля «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л / га, «Константа» - 19,4% и «Айшолпан» – 19,2 %. При 2-й повторной обработке культур

препаратом «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га и «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га при индивидуальном применении данного биопрепарата составило 20,8-20,2% и 24,2-20,1% соответственно.

Содержание сахаристости показало увеличение средней сахаристости на «Констант» - 19,5% при 2-кратной обработке препаратами «Гуапсин плюс» 3 л/га+3 л/га + «Трихофит плюс» 3 л/га+3 л/га, у гибрида «Айшолпан» - на 18,4%. То есть по сравнению с контролем биопрепаратов было выявлено в 1,9 и 0,9% раз больше соответственно.

Биопрепарат способствовал повышению урожайности и сахаристости корнеплодов, улучшению биомассы растений сахарной свеклы, увеличению площади листовой пластины, ускорению прохождения стадий роста и развития растений, уменьшению поражений корневой гнилью и церкоспорозом. Установлено быстрое прорастание семян, ускорение созревания, защита растений от заморозков и других неблагоприятных условий.

Ключевые слова: юго-восток Казахстана, сахарная свекла, урожай, рост, развитие растений, биопрепарат.

A.S. Akmullayeva[1]*, K.Zh. Kulanbay[2], A.A. Butobayeva[1], U. Yesseikyzy [1], A.B. Bektibaeva [1], M.B. Ormanbetov[1]

[1]Zhetrsu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan, akmullayeva78@mail.ru, Aigerim_botabaeva@mail.ru, yesseikyzy@gmail.com, bektybayeva.ayzhan.@mail.ru, Medil.ob@mail.ru*

[2]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, k.kylanbai@mail.ru

RESEARCH RESULTS OF A BIOLOGICAL PRODUCT USED FOR THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SUGAR BEET CROPS IN SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN

Abstract

The effect of a biological product used for plant growth and development on sugar beet crops in southeastern Kazakhstan has been studied.

The germination rate and germination energy of the hybrid varieties "Constant", "Aksu", "Ruslan", "Vesta" and "Aisholpan" were determined in laboratory conditions. As a result, the hybrid "Constant" (31±2.0% and 91±3.0%) showed high germination rates.

The lowest rates were shown by diseases of cercosporosis and root rot. In the variant of the 2nd treatment of the field, "Guapsin plus" 3 l/ha+3 l/ha + "Trichophyte plus" 3 l/ha+3 l / ha, "Constant" - 19.4% and "Aisholpan" – 19.2%. With the 2nd repeated treatment of crops with "Guapsin plus" 3 l/ha+3 l/ha and "Trichophyte plus" 3 l/ha+3 l/ha with individual use of this biological product amounted to 20.8-20.2% and 24.2-20.1%, respectively.

The sugar content showed an increase in the average sugar content by "Constant" -19.5% with 2-fold treatment with "Guapsin plus" preparations 3 l/ha+3 l/ha + "Trichophyte plus" 3 l/ha+3 l/ha, in the hybrid "Aisholpan" - by 18.4%. That is, compared with the control of biological products, 1.9 and 0.9% more were detected, respectively.

The biopreparation helped to increase the yield and sugar content of root crops, improve the biomass of sugar beet plants, increase the area of the leaf plate, accelerate the passage of plant growth and development stages, and reduce root rot and cercosporosis lesions. Rapid seed germination, accelerated ripening, and plant protection from frost and other adverse conditions have been established.

Keywords: south-east of Kazakhstan, sugar beet, harvest, growth, plant development, biostimulator, experiment.

МРНТИ 34.27.51 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/12

А.М. Сатенова[1,2], К.М. Аубакирова[1], М.С. Уразова[2], А.К. Туякова[2], А.С. Абильхадиров[2], С.М. Шайхин[2]*

[1] Евразийский Национальный университет им Л.Н Гумилева, Астана, Казахстан, amsatenova01@gmail.com, aubakirova_km@enu.kz*
[2] Республиканская коллекция микроорганизмов, Астана, Казахстан, maira_01@mail.ru, altynay_79@mail.ru, good_alien@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕСТНОГО ШТАММА *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* MP3 В ОТНОШЕНИИ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация

Для предотвращения гниения после сбора урожая и повышения безопасности и качества фруктов разрабатываются альтернативные синтетическим фунгицидам технологии с биофунгицидной защитой, с участием антагонистических дрожжей.

Цель работы заключалась в поиске наиболее эффективного штамма *Metschnikowia pulcherrima* в качестве средства биологического контроля для профилактики послеуборочных заболеваний плодоовощных культур, вызванных плесенью. В работе исследовали 8 штаммов антагонистических дрожжей *Metschnikowia pulcherrima,* выделенных из эписферы яблок и груш садоводческого хозяйства южного Казахстана.

У целевых штаммов были измерены *in vitro* антагонистические активности к плесневым грибам *Rhizopus* stolonifer, *Aspergillus niger* и *Botrytis Cinerea* на картофельно-декстрозном агаре (PDA) и на ранах, искусственно нанесенных на фрагментах плодов яблони, а также измерены активности образования биопленки. Штамм *M. pulcherrima MP3* показал высокую антагонистическую активность и эффективность биологического контроля на искусственных ранах яблок, а также сравнительно высокую активность образования биопленки.

Результаты этого исследования ясно показали, что штамм *M. pulcherrima* MP3 является очень эффективным средством биологического контроля, который может быть использован для профилактики послеуборочных заболеваний, вызванных плесенью. Этот штамм *M. pulcherrima MP3* может быть разработан как коммерческий продукт для послеуборочной защиты фруктов и овощей от грибковых патогенов.

Ключевые слова: *плодовые культуры, грибы, послеуборчная порча, биоконтроль, фунгициды, дрожжи, антоганизм.*

Введение

Существует более 90 видов грибов, вызывающих послеуборочные заболевания, и они распространены в различных регионах выращивания, с различными климатическими условиями, сортами продукции, технологиями производства и хранения плодов [1]. Использование синтетических фунгицидов остается преобладающей стратегией борьбы с микробной порчей после сбора урожая [2]. Однако их использование все чаще ставится под сомнение из-за проблем с окружающей средой и безопасностью пищевых продуктов, что подчеркивает необходимость альтернативных стратегий борьбы. В этом контексте использование штаммов антагонистических дрожжей представляет собой многообещающий вариант для минимизации послеуборочных потерь, предлагая устойчивое и безопасное решение для удовлетворения растущего мирового спроса на продовольствие [3,4]. Поражаемость плодов болезнями при хранении сильно варьируется в зависимости от помологического сорта. яблони. Также серьезные последствия вызывают и механические повреждения. Ухудшение качественных показателей снижает потребительские свойства продукта и ведет к уменьшению цены реализации[5].Одним из ключевых преимуществ

дрожжей является их мощная противогрибковая и антагонистическая активность, что делает их идеальными кандидатами для борьбы с грибковыми патогенами. Кроме того, их способность расти в различных условиях, проявлять устойчивость к стрессам, и простота выращивания еще больше увеличили их значимость для применения в различных областях биотехнологических производств [6-9].

Поверхность плода является естественным резервуаром для эпифитных дрожжей. Система биоконтроля состоит из четырех основных элементов: хозяин (плоды), патоген (грибы), дрожжи (дрожжи-антагонисты) и резидентной эпифитной флоры. Использование дрожжей-антагонистов в качестве биофунгицидов было предметом обширных исследований. В этом направлении наиболее часто регистрируемые антагонистические дрожжи относятся к таким родам, как *Pichia*, *Candida*, *Metschnikowia*, *Hanseniaspora*, *Debaryomyces*, *Aureobasidium* и *Saccharomyces* [10].

Metschnikowia pulcherrima — это повсеместно распространённые дрожжи, которые обладают высокой экологической адаптивностью и широко распространены по всему миру. Они часто встречаются в цветах, нектаре, а также в свежих и испорченных фруктах [11]. Эти дрожжи обычно продуцируют пульхерримин, красный пигмент, который приводит к появлению отличительных признаков колонии [12]. *M. pulcherrima* обладает превосходными противогрибковыми свойствами. Кроме того, при нанесении на свежесрезанные фрукты *M. pulcherrima* эффективно подавляет рост патогенных микроорганизмов пищевого происхождения, включая *Listeria monocytogenes* и *Salmonella enterica* [13,14]. 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 [15].

Цель работы заключалась в поиске наиболее эффективного штамма *Metschnikowia pulcherrima* в качестве средства биологического контроля для профилактики послеуборочных заболеваний плодоовощных культур, вызванных плесенью.

Объекты и методы исследования.

Объектами исследования были 8 штаммов дрожжей вида *M. pulcherrima,* выделенные из карпосферы плодовых культур садоводческого хозяйства южного Казахстана (Енбекшиказахский район, Алматинской области).

In vitro скрининг дрожжей, обладающих антагонистической активностью. In vitro скрининг дрожжей был проведен методом двойных культур [16]. В качестве индикаторных фитопатогенов для 8 целевых дрожжей были взяты *R. stolonifer (ATCC 6227b), Aspergillus niger (ATCC 6275)* (Американская коллекция типовых культур) и *Botrytis Cinerea (F-RKM 1032)* из музея ТОО «Республиканской коллекции микроорганизмов». Для оценки эффективности биологического контроля целевых дрожжей в образцовых вариантах культивировали дрожжи вместе с каждым по отдельности фитопатогеном на картофельно-декстрозном агаре (PDA). Мицелиальные пробки диаметром 6 мм были вырезаны из семидневных культур фитопатогенных грибов и помещены в центр чашки со средой. Двухдневную культуру дрожжей петлей наносили на расстоянии 1,5 см от края чашки. В контрольном варианте инкубировалась чашка со средой и фитопатогеном, но без дрожжей. Образцовые и контрольные чашки инкубировали при температуре 28 ± 2 °C термостате (BINDER RI 115, Германия) в течение семи дней.

Антагонистическую активность дрожжей оценивали по проценту подавления радиального роста грибов (PIRG), который вычисляли по формуле:

$$PIRG = (R1 - R2)/R1 \times 100 \qquad (1)$$

где R1 - радиальный рост индикаторных фитопатогенов в отсутствии дрожжей-антагонистов в контрольном варианте;

R2 - радиальный рост индикаторных фитопатогенов в присутствии целевых дрожжей-антагонистов в образцовом варианте.

Это исследование проводилось в трех повторностях.

Образование биопленки целевых дрожжей. Образование биопленки антагонистическими дрожжами проводили согласно общепризнанной методике с небольшой модификацией [17]. Дрожжи выращивали в 1 мл питательной среды YPD (1% дрожжевого экстракта, 2% пептона и 2% глюкоза) 20 ч при 30°C в термостате (BINDER RI 115, Германия) и доводили концентрацию до OD_{550}. = 1,0 (~ 3 × Log7 клеток/мл). Объем 20 мкл дрожжевых клеток и 180 мкл среды YPD помещали в стерильный 96-луночный планшет (Corning, Sigma-Aldrich), который культивировали в течение 72 часов при 28°C. После инкубации удаляли среду из лунок и дважды осторожно промывали лунки 200 мкл фосфатно-солевого буфера (PBS) для удаления свободных клеток. Затем проводили окрашивание в течение 10 мин 200 мкл раствора кристаллического фиолетового (0,1%) при комнатной температуре, промывали PBS три раза и сушили на воздухе. Затем в каждую лунку добавляли по 200 мкл уксусной кислоты (33%) и инкубировали в течение 30 минут при 150 об/мин (Шейкер-инкубатор Innova 44, Германия) комнатной температуре. OD при длине волны 550 нм измеряли с помощью спектофотометрического ридера EZ Read 400. (Easy read 400, Biochrome, США). YPD среду без дрожжевых клеток использовали в качестве отрицательного контроля.

Определение эффективности биологического контроля штамма M. pulcherrima MP3 на яблоках. Штамм *M. pulcherrima* MP3 культивировали в течение 48 часов в 10 мл питательной среды YPD (1% дрожжевого экстракта, 2% пептона и 2% глюкоза) при температуре 30°C в инкубаторе-шейкере (Innova 44, Германия) со скоростью 130 об/мин. Клетки собирали центрифугированием (Sorvall RC6 Plus, США) 4000 об/мин и однократно промывали 10 мл стерильной дистиллированной воды. Суспензию клеток *M. pulcherrima MP3* доводили до концентрации (1,0 × 5Log) клеток/мл с использованием стерильного 0,1% раствора Твин 80. Для анализа были взяты ломтики яблок (сорт Айдаред) которые готовились в асептических условиях. В первую из трех лунок с диаметром (3 - 4 мм) и глубиной (3 - 4 мм), полученных с помощью стерильных наконечников для пипеток, вносили 10 μL суспензии *M. pulcherrima MP3* (~3,0 ×5Log клеток). Во вторую лунку вносили 10 μL суспензии *M. pulcherrima MP3* вместе с 10 μL суспензии спор патогена (~1,0 ×3Log спор). В третью лунку вносили 10 μL суспензии спор патогена. Ломтики яблок, помещенные в стерильные чашки Петри, инкубировали при 28∘C в течение 7 дней. По окончании инкубационного периода зоны порчи на кусочках яблок измерялись штангенциркулем [18].

Результаты и обсуждения

Проведенные измерения антагонистической активности целевых дрожжей методом двойных культур показали значимо различимые уровни антагонистической активности после семи дней инкубации. Штамм МР-03 показал по сравнению с другими штаммами наибольшую антагонистическую активность, которую выражали в процентах ингибирования радиального роста фитопатогена (PIRG), как показано в Таблице 1.

Таблица 1 - Результаты антагонистической активности

Фитопатоген	Индекс ингибирования радиального роста фитопатогенов, % (PIRG) =(R1 – R2)/ R1							
	МР-1	МР-2	МР-3	МР-4	МР-5	МР-6	МР-7	МР-8
B. cinerea	24,1±0,6*	23,2±1,3	29,0±1,1	23,2±0,4	21,6±0,6	18,3±0,3	22,3±1,3	18,2±0,6
R. stolonifer	23,4±0,6	22,4±0,9	30,2±0,9	2,1±1,6	20,2±0,1	20,2±0,9	20,1±0,3	16,4±0,8
A. niger	23,7±0.2	23,6±0,6	27,3±0,5	3,5±0,9	21,1±0,3	18,1±1,4	20,4±0,8	17,1±0,9

*-стандартное отклонение среднего значения (n=3)

Антагонистическое действие дрожжей или ингибирование прорастания спор и развития мицелия фитопатогенов (Табл.1) может быть обусловлено конкуренцией за питательные вещества, секрецию дрожжами диффундирующих в среде роста летучих органических соединений и других токсинов [11, 19].

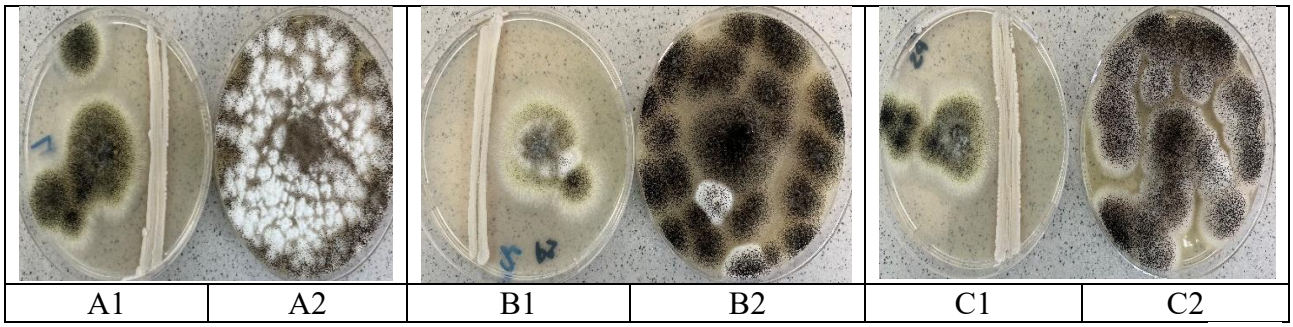


Рисунок 1 - Подавление роста плесневых грибов (A1 - *R. stolonifer (ATCC 6227b)*, A2 - контроль, B1- *Aspergillus niger (ATCC 6275)*, B2- контроль, C1- *Botrytis Cinerea (F-RKM 1032)*, C2 - контроль при совместном культивировании со штаммом дрожжей MP3 в сравнении с контролем.

Оценка образования биопленок штаммами дрожжей показала, что после 72-часовой инкубации все штаммы дрожжей были способны закрепляться в лунках микротитровального планшета после трех промываний (Рис. 2). Результаты находятся в хорошем согласии с данными литературы [20]. Авторы цитируемой работы показали, что клетки штамма *M. pulcherrima* через 3 ч смогли прикрепиться к полистироловым пластинам после повторных промываний (OD 1,85 ± 0,16). Их эксперименты также показали, что клетки штамма *M. pulcherrima* сохраняли высокую пленкообразующую способность также после 48 ч (OD 1,15 ± 0,08) и 72 ч инкубации (OD 1,12 ± 0,16). Последний результат авторов (OD = 1,12) хорошо согласуется с результатом настоящей работы, где встречаются штаммы с OD близкими по значению с цитируемой работой. Небольшое различие в цифрах может быть связано с длиной волны поглощаемого излучения. Авторы использовали 590 нм - излучение, в нашем случае использовано 550 нм - излучение.

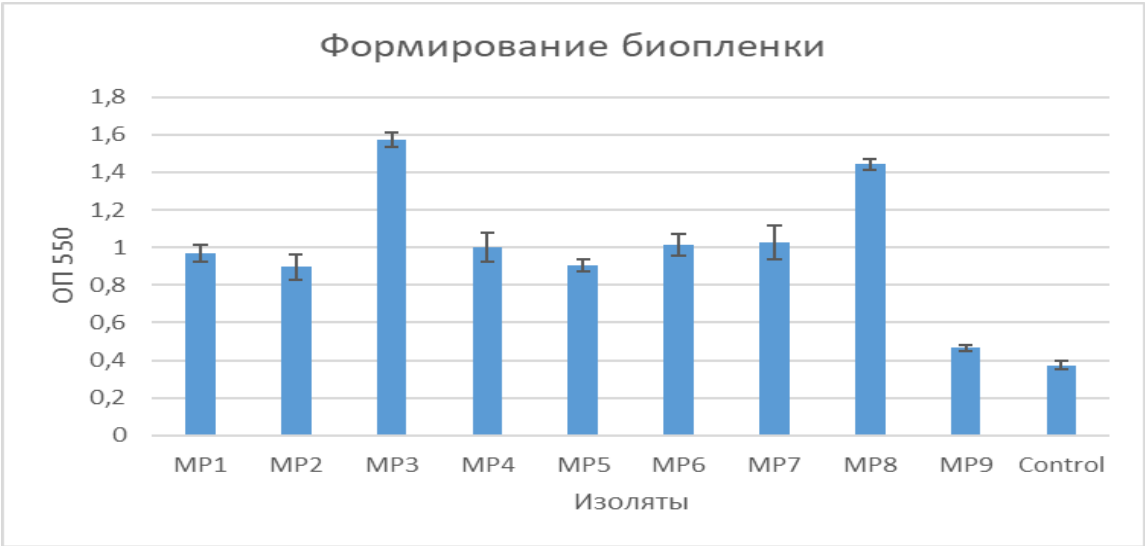


Рисунок 2 - Анализ способности к образованию биопленок дрожжевых штаммов. Планками показаны стандартные отклонения средних значений (n=3).

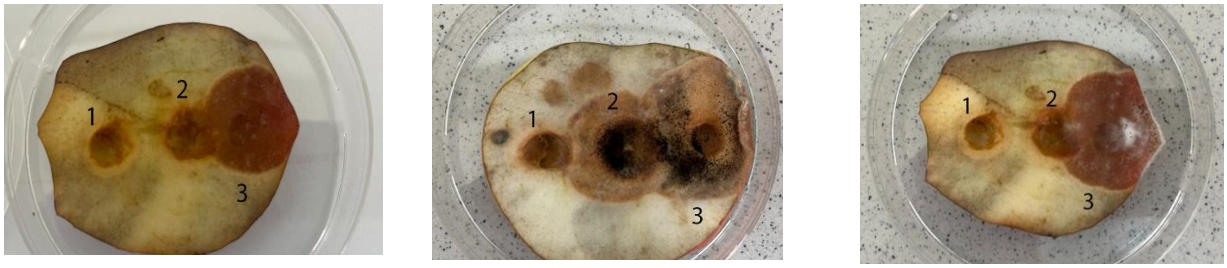
Пленкообразующая способность дрожжей важна для биоконтролирующей активности, так как, биопленка может служить физическим барьером для фитопатогена, отделяющим его

от поверхностной раны плода растения [18]. Авторы наблюдали положительную связь между образованием биопленки и способностью к колонизации ран для *M. pulcherrima*.

На рис.2 значения оптической плотности при длине волны 550 нм (OD $_{550}$) в образцах с целевыми штаммами *M. pulcherrima* оказались выше, чем у отрицательного контроля, а штаммы *M. pulcherrima* МР-3 и МР-8 показали значимо ($P<0.05$) наибольшую активность образования биопленки в сравнении с остальными штаммами. По причине того, что штамм МР-3 значимо ($P<0.05$) превосходил МР-8 в антагонистической активности (Табл.1), именно штамм *M. pulcherrima* МР-3 был выбран как наиболее эффективный штамм.

После того, как был найден наиболее активный биоцидный штамм МР3 и показана его исключительная активность в образовании биопленки была измерена его эффективность в качестве средства биологического контроля в экспериментах на яблоках.

На рис.3 показаны результаты одного из проведенных 3 повторных экспериментов по семидневной инкубации, и в Таблице 2 показаны данные 3 экспериментов, из которых следует подтверждение высокой эффективности штамма МР3 в биологическом контроле фитопатогенов.



A B C

Рисунок 3 - Ингибирующее действия штамма МР-3 на фитопатогены *R.* stolonifer *(*A), *A. niger* (B) и *B. cinerea* (C) на искусственных ранах яблока на 7 день инкубации. 1 - только *M. pulcherrima* МР-3; 2 - споры гриба и *M. pulcherrima* МР-3 и 3 - только споры гриба.

Таблица 2 - Ингибирующее действие штамма МР-3 на фитопатогенные грибы на ранах яблока.

Виды фитопатогенных грибов	Инокуляты и зоны (мм) роста грибов		% Биоконтроля
	Споры гриба + МР3	Только споры гриба	
R. stolonifier	3.12 ± 0.27	13.75 ± 1.09	77.25 ± 2.23
A.niger	5.35 ± 0.23	16.63 ± 0.63	67.77± 2.16
B. cinerea	3.58 ± 0.21	12.6 ± 0.72	71.45 ± 2.64

***** процент активности биоконтроля был определен по формуле: $C = (A/B - 1) \times 100$ [16].
§ стандартное отклонение (n=3).

По результатам измерений штамм МР3 значимо выше ингибирует прорастание и рост мицелия спор *R. stolonifier* по сравнению с *B. cinerea и A. niger* ($P<0.05$) на искусственных ранках яблок.

Известно, что дрожжи оказывают неблагоприятное воздействие на другие микроорганизмы посредством различных механизмов, таких как конкуренция за питательные вещества, секреция литических ферментов и сидерофоров, высвобождение летучих соединений, продукция факторов-киллеров, прямой физический контакт, образование биопленок и т. д. Некоторые из этих механизмов также были вовлечены в антимикробную активность дрожжей *Metschnikowia* , продуцирующих пульхерримин [11].

Процент биоконтролируемой активности штамма МР-3 против гриба *A. niger* (67,77%) из настоящей работы близок по значению к аналогичному показателю штамма *M. pulcherrima* UMY15 (60%) из другой публикации [16]. В цитируемой работе также было измерено ингибирование прорастания спор и роста грибов в виноградном соке, и авторы показали, что процент биоконтролирующей активности штамма UMY15 против Rhizopus sp (75%) был более

чем в 2 раза выше, чем против *A. niger* (30%). Аналогичным образом, в настоящей работе, хотя и на ранах яблонь, биоконтролирующая активность штамма МР3 против *R. stolonifier* была значительно выше, чем против *A. niger* (таблица 2).

Выводы

В этой работе проведен сравнительный анализ эффективности биологического контроля для 8 штаммов вида *M. pulcherrima* в отношении послеуборочных патогенов на синтетической среде роста и на искусственных ранах яблок. Результаты работы ясно показали, что штамм *M. pulcherrima* МР3 является очень эффективным средством биологического контроля, который может быть использован для профилактики послеуборочных заболеваний, вызванных плесенью. Этот штамм *M. pulcherrima* МР3 может быть разработан как коммерческий продукт для послеуборочной защиты фруктов и овощей от грибковых патогенов.

Благодарность. Статья была подготовлена в рамках реализации проекта ИРН AP19678630 «Получение биологического фунгицида широкого спектра действия для обеспечения и сохранения высоких урожаев фермерских хозяйств Казахстана».

Список литературы

1. Głos, H.; Bryk, H.; Michalecka, M.; Puławska, J. The Recent Occurrence of Biotic Postharvest Diseases of Apples in Poland. *Agronomy* 2022, *12*, 399. https://doi.org/10.3390/agronomy12020399.

2. Wang W., Ling Y., Deng L., Yao S., Zeng K. Effect of L-cysteine treatment to induce postharvest disease resistance of *Monilinia fructicola* in plum fruits and the possible mechanisms involved. Pestic. Biochem. Physiol. 2023;191 doi: 10.1016/j.pestbp.2023.105367.

3. Zhang X., Li B., Zhang Z., Chen Y., Tian S. Antagonistic yeasts: a promising alternative to chemical fungicides for controlling postharvest decay of fruit. Journal of Fungi. 2020; 6:158. doi: 10.3390/jof6030158.

4. Hosseini A., Koushesh Saba M., Watkins C.B. Microbial antagonists to biologically control postharvest decay and preserve fruit quality. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2023:1–13. doi: 10.1080/10408398.2023.2184323.

5. Аскарова М., Уразова М., Корабаева.С., Скак С. & Туруспекова С. Эффективность послеуборочного применение биологического препарата на основе дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* для обеспечения длительного хранения и высокого качества плодов // *Izdenister Natigeler*, №2 (98). - 2023. -С. 189–199. https://doi.org/10.37884/2-2023/19

6. Sabu C., Mufeedha P., Pramod K. Yeast-inspired drug delivery: biotechnology meets bioengineering and synthetic biology. Expet Opin. Drug Deliv. 2019; 16:27–41. doi: 10.1080/17425247.2019.1551874.

7. Maicas S. The role of yeasts in fermentation processes. Microorganisms. 2020; 8:1142. doi: 10.3390/microorganisms8081142.

8. Mukherjee A., Verma J.P., Gaurav A.K., Chouhan G.K., Patel J.S., Hesham A.E.-L. Yeast a potential bio-agent: future for plant growth and postharvest disease management for sustainable agriculture. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2020; 104:1497–1510. doi: 10.1007/s00253-019-10321-3.

9. Dhakal S., Macreadie I. The Use of yeast in Biosensing. Microorganisms. 2022; 10:1772. doi: 10.3390/microorganisms10091772.

10. González-Estrada R., Blancas-Benítez F., Velázquez-Estrada R. Et.al. Alternative Eco-Friendly Methods in the Control of Post-Harvest Decay of Tropical and Subtropical Fruits. *Environmental Science, Agricultural and Food Sciences*. 2019, doi:10.5772/intechopen 85682.

11. Morata, A.; Loira, I.; Escott, C.; del Fresno, J.M.; Bañuelos, M.A.; Suárez-Lepe, J.A. Applications of *Metschnikowia pulcherrima* in wine biotechnology. *Fermentation* 2019, *5*, 63.

12. Sipiczki M. *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism. Microorganisms. 2020 Jul 12;8(7):1029. doi: 10.3390/microorganisms8071029. PMID: 32664630; PMCID: PMC7409158

13. Leverentz, B.; Conway, W.S.; Janisiewicz, W.; Abadias, M.; Kurtzman, C.P.; Camp, M.J. Biocontrol of the food-borne pathogens *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica* serovar

Poona on fresh-cut apples with naturally occurring bacterial and yeast antagonists. *Appl. Environ. Microbiol.* 2006, *72*, 1135–1140.

14. Fadahunsi, I.F.; Olubodun, S. Antagonistic pattern of yeast species against some selected food-borne pathogens. *Bull. Natl. Res. Cent.* 2021, *45*, 34.

15. Аскарова М., Ажитаева Л., Уразова М., Шайхин С., Айтенов А. & Туякова А. Влияние биологического препарата на основе дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* на сохранность столовых сортов винограда при хранении // *Izdenister Natigeler*. №4 (104), - 2024. – С.223–235 https://doi.org/10.37884/4-2024/23

16. Hassan, H.; Mohamed, M.T.M.; Yusoff, S.F.; Hata, E.M.; Tajidin, N.E. Selecting Antagonistic Yeast for Postharvest Biocontrol of Colletotrichum gloeosporioides in Papaya Fruit and Possible Mechanisms Involved. Agronomy 2021, 11, 760. https://doi.org/10.3390/agronomy11040760.

17. Wang Z, Xu W, Gao Y, Zha M, Zhang D, Peng X, Zhang H, Wang C, Xu C, Zhou T, Liu D, Niu H, Liu Q, Chen Y, Zhu C, Guo T, Ying H. Engineering *Saccharomyces cerevisiae* for improved biofilm formation and ethanol production in continuous fermentation. Biotechnol Biofuels Bioprod. 2023 Jul 31;16(1):119. doi: 10.1186/s13068-023-02356-6.

18. Türkel S, Korukluoğlu M, Yavuz M. Biocontrol Activity of the Local Strain of *Metschnikowia pulcherrima* on Different Postharvest Pathogens. Biotechnol Res Int. 2014; 2014:397167. doi: 10.1155/2014/397167.

19. Millan, A. F. S., Gamir, J., Farran, I., Larraya, L., &Veramendi, J. (2022). Identification of new antifungal metabolites produced by the yeast Metschnikowia pulcherrima involved in the biocontrol of postharvest plant pathogenic fungi. Postharvest Biology and Technology, 192(June), 111995. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2022.111995

20. Parafati, L., Vitale, A., Restuccia, C., & Cirvilleri, G. (2015). Biocontrol ability and action mechanism of food-isolated yeast strains against Botrytis cinerea causing post-harvest bunch rot of table grape. *Food Microbiology*, *47*, 85–92. https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.11.013

References

1. Głos, H.; Bryk, H.; Michalecka, M.; Puławska, J. The Recent Occurrence of Biotic Postharvest Diseases of Apples in Poland. *Agronomy* 2022, *12*, 399. https://doi.org/10.3390/agronomy12020399.

2. Wang W., Ling Y., Deng L., Yao S., Zeng K. Effect of L-cysteine treatment to induce postharvest disease resistance of *Monilinia fructicola* in plum fruits and the possible mechanisms involved. Pestic. Biochem. Physiol. 2023;191 doi: 10.1016/j.pestbp.2023.105367.

3. Zhang X., Li B., Zhang Z., Chen Y., Tian S. Antagonistic yeasts: a promising alternative to chemical fungicides for controlling postharvest decay of fruit. Journal of Fungi. 2020; 6:158. doi: 10.3390/jof6030158.

4. Hosseini A., Koushesh Saba M., Watkins C.B. Microbial antagonists to biologically control postharvest decay and preserve fruit quality. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2023:1–13. doi: 10.1080/10408398.2023.2184323.

5. Asқarova M., Urazova M., Korabaeva S, Skak S,.T.Turuspekova S. EHffektivnost' posleuborochnogo primenenie biologicheskogo preparata na osnove drozhzhej *Metschnikowia pulcherrima* dlya obespecheniya dlitel'nogo khraneniya i vysokogo kachestva plodov, Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty. No2(98). - 2023, -S.189-190. https://doi.org/10.37884/2-2023/19D

6. Sabu C., Mufeedha P., Pramod K. Yeast-inspired drug delivery: biotechnology meets bioengineering and synthetic biology. Expet Opin. Drug Deliv. 2019; 16:27–41. doi: 10.1080/17425247.2019.1551874.

7. Maicas S. The role of yeasts in fermentation processes. Microorganisms. 2020; 8:1142. doi: 10.3390/microorganisms8081142.

8. Mukherjee A., Verma J.P., Gaurav A.K., Chouhan G.K., Patel J.S., Hesham A.E.-L. Yeast a potential bio-agent: future for plant growth and postharvest disease management for sustainable agriculture. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2020; 104:1497–1510. doi: 10.1007/s00253-019-10321-3.

9. Dhakal S., Macreadie I. The Use of yeast in Biosensing. Microorganisms. 2022; 10:1772. doi: 10.3390/microorganisms10091772.

10. González-Estrada R., Blancas-Benítez F., Velázquez-Estrada R. Et.al. Alternative Eco-Friendly Methods in the Control of Post-Harvest Decay of Tropical and Subtropical Fruits. *Environmental Science, Agricultural and Food Sciences*. 2019, doi:10.5772/intechopen 85682.

11. Morata, A.; Loira, I.; Escott, C.; del Fresno, J.M.; Bañuelos, M.A.; Suárez-Lepe, J.A. Applications of *Metschnikowia pulcherrima* in wine biotechnology. *Fermentation* 2019, *5*, 63.

12. Sipiczki M. *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism. Microorganisms. 2020 Jul 12;8(7):1029. doi: 10.3390/microorganisms8071029. PMID: 32664630; PMCID: PMC7409158

13. Leverentz, B.; Conway, W.S.; Janisiewicz, W.; Abadias, M.; Kurtzman, C.P.; Camp, M.J. Biocontrol of the food-borne pathogens *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica* serovar Poona on fresh-cut apples with naturally occurring bacterial and yeast antagonists. *Appl. Environ. Microbiol.* 2006, *72*, 1135–1140.

14. Fadahunsi, I.F.; Olubodun, S. Antagonistic pattern of yeast species against some selected food-borne pathogens. *Bull. Natl. Res. Cent.* 2021, *45*, 34.

15. Askarova M., Azhitaeva L., Urazova M., Shajhin S., Ajtenov A. & Tuyakova, A. Vliyanie biologicheskogo preparata na osnove drozhzhej *Metschnikowia pulcherrima* na sohrannost' stolovyh sortov vinograda pri hranenii. Izdenister Natigeler, №4 (104), -2023. -S. 223–235. https://doi.org/10.37884/4-2024/23

16. Hassan, H.; Mohamed, M.T.M.; Yusoff, S.F.; Hata, E.M.; Tajidin, N.E. Selecting Antagonistic Yeast for Postharvest Biocontrol of Colletotrichum gloeosporioides in Papaya Fruit and Possible Mechanisms Involved. Agronomy 2021, 11, 760. https://doi.org/10.3390/agronomy11040760.

17. Wang Z, Xu W, Gao Y, Zha M, Zhang D, Peng X, Zhang H, Wang C, Xu C, Zhou T, Liu D, Niu H, Liu Q, Chen Y, Zhu C, Guo T, Ying H. Engineering *Saccharomyces cerevisiae* for improved biofilm formation and ethanol production in continuous fermentation. Biotechnol Biofuels Bioprod. 2023 Jul 31;16(1):119. doi: 10.1186/s13068-023-02356-6.

18. Türkel S, Korukluoğlu M, Yavuz M. Biocontrol Activity of the Local Strain of *Metschnikowia pulcherrima* on Different Postharvest Pathogens. Biotechnol Res Int. 2014; 2014:397167. doi: 10.1155/2014/397167.

19. Millan, A. F. S., Gamir, J., Farran, I., Larraya, L., &Veramendi, J. (2022). Identification of new antifungal metabolites produced by the yeast Metschnikowia pulcherrima involved in the biocontrol of postharvest plant pathogenic fungi. Postharvest Biology and Technology, 192(June), 111995. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2022.111995

20. Parafati, L., Vitale, A., Restuccia, C., & Cirvilleri, G. (2015). Biocontrol ability and action mechanism of food-isolated yeast strains against Botrytis cinerea causing post-harvest bunch rot of table grape. *Food Microbiology*, *47*, 85–92. https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.11.013

А.М. Сатенова[1,2]*, К.М. Аубакирова[1], М.С. Уразова[2], А.К. Туякова[2], А.С. Абилхадиров[2], С.М. Шайхин[2]

[1] Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, amsatenova01@gmail.com, aubakirova_km@enu.kz*

[2] Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы, Астана, Қазақстан, altynay_79@mail.ru, good_alien@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru

ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ҚАТЫСТЫ *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* МРЗ ЖЕРГІЛІКТІ ШТАММЫНЫҢ АНТАГОНИСТІК БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Егін жинағаннан кейін шіріп кетудің алдын алу және жемістердің қауіпсіздігі мен сапасын Жинаудан кейінгі шіріктің алдын алу және жемістердің қауіпсіздігі мен сапасын жақсарту үшін антагонистік ашытқыларды қамтитын биофунгицидтік қорғанысы бар синтетикалық фунгицидтерге балама технологиялар әзірленуде.

Жұмыстың мақсаты көгерген жеміс-көкөніс дақылдарының егін жинаудан кейінгі ауруларының алдын алу үшін биологиялық бақылау құралы ретінде *Metschnikowia pulcherrima* ең тиімді штаммын табу болды. Жұмыста Оңтүстік Қазақстандағы бау-бақша шаруашылығының алма және алмұрт эписферасынан бөлініп алынған *Metschnikowia pulcherrima* антагонистік ашытқысының 8 штаммы зерттелді.

Мақсатты штаммдар картоп декстроза агарында (PDA) және алма жемісінің фрагменттеріне жасанды түрде түсірілген жаралардағы *Rhizopus stolonifer, Aspergillus niger* және *Botrytis Cinerea* зең саңырауқұлақтарына қарсы in vitro антагонистік әрекеттер үшін өлшенді және биоқабықша түзілу белсенділігі өлшенді. *M. pulcherrima* MP3 штаммы жоғары антагонистік белсенділікті және жасанды алма жараларында биологиялық бақылау тиімділігін, сонымен қатар салыстырмалы түрде жоғары биоқабықша түзу белсенділігін көрсетті.

Бұл зерттеудің нәтижелері *M.pulcherrima* MP3 штаммы көгеруден кейінгі егін жинаудан кейінгі аурулардың алдын алу үшін қолдануға болатын өте тиімді биологиялық бақылау құралы екенін анық көрсетті. Бұл *M. pulcherrima* MP3 штаммы жемістер мен көкөністерді саңырауқұлақ қоздырғыштарынан егін жинаудан кейін қорғау үшін коммерциялық өнім ретінде әзірленуі мүмкін.

Кілт сөздер: жеміс-жидек дақылдары, саңырауқұлақтар, егін жинаудан кейінгі бұзылулар, биобақылау, фунгицидтер, ашытқылар, антагонизм.

A.M. Satenova[1,2]*, K.M. Aubakirova[1], M.S. Urazova[2], A.K. Tuyakova[2], A.S. Abilkhadirov[2], S.M. Shaikhin[2]

[1]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, amsatenova01@gmail.com, aubakirova_km@enu.kz*

[2]Republican Collection of Microorganisms, Astana, Kazakhstan, maira_01@mail.ru, altynay_79@mail.ru, good_alien@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru

STUDY OF ANTAGONISTIC ACTIVITY OF A LOCAL STRAIN OF METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA MP3 IN RELATION TO FUNGAL DISEASES OF FRUIT CROPS

Abstract

To prevent rotting after harvesting and improve the safety and quality of fruits, biofungicide-protected technologies with antagonistic yeasts are being developed that are alternative to synthetic fungicides. The aim of the work was to find the most effective strain of *Metschnikowia pulcherrima* as a biological control agent for the prevention of post-harvest diseases of fruit and vegetable crops caused by mold. The study investigated 8 strains of antagonistic yeast *Metschnikowia pulcherrima* isolated from the episphere of apples and pears from horticultural farms in southern Kazakhstan.

In vitro antagonistic activities to the mold fungi *Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus niger* and *Botrytis Cinerea* on potato dextrose agar (PDA) and on wounds artificially applied to fragments of apple fruits were measured in the target strains, as well as biofilm formation activity was measured. The *M. pulcherrima* MP3 strain showed high antagonistic activity and the effectiveness of biological control on artificial wounds of apples, as well as a relatively high activity of biofilm formation. The results of this study clearly showed that the *M. pulcherrima* MP3 strain is a very effective biological control agent that can be used to prevent post-harvest diseases caused by mold. This strain of *M. pulcherrima* MP3 can be developed as a commercial product for post-harvest protection of fruits and vegetables from fungal pathogens.

Key words: fruit crops, fungi, post-harvest spoilage, biocontrol, fungicides, yeast, antagonism

ҒТАХР 39.19.4: 36.23.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/13

*З.К. Сарсембекова[*1], С.О.Тумажанова[1], С. Турганалиев[1], О.С. Курманбаев[1], Н.Милетенко[2], Н.Е. Хамит[1]*

[1]Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан, Sarsembekovazeynep@gmail.com, Saltu_sh@mail.ru, saken.turganaliev@mail.ru, olzhas_ak@list.ru, n.khamit@list.ru*
[2]Жер қойнауын кешенді игеру институты Мәскеу, Ресей, nmilet@mail.ru

ЖОҒАРЫ ДӘЛДІКТЕГІ СПУТНИКТІК ӘДІСТЕРІ КӨМЕГІМЕН АВТОМОБИЛЬ КӨПІРЛЕРІНДЕ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ

Андатпа

Бұл мақалада Алматы қаласындағы Момышұлы көшесі мен Райымбек даңғылы қиылысындағы қалаішілік көпірге, атап айтқанда жол айырығына геодезиялық мониторингті ұйымдастыру үшін геодезиялық тірек жүйелерін құру туралы ақпарат пен нәтижелер берілген.

Жалпы автокөлік көпірлерінің құрылымдық деформацияларын дәл геодезиялық әдістермен бақылау және талдау көпір құрылыстарының қауіпсіздігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Бұл процесс көпірдің геометриясындағы өзгерістерді тұрақты бақылап, осы деректерді талдау арқылы құрылымның жағдайын бағалап, оның болашақтағы жағдайын назарда ұстауын қамтамасыз етеді.

Мәліметтер бойынша, көпірлердің мерзімнен бұрын тозып деформацияға ұшырауы экологиялық және экологиялық емес факторлардан туындайтын құрылымның бұзылуы ретінде анықталады. Мысалы, эрозия, жер сілкінісі, су тасқыны, жүктеме жағдайлары және құрылыс материалдарының сапасыздығы, яғни оларды жобалау және құрылыс кезеңдерінде ескерілмеген болуы мүмкін. Сол себепті де аталған автомобиль көпіріне геодезиялық бақылаулар жүргізіліп, нәтижесі мақалада көрсетілді.

Сонымен қатар геодезиялық тірек жүйелерін құру үшін Жерсеріктік позициялау технологиясын пайдалану мәселесі қарастырылды және де геодезиялық бақылаулардың классикалық әдістерімен көпір деформацияларының сандық сипаттамаларын анықтау үшін қолданылатын қазіргі заманғы аспаптар мен технологияларға да шолу жасалады.

Кілт сөздер: *Басқару желісі, деформация, , GNSS деректерді өңдеу, көпір, мониторинг, геодезиялық тірек желілері, спутниктік позициялау жүйесі, геодезиялық бақылаулар, дәлдікті бағалау.*

Кіріспе

Соңғы жылдары Қазақстанның ірі қалаларында, атап айтқанда Алматы қаласында құрылыс салуға жер тапшылығы мәселесі өте өткір болды. Қала ішінде орналасқан ірі ғимараттар мен имараттардың яғни, үлкен массаның шағын аумаққа шоғырлануы, олардың қарапайым ғимараттарға қарағанда әртүрлі деформациялық факторларға әсер етуі жоғарырақ болады.

Осы себепті оларға мерзімді және кейбір жағдайларда үздіксіз мониторинг жасау жұмыстарын жүргізу қажеттілігі анықталды. Мұндай ғимараттар мен имараттарға мониторинг жасау бойынша жұмыстарды реттейтін нормативтік, технологиялық және әдістемелік базалардың болмауына байланысты бірқатар проблемалар туындайды.

Биік ғимараттар мен үлкен көлемді құрылыстарға геодезиялық мониторинг жүргізудің мүмкін әдістерінің бірі GPS-өлшеу технологиясын қолдануға негізделген әдіс болып табылады[1,2].

Ол GPS спутниктік қабылдағыштарымен алынған үздіксіз спутниктік бақылаулардың файлдарын дискретті бөлінуін қамтиды. Нәтижесінде ғимараттар мен имарраттар төбесінде орналасқан реперлердің кеңістіктік координаттары әр отыз минуттық периодта үздіксіз өлшеу интервалында анықталады. әдістің негізгі артықшылықтары ол жоғары дәлдік пен

сезімталдық, іске асырудың қарапайымдылығы, жұмыстың барлық кезеңдерінде толық автоматтандыру, сонымен қатар салыстырмалы түрде төмен шығындар болып табылады [3].

Көптеген техногендік нысандар өздерінің орналасу жағдайы, пішіні, құрылыс тораптарының кернеуі бойынша өзгерістерге ұшырайды. Олар жергілікті табиғи-техникалық жүйелерге жатады, және оларды геодезиялық әдістер арқылы бақылауға болады [4]. Мұндай инженерлік құрылыстар, мысалы, көпірлер, аймақтық және қалалық инфрақұрылымның маңызды және кеңінен қолданылатын элементі болып табылады, көлік қозғалысын қамтамасыз ету үшін қолданылады. Ғылыми-техникалық прогрестің өсуімен бірге геодезиялық технологиялар мен құрылыс конструкцияларының техникалық деңгейі де артып келеді, сондықтан мұндай мониторинг үшін өлшеу техникасы мен технологияларын дамыту және жетілдіру қажеттілігі туындайды [5,7]. Көпірлердің деформацияларын геодезиялық әдістердің, мысалы, ГНСС көмегімен бақылауға болады.

ГНСС жоғары деректер жинау жылдамдығының арқасында маңызды артықшылыққа ие. Сонымен қатар, дифференциалды әдістерді қолдану кезінде ГНСС технологиялары нақты уақытта координаттарды сантиметрлік дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді [8-10].

ГЛОНАСС және GPS технологияларына негізделген деформацияларды геодезиялық мониторингтеу жүйесі, құрамына ГНСС жабдықтары, коммуникациялық және байланыс құралдары, есептеу аппараттары, деректерді жинау мен талдауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, сондай-ақ орын ауыстыруды, температураны, сейсмикалық әсерді, горизонталь және вертикаль жазықтықтардағы еңістерді өлшеуге арналған геотехникалық датчиктер кіретін жүйе көпірдің қауіпсіздігін басқару жүйесіне біріктірілген. ГНСС жабдығына көпір өткелінен тыс орнатылатын базалық станциялар және бақылау нүктелеріне орналастырылатын спутниктік геодезиялық қабылдағыштар кірді [11-13].

Әдістер мен материалдар

Дала жұмыстарын жүргізу кезінде, өлшеу- есептеу SOUTH (қытай) геодезиялық аспаптар көмегімен іске асырылды. Өлшемдер спутниктік бақылаулардың 3 сеансында жүргізілді. Әрбір сеанстың ұзақтығы кемінде 5 сағатты құрады және бақылау сессиясының басталуы соңғы GPS қабылдағышы қосылған уақыт ретінде қабылданды. KazNU репері жоспарланған биіктікті негіздеудің негізгі тұрақты репері ретінде саналды.

Жүргізілген жұмыстардың тиімділігін бағалау бойынша зерттеулер— South Galaxy G3 қабылдағышымен жүргізілді және статикалық деректерді өңдеуді SGO (South Geomatics Office) бағдарлама кешенінің 2.30 2024 нұсқасымен жүзеге асырылды.

GNSS South G3 -энергияны аз тұтынатын, шағын, жылдам және берік қабылдағыш. Кірістірілген жад ретінде ол "өңделмеген" l1/l2 gps үлкен көлемді деректерді ("статика" режимінде) үздіксіз тіркеуге мүмкіндік беретін compact flash форматындағы карталарды пайдаланады [14].

Өлшеу нәтижелерін өңдеу үшін де SGO (South Geomatics Office) бағдарламалық жасақтама қолданылды, бұл деформацияларды талдау және бақылау мақсатында бір желіге біріктірілген уақытша және тұрақты жұмыс істейтін gps станцияларының деректерін өңдеуге арналған motion tracker бағдарламалық модулінің негізгі платформасы. Бұл бағдарламалық жасақтама дамбалардың, бөгеттердің, көпірлердің, биік ғимараттар мен құрылыстардың деформацияларын анықтау үшін әр түрлі салаларда; жер сілкінісінің болжаушыларын қадағалауда; үлкен аймақтардың аумақтық мониторингісін жасауда; ғимараттар мен құрылыстардың шөгуін бақылауда қолданылады [15].

Зерттеу нәтижелері бойынша шешілуге тиіс жоспарланған негізгі міндеттер:

– өлшеулерді теңестіру кезінде уақыт бойынша минималды қадамды анықтау;

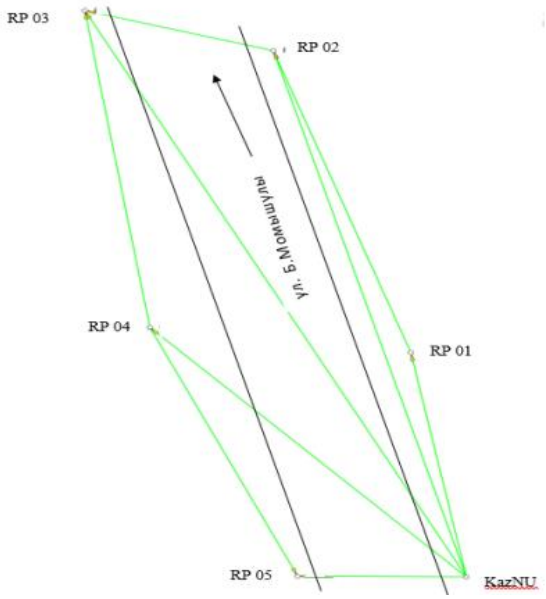
– өлшеулердің әр түрлі дискреттілігі кезінде қозғалыстарды тіркеу дәлдігін анықтау;

–бақылау әдістемесін әзірлеу және оны тексеру.

2024 жылдың сәуір — мамыр айларында бірнеше өлшемдер сериясы жүргізілді. Олар спутниктік қабылдағыш антеннасының қозғалысын кеңістіктік координаттарды үздіксіз анықтайтын арнайы өлшеу үстелінің көмегімен жоспарда және биіктікте модельдеуді қамтыды.

Көпір темір бетоннан жасалған, ол алты тірек бағанына және екі жалпақ бағанға бекітіліп жүргізілген. Көпір екі түрлі жүктемелерге ұшырайды; бірінші түрі - статикалық жүктеме, яғни көпірдің өз салмағы (жабынды материалдары, бағаналар мен аралық құрлымы, материалдары) жатады. Екінші түрі – қозғалмалы жүктер (өткізу жүктемелері); бұл қозғалатын жүктер көпір арқылы өтетін көліктердің қозғалысы [16,17].

Ұсынылған көпірді бақылаудың пландық және биіктіктік жүйесі көпірдің ұзына бойлық екі жағына екі профильдік әдіс арқылы құрылды [18-19]. Бұл арқылы көпірдің екі жағындағы бүкіл ұзындығынна бекітілген бақылау нүктелері арқылы өлшеулер жүргізіледі. Жобаланған желінің негізгі мақсаты салыстырмалы және абсолютті позициялары нақты белгіленген бірқатар станцияларды қамтамасыз ету болып табылады (1-сурет).



Сурет. 1. Зерттелетін жол көпірінің айналасындағы геодезиялық бақылау желісі.

Бақылаулар келесідей жүргізілді: желінің пландық- биіктіктік негіздеуінің дәл координаттарын алу үшін GNSS жабдығын пайдалану туралы шешім қабылданды және статикалық өлшемдерді орындау қажет болды. Ол үшін автомобиль көпірінің айналасында орналасқан нүктелерде статикалық өлшеулер жүргізу қажет болды [20].



Сурет 2.



Сурет 3.

Кезекті қондырғылар арасындағы уақыт 1-ден 10 минут арасында өзгерді. "Өңделмеген" өлшеу деректері SGO (South Geomatics Office) бағдарлама кешенінің 2.30 2024 нұсқасына экспортталды. Орын ауыстыру шамалары мен орын ауыстыру графиктері бар кестелер түрінде

алынған нәтижелер өлшеу процесінде берілген тиісті шамалармен салыстырылды. Әрі қарай алынған нәтижелерге талдау жасалды және қорытындылар жасалды.

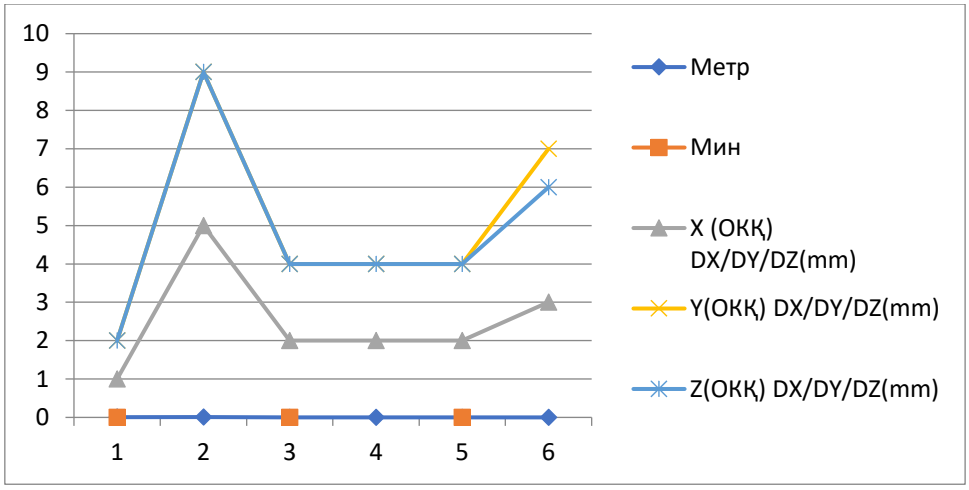
Нәтижелер мен пікірталас

Осы әдістеме бойынша теңестіру кезінде уақыт бойынша қадамның минималды мәнін табу бойынша зерттеу жүргізілді. Алынған ақпаратты өңдегеннен кейін кешен 5 минут немесе одан да көп уақытты теңестіру кезінде уақыт қадамын орнатқан кезде 0,955–0,997 ықтималдықпен сенімді шешімді қамтамасыз етеді деген қорытындыға келді. Егер уақыт бойынша қадам аз болса, нәтижелер өзгермелі шешімдерді қамтиды, бұл кешеннің қысқа уақыт аралықтарында анықсыздықты шешудің шектеулі мүмкіндіктеріне байланысты.

Өлшеулердің әр түрлі дискреттілігімен өлшенген шамалардың дәлдік сипаттамалары төмендегі кестеде және суретте көрсетілген.

1-кесте. Өлшеулердің әр түрлі дискреттілігімен өлшенген шамалардың дәлдік сипаттамалары

Нүктелер атауы	X (СКО) DX/DY/DZ(m)	Y(СКО) DX/DY/DZ(m)	Z(СКО) DX/DY/DZ(m)
KazNU	0.001	0.002	0.002
RP01	0.005	0.009	0.009
RP02	0.002	0.004	0.004
RP03	0.002	0.004	0.004
RP04	0.002	0.004	0.004
RP05	0.003	0.007	0.006



Сурет 4. Нүкте орнын бір рет анықтаудың орташа квадраттық қателігінің уақыт қадамына байланысты графиктері.

Алынған нәтижелерді пайдалана отырып (4-сурет), автомобиль көпіріне мониторинг жасау кезінде бақылау әдістемесі әзірленді. Эксперименттің міндеті автомобиль көпірінде мүмкін болатын жылжулары мен тербелмелі қозғалыстарын бақылау және оларды түсіндіру болды.

Бір апталық интервалмен орындалған 8-10 сағаттық бақылаулардың екі сессиясын өңдеу нәтижесінде кешеннің сезімталдық тәртібінің ғимаратының орналасуында қандай да бір өзгерістер табылған жоқ. Алайда, амплитудасы шамамен 1,5 см болатын имараттың тербелмелі қозғалыстарының болуы мүмкін, бұл құрамдас бөліктердің графиктеріндегі нүктелердің орналасу сипатымен көрінеді, бірақ бұл болжамды растау немесе жоққа шығару үшін ұзақ бақылаулар қажет.

Қорытынды

Математикалық модельдеу нәтижелері табиғи құбылыстар мен көлік қозғалысының әсері жағдайында көпірлерді ГНСС технологияларын қолдану арқылы геодезиялық мониторинг жүргізудің маңыздылығын растайды.

Осылайша, әріптестерімізбен жүргізген зерттеулер нәтижесінде SOUTH геодезиялық өлшеу-есептеу кешені автомобиль көпірлерінде орындалған мониторингтеу кезінде геодезиялық жұмыстарды жүргізудің тиімді және арзан құралы бола алады деген қорытындыға келеді.

Әдебиеттер тізімі

1. В.А. Малинников, Е.Б. Клюшин. Использование результатов спутниковых измерений в инженерно-геодезических изысканиях. Союз Геодезистов. №-5 2011 С. 40-41.

2. Идентификация движений и напряженно-деформированного состояния самоорганизующихся геодинамических систем по комплексным геодезическим и геофизическим наблюдениям: монография / В. А. Середович [и др.]. – Новосибирск: СГГА, 2004. – 356 с.

3. Крамаренко А. А., Мазуров Б. Т., Панкрушин В. К. Математическое обеспечение идентификации движений и напряженно-деформированного состояния сооружений и объектов инженерной геодинамики по геодезическим наблюдениям // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 5. – С. 3-13.

4. Крамаренко А. А., Мазуров Б. Т., Панкрушин В. К. Вычислительный эксперимент идентификации движений и напряженно-деформированного состояния сооружений и объектов инженерной геодинамики по геодезическим наблюдениям // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 6. – С. 3-14.

5. Ященко А.И., Евстафьев О.В., Крейненброк Д.В. Мониторинг деформаций висячего моста с использованием технологий ГЛОНАСС/GPS // Геопрофи.-2010. – № 6. – С. 15-19.

6. Валиева А.Р. Общий обзор методов измерения деформации с использование GPS // "Экономика и социум" №5(108)-2 2023 – С. 51–55.

7. Мазуров, Б. Т. Математическое моделирование по геодезическим данным: учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 127 с.

8. F. Zarzoura, R. Ehigiator–Irughe1, B. Mazurov, Accuracy Improvement of GNSS and Real Time Kinematic Using Egyptian Network as a Case Study F. Zarzoura, / Computer Engineering and Intelligent Systems ISSN 2222-1719 (Paper) ISSN 2222-2863 Vol.4, No.12, 2013. P. 1-8.

9. Азаров Б. Ф. Современные методы геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений / Б. Ф. Азаров // Ползуновский вестник. -Барнаул, 2011. № 1.- С. 19-29.

10. Фялковский А. Л. Деформационный мониторинг высотных сооружений с использованием ГНСС-технологий // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 5. С. 54-59.

11. F. Zarzoura, R. Ehigiator–Irughe1, B. Mazurov, Accuracy Improvement of GNSS and Real Time Kinematic Using Egyptian Network as a Case Study F. Zarzoura, / Computer Engineering and Intelligent Systems ISSN 2222-1719 (Paper) ISSN 2222-2863 Vol.4, No.12, 2013. P. 1-8.

12. Ashraf A. A. Beshr“ monitoring the structural deformation of tanks”, Egypt 2012 text book. – 272 p.

13. Уставич Г. А., Яковенко А. М. Деформационный мониторинг дневной поверхности испытательных скважин Семипалатинского испытательного ядерного полигона // Изв. вузов. Геодезия и картография. – 2015. – № 5.– С. 146–151.

14. G. Roberts, E. Cosser, X. Meng, A. Dodson, A. Morris and M. Meo, “A Remote Bridge Health Monitoring System Using Computational Simulation and Single Frequency GPS Data,” Proceedings of 11th FIG Symposium on Deformation Measurements, Santorini, 25-28 May 2003.

15. Т. А. Сабитова , О. И. Карпова, Т. Н. Миловатская «Геодезическое сопровождение строительных процессов»// «Волгоградский государственный технический университет», 2018. 14с.

16. Середович В. А., Алтынцев М. А., Егоров А. К. Определение индекса ровности дорожного покрытия по данным мобильного лазерного сканирования // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 3. –С. 33–44

17. Сарсембекова З.К. Геодезия негіздері: оқу құралы. –Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 133б.

18. O. Alipbeki, Ye. Oryngozhin, G. Musaif, K. Abaeva, N. Tajetdinov, G.Baidauletova, G. Mendybaeva , S. Tuzelbai. ENGINEERING-GEODESIC EQUIPMENT OF THE TERRITORY USED BY USING GEOINFORMATION SYSTEMS. - Журнал «Результаты и исследование», Алматы: КазНАРУ, 2024. № 3(103) .

19. Климков, Ю. М. Лазерлік сәулеленудің затпен әрекеттесуі: оқулық / М.Климков, В.С.Майоров, М.В.Хорошев; Мәскеу мемлекеттік геодезия және картография университеті. - Мәскеу: МИИГАиК, 2021. -108 б.

20. СакенТурганалиев, Ерназ Орынгожин, Алексей Никулин, Эльмира Мурсалимова, Гульшара Мендыбаева, Серикбай Тузельбай, Адиль Харифолла, Сымбат Касымгалиев. GEOINFORMATION SUPPORT AND ENGINEERING-GEODETIC RESEARCH OF LAND RESOURCES. - КазНАРУ, № 4 (104) (2024): Исследования, результаты, С. 143-152. DOI: https://doi.org/10.37884/4-2024/14

References

1. V.A. Malinnikov, E.B. Klyushin. Ispol`zovanie rezul`tatov sputnikovy`x izmerenij v inzhenerno-geodezicheskix izy`skaniyax. Soyuz Geodezistov. №-5 2011 S. 40-41.

2. Identifikaciya dvizhenij i napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya samoorganizuyushhixsya geodinamicheskix sistem po kompleksny`m geodezicheskim i geofizicheskim nablyudeniyam: monografiya / V. A. Seredovich [i dr.]. – Novosibirsk: SGGA, 2004. – 356 s.

3. Kramarenko A. A., Mazurov B. T., Pankrushin V. K. Matematicheskoe obespechenie identifikacii dvizhenij i napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya sooruzhenij i ob``ektov inzhenernoj geodinamiki po geodezicheskim nablyudeniyam // Izv. vuzov. Geodeziya i ae`rofotos``emka. – 2005. – № 5. – S. 3-13.

4. Kramarenko A. A., Mazurov B. T., Pankrushin V. K. Vy`chislitel`ny`j e`ksperiment identifikacii dvizhenij i napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya sooruzhenij i ob``ektov inzhenernoj geodinamiki po geodezicheskim nablyudeniyam // Izv. vuzov. Geodeziya i ae`rofotos``emka. – 2005. – № 6. – S. 3-14.

5. Yashhenko A.I., Evstaf`ev O.V., Krejnenbrok D.V. Monitoring deformacij visyachego mosta s ispol`zovaniem texnologij GLONASS/GPS // Geoprofi.-2010. – № 6. – S. 15-19.

6. Valieva A.R. Obshhij obzor metodov izmereniya deformacii s ispol`zovanie GPS // "E`konomika i socium" №5(108)-2 2023 – S. 51–55.

7. Mazurov, B. T. Matematicheskoe modelirovanie po geodezicheskim danny`m: ucheb. posobie. – Novosibirsk: SGGA, 2013. – 127 s.

8. F. Zarzoura, R. Ehigiator-Irughe1, B. Mazurov, Accuracy Emendatio GNSS et Real Time Kinematic Utens Aegyptia Retiacula ut Case Study F. Zarzoura, / Computer Engineering and Intelligent Systems ISSN 2222-1719 (Paper) ISSN 2222-2863 Vol.4, No.12, 2013. P. 1-8.

9. Azarov B. F. Sovremenny`e metody` geodezicheskix nablyudenij za deformaciyami inzhenerny`x sooruzhenij / B. F. Azarov // Polzunovskij vestnik. -Barnaul, 2011. № 1.- S. 19-29.

10. Fyalkovskij A. L. Deformacionny`j monitoring vy`sotny`x sooruzhenij s ispol`zovaniem GNSS-texnologij // Promy`shlennoe i grazhdanskoe stroitel`stvo. 2015. № 5. S. 54-59.

11. F. Zarzoura, R. Ehigiator-Irughe1, B. Mazurov, Accuracy Emendatio GNSS et Verus Tempus Kinematic Utens Aegyptia Retiacula ut Case Study F. Zarzoura, / Computer Engineering and Intelligent Systems ISSN 2222-1719 (Paper) ISSN 2222-2863 Vol.4, No.12, 2013. P. 1-8.

12. Ashraf A. A. Beshr "deformatio fabricarum obterere vigilantia", Aegyptus in MMXII libro textu. - 272 p.

13. Ustavich G. A., Yakovenko A. M. Deformacionny`j monitoring dnevnoj poverxnosti ispy`tatel`ny`x skvazhin Semipalatinskogo ispy`tatel`nogo yadernogo poligona // Izv. vuzov. Geodeziya i kartografiya. – 2015. – № 5.– S. 146–151.

14. G. Roberts, E. Cosser, X. Meng, A. Dodson, A. Morris et M. Meo, "A longinquus Pons Health Monitoring System Usura Computationali Simulatione et Singula Frequentia GPS Data," Proceedings of the 11th FIG Symposii de Deformatione Mensurarum Santorini, 25-28 Maii MMIII.

15. T. A. Sabitova , O. I. Karpova, T. N. Milovatskaya «Geodezicheskoe soprovozhdenie stroitel`ny`x processov»// «Volgogradskij gosudarstvenny`j texnicheskij universitet», 2018. 14s.

16. Seredovich V. A., Alty`ncev M. A., Egorov A. K. Opredelenie indeksa rovnosti dorozhnogo pokry`tiya po danny`m mobil`nogo lazernogo skanirovaniya // Vestnik SGUGiT. – 2017. – T. 22, № 3. –S. 33–44

17. Sarsembekova Z.K. Geodeziya negizderi: oқu құraly`. –Almaty`: Қazaқ universiteti, 2013. – 133b.

18. O. Alipbeki, Ye. Oryngozhin, G. Musaif, K. Abaeva, N. Tajetdinov, G.Baidauletova, G. Mendybaeva , S. Tuzelbai. ENGINEERING-GEODESIC EQUIPMENT OF THE TERRITORY USED BY USING GEOINFORMATION SYSTEMS. - Zhurnal «Rezul`taty` i issledovanie», Almaty`: KazNARU, 2024. № 3(103) .

19. Klimkov, Yu. M. Lazerlik səulelenudiң zatpen ərekettesui: oқuly`қ / M.Klimkov, V.S.Majorov, M.V.Xoroshev; Məskeu memlekettik geodeziya zhəne kartografiya universiteti. - Məskeu: MIIGAiK, 2021. -108 b.

20. SakenTurganaliev, Ernaz Ory`ngozhin, Aleksej Nikulin, E`l`mira Mursalimova, Gul`shara Mendy`baeva, Serikbaj Tuzel`baj, Adil` Xarifolla, Sy`mbat Kasy`mgaliev. GEOINFORMATION SUPPORT AND ENGINEERING-GEODETIC RESEARCH OF LAND RESOURCES. - KazNARU, № 4 (104) (2024): Issledovaniya, rezul`taty`, S. 143-152. DOI: https://doi.org/10.37884/4-2024/14

З.К. Сарсембекова*[*1], С.О.Тумажанова[1], С. Турганалиев[1], О.С. Курманбаев[1], Н.Милетенко[2], Н.Е. Хамит[1]

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, Sarsembekovazeynep@gmail.com, Saltu_sh@mail.ru, saken.turganaliev@mail.ru, olzhas_ak@list.ru, n.khamit@list.ru*

[2] Институт проблем комплексного освоения недр РАН, Москва, Россия, nmilet@mail.ru

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АВТОМОБИЛЬНЫХ МОСТОВ ВЫСОКОТОЧНЫМИ СПУТНИКОВЫМИ МЕТОДАМИ

Аннотация

В данной статье представлены информация и результаты по созданию систем геодезического обеспечения для организации геодезического мониторинга междугородного моста на пересечении улицы Момышулы и проспекта Райымбека в г. Алматы.

Мониторинг и анализ конструктивных деформаций автомобильных мостов общего назначения точными геодезическими методами играет важную роль в обеспечении безопасности и долговечности мостовых конструкций. Этот процесс постоянно отслеживает изменения геометрии моста и, анализируя эти данные, оценивает состояние конструкции и обеспечивает учет ее будущего состояния.

Согласно информации, преждевременное старение и деформация мостов определяются как структурные повреждения, вызванные экологическими и неэкологическими факторами. Например, эрозия, землетрясения, наводнения, условия нагрузки и низкое качество строительных материалов, то есть они могли не быть учтены на этапах проектирования и строительства. По этой причине на указанном автодорожном мосту были проведены геодезические обследования, результаты которых представлены в статье.

Кроме того, рассмотрена проблема использования технологий спутникового позиционирования для создания систем геодезического обеспечения, а также рассмотрены

современные приборы и технологии, используемые для определения количественных характеристик деформаций мостов классическими методами геодезических наблюдений.

Ключевые слова: сеть управления, деформация, обработка данных ГНСС, мост, мониторинг, геодезические опорные сети, спутниковая система позиционирования, геодезические наблюдения, оценка точности.

Z.K. Sarsembekova [*1], S.O.Tumazhanova[1], S. Turganaliev [1], O.S. Kurmanbayev[1], N.Miletenko[2], N.E. Khamit[1]

[1]Al-Farabi Kazakh National university, Almaty, Kazakhstan, Sarsembekovazeynep@gmail.com, Saltu_sh@mail.ru, saken.turganaliev@mail.ru, olzhas_ak@list.ru, n.khamit@list.ru*

[2]Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources, Russia, nmilet@mail.ru

GEODETIC MONITORING OF HIGHWAY BRIDGES USING HIGH-PRECISION SATELLITE METHODS

Abstract

This article presents information and results on the creation of geodetic support systems for organizing geodetic monitoring of the intercity bridge at the intersection of Momyshuly Street and Raiymbek Avenue in Almaty.

Monitoring and analysis of structural deformations of general purpose highway bridges using precise geodetic methods plays an important role in ensuring the safety and durability of bridge structures. This process continuously monitors changes in bridge geometry and, by analyzing this data, assesses the condition of the structure and provides an account of its future condition.

According to the information, premature aging and deformation of bridges are defined as structural damage caused by environmental and non-environmental factors. For example, erosion, earthquakes, floods, loading conditions and poor quality building materials, meaning they may not have been taken into account during the design and construction stages. For this reason, geodetic surveys were carried out on the specified road bridge, the results of which are presented in the article.

In addition, the problem of using satellite positioning technologies to create geodetic support systems is considered, as well as modern instruments and technologies used to determine the quantitative characteristics of bridge deformations using classical methods of geodetic observations.

Keywords: control network, deformation, GNSS data processing, bridge, monitoring, geodetic reference networks, satellite positioning system, geodetic observations, accuracy assessment.

ҒТАХР 68.03.03 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/14

Д.М.Есенбаева, А.Б.Жолдасбаева, Е.С.Абилдаев, Г.О.Баядилова, Г.А.Байсеитова, Қ.Ж.Құланбай*

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, zholdasbaeva1109@gmail.com, e-abildaev@mail.ru zhalaiirka_kushik@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, k.kylanbai@mail.ru*

ӘР ТҮРЛІ СУҒАРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ СОРТҰЛГІЛЕРІНІҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ ФАЗАЛАРЫНЫҢ ҰЗАҚТЫҒЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Еліміздің ақшыл қара, қызғылт топырақ аймағының оңтүстік-шығыс бөлінінің топырақ ылғалы тұрақсыз келеді, сол себепті топырақ құрамында болатын ылғал тұқымның дамуына бірден бір тікелей әсер ететін факторалардың бірегейі болып табылады. Осыған орай суғару технологиясымен бірге, кез-келген пайдаланудың маңыздылығы, аграрлық кешендерге топырақ ылғалдылығының жиналуына әсер етуші күштерді есепке ала отырып айқындау

қажет, олар жауын-шашын мен еріген сулар, сонымен қатар өзгеде ылғалдарды тиімді қолдану болып келеді. Біздің жұмысымызда әр түрлі суғару жағдайында майбұршақтың өнімділігін анықтау мақсатында сортүлгілерінің вегетациялық кезеңінің ұзақтығы анықталды. Майбұршақтың вегетациялық кезең ұзақтығында суға қажеттілігі әртүрлі деңгейде өтеді. Көктеу-гүлдеу фаза аралықтарында майбұршақ ылғалды аса қажет етпейді. Ал гүлдеу-бұршақтарының пайда болуымен тұқымдарының пісу кезең аралықтарында су тапшылығы туындайды. Демек, аталған аймақтың топырақ жағдайында майбұршақ сорттарына дәстүрлі және тамшылатып суғару режимдерін зерттеу маңызды. Біздің зерттеуімізде дәстүрлі және тамшылатып суғару жағдайындағы майбұршақтың Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная сорттарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығына фенологиялық бақылау жүргізіділді. Нәтижесінде дәстүрлі суғару нұсқасында Мисула, Русия, Жалпақсай және Алуа сорттарында 3-7 күнге кеш пісе, тамшылатып суғару нұсқасында осы аталған сорттарда 2-3 күнге кеш піскен. Дәстүрлі 200-300 $м^3$/га суғарумен салыстырғанда тамшылатып 100-150 $м^3$/га суғару кезінде сорүлгілерінің өнімділігі 1,2 есе артқан және олардың тұқымдарының өнгіштігі 78-92% жоғарылады. Сонымен тамшылатып суғару жағдайында Мисула, Русия, Жалпақсай және Алуа сорттарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығы оңтайлы майбұршақ селекциясына бастапқы материал ретінде қолдануға болады.

Кілттік сөздер: *майбұршақ, сортүлгі, тамшылатып, дәстүрлі, нұсқа, вегетациялық кезең, бақылау, көктеу, гүлдеу, режим.*

Кіріспе

Майбұршақтың әртүрлі сорттары және сортүлгілерінің ауа-райы факторымен, нақты жауын-шашын түсу динамикасы және вегетациялық кезеңінің фазасы бойынша өзгерген температуралық режимінде 10-жылдық бақылау нәтижесінде өнімділік арасындағы байланыс ұсынылған. Зерттелген сорттардың өнімділігіне вегетациялық кезеңінің барлық фазаларындағы температуралық режим аса қатты әсер етпеген [1].

Көпжылдық зерттеулер негізінде Калуж облысының жағдайында майбұршақтың Магева сорттының температура режимінің вегетациялық кезеңнің ұзақтығына және өнімділігіне әсері талданды. Мамыр-маусым айларында ауа температурасы және көктеу-гүлдеудің басталуы кезеңнің ұзақтығында арасындағы тығыз кері байланыс анықталды, сонымен қатар тамыздағы температура және гүлдеу-толық пісу кезең ұзақтығы арасында корреляция коэффициенті сәйкесінше r=-0,74 және -0,64 болды. [2,8].

Жапонияның оңтүстік-батысында майбұршақ өндірісі жаңбырлы маусымда ылғалды топыраққа байланысты тұрақсыз болады. Жаңбырлы маусымнан кейін кеш себу артық су тапшылығын тудырмаса да, оның өнімділік әлеуеті туралы ақпарат шектеулі болған. Бұл зерттеудің мақсаты жылы аймақтар үшін өсірілген жаңа майбұршақ сорттарының өнімділігі мен өнімділік компоненттеріне кеш себудің әсерін анықтау болды. Осылайша, суару кезінде кеш қалың егіс Жапонияның оңтүстік-батысында НІ жоғарылауына байланысты өнімділікті тұрақтандыруы мүмкін [3].

Майбұршақтың өсу және өнімділік әлеуеті және шөл құмының әсері түйіндерде азоттың жиналуына байланысты бағаланды. Алынған нәтижелерде тамшылатып суару және белсенді нодуляция үшін жеткілікті су болған жағдайда шөлдердің шекті аймақтарында майбұршақ дақылдарын кеңейту мүмкіндігін көрсетеді [4,9].

Зерттеудің мақсаты - Ростов облысының суармалы егістік жағдайлары үшін болашағы зор майбұршақ сорттарының өнімділік қабілетін зерттеу, өңдеу технологиясының элементтерін жетілдіру. Майбұршақ сорттарының вегетациялық кезеңі 120-дан 131 күнге дейін өзгерді. Жаңбырлатып суару кезінде орта есеппен екі жыл ішінде Славия сорты ең жақсы өнімділігі 3,22 т/га құрады, жалпы су тұтыну гектарына 3241 текше метрді, ал су тұтыну коэффициенті тоннасына 1006,5 текше метрді құрады. Осылайша, суармалы жерлерде осы болашағы зор майбұршақ сорттарын өсіру 3,5–4,5 т/га деңгейінде тұрақты астық өнімін алуға мүмкіндік береді [5,10].

Өсімдіктердің өсуі мен дамуының негізгі фазалары бойынша сараланған суару режимдерінде орташа пісетін сорттар 3,0-3,23 т/га астықтың ең жоғары өнімділігін қамтамасыз ететіні анықталды. Демек, Нижнего Поволжья аймағында ең жоғары өнімділік, жоғары рентабельділік, өсімдік ақуызы мен майын жинау дифференциалды суару режиміне жауап беретін және тұқымдарды жүргізілетін аймақтың майбұршақ селекциясының орта пісетін сорттарының өсу биостимуляторларымен себуге дейінгі өңдеуді қамтамасыз етеді [6,7].

Елімізде майбұршақ дақылының егістік танабында 2021 жылда 113,3 мың га, келесі жалпылама егін жинау кезінде 2022 жылы 128,0 мың га - 250,4 мың тоннаға жетті. Қазіргі уақытта еліміздегі майбұршақ дақылдарында отандық сорттардың барлығы 55-65% барды. Майбұршақ егістік танабында көлемінен Алматы облысы алдынғы қатарда келеді, ол жерде егіс танабы 83,6% (94,7 мың гектар) орныққан; ара қара келесі аймақтар Қостанай – 7,7% (8,8 мың га); Шығыс Қазақстан аумағы - 5% (5,6 мың га); Солтүстік Қазақстан жерлері – 2,8% (3,2 мың га); Түркістан облысы - 0,1% (0,2-0,3 мың га) және өзгеде еліміздің аймақтарын облыстарын атауға болады [11].

Жоғарыдағы келтірілген әдеби сілтемелерге сүйене отырып, біз өз жұмысымызда келесідей майбұршақтың селекциялық мәселелерін қарастырдық. Қазіргі уақытта еліміздің көптеген аймақтарында су тапшылығы басты мәселелердің бірі болып тұр. Осыған орай Оңтүстік-шығыс жағдайдағы майбұршақ дақылының өнімділігіне әсер ететін факторлардың бірі қуаңшылық, сондықтан қуаңшылыққа төзімді сортүлгілерді айқындау маңызды. Сол себепті біздің зерттеуіміздің мақсаты мен міндеті майбұршақтың су тапшылығына төзімділігін анықтау барысында дәртүрлі және тамшылатып суғару жағдайларда алынған сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзақтығын бағалау.

Әдістер мен материалдар

Зерттеу Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылында орналасқан ҚазЕӨШҒЗИ майлы дақылдар бөлімінің зертханасы және дәстүрлі мен тамшылатып суғару егістік жағдайында майбұршақ сорттарына фенологиялық даму фазаларына бақылау жұмыстары жүргізілді. Бастапқы материал ретінде майбұршақтың Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная алынды.

Дәртүрлі және тамшылатып суғару режимдеріне майбұршақтың негізгі органогенез фазалары: көктеу, гүлдеудің басталуы - 70% (нұсқа 1 дәстүрлі) және 70% (нұсқа 2 тамшылатып), жаппай гүлдеу – бұршақтарының пісуі - 80%, пісу – толық пісу - 70% вегетациялық кезеңінің ұзақтығына бақылау жасалды. Кратерра и Базаграна гербицидтарын қолдану арқылы арамшөптермен күресу шаралары жүргізілді.

Нәтижелер және талқылау

Біздің зерттеу жұмысымызде дәртүрлі және тамшылатып суғару жағдайында майбұршақтың өнімділігін анықтау мақсатында сортүлгілерінің вегетациялық кезеңінің ұзақтығы анықталды. Майбұршақтың дәстүрлі суғару егістігі себу көлемі 100 га және тамшылатын суғару егістігі себу көлемі 50 га құрады. Майбұршақтың көктемгі құрғақшылыққа және тұқымдарының көктеп шығау пайызына қарай дәстүрлі суғару 200-300 $м^3$/га және тамшылатып суғару 100-150 $м^3$/га нормада өсімдіктің бұршақтарының гүлдеу, қалыптасу және толықсу фазаларында суарылды.

Майбұршақ өсімділігінің органогенездік даму кезеңдері әртүрлі жүрді. Яғни, дәстүрлі және тамшылатып суғару режимінде майбұршақ сорттарында фенологиялық бақылау жасалды. Дегенмен майбұршақ өсімділігінің даму фазалары өту фазалары суғару режиміне, вегетация барысындағы жылулық көрсеткішіне және де алынған сорттардың ерекшеліктеріне байланысты өзгеріп отырды. Зерттелген сортүлгілердің даму фазаларының вегетациялық кезеңінің ұзақтығын қадағалау кезінде фенофазаларының жүруі және толық пісу бірдей өткен жоқ. Бақылауға қарағанда Мисула, Русия, Жалпақсай және Алуа сорттарында 3-7 күн аралығында кештеу аяқталса, керісінше ал қалған зерттеуге алынған сорттарда 2-10 күн аралығында ертерек жүрді (кесте -1).

Кесте 1 – Дәстүрлі суғару жағдайында майбұршақ сортүлгілерінің фенологиялық бақылауы, 2023 ж.

№	Сортүлгілер	Себу	Көктеу	Гүлдеу	Бұршақтардың толысуы	Пісу	Вегетациялық кезең, күндер
1	Ивушка (st)	05.05	16.05	20.06	11.07	16.08	102
2	Русия	05.05	17.05	24.06	15.07	20.08	105
3	Баян	05.05	16.05	18.06	02.07	13.08	93
4	Алуа	05.05	17.05	22.06	12.07	18.08	103
5	Алматы	05.05	16.05	17.06	30.06	13.08	93
6	Искра	05.05	16.05	19.06	10.07	18.08	103
7	Мисула	05.05	16.05	23.06	14.07	20.08	105
8	Зара	05.05	16.05	20.06	10.07	14.08	100
9	Жалпақсай	05.05	17.05	28.06	20.07	24.08	110
10	Роза	05.05	16.05	20.06	05.07	13.08	99

Ғылыми тұжырымдама бойынша өсімдіктерде вегетациялық кезең ұзақтығы созылған сайын, оның өнімділігі де артады. Дәстүрлі суғару кезінде Жалпақсай, Русия, Мисула және Искра сорттарының вегетациялық кезең ұзақтығы созылып, оң нәтижелер алынды.

Кесте 2 – Тамшылатып суғару жағдайында майбұршақ сортүлгілерінің фенологиялық бақылауы, 2023 ж.

№	Сортүлгілер	Себу	Көктеу	Гүлдеу	Бұршақтардың толысуы	Пісу	Вегетациялық кезең, күндер
1	Ивушка (st)	05.05	15.05	18.06	09.07	14.08	100
2	Русия	05.05	15.05	22.06	13.07	18.08	103
3	Баян	05.05	15.05	16.06	30.06	10.08	90
4	Алуа	05.05	15.05	20.06	10.07	16.08	101
5	Алматы	05.05	15.05	15.06	27.06	10.08	90
6	Искра	05.05	15.05	17.06	08.07	15.08	100
7	Мисула	05.05	15.05	21.06	12.07	18.08	103
8	Зара	05.05	15.05	17.06	07.07	12.08	98
9	Жалпақсай	05.05	16.05	25.06	17.07	21.08	107
10	Роза	05.05	15.05	18.06	03.07	10.08	96

Келесі тамшылатын суғару жағдайындағы нұсқада майбұршақ сорттарының өсіп даму фазаларына жүргізілген бақылау барысында дәртүрлі суғарумен жағдаймен салыстырғанда сорттардың вегетациялық кезең ұзақтықтары 2-3 күндерге қысқарып жүргені анықталды. Мұның себебі, тамшылатып суғару барысында майбұршақ сорттарының даму кезеңдерінде су тапшылығының туындамауымен түсіндіріледі.

Аталған суғару жағдайлары нұсқаларында себу уақыты бір күнде жүргізілген, дегенменде тамшылатып суғару нұсқасында сорттар 1-2 күндерге ертерек көктеген (кесте-2).

Майбұршақтың гүлдеу және бұршақтарының толысу кезенінің фаза аралықтарында бақылау сортпен салыстырғанда Русия, Алуа, Жалпақсай және Мисула сорттарында 2-3 күн аралықтарында, тиісінде ертерек пісетін Баян, Искра, Алматы, Зара мен Роза сорттарында да 2-3 күндей ертерек жүрді.

Майбұршақ егістігінде дәстүрлі суғару 200-300 $м^3$/га режиміне қарағанда және тамшылатып суғару 100-150 $м^3$/га нормасында сорүлгілерінің өнімділігі 1,2 есе артумен қатар, олардың тұқымдарының өнгіштігі 78-92% жоғарылағаны байқады.

Қорытынды

Зерттелген дәртүрлі және тамшылатып суғарудың егістік режімді нұсқаларында майбұршақтың Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная сорттарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығы өзгешеліктер туындамады, тек тамшылатып суғару жағдайы нұсқасында барлық сорттарда вегетациялық кезеңінің ұзақтықтары 2-3 күндей қысқарып жүрді. Бұл зерттелген сорттардың дәртүрлі суғару емес, тамшылатын суғару нұсқасының тиімділігін көрсетеді.

Болашақта тамшылатып суғару жағдайында аталған майбұршақ сорттарының өнімділігін жоғарлату селекциясына бастапқы материал ретінде ұсынылады.

Алғыс. ҚазЕӨШҒЗИ 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 Зайцев Н.И., Ревенко В.Ю., Устарханова Э.Г. Влияние погодных факторов на продуктивность перспективных линий сои в зоне неустойчивого увлажнения/Масличные культуры, Вып. 2 (182), 2020 С. 62-69.

2 Лытов М.Н. Агробиологические преимущества капельного орошения сои в связи со специализацией производства // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2020. - №1. – С. 66-74.

3 Чепелев Г.П., Михайлова М.П., Гретченко А.Е., Мезенцева Ю.О. Влияние плотности посева сои сорта кружевница на урожайность и качество семян в условиях юга Приамурья // Достижения науки и техники АПК. – 2020. - Т.34, №8. – С. 80-84.

4 Мырзалиев Б.С. Импортозамещение как фактор обеспечения продовольственной безопасности Казахстана // Материалы VIII международной научно-практической конференции по экономике. – 2020. – С. 276-289.

5 Шабалдас О.Г., Пимонов К.И., Есаулко А.Н., Власова О.И., Трубачева Л.В. Особенности возделывания сои в зависимости от видового разнообразия сорной растительности на орошении в условиях степной зоны Центрального Предкавказья // Земледелие. – 2021. - №3. – С. 45-48.

6 Толоконников В.В., Канцер Г.П., Кошкарова Т.С., Чамурлиев Г.О. Продуктивность сортов сои при различных режимах орошения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: агрономия и животноводство. – 2020. - Т.15, №4. – С. 343-352.

7 Terufumi T., Momo K., Chihiro T., Tatsuhiko Sh. Effects of Phytophthora sojae inoculation under flooded conditions on growth of soybean seedlings // Plant Production Science. – 2021. - Vol. 24, № 1. – P. 329-334. https://doi.org/10.1080/1343943X.2021.1881408

8 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. http://dx.doi.org/10.1080/1343943X.2020.1743187

9 Kanchana Ch., Masahiro M., Sakae A., Masanori T. Effect of using drip irrigation on the growth, yield and its components of soybean grown in a low rainfall region in Japan // Plant Production Science. – 2021. - Vol. 24, № 3. – P. 211-214. http://dx.doi.org/10.1080/1343943X.2021.1893607

10 Grant L.P., Jason C.N., Trenton L.R., Edward E.G. Impact of Postemergence herbicides on soybean injury and canopy formation // Weed technology. – 2020. - Vol. 34, № 5. – P. 727–734. http://dx.doi.org/10.1017/wet.2020.55

11 Дидоренко, С., Киселова, 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. Ізденістер, нәтижелер, (2-1 (special), 85–98. https://doi.org/10.37884/2-1-2024/542.

References

1 Zajcev N.I., Revenko V.YU., Ustarhanova E.G. Vliyanie pogodnyh faktorov na produktivnost' perspektivnyh linij soi v zone neustojchivogo uvlazhneniya/Maslichnye kul'tury, Vyp. 2 (182), 2020 S. 62-69.

2 Lytov M.N. Agrobiologicheskie preimushchestva kapel'nogo orosheniya soi v svyazi so specializaciej proizvodstva // Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya. – 2020. - №1. – S. 66-74.

3 CHepelev G.P., Mihajlova M.P., Gretchenko A.E., Mezenceva YU.O. Vliyanie plotnosti poseva soi sorta kruzhevnica na urozhajnost' i kachestvo semyan v usloviyah yuga Priamur'ya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2020. - T.34, №8. – S. 80-84.

4 Myrzaliev B.S. Importozameshchenie kak faktor obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Kazahstana // Materialy VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii po ekonomike. – 2020. – S. 276-289.

5 SHabaldas O.G., Pimonov K.I., Esaulko A.N., Vlasova O.I., Trubacheva L.V. Osobennosti vozdelyvaniya soi v zavisimosti ot vidovogo raznoobraziya sornoj rastitel'nosti na oroshenii v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya // Zemledelie. – 2021. - №3. – S. 45-48.

6 Tolokonnikov V.V., Kancer G.P., Koshkarova T.S., CHamurliev G.O. Produktivnost' sortov soi pri razlichnyh rezhimah orosheniya // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2020. - T.15, №4. – S. 343-352.

7 Terufumi T., Momo K., Chihiro T., Tatsuhiko Sh. Effects of Phytophthora sojae inoculation under flooded conditions on growth of soybean seedlings // Plant Production Science. – 2021. - Vol. 24, № 1. – R. 329-334. https://doi.org/10.1080/1343943X.2021.1881408

8 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. http://dx.doi.org/10.1080/1343943X.2020.1743187

9 Kanchana Ch., Masahiro M., Sakae A., Masanori T. Effect of using drip irrigation on the growth, yield and its components of soybean grown in a low rainfall region in Japan // Plant Production Science. – 2021. - Vol. 24, № 3. – R. 211-214. http://dx.doi.org/10.1080/1343943X.2021.1893607

10 Grant L.P., Jason C.N., Trenton L.R., Edward E.G. Impact of Postemergence herbicides on soybean injury and canopy formation // Weed technology. – 2020. - Vol. 34, № 5. – R. 727–734. http://dx.doi.org/10.1017/wet.2020.55

11 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 rastenievodstva . Izdenister, nətizheler, (2-1 (special), 85–98. https://doi.org/10.37884/2-1-2024/542.

Д.М. Есенбаева*, Г.Жолдасбаева, Е.С.Абилдаев, Г.О.Баядилова, Г.А. Байсеитова, Қ.Ж. Құланбай

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, zholdasbaeva1109@gmail.com, e-abildaev@mail.ru, zhalaiirka_kushik@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, k.kylanbai@mail.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФАЗ ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Аннотация

Почвенная влага юго-восточного Казахстана неустойчива, поэтому влага, содержащаяся в почве, является одним из факторов, оказывающих непосредственное влияние на развитие зерна. В этой связи, наряду с технологией орошения, необходимо определить важность любого использования влаги с учетом сил, влияющих на накопление влажности почвы, которые заключаются в эффективном использовании осадков и талых вод, а также других видов влаги.

В нашей работе была определена продолжительность вегетационного периода сортов сои с целью оценки их продуктивности в различных условиях полива. Потребность в воде в течение вегетационного периода проходит на разных уровнях. В межфазных интервалах прорастание-цветение сои не особо нуждается во влаге, а с появлением цветущих бобов возникает нехватка воды в промежутках между периодами созревания семян. Следовательно, в почвенных условиях данного региона важно изучить традиционные и капельные режимы орошения сортов сои. В нашем исследовании проведен фенологический контроль продолжительности вегетационного периода сортов сои- Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпаксай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная в традиционных и капельных условиях орошения. В результате у сортов Мисула, Русия, Жалпаксай и Алуа фенологический контроль позднее на 3-7 дней на варианте традиционного орошения, фенологический контроль короче на 2-3 дня на варианте капельного орошения. По сравнению с традиционным орошением 200-300 м³/га, при капельном орошении 100-150 м³/га продуктивность сортов увеличилась в 1,2 раза, а их всхожесть семян повысилась на 78-92%. Кроме того, в качестве исходного материала для селекции сои по продолжительности вегетационного периода при капельном орошении можно использовать сорта Мисула, Русия, Жалпаксай и Алуа.

Ключевые слова: соя, сорт, капельное орошение, традиционное орошение, вариант, продолжительность вегетационного периода, фенологическая наблюдения, прорастание, цветение, полное созревание, режим.

J.Yessenbayeva*, A.Zholdasbayeva, Y.Abildayev, G.Bayadilova, G. Baiseitova, K.Kulanbay

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,

jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, zholdasbaeva1109@gmail.com, e-abildaev@mail.ru zhalaiirka_kushik@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz, k.kylanbai@mail.ru*

DETERMINATION OF THE DURATION OF PHASES OF PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF SOYBEAN CULTIVARS UNDER VARIOUS IRRIGATION CONDITIONS

Abstract

Soil moisture in southeastern Kazakhstan is unstable, so soil moisture is one of the factors that have a direct impact on grain development. In this regard, along with irrigation technology, it is necessary to determine the importance of any utilisation of moisture, taking into account the forces affecting soil moisture accumulation, which consist in the efficient use of precipitation and melt water, as well as other types of moisture. In our work, the duration of the growing season of soybean varieties was determined in order to assess their productivity in various irrigation conditions. Water demand occurs at different levels during the growing season. In the germination-flowering intervals, soybean does not have much need for moisture, and with the emergence of flowering beans, water shortages occur between seed maturation periods. Hence, it is important to study conventional and drip irrigation regimes of soybean varieties in the soil conditions of this region. In our study phenological control of the duration of the growing season of soybean varieties Zhansaya (st), Birlik, Ivushka, Almaty, Zhalpaksai, Eastern Beauty, Joy, Rosa, Vita, Danaya in traditional and drip irrigation conditions was carried out. As a result, the varieties Misula, Rusia, Zhalpaksai and Alua have phenological control later by 3-7 days on the variant of traditional irrigation, phenological control is longer by 2-3 days on the variant of drip irrigation. Compared with traditional irrigation of 200-300 m3/ha, with drip irrigation of 100-150 m3/ha, the productivity of varieties increased 1.2 times, and their seed germination increased by 78-92%. In addition, the varieties Misula, Rusia, Zhalpaksai and Alua can be used as source material for soybean breeding on the duration of the growing season under drip irrigation.

Keywords: soybean, variety, drip irrigation, traditional irrigation, variant, duration of the growing season, phenological observation, germination, flowering, full maturation, regi

ҒТАХР 68.03.03 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/15

Д.М. Есенбаева, Г. Жайлаусалқызы, Е.С. Абилдаев,*
Г.А. Мырзабаева, Г.А. Байсеитова

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
zhansulu_esenbaeva@mail.ru, guldancount@xmail.ru, e-abildaev@mail.ru,*
myrzabaeva60@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

СУАРМАЛЫ ЖӘНЕ ҚУАҢШЫЛЫҚ ЕГІСТІК ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНУ ЭНЕРГИЯСЫН ЖӘНЕ ӨНГІШТІГІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Қазіргі уақытта Оңтүстік-Шығыс Қазақстан майбұршақ дақылдарын өсірудің негізгі аймақтарының бірі болып табылады. Жақында бұл аймақта майбұршақ дақылдарының ауданы айтарлықтай өсті. Алайда, климаты күрт континенталды Алматы облысының таулы аймақтарында майбұршақтың жоғары өнімділігінің қалыптасуына әсер ететін жағымсыз факторлардың бірі табиғи ылғалдылықтың болмауы болып табылады. Майбұршақ дақылдары әсіресе сыртқы жағдайларға сезімтал және жауын-шашынның аз түсуі, қолайсыз жылдары тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы толық пайда болмауына байланысты өнімділіктің пайыздылығының төмендеуіне әкелуі мүмкін. Осыған орай майбұршақ сорттарының тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы пайыздылығын жоғарлату арқылы олардың өнімділігін арттыру аса күрделі сұрақтардың бірі. Біздің зерттеулерімізде суармалы және қуаңшылық егістік жағдайларын салыстыру мақсатында майбұршақ сорттары тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы айқындалды. Егістік жағдайда тұқым сапасын анықтау нәтижесінде Жалпақсай, Вита, Даная, Алматы сорттары суармалы жағдайда тұқымдарының өнгіштігі (77,0-80,0%) және өну энергиясы (81,0-82,0%) және қуаңшылық жағдайда тұқымдарының өнгіштігі (75,0-76,0%) және өну энергиясы (78,0-79,0%) анықталды. Жоғарыда аталған майбұршақ сорттарын Алматы облысының оңтүстік шығыс жағдайында құрғақшылық селекциясына бастапқы материалды ретінде пайдалануға болады.

Кілт сөздер: *соя, сорт, тұқым, өнгіштік, өну, гүлдеу, бұршақ, суармалы, қуаңшылық, егістік.*

Кіріспе

Осы уақытта майбұршақ селекциясына жаңа кезең басталды, суармалы егістік көлемі күрт қысқарды, Еділ бойындағы кейбір аудандарда мүлдем жоғалып кетті. Егер осы кезеңге дейін көптеген ғалымдар суармалы жерлерде өз зерттеулерін жүргізсе және аз ғана жұмыстар тәлімі егістіктерде жүргізілсе, қазіргі жағдай Соер 4, Соер 7, Самер 1, Самер 2 және басқалары сияқты жаңа сорттарды құруды талап етті, олар суарусыз 15-25 ц/га шегінде өнім қалыптастыра алады. [1,2].

Майбұршақ жылу мен жарық режиміне және ауа мен топырақтың ылғалдылығына бірден жауап беретін дақыл, әсіресе вегетациялық кезеңнің екінші кезеңінде, сондай-ақ тұқымның өну кезеңінде өте сезімтал. Гүлдену және бұршақтарының толығуы кезіндегі топырақтың құрғап кетуі майбұршақ өнімділігінің қалыптасуына кері әсер береді. Ол ауадағы құрғақшылыққа гүлденуге дейінгі өсудің алғашқы кезеңдерінде төзімді келеді. Майбұршақ құрғақшылыққа біраз уақыт зақым келтірместен шыдайды, бірақ тұқымның өнуі мен өну кезеңінде оған сезімтал [3,4].

Тұқымның оңтайлы өну температурасы 15-20^{0}С. Ісіну кезінде тұқым салмағының 240% дейін және одан да көп суды сіңіреді. Суық және ылғалды көктемде майбұршақтың көктеуі кешігеді немесе әлсірейді. Тұқымның өнуіне ең зиянды әсер жоғары температурамен бірге жоғары ылғалдылыққа болып табылады. Бұл жағдайда тұқым бетінде көгеру мен бактериялардың дамуы үшін өте қолайлы жағдай туындайды. Майбұршақты ерте

қыздырылмаған топыраққа себу бактериозды және басқа аурулармен тұқым бұрдің көктеуі кезінде ауруын тудырады. Сонымен қатар, майбұршақ ерте себу және ұзақ өну кезеңінде суық топырақта дала өнгіштігі төмендейдітінін ескеру қажет. Осыған байланысты майбұршақты 14-16^{0}С дейін жақсы қыздырылған топыраққа себу ұсынылады [5,6].

Микроэлементтер өсімдікке бүкіл вегетациялық кезеңде тұқымның өнуін және өну энергиясын ынталандыру, өсімдіктердің өсудің бастапқы кезеңдерінде ауруға төзімділігін арттыру және қолайсыз ауа райы жағдайлары үшін қажет [7].

Майбұршақ сорттарының құрғақшылыққа төзімділігін анықтау кезінде сахароза ерітіндісіндегі тұқымның өнуін бақылау мен құрғақшылыққа төзімділік арасындағы байланыс (корреляциялық-регрессиялық) анықталды. Зерттеу бойынша одан әрі жұмыс даладағы вегетациялық кезеңді бақылаумен жалғасты. 12, 14 және 16 атм осмостық қысымда сахароза ерітіндісінде тұқымның өну реакциясының құрғақшылыққа төзімділігі., бақылау тазартылған су орталарында құрғақшылыққа төзімді топтарға бөлуге мүмкіндік берді. Зерттеу үшін Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Шығыс сұлулығы, Қуаныш, Раушан, Вита, дана сорттары алынды. Аталған сорттар құрғақшылыққа төзімділік деңгейі бойынша үш топқа бөлінді: жоғары, орташа және орташа деңгейден төмен. Зерттеу нәтижесінде 12, 14 және 16 атм осмостық қысымдағы Майбұршақ сорттарының құрғақшылыққа төзімділігі сынағының соңында. сахароза ерітіндісі Жалпаксай, Вита және Алматы сорттары жоғары, Дана сорты орташа жоғары, Ивушка, Қуаныш, Раушан, Восточная красавица орташа төзімділік көрсетті [8].

Тұқымның біркелкі және жылдам өнуіне қол жеткізу шаруашылық тұрақтылық пен өнімділіктің коммерциялық ауыл шаруашылығында тиімді пайдалану үшін маңызды. Сондықтан бұл зерттеу жүгері тұқымдарының өнгіштігін арттыру үшін Halimeda opuntia теңіз балдыры сығындысы арқылы синтезделген мырыш оксиді нанобөлшектерінің (ZnO NPs) әлеуеті зерттелген. Осылайша, Halimeda opuntia су сығындысы арқылы синтезделген ZnO нанобөлшектерін тұқымның біркелкі өнуі және жүгерінің өсуі мен өнімділігін жоғарлату үшін болашағы зор нано араластырғыш ретінде пайдалануға болатыны анықталған [9].

(SPE) және өскін сығындысын (SSE) алдын ала кондиционерлеу ортасы ретінде қамтитын салыстырмалы зерттеу жүргізілді, олардың тұқымдарының өнуіне аллелопатиялық әсері бағаланған. SPE және SSE оңтайландырылған концентрациясына жауап ретінде тұқымдарының өнгіштігінің сәйкес тежелуімен және индукциясымен сипатталатын қарама-қарсы өнгіштігі анықталған [10].

Әдістер мен материалдар

Зерттеу жұмысқа майбұршақтың отандық сорттары Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная алынды. Майбұршақ сорттары суармалы және қуаңшылық егістік жағдайларында себілді. Майбұршақ тұқымдарының өну энергиясы және өнгіштігі төмендегі жолдармен анықталды.

Қолданыс бойынша бақылауға сәйкес тұқымның себу сапасын анықтау арқылы, дақылдың тұқымдық материалы отырғызылды. Себуге ГОСТ 52325-2005 талаптарына сай келетін репродукциялық тұқымдар пайдаланылды.

Өну энергиясы тәулігіне өну саны деңгейіне жеткенге дейін сынамада өнген үлгілер тобындағы тұқымдардың пайызын білдіреді. Бұл деңгейге жету үшін қажет күндер саны энергетикалық кезең болып табылады.

Өну қабілеті - бұл сынақ кезінде өнген үлгідегі тұқымдардың жалпы саны, сонымен қатар өнбеген, бірақ сынақ соңында әлі де сау болып қалған тұқымдардың саны пайызбен көрсетілген.

Өну сынағының нәтижелері көбінесе тұқымдардың берілген санын алу үшін себу қажет тұқым мөлшерін есептеу үшін қолданылады. Дегенмен, өміршең тұқымдардың нақты саны өну сынағында көрсетілгеннен әлдеқайда аз болуы мүмкін екенін есте ұстаған жөн.

Нәтижелер және талқылау

Біздің жұмысымыз 2023-2024 жылдары 150 га себілген майбұршақ сорттарына жүргізілген. Зерттеудің мақсаты майбұршақ сорттарының қуаңшылыққа төзімділігін бағалау.

Осыған орай суармалы және қуаңшылық егістіктер жағдайында майбұршақ сорттарының тұқымдарының өнгіштігі мен өну энергиясы анықталды.

Майбұршақ ауа температурасы жоғары ылғалды климат жағдайында қалыптасады. Оның тұқымдарының максималды өнімділігі қоршаған ортаның оңтайлы табиғи факторларының, соның ішінде метеорологиялық факторлардың үйлесімімен қалыптасады.

Майбұршақтың ылғалға деген қажеттілігі вегетациялық кезеңге байланысты сараланады. Тұқымдар ісінген кезде ылғалдың 150% - өзінің массасына сіңіреді. Көктеуден гүлденуге дейінгі кезеңде, тамырлар мен вегетативті жер үсті массасының белсенді өсуі болған кезде, өсімдіктер топырақтың ылғал қорын пайдаланады және осы кезеңде жауын-шашынның көптігі тіпті зиян тигізуі мүмкін, өйткені артық вегетативті масса қалыптасады және өсімдіктер құрғақшылық пен құлап қалмауға төзімділі төмендейді.

Майбұршақ ауадан қарағанда топырақтың құрғақшылығына көбірек басылады. Майбұршақ қысқа мерзімді ауа құрғақшылығына салыстырмалы түрде жақсы төтеп береді. Оның уақытша су тапшылығы мен жоғары температураға төтеп беру қабілеті күшті түктің, терең және жақсы дамыған тамыр жүйесінің болуымен түсіндіруге болады.

Майбұршақ дақылдарының жалпы су тұтынуы өсімдіктердің өсуі мен дамуының толық циклінің ұзақтығына, өсіру жағдайларына және топырақ қорларынан, жазғы жауын-шашыннан және суарумен судың түсуіне байланысты өзгереді және 3200-ден 6000 $м^3$/га құрайды.

Су тұтыну коэффициенттері - 1100–ден 3700 $м^3$/т дейін; транспирациялық коэффициенттер - 330-дан 1000-ға дейін. Орташа есепппен жалпы майбұршақтың су тұтыну коэффициенті 210-235 мм/т құрайды.

Вегетациялық кезеңде майбұршақ1 га–дан 300-ден 550 мм-ге дейін суды тұтынады. Майбұршақ тұқымының жақсы өнімін өсіру үшін қолайлы жағдайлар үш ай бойы ауа ылғалдылығы 70-75% болатын 200-ден 350 мм-ге дейін жауын-шашын болған кезде жасалады.

Суарылмайтын жағдайларда майбұршақтың өнімділік деңгейі көбінесе гүлдену кезеңіндегі тиімді жауын–шашынның мөлшеріне байланысты – бұршақ түзілуі және тұқымның толықсуы, бұл әдетте шілде-тамыз айларында болады.

Сонымен төмендегі берілген кестедегі нәтиже бойынша суармалы егістік жағдайында зерттеуге алынған сорттар бақылау сорт Жансаядан салыстырғанда Жалпақсай – 80,0%; Вита – 80,0%; Даная – 80,0% және Алматы – 77,0% күшті, Бірлік – 76,0%; Радость – 76,0%; Ивушка – 74,0%; Восточная красавица – 74,0% және Роза – 74,0% орташа тұқымдарының өнгіштігін көрсетті.

Қуаңшылық егістік жағдайында сорттардың тұқымдарының өнгіштігі дәл суармалы егістік жағдайындағы нәтижелер байқатты. Тек себу алдындағы су қорының тапшылығына қарай төмендеу пайыздық тұқым өнгіштігі Жалпақсай – 76,0%; Вита – 76,0%; Даная – 76,0% және Алматы – 75,0%, Бірлік – 72,0%; Радость – 72,0%; Ивушка – 71,0%; Восточная красавица – 70,0% және Роза – 70,0% сорттарда анықталды.

Кесте 1 – Егістік жағдайда Майбұршақ сорттары тұқымының өнгіштігі, % 2023-2024 ж.ж.

№	Сорттар	Суармалы егістік	Қуаңшылық егістік
		Өнгіштігі, %	
1	Жансая (st)	77,0	75,0
2	Бірлік	76,0	72,0
3	Ивушка	74,0	71,0
4	Алматы	77,0	75,0
5	Жалпақсай	80,0	76,0
6	Восточная красавица	74,0	70,0
7	Радость	76,0	72,0
8	Роза	74,0	70,0
9	Вита	80,0	76,0
10	Даная	80,0	76,0

Суармалы егістікте көктемгі құрғақшылық кезінде немесе дақылдың көктеп шығуына қарай егіс алдындағы суару 200-300 м^3/га нормамен жүзеге асырылады, құрғақ жылдары суару өсімдіктер гүлдегенге дейін басталып, тамыз айының соңында аяқталады. Майбұршақ бұршақтың гүлдену, бұршағының қалыптасу және құю фазаларында суаруға ең сезімтал келеді. Суару жағдайындағы осы ерекшеліктерді ескерсек, қуаңшылық егістікте майбұршақ дақылы мықты дамыған тамырлары арқылы топырақ тереңдігінде және жауын-шашын суларын пайдалану арқылы тіршілігін жалғастырып, өнім береді.

Келесі кестеде майбұршақ сорттарының тұқымдарының өну энергиясы берілген. Мұнда да сорттардың құрғақшылыққа төзімділіктеріне қарай пайыздық көрсеткіш нәтижелері алынды. Бақылаумен салыстырғанда мына сорттарда суармалы егістікте Жалпақсай – 82,0%; Вита – 82,0%; Даная – 82,0% және Алматы – 81,0%, ал қуаңшылық егістікте Даная – 79,0%; Жалпақсай – 78,0%; Вита – 78,0% және Алматы – 78,0% тұқымдарының өну энергиясы жақсы болды.

Кесте 2 - Егістік жағдайда майбұршақ сорттары тұқымының өну энергиясы, % 2023-2024 ж.ж.

№	Сорттар	Суармалы егістік	Қуаңшылық егістік
		Өну энергиясы, %	
1	Жансая (st)	81,0	78,0
2	Бірлік	80,0	77,0
3	Ивушка	79,0	76,0
4	Алматы	81,0	78,0
5	Жалпақсай	82,0	78,0
6	Восточная красавица	79,0	75,0
7	Радость	80,0	77,0
8	Роза	79,0	75,0
9	Вита	82,0	78,0
10	Даная	82,0	79,0

Қорытынды

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының суармалы және қуаңшылық егістіктер жағдайында Майбұршақ сорттарының құрғақшылыққа төзімділіктері зерттеу барысында, олардың тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы анықталды. Нәтижесінде суармалы мен қуаңшылық егістіктерде майбұршақ сорттарының ішінде тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы жоғары көрсеткеш Жалпақсай, Вита, Даная және Алматы сорттары ерекшеленді.

Қазақстанның Оңтүстік Шығыс жағдайында майбұршақтың тұқымдарының өнгіштігі және өну энергиясы жоғары сорттарын құрғақшылыққа селекциясына бастапқы материал ретінде қолдануға 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. Васин, А.В. Продуктивность и кормовые достоинства урожая гороха с фуражными культурами в смешанных посевах на зерносенаж / А.В. Васин, Н.В. Васина, Е.О. Трофимова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №4 – С.14-19.

2. Васин, В.Г. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 3-8.

3. Класнер Г.Г. Применение сои в кормах / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам международной. научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" (Уфа). – 2016. – №5-2(79). – С. 91-93.

4. Класнер Г.Г. Применение сои в кормах сельскохозяйственных животных / Г.Г. Класнер, С.С. Горб//Международное научное периодическое издание по итогам международной научно - практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований" Уфа. – 2016. – №5-2(79). – С. 89-91.

5. Бондаренко А.Н., Результаты экономической эффективности возделывания сои с применением ростостимулирующих препаратов в условиях орошения Северного – Западного Прикаспия / А.Н. Бондаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – №2(46). – С.129-135

6. Акулов, А.С. Изучение некоторых агроприемов возделывания новых сортов сои / А.С. Акулов, А.Г. Васильчиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №1(25). – С. 36-40

7. Турина, Е.Л. Применение полифункциональных микробных препаратов на зернобобовых культурах в Крыму / Е.Л. Турина, Р.А. Кулинич // Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – С. 28-30

8. Есенбаева Д., Жайлаусалқызы Г. Оценка засухоустойчивость сортов сои/ № 1 (101) (2024): Исследования, результаты, https://doi.org/10.37884/1-101-2024

9. S. Bhuvaneshwari, K. Padmalochana, A. Natarajan, P. Janani Green synthesisi and characterization of ZnO nanoparticles using seaweed extract of Halimeda opuntia andrheir application in seed germination of maize/ Biomass Conversion and biorefinery, published: 2024. https://link.springer.com/article/10.1038/s42003-023-05307-x

10. Raman Manoharlal Contrasting germination behavior of nodding broomrape towards soybean sseds – fnd sprouts-extract is associated with their corresponding phytohormones. Sugars and isoflavones contents /Acta Physiologiae Plantarum. Volume 46, article number 966 2024 https://link.springer.com/article/10.1007/s11738-024-03723-y

References

1. Vasin, A.V. Produktivnost' i kormovye dostoinstva urozhaya goroha s furazhnymi kul'turami v smeshannyh posevah na zernosenazh / A.V. Vasin, N.V. Vasina, E.O. Trofimova // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2015. – №4 – S.14-19.

2. Vasin, V.G. Produktivnost' polevyh kul'tur pri primenenii regulyatorov rosta v zone Srednego Zavolzh'ya / V.G. Vasin, A.V. Vasin, N.V. Vasina, A.A. Adamov // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 3. – S. 3-8.

3. Klasner G.G. Primenenie soi v kormah / G.G. Klasner, S.S. Gorb // Mezh dunarodnoe nauchnoe periodicheskoe izdanie po itogam mezhdunarodnoj. nauchno - prakticheskoj konferencii: Novaya nauka: Problemy i perspek tivy: OOO "Agentstvo mezhdunarodnyh issledovanij" (Ufa). – 2016. – №5-2(79). – S. 91-93.

4. Klasner G.G. Primenenie soi v kormah sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / G.G. Klasner, S.S. Gorb//Mezhdunarodnoe nauchnoe periodicheskoe izda nie po itogam mezhdunarodnoj nauchno - prakticheskoj konferencii: Novaya nauka: Problemy i perspektivy: OOO "Agentstvo mezhdunarodnyh issledovanij" Ufa. – 2016. – №5-2(79). – S. 89-91.

5. Bondarenko A.N., Rezul'taty ekonomicheskoj effektivnosti vozdelyva niya soi s primeneniem rostostimuliruyushchih preparatov v usloviyah oro sheniya Severnogo – Zapadnogo Prikaspiya / A.N. Bondarenko // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee pro fessional'noe obrazovanie. – 2017. – №2(46). – S.129-135

6. Akulov, A.S. Izuchenie nekotoryh agropriemov vozdelyvaniya novyh sor tov soi / A.S. Akulov, A.G. Vasil'chikov // Zernobobovye i krupyanye kul' tury. – 2018. – №1(25). – S. 36-40

7. Turina, E.L. Primenenie polifunkcional'nyh mikrobnyh preparatov na zernobobovyh kul'turah v Krymu / E.L. Turina, R.A. Kulinich // Vklad molodyh uchenyh v agrarnuyu nauku: mat. Mezhdunarodnoj nauchno-prakti cheskoj konferencii. – Kinel': RIC SGSKHA, 2016. – S. 28-30

8. Esenbaeva D., Zhajlausalқyzy G. Ocenka zasuhoustojchivost' sortov soi/ № 1 (101) (2024): Issledovaniya, rezul'taty, https://doi.org/10.37884/1-101-2024

9. S. Bhuvaneshwari, K. Padmalochana, A. Natarajan, P. Janani Green synthesisi and characterization of ZnO nanoparticles using seaweed extract of Halimeda opuntia andrheir application in seed germination of maize/ Biomass Conversion and biorefinery, published: 2024. https://link.springer.com/article/10.1038/s42003-023-05307-x

10. Raman Manoharlal Contrasting germination behavior of nodding broomrape towards soybean sseds – fnd sprouts-extract is associated with their corresponding phytohormones. Sugars and isoflavones contents /Acta Physiologiae Plantarum. Volume 46, article number 966 2024 https://link.springer.com/article/10.1007/s11738-024-03723-y

Д.М. Есенбаева*, Г. Жайлаусалқызы, Е.С. Абилдаев,
Г.А. Мырзабаева, Г.А. Байсеитова
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, zhansulu_esenbaeva@mail.ru, guldancount@xmail.ru, e-abildaev@mail.ru, myrzabaeva60@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОГО И ЗАСУШЛИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация

В настоящее время Южно-Восточный Казахстан является одним из основных регионов для выращивания соевых культур. В последнее время площадь под соевых культурами в этом регионе значительно увеличилась. Однако одним из неблагоприятных факторов, влияющих на формирование высокой урожайности масличных культур в горных районах Алматинской области с резко континентальным климатом, является отсутствие естественной влажности. Соевых культуры особенно чувствительны к внешним условиям, и недостаток осадков в неблагоприятные годы может привести к снижению процента всхожести и энергии прорастания семян, что, в свою очередь, снижает урожайность. В связи с этим повышение процента всхожести семян сортов соевых культур и энергии прорастания является одной из сложных задач для увеличения их урожайности. В наших исследованиях была определена всхожесть семян и энергия прорастания сортов соевых культур с целью сравнения условий орошения и засухи. В результате определения качества семян в условиях посева были установлены всхожесть семян (77,0-80,0%) и энергия прорастания (81,0-82,0%) сортов Жалпақсай, Вита, Даная, Алматы в условиях орошения, а также всхожесть семян (75,0-76,0%) и энергия прорастания (78,0-79,0%) в условиях засухи. Указанные сорта соевых культур могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции на засухоустойчивость в условиях юго-востока Алматинской области.

Ключевые слова: соя, сорт, семена, всхожесть, прорастания, цветение, бобы, орошение, засуха, поле.

J.Yessenbayeva*, G. Zhailaussalkyzy, Y. Abildayev,
G.Myrzabaeva, G. Baiseitova
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
zhansulu_esenbaeva@mail.ru, guldancount@xmail.ru, e-abildaev@mail.ru, myrzabaeva60@mail.ru, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz*

DETERMINATION OF THE GERMINATION ENERGY AND GERMINATION RATE OF SOYBEAN SEEDS IN CONDITIONS OF IRRIGATED AND ARID AGRICULTURE

Abstract

Currently, southeastern Kazakhstan is one of the main regions for the cultivation of soybeans. Recently, the area of soybean crops in this region has increased significantly. However, one of the negative factors influencing the formation of high soybean yields in dry years in the mountainous regions of the Almaty region with a sharply continental climate is the lack of natural humidity. Soybean crops are particularly sensitive to external conditions, and a lack of precipitation can lead to lower yields due to incomplete seed germination and germination energy in unfavorable years. In this regard, increasing the percentage of the germination energy of soybean seeds to increase their yield is one of the most difficult tasks. In our studies, the germination rate and germination energy of soybean seeds under irrigation and drought conditions were determined to compare soybean resistance to drought. As a result of determining the quality of seeds under sowing conditions, it was found that the varieties Zhalpaksai, Vita, Danaya and Almaty under irrigation have seed germination (77.0-80.0%) and germination energy (81.0-82.0%), and in drought conditions — seed germination (75.0-76.0%) and germination energy (78.0-79.0%). These soybean varieties can be used as a starting material for breeding for drought resistance in the conditions of southeastern Almaty.

Keywords: soybeans, variety, seeds, germination, energy, flowering, beans, irrigation, drought, field.

ҒТАХР 87.19.02; 34.35.01 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/16

А.Т. Маматаева, Г.У. Байташева[1], Б.Т. Раимбекова[*], Р. Утегалиева[1], [1]А.С. Ризбекова

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,
mamataevabbm1976@mail.ru, baitasheva2004@gmail.com, nyrasil@mail.ru, uteg56@mail.ru, ainur.rizabekova@gmail.com*

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША АҒЫН СУЛАРДА КЕЗДЕСЕТІН ҚОРҒАСЫН МЕН МЫРЫШТЫҢ МӨЛШЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Алматы қаласының ағын суларындағы синтетикалық заттардың мөлшері туралы нақты мәліметтер жетіспесе де, ағын сулардың ластануы туралы жалпы ақпарат жеткіліксіз. Бұл зерттеу адам денсаулығы мен экожүйенің тұрақтылығын сақтауда таза судың маңыздылығына назар аударуға бағытталған. Зерттеу барысында Алматы қаласындағы кран суы, жаңбыр суы және Есентай өзенінің суларының ластану деңгейлерін салыстырып, олардың сапасына баға берілді.Судың химиялық құрамын зерттеу pH деңгейін анықтау және масс-спектрофотометр әдісін қолдану арқылы жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде, кран суының pH деңгейі 8, жаңбыр суының pH деңгейі 6, ал Есентай өзенінің суының pH деңгейі 7 болды. Масс-спектрофотометр әдісінің нәтижесі бойынша, кран суындағы қорғасын мөлшері жаңбыр суымен салыстырғанда 50%-ға төмен, ал Есентай өзенінің суында жаңбыр суымен салыстырғанда 90%-ға жоғары болды. Мырыш мөлшері жағынан жаңбыр суы кран суымен салыстырғанда 73,33%-ға жоғары, ал кран суы Есентай өзенімен салыстырғанда 42,84%-ға жоғары болды. Алматы қаласының ағын суларындағы синтетикалық заттардың мөлшерін бақылау және мониторинг жүргізу маңызды. Бұл сулардың сапасын анықтау және ластануды төмендетуге бағытталған шараларды жүзеге асыру үшін қажет. Зерттеу нәтижелері судың сапасын жақсарту қажеттігін және оның экологиялық қауіпсіздігін бақылау маңызды екенін көрсетті.

***Кілт* сөздер:** *ағынды су, су сынабы, қорғасын, мырыш, химиялық қалдықтар, судың ластану деңгейі, экология.*

Кіріспе

Су айналымының маңызы өте зор. Айналым жер бетінен шексіз көрінетін су қорымен қамтамасыз етеді. Жердегі судың жаңарып отыруына септігін тигізеді. Бірақ судың жаңаруына кететін уақыт ұзақ мерзімді талап етеді. Мысалы, жерасты суларының жаңаруына жүз мың, миллиондаған жылдар кетеді. Өзен сулары 11-14 тәулік, атмосфераның құрамындағы су 8-9 тәулік сайын жаңарып отырады [1].

Су көздерінің ластануы – экожүйелердің бұзылуына, биоәртүрліліктің төмендеуіне және адам денсаулығына зиян келтіруге алып келетін маңызды экологиялық проблема. Су көздері өнеркәсіптік қалдықтар, химиялық заттар, ауыл шаруашылығының тыңайтқыштары мен пестицидтері, тұрмыстық ағынды сулардан ластанады. Ластанудың бұл түрлері су экожүйелерінің тепе-теңдігін бұзады, флора мен фаунаның жойылуына әкелуі мүмкін. Судың ластануы су тазарту жүйелерінің тиімсіздігінен, ауыл шаруашылығындағы агрохимиялық заттардың қолданысынан және табиғи факторлардан да туындайды. Ластаушы заттардың түрлері мен концентрациясы әртүрлі су көздерінде өзгеше болады және олардың қоршаған ортаға әсерін айқындайды [2].

Су көздерінің ластану деңгейін зерттеу – қазіргі экологиялық ғылымның маңызды бағыттарының бірі. Бұл зерттеулер өзендер, көлдер, жерасты суларының химиялық, физикалық және биологиялық сипаттамаларын талдап, ластану көздерін анықтауға және олардың адам денсаулығына тигізетін әсерін бағалауға мүмкіндік береді4.

Судың ластануының салдары су тасқындарынан бастап, сумен жұғатын аурулардың таралуына дейін әртүрлі болады. Сондықтан, су көздерін қорғау және ластануды төмендетуге бағытталған шараларды жүзеге асыру маңызды.

Судың ластануы өнеркәсіптік және ауылшаруашылық қызметтен бастап тұрмыстық қалдықтар мен ағынды суларды дұрыс пайдаланбауға дейінгі көптеген көздерден туындайды. Химиялық ластаушылар мен қоректік заттардың ластануы сияқты суды ластаудың негізгі көздерін анықтау арқылы біз оның экожүйелер мен биоәртүрлілікке кең ауқымды әсерін жақсырақ түсіне аламыз. Мысалы, химиялық ластаушылар судағы тіршілікке зиянды әсер етіп, нәзік экожүйелерді бұзады және биологиялық әртүрлілікке қауіп төндіреді. Екінші жағынан, қоректік заттардың ластануы экожүйелердің деградациясына әкеледі, өйткені артық қоректік заттар өсімдіктер мен жануарлар әлеміне зиян келтіретін теңгерімсіздікті тудырады.

Судың ластануы – оның себептері мен салдарын жан-жақты түсінуді талап ететін күрделі мәселе. Ол бір көзбен немесе белгілі бір аумақпен шектелмейді, қоршаған орта мен адам денсаулығына жаһандық әсер етеді. Бұл мәселенің ауқымын толық түсіну үшін судың ластануының экожүйелерге, биоәртүрлілікке және халықтың осал топтарына әсерін жақсырақ түсінуіміз керек.

Судың ластануының салдары судағы тіршілік шеңберінен де асып түседі. Ол бүкіл экожүйелер мен биоәртүрлілікке қатты әсер етеді. Ауыр металдар мен пестицидтер сияқты химиялық ластаушылар қоректік тізбекте жиналып, жабайы табиғатқа қауіп төндіреді және адам денсаулығына ықтимал әсер етуі мүмкін. Бұл ластаушы заттар экожүйелердің нәзік тепе-теңдігін бұзады және түрлердің жойылуына ықпал етеді. Сонымен қатар, қоректік заттардың ластануы зиянды балдырлардың гүлденуіне ықпал етеді, оттегі деңгейін төмендетеді және өлі аймақтарды тудырады, теңіз және тұщы сулардың мекендеу ортасын бұзады. Таза су және санитария судың ластануының экожүйелер мен биоәртүрлілікке әсерін азайтудың маңызды компоненттері болып табылады. Суды сынаудың тиімді шараларын жүзеге асыру және ағынды суларды тазарту инфрақұрылымына инвестиция салу су ресурстарын қорғау және биоәртүрлілікті сақтаудағы маңызды қадамдар болып табылады.

Ағын сулардағы қорғасын мен мырыштың ластануы өте маңызды экологиялық мәселе болып табылады. Бұл металдардың ағын суларға түсуі өнеркәсіптік қызметтен, ауыл шаруашылығынан және тасымалдау көліктерінен болады. Қорғасынның ластану көздері: Қорғасын ағын суларға өнеркәсіптік қалдықтардан, ауыл шаруашылығындағы пестицидтерден және басқа да антропогендік факторлардан түседі. Зияндылығы: Қорғасын адам организміне өте зиянды, ол адамның жүйке жүйесіне, бауырға және бүйрекке зиян

келтіреді. Мырыштың ластану көздері: Мырыш ағын суларға өнеркәсіптік қалдықтардан, ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыштардан және тасымалдау көліктерінен түседі. Зияндылығы: Мырыш аз мөлшерде болса да адам организміне пайдалы, бірақ артық мөлшерде болған кезде зиянды болуы мүмкін [3-9].

Судың ластануының себептері мен салдарын түсіну проблеманы шешудің тиімді стратегиялары мен шешімдерін әзірлеу үшін өте маңызды. Мақаланың мақсаты судың ластануының әртүрлі аспектілерін және оның салдарын зерттеу және онымен күресу үшін үкімет пен халықаралық күш-жігердің маңыздылығын көрсету болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы Алматы қаласында жүргізілді. Зерттеу материалдары: су үлгілері (), спектрофотометр, кюветалар, реагенттер, пипетка, дистелдеген су, сүзгіш қағаз, стерильді ыдыстар, лакмус қағазы.



А. Б.

Сурет-1. Зерттеу әдісіне қажетті негізгі құралдар
А- лакмус қағазы; Б- спектрофотометр аппараты.

Су үлгілері ретінде келесі нүктелерден алынған:

1. Алматы қаласының кран суы;
2. Жаңбыр суы;
3. Есентай өзенінің суы.

Зерттеу барысында су үлгілерін таза шыны, пластикалық ыдыс немесе стерильді ыдыс пайдаланылды.

Зерттеу әдістері:

1. Химиялық зерттеу- pH деңгейін анықтау;

Осы зерттеу әдісі бойынша судың қышқылдық, бейтарап, немесе сілтілік қасиетін анықталып, pH деңгейі бағаланды. Ол үшін алдымен стерильді ыдысқа қажетті мөлшерде зерттелетін су үлгілері алынды. Кейін ол суларға лакмус қағазы 2-3 секунд көлемінде батырылып, қайта алып, 15-20 секунд көлемінде ауада ұсталып, лакмус қағазыны түсінің өзгеру нәтижелері жазылды.

2. Масс-спектрофотометр әдісі арқылы Zn, Pb мөлшерін анықтау.

Осы зерттеу әдісі су үлгілеріндегі мырыш пен қорғасын иондарының концентрациясын анықталды. Зерттеу жұмысы- 21-22°C температурада, 42-53% салыстырмалы ылғалдылықта жүргізілді. Зерттеу жүргізу барысында алдымен кран суы, жаңбыр суы және Есентай өзенінің суынан 100 мл көлемінде сынамалар алынды. Алынған үлгілерді механикалық қоспалардан тазарту үшін сүзгілі қағаздар арқылы тазаланды. 50 мл су үлгісіне 2-3 мл индиктор реагентін қосқанда, нәтижесінде мырыш және қорғасын иондары түсті комплекс түзді. Комплекстің түзілуі үшін алдымен алынған үлгілерді бөлме температурасында 10-15 минутқа қалдырылды. Кейін калибровка қисығын құруда стандартты ерітінділер дайындалды. Ол үшін мырыш және қорғасынның белгілі концентрациядағы ерітінділері жасалды. Содан кейін спектрофотометр бапталды. Яғни, құрал мырыш үшін- 213.9 нм, ал қорғасын үшін 217 нм толқын ұзындығында жұмыс істеуге орнатылды. Соңында абсорбация өлшенді. Алынған абсорбация мәндері

калибровка қисығы бойынша салыстырылып, концентрациялары анықталды. Концентрация мына формула бойынша есептелді:

$$C_x = \frac{A_x - b}{k}$$

Мұнда:

C_x – сынаманың концентрациясы (мг/дм^3);

A_x – сынаманың оптикалық тығыздығы;

b – графиктің қиылысу нүктесі;

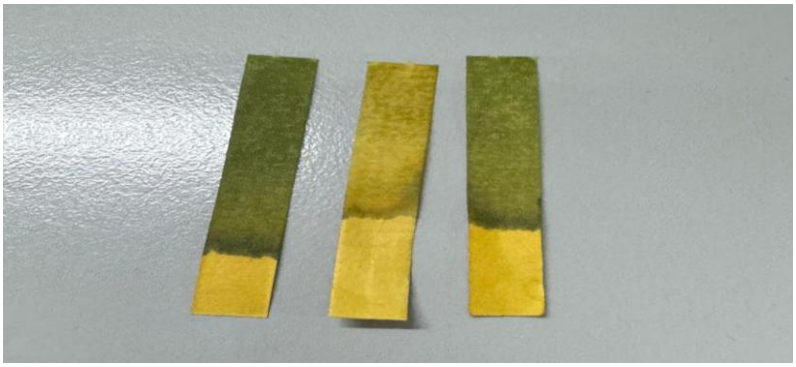
k – графиктің еңістігі.

Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау

Лакмустық орта – лакмус индикаторы көмегімен зерттелетін сұйықтықтың қышқылдық немесе сілтілік қасиеттерін анықтауға арналған орта. Осы негізде алынған су үлгілерінің деңгейлері лакмус индикаторы арқылы анықталды.

Кесте – 1. Зерттелген үлгілердің лакмус индекаторынан алынған көрсеткіштер нәтижесі

Су көзі	Лакмус нәтижесі	pH деңгейі	Қорытынды
Кран суы	Лакмус көкшіл жасыл түске боялды	8	Әлсіз сілтілі орта (ластану бар)
Жаңбыр суы	Сары-жасыл түске боялды	6	Әлсіз қышқылды орта
Есентай өзені	Ашық жасыл түсте қалды	7	Бейтарап орта (табиғи орта)



Сурет –2. Ламкус индекаторынан алынған нәтиже

Зерттеу барысында 1-ші кестеде көрсетілген су көздерін шыны ыдысқа құйып лакмус қағазын суға 3 секунд батырып, қайта алып, 15-20 секунд ауада ұстап тұрғанда, сурет-1 және кесте-1 де көрсетілгендей pH деңгейі анықталды. Лакмустың қағазының түсі қою жасыл,сары және ақшыл жасыл түстерге боялды.

Зерттеу нәтижелері бойынша кран суының қышқылдық деігейі – pH=8 болды. Судың pH деңгейі стандартқа сәйкес, бірақ әлсіз сілтілі ортаға жатады. Бұл судағы минералды тұздардың немесе суды тазалау кезіндегі қосылатын сілтілік реагенттердің әсерінен болуы мүмкін. Тұтынуға жарамды, бірақ суды пайдаланар алдында сүзгіден немес фильтрлер пайдалану ұсынылады.

Зерттеу нәтижесінде жаңбыр суының қышқылдығы – pH=6 тең болды. Бұл әлсіз қышқылды орта, атмосфералық ластанудың күкірт диоксиді, азот оксидтерінің ықпалынан болуы мүмкін. Бұл көрсеткіш қалыпты шектен аспайды, бірақ ұзақ мерзімді ластанудың белгісі болуы мүмкін.

Үшінші сынаптағы Есентай өзенінің суының қышқылдық деңгейі – pH=7-ге тең болды.

Бұл көрсеткіш бейтарап орта, яғни табиғи су үшін қалыпты мөлшерде. Су табиғи жағдайға сәйкес, бірақ экологиялық тұрақтылықты сақтау үшін тұрақты бақылаулар жүргізу қажет етеді.

Масс-спектрофотометр әдісі арқылы мырыш және қорғасын мөлшерін анықтау нәтижелері.

Масс-спектрофотометр әдісі — заттардың концентрациясын немесе қасиеттерін анықтау үшін жарықтың зат арқылы өтуін немесе оның бетінде шағылуын өлшеу әдісі. Бұл әдіс заттардың жарықты жұту немесе өткізу қабілетіне негізделген. Осы әдіс бойынша Алматы қаласындағы кран суы, жаңбыр және Есентай өзендерінің су үлгілері алынып, зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде әр түрлі мөлшерде мырыш пен қорғасын табылды.

Қорғасын – адам денсаулығына қауіпті ауыр металл. Ол нерв жүйесіне, бүйрекке, жүрек-қан тамырлары аурулары, асқазан-ішек аурулары, анемия, қалқанша безінің бұзылуына әкеледі. Қорғасынның ағзаға әсері ұзақ уақыт бойы жиналғанда айқын көрінеді. Сондықтан да келесі зерттеу жұмысы судың құрамындағы қорғасынның мөлшерін анықтауға бағытталды (Диаграмма-1).

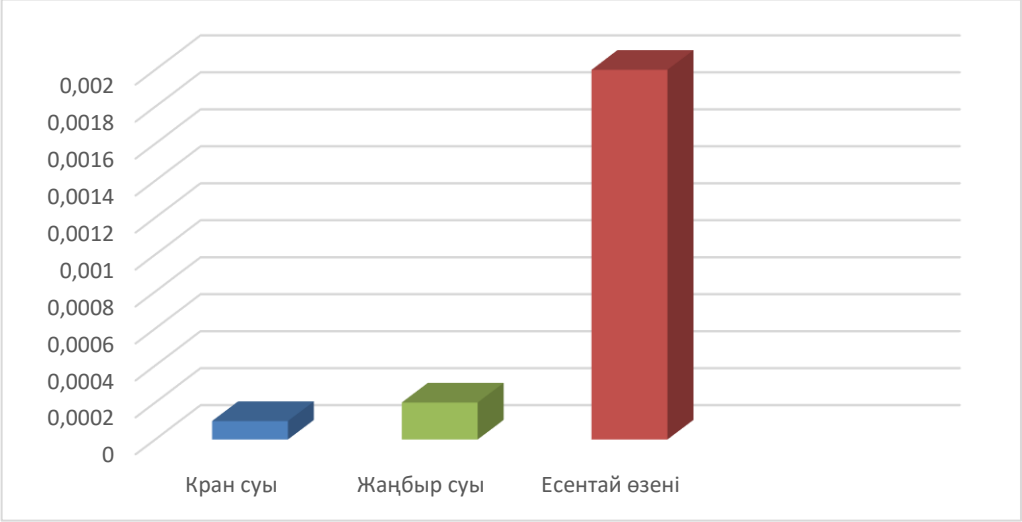


Диаграмма – 1. Әртүрлі су көздеріндегі қорғасын мөлшері

Диаграмма-1 де келтірілгендей краннан алынған сумен салыстырғанда, жаңбыр суынан алынған қорғасынның мөлшері 50%-ға жоғары болды. Ал, Есентай өзенінің суы мен жаңбыр суының құрамындағы қорғасын мөлшерін салыстырғанда, Есентай өзеніндегі қорғасын мөлшері 90%-ға жоғары. Бұл нәтижелер стандартты мөлшерге сәйкес келгенімен, ең жоғарғы қорғасын мөлшері Есентай өзені суының құрамынан, ал ең төменгі қорағасын мөлшері кран суынан анықталды. Алынған су үлгілеріндегі қорғасын мөлшері стандартты мөлшерден төмен. Стандартты мөлшері- 0,03 мг/дм^3.

Мырыш – адам ағзасы үшін маңызды микроэлемент, бірақ оның артық мөлшері денсаулыққа зиянын тигізеді. Ол асқазан-ішек жолдарының бұзылыстары, иммундық жүйенің әлсіреуі, мыс тапшылығы, неврологиялық бұзылыстарға әкеледі. Мырыштың адам денсаулығына зияндылығын ескере отырып, келесі зерттеу жұмысы әртүрлі судың құрамындағы мырышты табуға бағытталды.

Зерттеу нәтижесінде кран суындағы мырыштың мөлшері жаңбыр суымен салыстырғанда 73,33%-ға төмен. Ал, кран суын мен Есентай өзенінің суын салыстырғанда, Есентай өзеніндегі мырыштың мөлшері 57,14%-ға жоғары. Алынған нәтижеде ең жоғарғы мырыш мөлшері жаңбыр суынан, ең төменгі мөлшері кран суынан анықталды. Бірақ мырыш мөлшері үш суда да стандартты мөлшерден аз. Стандартты мөлшері- 5,0 мг/дм^3

Алматы қаласы бойынша ағын суларда кездесетін қорғасын мен мырыштың мөлшерін салыстырмалы талдау нәтижелері 2-ші кестеде берілген.

Кесте – **2**. Алматы қаласы бойынша ағын суларда кездесетін қорғасын мен мырыштың мөлшерін салыстырмалы талдау нәтижелері.

Су сынабы алынған орын	**Химиялық заттың атауы**	**Өлшеу мөлшері**	**Зерттеу нәтижесі**	**Нормативті көрсеткіш**	**Зерттеу әдісі**
Кран суы	Қорғасын (Pb, барлығы)	мг/дм³	0,0001	0,03 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006
	Мырыш (Zn)		0,004	5,0 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006
Жаңбыр суы	Қорғасын (Pb, барлығы)	мг/дм³	0,0002	0,03 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006
	Мырыш (Zn)		0,0150	5,0 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006
Есентай өзені	Қорғасын (Pb, барлығы)	мг/дм³	0,0002	0,03 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006
	Мырыш (Zn)		0,007	5,0 аспау кажет	СТ РК ИСО 17294-2-2006

Зерттеу нәтижелері арқылы судың химиялық құрамын санитарлық нормалармен салыстыруға болады. Егер концентрация стандартты мөлшерден төмен болса, су тұтынуға жарамды деп саналады. Ал, концентрация стандартты мөлшерден асып кетсе, бұл судың сапасының нашарлағанын және оны тұтынудың денсаулыққа зиянды болуы мүмкін екенін білдіреді.

Осы нәтижелерді алуда жоғарыда келтірілген формула бойынша есептелді.

A_x = 0,12; b= 0; k= 30 алынған мәндерді формула бойынша есептегенде концентрация мәні алынды.

$$C_x = \frac{0.12 - 0}{30} = 0.004\,\text{мг/дм}^3$$

Кран суының құрамындағы мырыш мөлшері C_x= 0.004 мг/дм^3. Бұл мөлшер ДДСҰ бекіткен нормадан (5 мг/дм³) әлдеқайда төмен, сондықтан су қауіпсіз деп саналады. Осы есептеулер бойынша қалған кран суы, жаңбыр және Есентай өзені суларының құрамындағы қорғасын және мырыш иондарының концентрациясы есептелді.

Қорғасын мен мырыштың қоршаған ортаға әсеріне салыстырмалы талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижелері негізінде, ағын сулардағы қорғасын мен мырыштың ластануын төмендетуге бағытталған шараларды жүзеге асыру керек. Олардың мөлшерін бақылау және төмендетуге арналған технологияларды дамыту маңызды.Сонымен қатар, ағын сулардың ластануын алдын алу жөніндегі шаралардың ішінде су тазарту қондырғыларын салу, ауыл шаруашылығындағы химиялық заттардың қолданысын шектеу және өнеркәсіптік қалдықтардың тазалығын арттыру болып табылады.

Қорытынды

Зерттеу жұмысы адамның денсаулығы мен экожүйенің тұрақтылығын сақтауда таза судың сапасына назар аударуға, ластанудың алдын алу шараларын қарастыруға бағытталды. Зерттеу жұмысында – Алматы қаласындағы әртүрлі су көздерінің: кран суы, жаңбыр суы, Есентай өзені суларының ластану деңгейлерін салыстырып, олардың сапасына баға берілді. Судың құрамын зерттеуде pH деңгейін зерттеу және масс-спектрофотометр әдісі қолданылды.

Судың pH деңгейін зерттеу нәтижесінде кран суының pH деңгейі- 8, жаңбыр суының pH деңгейін- 6, Есентай өзені суының pH деңгейі- 7 деген нәтиже көрсетті. Алынған нәтижелер қалыпты мөлшерге сай.

Масс-спектрофотометр әдісінің зерттеу нәтижесінде, краннан алынған судың құрамындағы қорғасын мөлшері жаңбыр суымен салыстырғанда 50%-ға төмен. Есентай өзенінің суын жаңбыр суымен салыстырғанда қорғасын мөлшері 90%-ға жоғары болды. Ал, осы әдіс бойынша жаңбыр суындағы мырыш мөлшері кран суымен салыстырғанда 73,33%-ға ал, Есентай өзені мен кран суын салыстырғанда, кран суындағы мырыш мөлшері 42,84%-ға жоғары екені анықталды.

Жаңбыр суындағы мырыштың салыстырмалы түрде жоғары болуы оның қоршаған ортадан келетін ластануға бейім екенін көрсетті. Кран суы тазарту жүйелерінен өткендіктен, онда металл концентрациясы төмен. Есентай өзенінің ластану деңгейі орташа көрсеткішке ие, бұл өзенге антропогендік факторлардың әсерін дәлелдейді. Зерттеу нәтижелері судың сапасын жақсарту қажеттігін және оның экологиялық қауіпсіздігін бақылау маңызды екенін көрсетті.

Алғыс. Авторлар Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Жаратылыстану институты, Биология кафедрасына алғысын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

1. Сейітов Н. Геология терминдерінің сөздігі. [Текст] / Сейітов Н., Абдулин А. Геология терминдерінің сөздігі. Алматы: Қазақстан, 1996. – Б. 368. ISBN 5-615-01738-4

2. Оспанова Г.С. Экология (оқулық) [Текст] / Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т. Экология (оқулық). – Алматы, 2008. – 23 б.ISBN 9965-32-223-6 -23 б.

3. Philip J. Human Health and Ocean Pollution. [Текст] / Philip J., John J., Lora E. Human Health and Ocean Pollution. – Houston. – 2020. – P.20.

4. Qing Wang. Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China [Текст] /.Qing Wang. Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China. – Amsterdam. – 2016. – 1p.

5. Azizullah A. Water pollution in Pakistan and its impact on public health - A review [Текст] / Azizullah A., Muhammad N., Peter R. Water pollution in Pakistan and its impact on public health - A review – Pakistan. – 2011. – 20 p.

6. Awal N. Agricultural Wastes as Renewable Biomass to Remediate Water Pollution .[Текст] / Awal N., Sher A. Agricultural Wastes as Renewable Biomass to Remediate Water Pollution. – Basel. –2023. –1p.

7. Samira M. Water Pollution and Agriculture Pesticide. [Текст] / Samira M., Ajay K., Shahzad Barghi. Water Pollution and Agriculture Pesticid. –Canada. –2022. – 2p.

8. Ololade A. Effects of household wastes on surface and underground waters [Текст] / Ololade A., Adewunmi A., Ologundudu A., Adeleye A. Effects of household wastes on surface and underground waters. – Nigeria. – 2008. – 1p.

9. Never M. Climate Change Impacts on Surface Water Quality. [Текст] / Never M., William M. Climate Change Impacts on Surface Water Quality. – Pennsylvania – 2018. –1p.

10. Bashir Yahaya Sanda, Isyaku Ibrahim "Causes, Categories, and Control of Water Pollution". -Malaysia. -2020. -2p.

References

1. Sejitov N. Geologiya terminderinің sөzdigi. [Tekst] / Sejitov N., Abdulin A. Geologiya terminderinің sөzdigi. Almaty: Қazaқstan, 1996. – B. 368. ISBN 5-615-01738-4

2. Ospanova G.S. Ekologiya (oқulyқ) [Tekst] / Ospanova G.S., Bozshataeva G.T. Ekologiya (oқulyқ). – Almaty, 2008. – 23 b.ISBN 9965-32-223-6 -23 b.

3. Philip J. Human Health and Ocean Pollution. [Tekst] / Philip J., John J., Lora E. Human Health and Ocean Pollution. – Houston. – 2020. – R.20.

4. Qing Wang. Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China [Tekst] /.Qing Wang. Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China. – Amsterdam. – 2016. – 1r.

5. Azizullah A. Water pollution in Pakistan and its impact on public health - A review [Tekst] / Azizullah A., Muhammad N., Peter R. Water pollution in Pakistan and its impact on public health - A review – Pakistan. – 2011. – 20 r.

6. Awal N. Agricultural Wastes as Renewable Biomass to Remediate Water Pollution .[Tekst] / Awal N., Sher A. Agricultural Wastes as Renewable Biomass to Remediate Water Pollution. – Basel. –2023. –1r.

7. Samira M. Water Pollution and Agriculture Pesticide. [Tekst] / Samira M., Ajay K., Shahzad Barghi. Water Pollution and Agriculture Pesticid. –Canada. –2022. – 2r.

8. Ololade A. Effects of household wastes on surface and underground waters [Tekst] / Ololade A., Adewunmi A., Ologundudu A., Adeleye A. Effects of household wastes on surface and underground waters. – Nigeria. – 2008. – 1r.

9. Never M. Climate Change Impacts on Surface Water Quality. [Tekst] / Never M., William M. Climate Change Impacts on Surface Water Quality. – Pennsylvania – 2018. –1p.

10. Bashir Yahaya Sanda, Isyaku Ibrahim "Causes, Categories, and Control of Water Pollution". -Malaysia. -2020. -2p.

А.Т. Маматаева, Г.У. Байташева, Б.Т. Раимбекова*, Р. Утегалиева, А.С. Ризбекова
Казахский национальный женский педагогических университет, Алматы, Казахстан,
mamataevabbm1976@mail.ru, baitasheva2004@gmail.com, nyrasil@mail.ru, uteg56@mail.ru, ainur.rizabekova@gmail.com*

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА СВИНЦА И ЦИНКА, СОДЕРЖАЩИХСЯ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ГОРОДА АЛМАТЫ

Аннотация

Несмотря на отсутствие конкретных данных о количестве синтетических веществ в сточных водах Алматы, недостаточно и общей информации о загрязнении сточных вод. Целью данного исследования является привлечение внимания к важности чистой воды для поддержания здоровья человека и стабильности экосистем. В ходе исследования сравнивались уровни загрязнения водопроводной, дождевой воды и воды реки Есентай в г. Алматы и дана оценка их качества. Химический состав воды изучался путем определения уровня pH и методом масс-спектрофотометрии. В результате исследования уровень pH водопроводной воды составил 8, уровень pH дождевой воды – 6, а уровень pH воды из реки Есентай – 7. По результатам масс-спектрофотометрического метода содержание свинца в водопроводной воде было на 50% ниже, чем в дождевой, а в воде реки Есентай оно было на 90% выше, чем в дождевой. По содержанию цинка дождевая вода оказалась на 73,33% выше водопроводной, а водопроводная вода на 42,84% выше, чем в реке Есентай. Важно контролировать и отслеживать количество синтетических веществ в сточных водах Алматы. Это необходимо для определения качества воды и реализации мер, направленных на снижение загрязнения. Результаты исследования показали необходимость улучшения качества воды и важность контроля ее экологической безопасности.

Ключевые слова: сточные воды, вода, ртуть, свинец, цинк, химические отходы, уровень загрязнения воды, экология.

A.T. Mamataeva, G.U.Baitasheva, B.T.Raimbekova *, R.Utegaliyeva, A.C.Rizbekova
Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,
mamataevabbm1976@mail.ru, baitasheva2004@gmail.com, nyrasil@mail.ru, uteg56@mail.ru, ainur.rizabekova@gmail.com*

RESULTS OF COMPARATIVE ANALYSIS OF LEAD AND ZINC CONTAINED IN SEWAGE WATERS OF THE CITY OF ALMATY

Abstract

Despite the lack of specific data on the amount of synthetic substances in the sewage of Almaty, general information on the pollution of sewage is insufficient. The purpose of this research is to draw attention to the importance of clean water for maintaining human health and ecosystem stability. In the course of the study, the pollution levels of tap water, rain water and the water of the Esentai River in the city were compared. Almaty and wise assessment of quality. The chemical composition of water was studied by determining the pH level and using mass spectrophotometry. As a result of the study, the pH level of tap water was 8, the pH level of rain water was 6, and the pH level of water from the Esentai River was 7. According to the results of the mass spectrophotometric method, the lead content in tap water was 50% lower than in rain water, and It was 90% higher in the water of the Esentai River than in the rain water. The zinc content of rainwater was 73.33% higher than that of tap water, and tap water was 42.84% higher than that of the Esentai River. It is important to control and

monitor the amount of synthetic substances in the wastewater of Almaty. It is necessary to determine the quality of water and implement measures aimed at reducing pollution. The results of the research showed the need to improve the quality of water and the importance of monitoring its environmental safety.

Keywords: wastewater, water mercury, lead, zinc, chemical waste, water pollution level, ecology.

МРНТИ 68.35.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/17

Г.А.Мырзабаева[1], К.Т.Абаева[1], Е.С. Абилдаев[1], А.Б.Идрисова[1], А.К.Игембаева[1], Н.Д.Тажетдинов[2]*

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, myrzabaeva60@mail.ru, kurmankul.abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, muslima@mail.ru*

[2]Каракалпакский сельскохозяйственный институт агротехнологий, г. Нукус, Республика Каракалпакстан, ntajetdinov414@gmail.com

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Производство зерна является ключевой проблемой в развитии сельского хозяйства Казахстана, решение которой обеспечит население продовольствием, животноводство-кормами, а промышленность-сырьем. Одним из центральных направлений решения этой проблемы является повышение урожайности и валовых сборов зерна ячменя. Наши исследования показывают, что успешное решение этой задачи предусматривает не только увеличение урожайности, но и значительное улучшение качества зерна в зависимости от целей использования. Алматинская область является одним из крупнейших производителей зерна в Казахстане. В 2020 году посевная площадь ярового ячменя в регионе составила 231,8 тыс. га. Исследования показывает, что его продуктивность не соответствует почвенно-климатическому потенциалу области, а урожайность остается крайне неустойчивой по годам и сравнительно невысокой. Основным фактором, сдерживающим рост урожайности ярового ячменя и ее стабильность, является слабое внедрение в производство новых сортов, а также нарушение требований сортовой агротехники. В последние годы были созданы новые сорта ярового ячменя с комплексом хозяйственно-полезных признаков и свойств, а также с потенциальной продуктивностью 6–7 т/га, которые районированы в Алматинской области. Результаты исследований показывают, что реализация потенциальных биологических возможностей ярового ячменя зависит от применяемой технологии выращивания. В нашей исследовательской работе особое значение в технологии выращивания этой культуры имеет дальнейшее совершенствование таких элементов, как размещение в севообороте, формирование продуктивного посева на основе оптимальной густоты стояния и сроков посева. Именно этой проблеме были посвящены наши исследования, проведенные в юго-восточной зоне Алматинской области, где сорта казахстанской селекции ячменя пользуются особой популярностью. Целью исследований являлось определение оптимальных сроков и норм посева сортов ярового ячменя Акжол и Жулдыз, в условиях юго-востока зоны Алматинской области.

Ключевые слова: *сорт, посев, сроки посева, нормы высева, оптимальный срок, формирование, полевой всхожесть, сохранность, кустистость.*

Введение

Культурный ячмень - растение однолетнее, с яровым или озимым типом развития. Зерно ячменя начинает прорастать при температуре 1-2°С. Сумма активных температур, необходимых для появления всходов, составляет 100°С. Наиболее благоприятна в первый период развития ячменя температура 10-15°С. Высокая температура, ускоряет развитие и сокращает про должительность фазы кущения и формирования элементов продуктивности колоса [1,2]. Определение оптимальных сроков и норм высева для ячменя особенно влияют на своевременность появление и полноту всходов, последующий рост и развитие растений, и в конечном итоге, на величину урожая. Сроки и нормы посева ячменя должны устанавливаться для каждой зоны и даже подзоны отдельных районов, поскольку они существенно зависят от по годных условий, почв, характера рельефа и др. Важная роль при определении срока сева и нормы высева принадлежит биологическим особенностям сорта. Яровой ячмень принадлежит к культурам раннего срока сева [3,4]. В технологии получения высоких урожаев ячменя исключительно важное значение имеют сроки посева. С ними неразрывно связаны рост и развитие растений, их устойчивость к неблагоприятным условиям, вредителям и болезням. Они оказывают большое влияние на величину и качество урожая [5]. Ячмень очень чувствителен к срокам сева. Стремясь как можно раньше посеять его, надо помнить, что нельзя заделывать семена в неспелую, пере увлажненную почву [6,7]. Срок посева определяется в основном метеорологическими условиями весны (физическая спелость почвы, прогревание ее до 5-6°С) [8]. Норма высева может существенно измениться в зависимости от плодородия и засоренности почвы, доз удобрений, предшественника, предпосевной обработки почвы, сроков и способов посева, метеорологических условий в период посева. Формирование оптимальной густоты стеблестоя зерновых во многом за висит и от других факторов: полевой всхожести, сохранности и кустистости растений. При расчетах норм высева необходимо учитывать влияние каждого фактора. Такие растения обладают лучшей само регуляцией [9]. Оптимальных норм высева, по оптимальному стеблестою на единицу площади, по элементам структуры урожая, по оптимальному стеблестою с поправкой на полевую всхожесть и выживаемость растений, по оптимизированной системе удобрений и т.д.[10,11]. Именно показатель оптимальной густоты стояния должен использоваться при расчете оптимальной научно обоснованной нормы высева семян [12]. Постоянное совершенствование системы земледелия требует частой корректировки нормы посева. Она зависит от типа почв, их плодородия, окупаемости семян, сроков и способов посева, метеорологических и агротехнических условий. Сроки посева в значительной степени определяют оптимальную густоту стеблестоя[13,14].Среди агротехнических приемов наибольшее значение для получения зерна высокого качества имеет размещение ячменя по соответствующим предшественникам, строгое соблюдение сроков и норм посева, внесение оптимальных норм минеральных удобрений, внедрение новых, более перспективных сортов [15]. В результате анализа приведенных первоисточников можно сделать вывод о том, что реализация потенциальной продуктивности растений ячменя возможна только при посеве в оптимальные сроки и с соблюдением оптимальных норм. Для агротехнического обоснования этих условий важно использовать как имеющиеся в зоне многолетние данные сортоучастков, так и результаты специально проведенных исследований с новыми районированными и перспективными сортами ячменя, что и было сделано в данной работе.

Материалы и методы

Исследования проводились на полях учебно-опытного фермерского хозяйства ТОО АГРО - ФИРМА «ОТЕС-А» (район Баканас), расположенного в южной зоне Алматинской области.

С целью определения оптимальных сроков и норм посева ярового ячменя был заложен трехфакторный полевой опыт по схеме: 2АхЗБхЗС, где

Фактор А - сорта

Фактор Б - сроки посева

Фактор С - нормы посева

Объектом исследований были два сорта ярового ячменя среднеспелый Акжол и скороспелый Жулдыз.

Вышеуказанные сорта высевали в три срока посева: первый - физическая спелость почвы, второй - через 8-10, а третий через 15-20 дней после первого срока. Календарно эти сроки составили в 2020 году: 10; 17 и 25 апреля; в 2021 году: 25 марта и 5 и 15 апреля; в 2022 году 9; 15 и 22 апреля соответственно.

Каждый сорт в эти сроки высевался с тремя нормами высева: 400-500-600 всхожих зерен на 1м^2. Учетная площадь делянки 50м^2, повторность 4х кратная.

Результаты и обсуждение

Наряду с влагообеспеченностью важнейшим средством повышения урожайности и качества зерна ярового ячменя является такое размещение его посевов, которое обеспечивает благоприятный пищевой режим почвы. Исследованиями ряда ученых (И.С. Грабовский, 1940; Л.П. Бельтюков, А.А. Гри ценко, 1993) установлено, что черноземы области обладают высоким валовым содержанием азота (0,20-0,35 %), фосфора (0,14-0,17 %), калия (2,2-2,6 %). Однако, кроме валового содержания питательных веществ в почве, следует учитывать и их подвижные формы, так как именно они доступны растениям и характеризуют эффективное плодородие почвы. Содержание основных питательных веществ в пахотном слое почвы (0-30 см) в течение всей вегетации растений ярового ячменя в наших опытах зависело от сроков посева (табл. 2).

Таблица 1 - Динамика содержания элементов питания в слое почвы 0-30 см под яровым ячменем в зависимости от сроков посева, мг/кг, (норма посева 500 шт/м)

Элемент питания	Всходы			Колошение			Полная спелость		
	Срок посева								
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
2020 год									
$N\text{-}NO_3$	11,0	10,9	8,7	7,9	7,6	8,5	9,3	8,1	8,3
P_2O_5	21,4	23,0	24,1	20,8	21,7	22,6	19,4	18,5	20,5
K_2O	331	343	340	325	331	3320	309	318	321
2021 год									
$N\text{-}NO_3$	8,1	7,9	9,0	7,1	8,1	8,3	6,0	6,3	6,6
P_2O_5	91,1	20,0	19,9	17,5	18,0	18,4	16,3	16,6	16,9
K_2O	316	326	329	296	306	311	291	297	305
2022 год									
$N\text{-}NO_3$	10,9	10,0	9,3	8,0	8,5	9,0	6,9	7,5	7,8
P_2O_5	19,9	21,8	21,4	19,6	19,9	20,5	21,8	18,5	19,1
K_2O	321	328	339	315	327	326	309	308	321
Среднее									
$N\text{-}NO_3$	8,9	10,3	7,8	8,6	9,8	8,7	6,6	7,5	7,7
P_2O_5	20,9	20,0	25,4	19,5	20,8	20,9	179	18,6	18,0
K_2O	325	330	339	315	319	325	305	309	319

Анализ данных пищевого режима почвы показывает, что в среднем за 2020-2022 гг. наибольшее содержание элементов питания в течение всего пери ода было при третьем сроке посева, а наименьшее при первом сроке. Так, в среднем за три года исследований содержание нитратного азота в слое почвы 0 30 см под яровым ячменем составило в фазе всходов: при первом сроке посева 9,7, при втором сроке 10,2 и при третьем сроке 10,6 мг/кг почвы; в фазу колошения: 7,6; 8,5 и 8,9 мг/кг; в фазу полной спелости: 6,7; 7,3 и 7,6 мг/кг почвы соответственно вышеуказанным срокам посева. Меньшие показатели количества нитратного азота при первом сроке посева объясняются более высоким потреблением его из почвы на формирование повышенной урожайности в сравнении со вторым и, особенно с третьим сроками посева. Аналогичная закономерность в эти годы отмечается и в динамике потребления подвижного фосфора и обменного калия на формирование урожая ярового ячменя при разных сроках посева. Так, содержание P_2O_5 и K_2O в слое почвы 0-30 см в фазе

всходов составило при первом сроке 20,8 и 323 мг; при втором 22,0 и 331 мг и при третьем - 22,4 и 337 мг/кг. По мере потребления его растениями оно снижалось в фазе колошения до 19,3 и 313 мг; 20,0 и 318 мг и 20,7 и 323 мг/кг. Наименьшее со держание усвояемых форм фосфора и калия было отмечено нами во все годы исследований в фазе полной спелости, которое составило соответственно при первом сроке посева 17,8 и 303 мг; при втором 18,4 и 307 и при третьем 19,0 и 315 мг/кг почвы. Это указывает на то, что потребление элементов питания из почвы растениями ярового ячменя продолжается до самого созревания.

Темпы начального роста сортов ярового ячменя во многом определяют засухоустойчивость растений. В условиях частого дефицита влаги в первоначальный период развития растений, сорта тугорослые с более продолжительным вегетационным периодом при подсыпании верхнего слоя почвы (0-20 см) задерживают свое развитие, нередко остаются без вторичной корневой системы и резко снижают урожайность. Изучаемые нами сорта по темпам начального роста имели существенное различие. Несмотря на одновременное появление всходов растения сорта ярового ячменя Акжол обгоняли в своем развитии сорт ярового ячменя Жулдыз. Во все годы исследований кущение у Акжол отмечалось на 3-4 дня раньше, чем у Жулдыз и к моменту наступления фазы колошения растение этого сорта по всем признакам опережали в своем развитии яровой ячмень Жулдыз (табл.2).

Таблица 2 - Биометрические показатели растений сортов ярового ячменя в фазе колошения в среднем за 2020-2022 гг.

Срок посева	Норма посева, шт/м^2	Интенсив-ность рос-та, балл	Высота растений, см	Количество, шт		
				стеблей на1 растение	листьев на главном стебле	узловых корней на 1 растение
Акжол						
1-й	300	4	69	3,3	9,0	7,2
	400	4	71	3,1	9,3	7,1
	500	4	71	3,0	9,1	5,8
2-й	300	3,5	59	2,9	9,0	5,1
	400	3,5	62	1,9	8,9	4,6
	500	3,5	61	1,8	8,0	4,2
3-й	300	3	52	1,7	5,9	3,6
	400	3	53	1,6	4,8	2,5
	500	3	5,4	1,3	5,0	2,0
Сренее		3,5	6,2	3,0	7,3	4,8
Жулдыз						
1-й	300	5	80	3,6	12,0	9,0
	400	5	79	3,2	11,5	9,5
	500	5	80	2,9	11,1	8,0
2-й	300	4,5	76	2,8	8,5	7,5
	400	4,5	70	2,9	9,8	6,0
	500	4,5	8,0	2,0	8,9	7,5
3-й	300	4	7,1	2,2	6,8	5,5
	400	4	7,3	1,9	6,7	4,5
	500	4	6,1	1,6	5,9	4,0
Сренее		4,5	7,5	2,7	8,6	6,8

Так, при всех сроках посева яровой ячмень Акжол формировал большее число стеблей, листьев и узловых корней в расчете на одно растение, чем у сор та Жулдыз. Особенно это заметно в годы острого дефицита влаги (2020). В хороший по влагообеспеченности год (2021) эти различия несколько меньше, но в среднем за годы исследований были существенными. Так, в сред нем за три года в фазу колошения, продуктивных стеблей и узловых корней на 1 растение у сорта Жулдыз было 8,0 и 4,5 штук, соответственно, а у сорта Акжол 2,5 и 5,8 штук. Растения сорта Акжол при высокой устойчивости к полеганию были на 10 см выше, лучше облиственны и закладывали узел кущения глубже, чем у сорта Жулдыз, что благоприятно

сказывается на засухоустойчивости растений. Все это вместе взятое определило динамику накопления вегетативной массы у изучаемых сортов на различных этапах развития. В условиях Алматинской области этот вопрос изучался в основном на озимой пшенице, а на испытываемых сортах ярового ячменя изучается впервые. В наших исследованиях наиболее интенсивный прирост надземной массы наблюдался в период от колошения до полной спелости по всем изучаемым сортам, срокам и нормам посева (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика нарастания надземной воздушно-сухой массы ярового ячменя в зависимости от срока и нормы посева в среднем за 2020-2022 годы, г/м^2

Срок посева	Сорт	Норма высева, шт/	Фаза развития растений		
			кущение	колошение	полная спелость
1-й	Акжол	300	79	482	848
		400	79	402	850
		500	81	409	654
	Жулдыз	300	86	529	675
		400	87	425	708
		500	99	549	875
2-й	Акжол	300	68	427	536
		400	69	525	737
		500	70	450	745
	Жулдыз	300	71	475	765
		400	87	589	879
		500	74	490	766
3-й	Акжол	300	57	334	483
		400	59	335	594
		500	60	345	385
	Жулдыз	300	64	380	436
		400	69	440	568
		500	65	173	448

Причем, максимальное накопление массы отмечалось по всем сортам в фазу полной спелости, как в первый срок посева, так и во второй при норме 500 всхожих зерен на 1 м^2. Влияние сроков посева и сортовых особенностей на динамику прироста вегетативной массы проявлялось уже в фазу кущения и сохранилось до наступления полной спелости. Так, в среднем за 2020-2022 гг. сорт ярового ячменя Акжол в фазу кущения имел вес массы 79 г/м^2, в колошении 438 г/м,^{2} в полную спелость 792 г/м^2 при первом сроке посева. При втором и тем более третьем сроке посева эти показатели были значительно ниже.

Таблица 4 - Динамика нарастания надземной воздушно-сухой массы ярового ячменя в зависимости от срока и нормы посева в среднем за 2020-2022 годы, г/м^2

Срок посева	Сорт	Норма высева, шт/	Фаза развития растений		
			кущение	колошение	полная спелость
1-й	Акжол	300	69	382	748
		400	69	392	750
		500	79	438	792
	Жулдыз	300	76	419	786
		400	77	425	802
		500	98	499	989
2-й	Акжол	300	58	317	625
		400	59	325	627
		500	60	340	644
	Жулдыз	300	61	365	664
		400	63	366	667
		500	64	380	685
3-й	Акжол	300	47	223	683
		400	49	234	493
		500	50	330	659

	Жулдыз	300	54	270	525
		400	54	278	534
		500	55	284	537

Аналогичные данные получены и по сорту Жулдыз, но результаты здесь несколько ниже, что связано с меньшими темпами роста, чем у сорта Акжол. Больших различий в накоплении вегетативной массы в зависимости от норм высева нами не было установлено, а вот зависимость от погодных условий проявлялась четко. Так, в благоприятном 2021 году на всех сроках и нормах высева, у всех изучаемых сортов, начиная от фазы кущения и до полной спелости вес надземной воздушно-сухой массы был в 1,5-2 раза выше, чем в засушливый 2020 год. Например в 2021 году у сорта ярового ячменя Акжол при норме высева 500 всхожих зерен на 1 м и первом сроке посева вес вегетативной массы с 1 м^2 составил: в фазу кущения 98 г/м^2, в колошении - 499 г/м^2 и в фазу полной спелости – 989 г/м^2. Влияние сроков посева на динамику нарастания надземной массы (сухого снопа, г/м^2) сортов ярового ячменя в различные фазы развития (норма весева-500 шт/м^2). В те же календарные сроки, при той же норме высева в засушливый 2020 год сорт Акжол смог сформировать вегетативную массу в 1,5-2 раза меньше, т.е. соответственно: 50; 330 и 659 г/м^2. Таким образом, наивысший прирост надземной массы, в среднем за годы исследований, был получен у всех изучаемых сортов ярового ячменя при первом сроке посева. Задержка с посевом (2-й, 3-й срок) в условиях быстрого нарастания температур и потери влаги снижала общую кустистость растений, их высоту и облиственность и в целом нарастание вегетативной массы, что отрицательно сказалось на продуктивности сортов. Прирост вегетативной массы также зависел от погодных условий: во влажный год он был почти в 2 раза выше, чем в засушливый по всем изучаемым сортам, срокам и нормам посева.

Ни один из приемов агротехники не оказывает такого глубокого влияния на рост и развитие растений, как сроки и нормы посева – утверждал академик П.П. Лукьяненко (1966, 1973). Правильное решение этого вопроса позволяет резко повысить урожайность и поднять качество продукции без дополнительных затрат. Большое влияние на урожай зерна оказывают погодные условия и биологические особенности сортов. За период исследований наибольшая урожайность по всем испытываемым сортам ярового ячменя была получена в благоприятном по погодным условиям 2021 году. Резкое снижение урожайности отмечалось в 2020 году, когда к моменту формирования и налива зерна в пахотном горизонте почвы создался острый дефицит влаги 18,3-17,4 мм. В этом случае растения ячменя имели невысокую соломину, пониженное число колосьев и зерен в колосе, массу зерна с 1 колоса и массу 1000 зерен. Особенно это отмечалось на втором и третьем сроках посева. Вместе с тем, необходимо отметить, что при всех сроках посева для сорта ярового ячменя Акжол наиболее приемлема норма высева 500 всхожих зерен на 1 м^2. Так, в среднем за годы исследований урожайность данного сорта при этой норме в среднем на всех сроках посева составила 3,56 т/га, что выше, чем при норме 400 шт/м^2 на 0,19 т/га (табл. 5).

Таблица 5 – Средняя урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от сроков и норм посева за 2020-2022 гг., т/га.

Сорт	Норма посева, шт/м^2 (В)	Урожайность при сроках посева, т/га			
Фактор А		1-й срок (С)	2-й срок (С)	3-й срок (С)	в среднем по норме высева
Жулдыз	300	3,64	2,96	2,15	2,92
	400	4,00	3,11	2,35	3,15
	500	3,87	3,38	2,37	3,21
	среднее по сроку	3,84	3,15	2,29	-
Акжол	300	3,51	3,09	2,33	2,98
	400	4,02	3,40	2,69	3,37
	500	4,23	3,55	2,90	3,56

	среднее по сроку	3,92	3,55	2,64	-
Доля на влияния урожай ность, %	Фактор А Фактор В Фактор С	0,3-0,4 4,1-5,2 9,4-14,8	Вз. д. АВС Вз. д. АС Вз. д. ВС	12,1-21,5 5,8-11,5 49,4-58,1	

У сорта Жулдыз это различие не существенно и в среднем за годы на всех сроках посева составило 0,06 т/га. При возможности проведения раннего срока сева (с наступлением физической спелости почвы) наибольшую урожайность в среднем за три года исследований сорт Жулдыз формировал при норме посева 400 всхожих зерен на 1 м^2 – 4,0 т/га, что выше чем, при норме посева 300 и 500 шт/м^2 на 0,36 и 0,13 т/га, соответственно. Для сорта Акжол, при раннем сроке посева, наилучшие показатели урожайности отмечались в опыте с нормой 500 всхожих зерен на 1 м^2. Сред няя урожайность при этом за все годы исследований у него составила – 4,23 т/га, что выше чем, при норме посева 300 и 400 шт/м^2 на 0,72 и 0,21 т/га, со ответственно. По результатам исследований наглядно показывают, что норма посева 300 всхожих зерен на 1 м^2 по всем изучаемым сор там в условиях производства ведет к снижению урожайности и может быть рекомендована лишь с целью ускоренного размножения семян. Их доля влияния на урожайность составила во влажном 2021 году 49,4 %, в острозасушливом 2020 году – 58,1 %. Доля влияния каждого из них в отдельности невелика: по нормам от 4,1 до 5,2%, по срокам от 9,4 до 14,8 %. Взаимодействие трех факторов опыта (срок, норма, сорт) колебалось по годам от 12,1 до 21,5 процента. Таким образом, в результате проведенных исследований нам удалось установить оптимальную норму и срок посева для изучаемых сортов. Для сорта ярового ячменя Жулдыз она составляет 400 всхожих зерен на 1 м^2 при первом сроке посева. Для сорта ярового ячменя Акжол оптимальной нормой при всех сроках посева (хотя первый срок наилучший из них) является 500 всхожих зерен на 1 м^2.

Выводы

Максимальную урожайность сорта ярового ячменя сформировали при первом сроке посева: Жулдыз – 4,00 т/га, при норме 400 и Акжол – 4,23 т/га при норме всхожих 500 зерен на м^2. В условиях Алматинской области с целью устойчивого производства зерна ярового ячменя хозяйствам целесообразно проводить его посев в первый срок (физическая спелость почвы) с нормами высева для сорта Жулдыз 500, сорта Акжол 500 всхожих зерен на 1 м^2.

Список литературы

1. Горянин О. И., Пронович Л. В., Джангабаев Б. Ж. Оптимизация норм высева ярового ячменя в Поволжье. Аграрный научный журнал. 2023;(11):44–50. DOI: https://doi.org/ 10.28983/asj.y2023i11pp44-50 EDN: DKSOJB

2. Перепичай, М.И. Влияние сроков посева на качество семян новых сортов ячменя/ М.И. Перепичай// Современные тенденции в науке и образовании: материалы XVIII международной научно-практической конференции. - Москва,2017. - С. 67-69.

3. Перепичай, М.И. Влияние качества семян на густоту стояния растений ячменя/ М.И. Перепичай// Наука сегодня: проблемы и пути решения: материалы международной научно-практической конференции. - Вологда, 2017. - С. 62-63.

4. Джангабаев Б. Ж., Пронович Л. В., Щербинина Е. В., Горянин О. И. Влияние способов посева и норм высева на продуктивность и эффективность возделывания ярового ячменя в Среднем Заволжье. Молодой ученый. 2016;(27-3(131)):31–33. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=27535156 EDN: XEOIUP

5. Романова, И.Н. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от качества посевного материала/ И.Н. Романова, М.И. Перепичай// Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: материалы 39- ой студенческой научно-практической конференции молодых ученых. – Смоленск, 2014. - С. 235-240.

6. Тихонов, Н.И. Влияние предшественника, срока сева и сорта на урожайность и пивоваренные качества зерна ярового ячменя / Н.И. Тихонов // Известия: Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2007. - №4. -С. 13-19

7. Лапина В.В., Смолин Н.В., Мурашов А.В. Влияние глубины заделки семян на полевую всхожесть и урожайность ячменя // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 20–24.

8. Пигорев И.Я., Комарицкая Е.И. Влияние норм посева на продуктивность ячменя в курской области // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 51-52.

9. Шевцов В.М., Радионов А.И., Блошко Н.И. Реакция новых сортов озимого ячменя на нормы высева и сроки сева на Кубани. Труды КубГАУ, №15,2008. С. 77-82.

10. Выращивание ярового ячменя / А.С. Ерешко, Л.П. Бельтюков, Л.Н. Коваленко, Л.В. Шикина / Рекомендации. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2004. – 11 с.

11. Пузырева, А. Ю. Влияние сорта и сроков посева на урожайность и качество зерна ячменя в разных агроклиматических зонах Иркутской области : спец. 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Пузырева Анна Юрьевна. – Улан-Удэ, 2013. – 140 с.

12. Никифоров В. М., Никифоров М. И., Мамеев В. В. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя в интенсивных технологиях возделывания. Вестник Брянской ГСХА. 2019;(6(76)):8–13. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41466919 EDN: ZMTEMR

13. Хоконова М. Б., Кудаев Р. Х., Бжеумыхов В. С., Кашукоев М. В., Расулов А. Р. Влияние норм высева на урожай и качество ячменя. Проблемы развития АПК региона. 2022;(2(50)):116–120. DOI: https://doi.org/10.52671/20790996_2022_2_116 EDN: KKRAZE

14. Дубровский А. В., Соломатина Н. В., Попова О. В., Ветров В. Ф., Полянский Н. А. Влияние нормы высева на урожайность ярового ячменя в условиях Тамбовской области. Наука и Образование. 2023;6(1):229. Режим доступа: https://opusmgau.ru/index.-php/see/ article/view/5585 EDN: ECAROE

15. Жунусова, А., Рсалиев, А., Сарбаев, А., Абилдаев, Е., & Хидиров, К. (2024). Оценка хозяйственно-ценных признаков сортообразцов ячменя к устойчивых к грибным заболеваниям. Исследования, результаты № 4 (104) 2024. стр. 254–262. https://doi.org/10.37884/4-2024/26

References

1. Goryanin O. I., Pronovich L. V., Dzhangabaev B. ZH. Optimizatsiya norm vyseva yarovogo yachmenya v Povolzh'e. Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2023;(11):44–50. DOI: https://doi.org/ 10.28983/asj.y2023i11pp44-50 EDN: DKSOJB

2. Perepichaj, M.I. Vliyanie srokov poseva na kachestvo semyan novykh sortov yachmenya/ M.I. Perepichaj// Sovremennye tendentsii v nauke i obrazovanii: materialy XVIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. - Moskva,2017. - S. 67-69.

3. Perepichaj, M.I. Vliyanie kachestva semyan na gustotu stoyaniya rastenij yachmenya/ M.I. Perepichaj// Nauka segodnya: problemy i puti resheniya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. - Vologda, 2017. - S. 62-63.

4. Dzhangabaev B. ZH., Pronovich L. V., SHHerbinina E. V., Goryanin O. I. Vliyanie sposobov poseva i norm vyseva na produktivnost' i ehffektivnost' vozdelyvaniya yarovogo yachmenya v Srednem Zavolzh'e. Molodoj uchenyj. 2016;(27-3(131)):31–33. Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/item.asp?id=27535156 EDN: XEOIUP

5. Romanova, I.N. Urozhajnost' sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot kachestva posevnogo materiala/ I.N. Romanova, M.I. Perepichaj// Innovatsionnye idei molodykh issledovatelej dlya agropromyshlennogo kompleksa: materialy 39- oj studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii molodykh uchenykh. – Smolensk, 2014. - S. 235-240.

6. Tikhonov, N.I. Vliyanie predshestvennika, sroka seva i sorta na urozhajnost' i pivovarennye kachestva zerna yarovogo yachmenya / N.I. Tikhonov // Izvestiya: Nizhnevolzhskogo

agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. - 2007. -№4. -S. 13-19.

7. Lapina V.V., Smolin N.V., Murashov A.V. Vliyanie glubiny zadelki semyan na polevuyu vskhozhest' i urozhajnost' yachmenya // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2015. – № 6. – S. 20–24.

8. Pigorev I.YA., Komaritskaya E.I. Vliyanie norm poseva na produktivnost' yachmenya v kurskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya. – 2005. – № 10. – S. 51-52.

9. Shevtsov V.M., Radionov A.I., Bloshko N.I. Reaktsiya novykh sortov ozimogo yachmenya na normy vyseva i sroki seva na Kubani. Trudy KubGAU, №15,2008. S. 77-82.

10. Vyrashhivanie yarovogo yachmenya / A.S. Ereshko, L.P. Bel'tyukov, L.N. Kovalenko, L.V. SHikina / Rekomendatsii. – Zernograd: FGOU VPO ACHGAA, 2004. – 11 s.

11. Puzyreva, A. YU. Vliyanie sorta i srokov poseva na urozhajnost' i kachestvo zerna yachmenya v raznykh agroklimaticheskikh zonakh Irkutskoj oblasti : spets. 06.01.01 «Obshhee zemledelie, rastenievodstvo»: dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skokhozyajstvennykh nauk / Puzyreva Anna YUr'evna. – Ulan-Udeh, 2013. – 140 s.

12. Nikiforov V. M., Nikiforov M. I., Mameev V. V. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov yarovogo yachmenya v intensivnykh tekhnologiyakh vozdelyvaniya. Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2019;(6(76)):8–13. Rezhim dostupa: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41466919 EDN: ZMTEMR

13. Khokonova M. B., Kudaev R. KH., Bzheumykhov V. S., Kashukoev M. V., Rasulov A. R. Vliyanie norm vyseva na urozhaj i kachestvo yachmenya. Problemy razvitiya APK regiona. 2022;(2(50)):116–120. DOI: https://doi.org/10.52671/20790996_2022_2_116 EDN: KKRAZE

14. Dubrovskij A. V., Solomatina N. V., Popova O. V., Vetrov V. F., Polyanskij N. A. Vliyanie normy vyseva na urozhajnost' yarovogo yachmenya v usloviyakh Tambovskoj oblasti. Nauka i Obrazovanie. 2023;6(1):229. Rezhim dostupa: https://opusmgau.ru/index.-php/see/article/view/5585 EDN: ECAROE

15. Zhunusova, A., Rsaliev, A., Sarbaev, A., Abildaev, E., & KHidirov, K. (2024). Otsenka khozyajstvenno-tsennykh priznakov sortoobraztsov yachmenya k ustojchivykh k gribnym zabolevaniyam. Issledovaniya, rezul'taty № 4 (104) 2024. str. 254–262. https://doi.org/10.37884/4-2024/26

Г.А.Мырзабаева*[1], К.Т.Абаева[1], Е.С.Әбілдаев[1] Идрисова А.Б.[1], А.К.Игембаева[1], Н.Д.Тажетдинов [2]

[1]Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, myrzabaeva60@mail.ru, kurmankul.abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, muslima@mail.ru*

[2]Қарақалпақстан ауыл хожалығы агротехнологиялар институты, Нөкіс қаласы, Қарақалпақстан Республикасы, ntajetdinov414@gmail.com

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ЖАЗДЫҚ АРПА СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН МӨЛШЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Астық өндірісі – Қазақстандағы ауыл шаруашылығының дамуы үшін негізгі мәселе. Оны шешу халықты азық-түлікпен, мал шаруашылығын жем-шөппен, ал өнеркәсіпті шикізатпен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл бағыттағы маңызды міндеттердің бірі – арпа дәнінің өнімділігі мен жалпы түсімін арттыру. Біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, бұл мәселені тиімді шешу үшін өнімділікті жоғарылатумен қатар, астық сапасын да мақсатты пайдалану арқылы айтарлықтай жақсарту қажет. Алматы облысы – Қазақстандағы ең ірі астық өндіруші өңірлердің бірі. 2020 жылы облыста жаздық арпа егісінің көлемі 231,8 мың гектарды құрады. Алайда зерттеулер көрсеткендей, оның өнімділігі аймақтың топырақ-климаттық әлеуетіне сәйкес келмейді. Сонымен қатар, жыл сайын өнім тұрақсыз болып, салыстырмалы түрде төмен деңгейде қалып отыр. Жаздық арпа өнімділігінің өсуі мен тұрақтылығына кері әсер ететін негізгі факторлар – жаңа сорттардың өндіріске баяу енгізілуі және сорттық агротехнология талаптарының сақталмауы. Соңғы жылдары Алматы облысында жоғары өнімді (6–7 т/га) және экономикалық тұрғыдан тиімді қасиеттері бар жаздық арпаның жаңа сорттары шығарылды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жаздық арпаның биологиялық әлеуетін толық жүзеге асыру өсіру технологиясына тікелей байланысты. Біздің ғылыми-зерттеу жұмысымызда бұл дақылды өсіру технологиясын жетілдіру ерекше маңызға ие. Атап айтқанда, ауыспалы егіске орналастыру, оңтайлы отырғызу тығыздығы мен себу мерзімін анықтау арқылы өнімділікті арттыруға назар аударылады. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы Алматы облысының жағдайында өсірілетін жаздық арпаның жаңа сорттарына арналған сорттық агротехнология бойынша бұрын соңды осы екі сортқа оншада зерттеулер жүргізілмеген. Біздің зерттеу жұмысымызда Алматы облысының оңтүстік-шығыс аймағындағы құнды тұқымдық материал ретінде арпа сорттарын өсіру өзекті мәселе болып қарастырылды. Зерттеудің мақсаты – осы өңірдің жағдайында жаздық арпаның "Ақжол" және "Жұлдыз" сорттарын себудің оңтайлы мерзімдері мен тұқым мөлшерін анықтау.

Кілт сөздер: сорт, егіс, себу мерзімі, себу мөлшері, оңтайлы уақыт, қалыптасу, егістік өнгіштік, сақталуы, түптену.

G.A.Myrzabaeva*[1], K.T.Abaeva[1], E.S. Abildaev[1], A.B.Idrisova[1], A.Igembayeva[1], N.Tajetdinov[2]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, city Almaty, Kazakhstan, myrzabaeva60@mail.ru, kurmankul.abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, muslima@mail.ru*

[2]Institute of Agricniture and Agricnitural Technologies of Karakalpakstan, city Nukus, Republic of Karakalpakstan, ntajetdinov414@gmail.com

INFLUENCE OF SOWING TIMING AND RATES ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

Grain production is a key problem in the development of agriculture in Kazakhstan, the solution of which will provide the population with food, livestock with feed, and industry with raw materials. One of the central areas of solving this problem is increasing the yield and gross harvest of barley grain. Our research shows that a successful solution to this problem involves not only increasing the yield, but also significantly improving the quality of grain depending on the purpose of use. Almaty region is one of the largest grain producers in Kazakhstan. In 2020, the area under spring barley in the region was 231.8 thousand hectares. Studies have shown that its productivity does not correspond to the soil and climate potential of the region, and the yield remains extremely unstable over the years and relatively low. The main factor holding back the growth of spring barley yield and its stability is the weak introduction of new varieties into production, as well as violation of the requirements of varietal agricultural technology. In recent years, new varieties of spring barley with a complex of economically useful features and properties, as well as with a potential productivity of 6-7 t/ha, have been developed and zoned in the Almaty region. The research results show that the implementation of the potential biological capabilities of spring barley depends on the cultivation technology used. In our research work, further improvement of such elements as placement in crop rotation, formation of productive sowing based on optimal planting density and sowing dates are of particular importance in the technology of growing this crop. Research on varietal agricultural technology of new varieties of spring barley of Kazakhstan selection in the conditions of the Almaty region has not been conducted before. This is the problem that our research was devoted to, conducted in the south-eastern zone of the Almaty region, where varieties of Kazakhstan selection of barley are especially popular. The purpose of the research was to determine the optimal timing and rates of sowing the varieties of spring barley Akzhol and Zhuldyz, in the conditions of the south-eastern zone of the Almaty region.

Key words: variety, sowing, sowing time, sowing rates, optimal time, formation, field germination, survival, bushiness.

ҒТАХР 68.35.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/18

Г.А.Мырзабаева[*1], К.Т.Абаева[1], Е.С. Абилдаев[1], А.Б.Идрисова[1], А.Б.Сламбаева[1], Н.Д.Тажетдинов[2]*

[1]Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, myrzabaeva60@mail.ru, abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, A.slambaeva.b@mail.ru*

[2]Қарақалпақстан ауыл хожалығы агротехнологиялар институты, Нөкіс қаласы, Қарақалпақстан Республикасы, ntajetdinov414@gmail.com

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПА СОРТҮЛГІЛЕРІН ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Еліміздің оңтүстік-шығысындағы ылғалы жеткілікті тәлімі аймақтарында орналасқан Алматы облысының астық өндіру мүмкіндіктері айтарлықтай жоғары. Алайда агротехникалық әдістердің жеткіліксіз зерттелуі салдарынан бұл аймақтағы арпа өнімділігі тұрақсыздыққа ұшырап, қазіргі талаптарға толық сәйкес келмей отыр. Қазақстан Республикасының жер және климаттық жағдайлары егіншілік пен мал шаруашылығын дамытуға қолайлы. Ауыл шаруашылығының жалпы егістік көлемі 16 785,2 мың га құраса, оның ішінде астық тұқымдас дақылдар 13 208,7 мың га алқапқа себіледі. Елімізде арпа дақылының егіс көлемі шамамен 2,0 млн гектарды құрайды. Оның 10%-дан астамына күздік арпа сорттары, ал қалғанына жаздық арпа сорттары егіледі.

Қазақстан Республикасы географиялық орналасуына байланысты әртүрлі климаттық және топырақ ерекшеліктерімен сипатталады. Климаттық жағдайларға сәйкес, арпа дәнінің пайдалану бағытына қойылатын талаптарға сай келетін сорттар мен үлгілерді сұрыптау-маңызды ғылыми міндеттердің бірі. Елімізде құрама жем өндірісі мен сыра өнеркәсібіне арналған шикізатқа деген сұраныс жыл сайын артып келеді. Бұл сұранысты қамтамасыз ету үшін, негізінен, жемдік және сыра өндірісіне арналған арпа сорттарын іріктеу өзекті мәселе болып табылады.

2022–2023 жылдары жүргізілген тәжірибелік зерттеулер №0106РК00700 мемлекеттік тіркеу нөмірімен "Қазақстанның тәлімі, суарылмайтын жер егістіктеріне арпаның жемдік бағыттағы сорттарының өнімділігін сұрыптау" бағдарламасы аясында жүзеге асырылды

Зерттеудің негізгі мақсаты – арпаның селекциялық материалдары арасынан өнімділігі мен сапасы жоғары бастапқы үлгілерді сұрыптау. Алматы облысының тәлімі жер жағдайында арпаның селекциялық үлгілерінің жергілікті климатқа бейімділігі мен олардың шаруашылықтық құндылығы зерттелді. Сұрыптап алынған бастапқы үлгілердің жалпы селекциялық қабілеттілігі мен өнімділік көрсеткіштері бағаланды. Зерттеуде бақылау сорты ретінде Сауле сорты қолданылды.

Кілт сөздер: *ерекшеліктері, түптену, түтіктену, масақтану, вегетациялық кезең, биіктігі, өскін.*

Кіріспе

Арпа дақылы негізінен біздің елімізде көпқатарлы және екіқатарлы түр тармақтары кеңінен таралған. Әдетте, көпқатарлы арпа екіқатарлыға қарағанда тезірек піседі және құрғақшылыққа төзімділігі жоғары, сондықтан оны солтүстікте де, оңтүстікте де өсіруге болады [1]. Елімізде арпа егістігінің басым бөлігін екіқатарлы арпаның *nutans*, ал көпқатарлы арпаның *pallidum* түршелері алады. Бұл түршелерден басқа қылтансыз немесе фуркатты арпалар – *horsfordianum* (сары масақты, көпқатарлы, қауызды дәнді) және *trifurcatum* (сары масақты, көпқатарлы, жалаңаш дәнді) белгілі бір дәрежеде қызығушылық тудырып отыр.

Екіқатарлы арпаның қауыздылығы 9-11%-ды, ал көпқатарлы арпанікі 10-13%-ды құрайды. Көпқатарлы арпаның дәндері біркелкі емес: бүйір дәндері ұсақтау және негізіне қарай сәл қисайған.

Шығарылған сорттар бірқатар оң қасиеттер кешеніне ие, соның ішінде-жоғары құрғақшылыққа төзімділік, жатып қалмауы және қолайсыз факторларға қарсы төзімділік. Бұл қасиеттер оларды жемдік астық өндіруде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Оған тән ерекшеліктер: қысы суық емес, қары аз, орташа тәуліктік температурасы $+3,2^0$С, көктемі жылы, жазы ыстық, күзі қоңыржай. Дән толығу кезеңінде (мамыр айы) арпа өсімдігі ылғал тапшылығын сезінеді. Осы себепті арпаның жалпы тіршілік кезеңінің ұзақтығы ауа райы жағдайымен шектелген. Тәлімі жер жағдайында дәнді дақылдардың, оның ішінде арпаның дән тиімділігі шекарасын анықтайтын фактор – ауадан түсетін ылғал мөлшері және ылғалдың түсу мерзімі[3,4]. Өсімдіктер селекциясының негізі – жаңа түр үлгілерін пайдалана отырып, селекциялық материалдың тектік қорын жаңалау болып табылады. Осыған байланысты жаңа түр үлгілерін селекциялық жұмысқа пайдалану алдында оларды өнім құрайтын сандық белгілері бойынша жан-жақты зерттеу қажет[5,6]. Өсімдіктердің сандық белгілері полимерлік гендермен басқарылады және олар сыртқы орта жағдайының әсерінен үлкен өзгерістерге ұшырайды. Дәнді дақылдардың өнім құрайтын негізгі сандық белгілеріне өсімдік биіктігі, өнімді сабағының саны, масақ масақшасының саны, масақтағы дән салмағы, бір өсімдік дәнінің алмағы, мың дәннің салмағы жатады [7,8]. Егістік алқаптарда егіншілік мәдениетін көтеріп, астық молшылығын қамтамасыз ету жөніндегі шаралар құрамында дәнді дақылдардың мол өнімді сорттарын пайдалану және тұқым шаруашылығын ғылыми негізде ұйымдастыру үлкен роль атқарады [9]. Ғылыми зерттеу мекемелері мен озық шаруашылықтардың көпжылдық деректері астық түсімін арттыруда сорттар мен үлгілердің жалпы үлесі 25-40% аралығында екенін көрсетеді. Астық дәнді дақылдаларының бірі жаздық арпаны зерттеуде ерекше орын алатын көрнекті ғалым Н.И. Вавилов гектар өнімділігін арттырып, алынатын өнім сапасын жақсартуда сорттардың маңызы күн санап күшейе түсетінін бекерден-бекер атап көрсетпеген. Сондықтан селекция мен тұқым шаруашылығы екпе дақылдардың өнімділігін арттырумен қатар, сорттардың биологиялық және шаруашылықтық қасиеттерін сақтауда негізгі салаға айналып отыр. [10,11,12]. Жемдік жаңа сорттарға қойылатын негізгі талаптар – генотипінің тұрақтылығы, жоғары өнімділігі, өсу мерзімінің қолайлы болуы, ауа райы жағдайына бейімділігі, масағының сынбауы, дәнінің төгілмеуі, аурулар мен зиянкестерге төзімділігі, сондай-ақ қолданылу саласына сәйкес сапасының жоғарылығы зерттелді. Арпаның жемдік бағыттағы селекциялық жұмысы тәлімі жер жағдайында жүргізілді.[13,14].Алматы облысының тау бөктеріндегі тәлімі жер жағдайында арпаның селекциялық үлгілерінің бейімділігі мен олардың шаруашылықтық құндылығы зерттелді. Арпаның селекциялық материалдары биологиялық қасиеттері мен шаруашылық үшін маңызды белгілері бойынша бағаланды. Нәтижесінде, жаңа сорттарды шығару үшін жоғары өнімді бастапқы үлгілер іріктеліп алынды.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу Қазақ Егіншілік және Өсімдік шаруашылығы институтының тәжірибе егістігінде жүргізілді. Бақылау танабы 10 м² аумақта екі қайталаудан орналастырылып, бақылау нұсқасы ретінде Сәуле сорты алынды. Тәжірибеге Қазақ Егіншілік және Өсімдік шаруашылығы институтының Жемдік дәнді дақылдар селекциясы бөлімінің селекциялық материалдары енгізілді. Зерттеуге алынған арпа сорттары мен сортүлгілері: Сәуле, Жан, Сусын, Север 1 сорттары және 17/99-1, 103/99-1, 58/80-15 сортүлгілері

Зерттеулер және талдау

Арпа өсімдігі өскінінің өніп шығуы мен түптену және түптену мен пісіп жетілу кезеңдері, астық тұқымдас дақылдардың ең маңызды кезеңдері. Бірінші кезеңде өсімдіктің вегетативтік массасы мен генеративтік мүшелері пайда болуы басталса, ал екінші кезеңде – өсімдіктің құрылымындағы дәннің түзілуі кезеңі басталады. Алматы облысы жаздық арпаның шаруашылыққа тиімді сапалы көрсеткіштері өсімдіктің вегетациялық кезеңінің ұзақтығына және өсімдіктің өніп-өсу кезеңдеріндегі өскіндердің ыстыққа, қуаңшылыққа төзімділігіне,

сонымен қатар, жауын-шашынның түсу мөлшеріне тәуелді екендігі зерттелді. Сондықтан да жаздық арпаның вегетациялық кезеңінің ұзақтығына қарай оның қуаңшылыққа және ылғалдылыққа тәуелді болуымен қатар, сонымен бірге өсімдіктің кереңсіз суыққа, аурулар мен зиянкестерге төзімділігі анықталды.

Бахтеевтің жүйелеуіне сәйкес, арпа дақылы өзінің вегетациялық кезеңінің ұзақтығына қарай 5 топқа бөлінеді:

- ультра ерте пісетін үлгілер - 55-62 күн;
- ерте пісетін үлгілер – 70-72 күнге дейін;
- орта пісетін – 80-82 күнге дейін;
- кеш пісетін – 90-92 күнге дейін;
- өте кеш пісетін 92 күннен арттық.

Арпа 1-2^0 С температурада өніп-өсуін бастайды, сондықтан бұл дақыл ерте көктемде егіледі. Бірақ бұл кезеңде өсімдіктердің өскіндері көп уақытқа дейін топырақ бетіне шыға алмайды. Ал жоғары температурада өскіндердің өніп шығуы жылдамдайды, негізінде өскіндердің өсіп шығуына қолайлы орташа температура 18-25^{0}С.

2022 жылы өсімдіктердің өсуі үшін ауа-райы өте қолайлы болды. Өсімдік өскінінің шығуы мен өсімдіктің түптену кезеңіндегі аралықта жауын-шашын мөлшері 206,4 мм деңгейінде болса, ауа-райы температурасының орташа көрсеткіші 10,8-14,7^{0}С-та, ауа ылғалдылығы орташа 75,0%-да тұрақтады.

2022 жылдың 11 сәуір күні себілген арпа сорттары мен сортүлгілері 20-сәуірде толық өніп шықты. «Себу-өну» кезеңі 9 күнге созылды, бұл Қазақстанның ерте көктемгі температуралық жағдайы үшін өте жақсы көрсеткіш. Себебі сапасы жоғары тұқым қолданылғандығында. Бұл кезеңде сорттар мен сортүлгілері арасында айырмашылық байқалмайды. Бұл деректердің негізінде, арпаның «себу-өну» кезеңі жеке генотиптік белгі емес, жалпы дақылдың биологиялық ерекшелігі деген тұжырым жасауға болады.

Арпа өсімдігінің түптену мен сабақтану кезеңінде ауа райы температурасы 27,7^{0}С-қа дейін күрт жоғарылап, өсімдіктердің өсуіне қолайсыз жағдай туғызды, кезеңнің ұзақтығы орта есппен 11-17 күн аралығында болды. Бұл кезеңде ауданда ауаның ылғалдылығы 37,0%-ға дейін төмендеп, өсімдіктер өсуіне теріс ықпалын тигізді.

Өсімдіктердің сабақтану мен масақтану кезеңінде орташа температура 17,5^{0}С, жауын-шашынның түсімі 110,9 мм, ауаның ылғалдылығы 66,7% болғанына байланысты кезеңнің ұзақтығы 18 күннен 27 күнге дейін жалғасты Бұл кезеңде өсімдіктердің өсу қарақынының бәсеңдеуі байқалды. Арпа өсімдігіне будандастыру жұмыстарын жүргізетін уақыт кезеңі бұл масақтану кезеңі болып саналады. Арпа өсімдігінің масақтану кезеңі мамырдың соңғы онкүндігінде және маусым айының бірінші онкүндігіне тура келді. Бұл кезеңде ауа-райның орта көрсеткішінде тұрақталғанын көруге болады. Жалпы масақтану мен толысып пісу кезеңінде ауа-райының температурасы орташа 22,0^{0}С-та тұрақталса, ауаның ылғалдылығы орташа 57,2% құрап, жауын-шашынның мөлшері көп жылдық орташа көрсеткіштің шамасында түсті, орташа 42,7-49,3 мм-ді құрады. Арпаның вегетациялық кезеңі бойынша генотиптік ерекшеліктер масақтану кезеңінде байқала бастайды, ерте пісетін сортүлгілері мамыр айының 21-24 жұлдызында масақтану кезеңіне толық кірді (1-кесте).

Кесте 1-Арпа сортүлгілерінің 2022 жылғы өсіп даму қарқыны

№	Сорт, сортүлгі аты және нөмері	Даму кезеңдерінің толық байқалуы және бойлап өсуі, см							
		Түптену		Түтіктену		Масақтану		Пісу	
1	Сауле St	28.04	12,1	10.05	24,6	24.05	83,5	28.06	81,7
2	Жан	27.04	10,8	9.05	21,5	21.05	73,6	24.06	73,2
3	Сусын	03.05	13,2	12.05	27,2	1.06	113,8	4.07	111,5
4	Север 1	05.05	11,7	21.05	25,8	14.06	96,4	17.07	93,8
5	17/99-1	03.05	11,9	17.05	25,1	05.06	91,5	08.07	88,1
6	103/99-1	03.05	10,5	14.05	21,7	03.06	89,0	07.07	85,2
7	58/80-15	05.05	12,9	17.05	26,3	05.06	105,7	08.07	102,3

(Сәуле, Жан сорттары), маусым айының 1-5 арасында орта мезгілде пісетін сортүлгілері толық масақтанды (Сусын сорты, 17/99-1, 103/99-1, 58/80-15 сортүлгілері), Север 1 сорты өте кеш пісетін топқа жататын болып шықты.

2023 жылдың көктемі жаздық арпа үшін қолайсыз болды, өйткені наурыз айының орташа температурасы 0,3^{0}С, ал жауын-шашын 2022 жылға қарағанда 79 мм-ге аз түсті (59,6 мм), сәуір айында температура көтерілгенімен (12,9^{0}С) жауын-шашын мөлшері 20 мм-ге аз болды.

Әрине бұл жағдайлар ерте себілетін жаздық арпаның өсіп-даму қарқынына әсер етті. 2023 жылы арпа сортүлгілері түптену кезеңіне 2022 жылға қарағанда 6-7 күнге ерте басталды. Түтіктену кезеңінде ерте пісетін сортүлгілерімен кеш пісетін сортүлгілерінің айырмашылық 2022 жылы 11 күн болатын болса 2023 жылы 9 күн болды. Бұл айырмашылықтар масақтану кезеңінде одан да кешеуілдеді. Арпа дақылының өсіп-дамуына қолайлы 2022 жылы ерте пісетін Жан сорты масақтану кезеңіне 21 мамырда басталса, кеш пісетін Север 1 сорты бұл кезеңге 23 күн кеш басталды (14 маусым).

Арпа өсімдігіне будандастыру жұмыстарын жүргізетін уақыт кезеңі бұл масақтану кезеңі болып саналады. Арпа өсімдігінің масақтану кезеңі мамырдың соңғы онкүндігінде және маусым айының бірінші онкүндігіне тура келді. Бұл кезеңде ауа-райның орта көрсеткішінде тұрақталғанын көруге болады. Өсімдіктердің сабақтану мен масақтану кезеңінде орташа температура 14,7^{0}С (2022 жыл), 16,3^{0}С (2023 жыл), жауын-шашынның түсімі 110,9 мм (2022 жыл), 116,5 мм (2023 жыл) ауаның ылғалдылығы 66,7% болғанына байланысты кезеңнің ұзақтығы 18 күннен 27 күнге дейін ұзарды. Бұл кезеңде өсімдіктердің өсу қарақынының бәсеңдеуі байқалды. Құрғақшылық жылдары (2023 жыл) жаздық арпаның даму қарқыны артты (2 кесте). Бұл жылы арпа сорттары мен сортүлгілерінің түтіктену кезеңіне басталу мезгілінің айырмашылығы 9 күн болса, масақтану кезеңіндегі айырмашылық 19 күн болды.

Кесте 2-Арпа сортүлгілерінің 2023 жылғы өсіп даму қарқыны

№	Сорт,сорт-үлгі аты және нөмері	Даму кезеңдерінің толық байқалуы және өсу бойлап өсуі, см							
		Түптену		Түтіктену		Масақтану		Пісу	
1	Сауле St	25.04	11,3	9.05	24,6	21.05	68,7	28.06	64,4
2	Жан	24.04	9,9	8.05	21,5	19.05	73,6	24.06	70,8
3	Сусын	27.04	11,8	11.05	27,2	29.05	99,8	4.07	95,1
4	Север 1	29.04	10,9	19.05	25,8	07.06	84,6	17.07	79,6
5	17/99-1	27.04	10,7	16.05	25,1	01.06	82,9	08.07	80,5
6	103/99-1	27.04	9,8	12.05	21,7	30.05	79,8	07.07	76,6
7	58/80-15	29.04	11,5	16.05	26,3	02.06	95,5	08.07	92,7

Жалпы тұжырымдай келе зерттеуге алынған сортүлгілері ерте (2 сорт- Сәуле, Жан сорттары), орта мезгілде (1 сорт-Сусын сорты, 3 сортүлгісі-17/99-1, 103/99-1, 58/80-15 сортүлгілері) және өте кеш пісетін үлгілер (1 сорт-Север1) қатарына жататындары анықталды.

Астық тұқымдас дақылдарда өсімдік биіктігінің көрсеткіштері көптеген селекционер және генетик мамандарының негізгі көрсеткіштерінің болып табылады, себебі өсімдік сабағының ұзындығы көп өзгергіштікке ұшырамайтын және тұқым қуалауда аздаған гендердің бақылауында болатындығы белгі. Арпа дақылының биіктігі сабақтың жатып қалуы, комбайнмен жинау кезеңінде өнімділікті төмендететін көрсеткіш болып саналады. Мұндай жағдайларды болдырмау үшін арпа селекция процесінде өте қатты көңіл бөлінеді.

2022 жылы зерттеудегі арпа сортүлгілерінің сабақ биіктігіне талдауды 3-кесте келтірілген. Арпа сортүлгілерінің өсімдік биіктігі бойынша генотиптік айырмашылықтары түптену кезеңінде-ақ байқала бастады ұзын және қысқа сабақты өсімдіктер арасындағы айырмашылық 2-3 см мөлшерінде байқалды. Бұл айырмашылықтар келесі даму кезеңдеріне қарай ұлғайа бастады: түтіктену кезеңінде 5-6 см, ал бұл айырмашылықтар масақтану кезеңінде 40 см-ден ұзындықты көрсетті. Пісіп жетілген кезеңде арпа сортүлгілерінің

сабақтардың биітігі 64,4 см-ден 111,5 см аралығында болды (2022, 2023 жж.). Стандарт ретінде алынған Сауле сорты сабағының ұзындығы 2022 жылы 81,7 см., болса ал 2023 жылы 64,4 см, екі жылдық орташа есеппен 73,5 см болды (3 кесте).

Кесте 3-Ауа-райы жағдайларына байланысты жаздық арпаның биіктіктерінің өзгергіштігі, см

№	Сорт аты, үлгі нөмері	Өсімдік биіктігі, см			
		2022 жыл	2023 жыл	ауытқу	2 жылдағы, орташа
1	Сауле St	81,7	64,4	17,3	73,05
2	Жан	73,2	70,8	2,4	72,0
3	Сусын	111,5	95,1	16,4	103,3
4	Север 1	93,8	79,6	14,2	86,7
5	17/99-1	88,1	80,5	7,6	84,3
6	103/99-1	85,2	76,6	8,6	80,9
7	58/80-15	102,3	92,7	9,6	97,5

2022 жылы зерттелген арпа үлгілерінің сабағының биіктігі жағынан бақылауға алынған Сауле сортының сабағының биітігінен Жан сортынан басқа барлық үлгілер асып түсті. Мұны 2022 жылдың өсімдіктердің өсуі кезеңіндегі ауа-райының қолайлылығы әсер етті. Арпа селекциясында аласа бойлы арпа үлгілерін талдап алған жөн, өйткені арпа дақылы сұламалыққа өте бейім. Зерттелген 17/99-1, 103/99-1 арпа сортүлгілері екі жыл бойы орта есеппен қысқа сабақ қалыптастырған (80,9-86,7 см), ең биік Сусын сортының орташа көрсеткіші 103,3 см, ал 58/80-15 сортүлгісінің биіктігі орта есеппен 97,5 см-ге жетті.

Зертеуге алынған сортүлгілерінің сабақ биіктігінің тұрақтылығы, аймақтық ауа-райы жағдайына бейімділігінің белгісі. Ерекше атай кететін дәлел Жан сорты сабағының биіктігі 2 жылдық көрсеткіш, 2022 жылы 73,2 см, 2023 жылы 70,8 см., сонда 2,4 см-ауытқыды. Сәуле сортында бұл ауытқу 17,3 см болды, яғни тұрақты қысқа сабақтылық белгісі бойынша Жан сорты ерекшеленді. 17/99-1, 103/99-1, 58/80-15 сортүлгілерінің сабақ биіктігі бойынша ауытқуы сәйкесінше 7,6; 8,6; 9,6 см, аудандастырылған сорттардан әлде-қайда төмен болды. Бұл деректер, селекциялық үдерістерде сұрыпталып алынған сортүлгілер аймақтың ауа-райы жағдайына бейімділігі дәлелденді.

Арпа бидайға қарағанда тамыр шірігімен анағұрлым жиі зақымданады. Арпа өскіндері топырақ бетіне көктеп шыққаннан кейін ауру белгілері алдымен жер асты буынаралықтарында пайда болып, біртіндеп сабақтың төменгі жапырақтарына таралады. Түптену-түтіктену кезеңінде зақымданған жапырақтарда қара қоңыр жолақтар байқала бастайды, бұл жаздық арпаның су мен қоректік заттарды сіңіру қабілетінің баяулағанын көрсетеді.

Біздің тәжірибемізде өсімдік тіршілігіне қажетті заттардың жетіспеуі анықталды, нәтижесінде олар біртіндеп солып, ақырында қурап қалды. Тамыр шірігі ауруының таралуына бақылау және талдау жүргізілді. Ылғалы тапшы тәлімі аймақта тамыр шірігі ауруының негізгі қоздырғышы – *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakk туысына жататын жұқпалы саңырауқұлақ екені анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша бұл микроағзалардың арпаның зақымданған мүшелерінде кездесу жиілігі 69,2-98,8% аралығында болды.

Тәжірибе деректері арпа өсімдіктерінің тамыр шірігімен зақымдануы ең алдымен сорт үлгісінің тұқым қуалаушылық қасиеттеріне, сондай-ақ өсу кезеңіндегі ауа райы жағдайларына байланысты өзгеретінін көрсетеді (4-кесте). Зерттеу жүргізілген жылдары арпа сортүлгілерінде түптену кезеңіндегі тамыр шірігінің даму деңгейі 3-10,5% аралығында болса, егін жинау алдындағы көрсеткіш 11-26,1%-ға дейін жетті. Осындай заңдылық аурудың тікелей қоздырғышы – топырақтағы саңырауқұлақтардың жұқпалы ұрығы зерттелген мерзімдерде де байқалды. Алынған мәліметтерді талдау нәтижесінде қоректену алаңы мен тамыр шірігіне шалдыққан өсімдіктер саны арасында кері байланыс бары анықталды, бұл әсіресе күздік бидайдан кейін себілген арпа егістігінде байқалды. Сонымен қатар, тұқым себу мөлшерін гектарына 5 млн-ға дейін көбейткен жағдайда, егін жинау алдында топырақтағы саңырауқұлақ

ұрығының мөлшері артып, ауруға шалдыққан өсімдік саны орта есеппен 22-25 данаға жетті, ал аурудың даму деңгейі 8,9-10,1%-ға артты.

Кесте 4-Арпа сортүлгілері егістігінде тамыр шірігінің дамуы

№	Сортүлгілері	Тамыр шірігінің дамуы, %	
		Түптену кезеңінде	Жинау алдында
1	Сауле St	3,3	12,5
2	Жан	3	11
3	Сусын	10,5	26,1
4	Север 1	9,6	22,5
5	17/99-1	4,2	15,6
6	103/99-1	3,7	13,8
7	58/80-15	6,8	17,2

Тәлімі егіншіліктегі негізгі шектеуші фактор ылғал екендігін ескерсек, қалың себілген егістіктегі өсімдіктердің өсуі мен дамуы кезінде тамыр шірігіне қатты шалдығуы топырақ ылғалының тапшылығымен де байланысты. Осы кезеңде қажетті қоректік заттардың тапшылығы өсімдіктер арасындағы тіршілік үшін бәсекені күшейтіп, нәтижесінде олардың ауру қоздырғыштарына төзімділігінің төмен екені анықталды

Зерттелген жылдардағы аталған аурулардың таралу деңгейін нақты жылдық жағдайына қарай анықтай келсек, онда құрғақшылық жылын жеке талдау қажет. Ылғал тапшылығы арпаның өсу кезеңінің басында-ақ сезілген бұл жылы егістіктің тамыр шірігімен зақымдануы барлық алғы дақылдарда ең жоғары деңгейге жеткен. Аурудың даму қарқындылығы түптену кезеңінде айқын басымдық байқалмағанымен, егін жинау алдындағы зерттеуде стандарт Сәуле сортында 12,5%, Жан сортында 11,0%, 103/99-1 сортүлгісінде 13,8%, ал Север-1 және Сусын сорттарында 22,5-26,1%-ға жетті.

Демек, мұндай құбылыс көбінесе тәлімі егіншілікке тән қуаңшылық жылдары алғы дақылы сүрі жер емес танаптарға себілген арпа егістігінде ауру қоздырғышының белсенділігі артып, өнім шығыны да көбейе түсетіндігін дәлелдейді. Тамыр шірігі ауруының әсерінен шығыны гектарына 10-15% аралығында ауытқиды. Зерттелген жылдар ішінде өнім жинар алдындағы тамыр шірігі дамуының қарқындылығы мен арпаның өскіндері – түптену кезеңіндегі топырақтың 0-10 см қабатындағы ылғал арасында жоғары кері тәуелділік және алаң бірлігіндегі өсімдіктер мен топырақтағы саңырауқұлақтар санының арасында өзара тікелей байланыстылық орын алатындығы анықталды.

Қорыта айтқанда, ылғалмен қамтамасыз етілмеген тәлімі аймақтағы арпа егістігінің оңтайлы жиілігі оның өсуі мен дамуын ойдағыдай қалыптастырып, топырақтағы ылғал қорын тиімді пайдалануына айтарлықтай әсері бар, нәтижесінде өсімдіктердің тамыр шірігіне төзімділігі артып, аурудың зияндылығы сорүлгілерінің аймақтың топырақ-климаттық жағдайына бейімділігімен тікелей байланысты. Жоғарыда келтірілген деректерге сүйене отырып Жан, Сәуле сорттарын, 103/99-1 сортүлгісін тамыр шірігіне төзімді қатарына жатқызуға болатыны бағаланды.

Өнімді сабақ түзу кезінде қарастырылатын негізгі мәселелердің бірі – сабақ өнімділігі, масақтағы дән саны және дәннің байлану деңгейі. Қазақстанда арпа селекциясының негізін қалаған ғалымдардың бірі Н.Л. Удольская арпа өсімдігінің өсуі барысында құрғақшылыққа шалдыққан кезеңінде екі түрлі жағдайдың байқалатынын атап көрсеткен: масақтағы дән саны азаяды, бірақ 1000 дәннің салмағы сақталады немесе керісінше, масақтағы дән саны тұрақты болып, дән салмағының төмендеуі байқалады.

Жалпы, астық тұқымдас өсімдіктерде масақтың сыну құбылысы масақтағы дән саны мен 1000 дәннің салмағына тікелей байланысты және бұл көрсеткіштер олардың құрғақшылыққа төзімділігін сипаттайды. Өсімдіктің өсіп-өнуінің соңғы кезеңінде, әсіресе астық дақылдарында, өнімділікті бағалауда 1000 дәннің салмағы маңызды рөл атқарады. Бұл көрсеткіш көптеген факторларға, соның ішінде сорттың немесе өсімдіктің биологиялық

ерекшеліктеріне, егістікте қолданылатын агротехникалық шараларға, топырақ пен ауа райы жағдайларына байланысты өзгереді.

2022 жылы тәлімі жер жағдайында өсірілген арпа үлгілерінің 1000 дәнінің салмағы 41,5 г-нан 46,0 г аралығында болды. Стандарт ретінде алынған Сауле сортының 1000 дәнінің салмағы 41,5 г құрады. Барлық зерттелген сорттар мен сортүлгілерінің 1000 дәнінің массасы Сауле сортына қарағанда төмен болды.

2023 жылы да ұқсас заңдылық байқалды. Бұл жылы арпа сорттары мен сортүлгілерінің 1000 дәнінің массасы 44,6 г-нан 50,0 г-ға дейін жетіп, салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіш көрсетті (5-кесте).

Кесте 5 - Арпа сорттары мен сортүлгілерінің 1000 дәнінінің массасы бойынша көрсеткіштер (2022, 2023 ж.ж)

№	Сорт, үлгі аты және нөмері	2022 жыл	2023 жыл	Жылдық ауытқу	Екі жылдық орташа
1	Сауле St	41,5	44,6	3,1	43
2	Жан	43,8	47,8	4,0	46
3	Сусын	44,7	46,8	2,1	46
4	Север 1	46,0	50,0	4,0	48
5	17/99-1	44,1	48,2	4,1	46
6	103/99-1	44,5	50,0	5,5	47
7	58/80-15	44,5	47,8	3,3	46

Екі жылдың орташа көрсеткіші бойынша 1000 дәнінің салмағы жағынан Север 1 сорты мен 103/99-1 сортүлгісі ерекшеленді. Кесте деректеріне сүйене отырып, бұл сорттар мен сортүлгілердің 1000 дәнінің массасы бойынша әлеуеті жоғары екені анықталды. Жалпы, 1000 дәннің массасы генотиптік белгі болғанымен, жылдық ауа райы температурасы мен жауын-шашын мөлшеріне байланысты өзгеріске ұшырады.

2022 жылы зерттеуге алынған арпа сорттары мен сортүлгілерінің өнімділік көрсеткіші 103/99 -1 үлгісінде 29,8 ц/га-ға дейін жетті.

Кесте 6- Жаздық арпа сорттары мен сортүлгілерінің 2022, 2023 жылғы өнімділік көрсеткіштері

№	Сорт аты және сортүлгі нөмері	2022 жыл	2023 жыл	Екі жылдық орташа	Ауытқулар ±
1	Сауле, st	23,5	29,3	26,4	
2	Жан	28,8	36,0	32,4	+ 6,0
3	Сусын	24,6	30,1	27,5	+ 1,1
4	Север 1	25,7	31,3	28,5	+ 2,1
5	17/99-1	27,6	31,6	29,6	+ 3,2
6	103/99-1	29,8	37,5	33,6	+ 7,2
7	58/80-15	25,6	29,0	27,3	+ 0,9

2023 жылы стандарт Сауле сортының өнімділігі гектарынан 6 центнерге, Жан сортының өнімділігі 8 центнерге, ал 103/99-1 сортүлгісінің өнімділігі 7,7 центнерге артты.

Екі жылдық тәжірибе нәтижесі бойынша ең жоғары өнімділікті (33,6 ц/га) 103/99-1 сортүлгісі көрсетті. Оның орташа өнімділігі стандарттан 7,2 центнерге артық болды, ал Жан сорты 6,0 центнерге жоғары өнім берді. 6-кестеде екі жылдық зерттеу нәтижесінде алынған ғылыми деректер жинақталған. Бұл деректер жалпы қорытындыларда қарастырылған. Зерттеуге алынған сорттар мен сортүлгілері мал азығы ретінде пайдалануға ұсынылады.

Қорытынды

Оңтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайында жемдік мақсатта пайдалануға арналған арпаның жаңа сорттарын шығару үшін селекциялық материалдардан сапалық белгілері жоғары бастапқы үлгілер сұрыпталды. Тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде арпа сорттары мен сортүлгілерін сұрыптаумен және оларды өсіріп өндірумен айналысатын мекемелерге Жан

сорты мен 103/99-1 сортүлгісі ұсынылады. Қазақстанның оңтүстік-шығыс таубөктері аймағының топырақ-климаттық жағдайы жемдік бағыттағы арпа сорттарын өсіруге қолайлы. Ылғал тапшылығы байқалған жылдары мен аймақтарда Север 1, Жан сорттары және 103/99-1 сортүлгісі, ал ылғалмен жеткіліксіз қамтамасыз етілген жағдайда 58/80-15 сортүлгісі өндірісте пайдалануға ұсынылады.

Алғыс айту. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің BR10764907 «Өңірлердің, климаттың ерекшелігін, цифрландыруды және экспортты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша жаңа сорттарын шығару үшін селекциялық материалдардан сапалық белгілері жоғары бастапқы үлгілерді сұрыптап алу» және Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің №0106РК00700 мемлекеттік тіркеу нөміріне сәйкес "Қазақстанның тәлімі, суарылмайтын жер егістіктеріне арпаның жемдік бағыттағы сорттарының өнімділігін сұрыптау» жобаларын қаржыландыру аясында орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Баймуратов, А., Искаков, А., & Сариев , Б. Достижения и перспективные направления селекции ячменя в казахском НИИ земледелия и растениеводства. № 2-1 Исследования, результаты 2024. стр.53–65. https://doi.org/10.37884/2-1-2024/539

2. Сариев Б.С. Селекция ярового ячменя на юго-востоке Казахстана.- В сборнике «Научно-поизводственному центру земледелия и растениеводства (КазНИИЗ) – 70 лет». – Алматы: «Нұрлы Алем», 2004.- 126-133 б.

3. Сариев Б.С., Перуанский Ю.В. Теоретические и прикладные аспекты селекции ячменя в Казахстане. – Алматы: Бастау, 2002. – 46 б.

4. Сариев Б.С., Кудайбергенов М.С., Ерлепесов А.М. Оценка комбинационной способности в селекции ячменя на продуктивность //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 1986. - №1. - С. 32-34.

5. Сариев Б. С., Седловский А. И. Создание форм с высокой диастатической активностью для селекции ячменя пивоваренного направления // Агромеридиан. - 2006. - №3 (4). - Б. 31.

6. Питоня В.Н. Селекция ярового ячменя в Нижне-Волжском НИИСХ / В.Н. Питоня, А.А. Питоня, И.Н. Маркова. //Научно – агрономический журнал, 2017. - Т. 4 №1 (100). - С. 63-66.

7. Сариев Б.С. Технология возделывания сортов пивоваренного ячменя. - Алматы: Бастау, 2007. - Б .11.

8. Жунусова, А., Рсалиев , А., Сарбаев , А., & Хидиров, К. Оценка коммерческих и коллекционных сортообразцов ячменя на устойчивость к основным грибным заболеваниям в полевых условиях. Исследования, результаты №3 (103), 2024. Стр. 159–167. https://doi.org/10.37884/3-2024/18

9. Цыганков В.И., Сариев Б.С., Цыганков И.Г., Мустафина Р.М. Экологическая селекция ярового ячменя сухостепной зоны Казахстана //Вестник с.-х. науки Казахстана. - 2008. - №1. – Б. 9-10.

10. Жундибаев К.К., Кожабаев Ж.И., Нургалиев Д.К. Жаздық арпаның жергілікті селекциясы мен нәтижелері //Жаршы. – 2002. - №2. Б. 55-58.

11. Блейк Т., Фейз Л., Абдель-Халим Х., Каролло В. Маркеры качества и ценности зерна для производителей ячменя в засушливых регионах //Agromeridian. - 2006. - №2 (3). – С. 68-71.

12. Rsaliyev A.S., Chudinov V.A., Amirkhanova N.T. Ustoychivost' selektsionnykh materialov yachmenya Karabalykskoy sel'skokhozyaystvennoy opytnoy stantsii k setchatoy pyatnistosti i muchnistoy rose // Doklady NAN RK. – 2016. - №4. – C.79-87.

13. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova Ye.V. Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu mirovoy kollektsii yachmenya i ovsa // SPb.: VIR. – 2012. – 63 c.

14. Repko N.V., Podolyak K.V., Smirnova Ye.V., Ostrozhnaya YU.V. Statisticheskiye issledovaniya mirovogo proizvodstva zerna yachmenya. // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – 2015. – 106 (02). – C.1-9.

References

1. Bajmuratov, A., Iskakov, A., & Sariev , B. Dostizheniya i perspektivnye napravleniya selektsii yachmenya v kazakhskom NII zemledeliya i rastenievodstva. № 2-1 Issledovaniya, rezul'taty 2024. str.53–65. https://doi.org/10.37884/2-1-2024/539
2. Sariev B.S. Selektsiya yarovogo yachmenya na yugo-vostoke Kazakhstana.- V sbornike «Nauchno-poizvodstvennomu tsentru zemledeliya i rastenievodstva (KazNIIZ) – 70 let». – Almaty: «Nұrly Alem», 2004.- 126-133 b.
3. Sariev B.S., Peruanskij YU.V. Teoreticheskie i prikladnye aspekty selektsii yachmenya v Kazakhstane. – Almaty: Bastau, 2002. – 46 b.
4. Sariev B.S., Kudajbergenov M.S., Erlepesov A.M. Otsenka kombinatsionnoj sposobnosti v selektsii yachmenya na produktivnost' //Vestnik sel'skokhozyajstvennoj nauki Kazakhstana. - 1986. - №1. - S. 32-34.
5. Sariev B. S., Sedlovskij A. I. Sozdanie form s vysokoj diastaticheskoj aktivnost'yu dlya selektsii yachmenya pivovarennogo napravleniya // Agromeridian. - 2006. - №3 (4). - B. 31.
6. Pitonya V.N. Selektsiya yarovogo yachmenya v Nizhne-Volzhskom NIISKH / V.N. Pitonya, A.A. Pitonya, I.N. Markova. //Nauchno – agronomicheskij zhurnal, 2017. - T. 4 №1 (100). - S. 63-66.
7. Sariev B.S. Tekhnologiya vozdelyvaniya sortov pivovarennogo yachmenya. - Almaty: Bastau, 2007. - B .11.
8. ZHunusova, A., Rsaliev , A., Sarbaev , A., & KHidirov, K. Otsenka kommercheskikh i kollektsionnykh sortoobraztsov yachmenya na ustojchivost' k osnovnym gribnym zabolevaniyam v polevykh usloviyakh. Issledovaniya, rezul'taty №3 (103), 2024. Str. 159–167. https://doi.org/10.37884/3-2024/18
9. TSygankov V.I., Sariev B.S., TSygankov I.G., Mustafina R.M. EHkologicheskaya selektsiya yarovogo yachmenya sukhostepnoj zony Kazakhstana //Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. - 2008. - №1. – B. 9-10.
10. ZHundibaev K.K., Kozhabaev ZH.I., Nurgaliev D.K. ZHazdyқ arpanyң zhergilikti selektsiyasy men nətizheleri //ZHarshy. – 2002. - №2. B. 55-58.
11. Blejk T., Fejz L., Abdel'-KHalim KH., Karollo V. Markery kachestva i tsennosti zerna dlya proizvoditelej yachmenya v zasushlivykh regionakh //Agromeridian. - 2006. - №2 (3). – S. 68-71.
12. Rsaliyev A.S., Chudinov V.A., Amirkhanova N.T. Ustoychivost' selektsionnykh materialov yachmenya Karabalykskoy sel'skokhozyaystvennoy opytnoy stantsii k setchatoy pyatnistosti i muchnistoy rose // Doklady NAN RK. – 2016. - №4. – C.79-87.
13. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova Ye.V. Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu mirovoy kollektsii yachmenya i ovsa // SPb.: VIR. – 2012. – 63 c.
14. Repko N.V., Podolyak K.V., Smirnova Ye.V., Ostrozhnaya YU.V. Statisticheskiye issledovaniya mirovogo proizvodstva zerna yachmenya. // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – 2015. – 106 (02). – C.1-9.

Г.А.Мырзабаева*[1], Абаева[1], Е.С. Абилдаев[1], А.Б.Идрисова[1], А.Б.Сламбаева[1], Н.Д.Тажетдинов[2]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, myrzabaeva60@mail.ru, abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, A.slambaeva.b@mail.ru*

[2]Каракалпакский сельскохозяйственный институт агротехнологий, г. Нукус, Республика Каракалпакстан, ntajetdinov414@gmail.com

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Сельскохозяйственные районы, расположенные в юго-восточной части страны, обладают высоким потенциалом производства зерна благодаря достаточному увлажнению. Однако из-за недостаточной изученности агротехнических приемов урожайность ячменя в

этом регионе остается нестабильной и не полностью соответствует современным требованиям. Почвенно-климатические условия Республики Казахстан благоприятны для развития сельского хозяйства и животноводства. Общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет 16 785,2 тыс. га, из которых 13 208,7 тыс. га заняты зерновыми культурами. Посевы ячменя в стране занимают около 2 млн га, при этом более 10% приходится на озимые сорта, а остальная часть — на яровые. Благодаря своему географическому положению Казахстан отличается разнообразием климатических и почвенных условий. Одной из важнейших научных задач является подбор сортов и образцов, соответствующих требованиям целевого использования зерна ячменя с учетом климатических условий. В нашей стране ежегодно растет потребность в сырье для производства комбикормов и пивоваренной промышленности. Для удовлетворения этого спроса актуальной остается селекция сортов ячменя, преимущественно для кормовых целей и пивоварения. Экспериментальные исследования, проводившиеся в 2022–2023 годах, реализовывались в рамках государственной программы «Казахстанская программа подготовки кадров, селекция сортов ячменя для возделывания на кормовые цели на богарных землях» (№ 0106РК00700). Основная цель исследований- отбор высокоурожайных и качественных исходных образцов из селекционного материала ячменя. Проведен анализ адаптации селекционных образцов к местным климатическим условиям и их хозяйственной ценности в Алматинской области. Оценены общая селекционная способность и показатели продуктивности отобранных образцов. В качестве контрольного использовался сорт Сауле.

Ключевые слова: контроль, богара, образцы, период роста, высота растений, вегетационный период, неблагоприятные условия, показатели качества.

G.A.Myrzabaeva*[1], K.T.Abaeva[1], E.S. Abildaev[1], A.B.Idrisova[1], A.B.Slambayeva[1], N.Tajetdinov[2]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, city Almaty, Kazakhstan, myrzabaeva60@mail.ru, abaeva1961@mail.ru, e-abildaev@mail.ru, altu-09@mail.ru, A.slambaeva.b@mail.ru*

[2]Institute of Agricniture and Agricnitural Technologies of Karakalpakstan, city Nukus, Republic of Karakalpakstan, ntajetdinov414@gmail.com

EVALUATION OF SPRING BARLEY VARIETIES BY ECONOMIC VALUE IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION

Abstract

Agricultural areas located in the southeastern part of the country have a high potential for grain production due to sufficient moisture. However, due to insufficient study of agricultural practices, barley yields in this region remain unstable and do not fully meet modern requirements. The soil and climatic conditions of the Republic of Kazakhstan are favorable for the development of agriculture and livestock farming. The total area of agricultural land is 16,785.2 thousand hectares, of which 13,208.7 thousand hectares are occupied by grain crops. Barley crops in the country occupy about 2 million hectares, with more than 10% being winter varieties and the rest being spring varieties. Due to its geographical location, Kazakhstan is distinguished by a variety of climatic and soil conditions. One of the most important scientific tasks is the selection of varieties and samples that meet the requirements for the intended use of barley grain, taking into account climatic conditions. In our country, the demand for raw materials for the production of compound feed and the brewing industry is growing every year. To meet this demand, the selection of barley varieties remains relevant, primarily for feed purposes and brewing. Experimental studies conducted in 2022-2023 were implemented within the framework of the state program "Kazakhstan program for personnel training, selection of barley varieties for cultivation for feed purposes on dry lands" (No. 0106PK00700). The main objective of the research is to select high-yielding and high-quality initial samples from barley breeding material. An analysis of the adaptation of breeding samples to local climatic conditions and their economic value in the Almaty region was conducted. The overall breeding ability and productivity indicators of the selected samples were assessed. The Saule variety was used as a control.

Key words: control, dry farming, samples, growth period, plant height, vegetation period, unfavorable conditions, quality indicators.

IRSTI 631.452: 631.6 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/19

M.A.Balkozha [1], T.R.Ryspekov [2], A.T.Aitzhanov [3], K.O.Karayeva [1]*

[1] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, marjan.kaz@yandex.ru, karliga_89@mail.ru*
[2] Al-Farabi Kazakh National university, Almaty, Republic of Kazakhstan, rispekov_t@mail.ru
[3] Arkalyk Agricultural Experimental Station LLP, Arkalyk, Republic of Kazakhstan, almatalmat044@gmail.com

ASSESSMENT OF THE REASONS FOR DEGRADATION OF MEDIUM KASTANOZEM SOILS IN KOSTANAY REGION

Abstract

The article considers the issues of establishing the root causes of degradation processes on medium kastanozem soils of fallow pastures in the dry-steppe zone of the Kostanay region. It was found that the main reason for the sharp decline in the fertility of medium kastanozem soils that were previously used for arable land was soda-sulphate salinization of the arable and sub-arable horizons. Against the background of small annual and seasonal variability of climatic factors, the intensity of this process most likely depended on the frequency and intensity of deflationary and erosive processes and on the agrotechnical measures taken to improve the water, heat, air regimes and the structural state of the soil. Sulfate salinization covers the entire meter-thick layer of medium kastanozem soil with a gradual increase with depth. The results obtained are a theoretical basis for solving issues of rehabilitation of anthropogenically degraded medium kastanozem soils for their re-involvement in arable land. The conducted studies revealed several issues requiring further research, such as the genesis of soda, the nature and intensity of successional processes, crop yield forecasts and the modern development of fallow landscapes in general.

Key words: medium kastanozem soils, degradation, structure, climate, salt regime, salinization, succession, productivity.

Introduction

Cropland degradation has become a critical issue of global concern worldwide, where soil erosion, chemical deterioration and physical degradation are important parts among various types of degradation [1]. Croplands in the chernozem soil regions are facing a crisis due to degradation problems and loss of production capacity. For example, in the grain-growing chernozem soil region of Jilin Province in northeastern China, cropland soils are facing significant degradation problems such as depletion of organic matter, thinning of the arable layer, compaction, erosion and salinization [2,3]. The above processes are widespread in northern and central Kazakhstan, where not only chernozem soils but also kastanozem soils still have high energy potential [4]. However, at present, the condition of kastanozem soils in the dry steppe zone, where solonetz and solonetzic soils reign, is of great concern. As is known, kastanozem soils, like other soils of grain-growing regions of Kazakhstan, have been actively involved in agricultural circulation since the beginning of the development of virgin lands, and various complex adaptive-landscape farming systems have been developed to protect them [5]. According to [6], over 18 million hectares of new land on flat landscapes were plowed up in Kazakhstan from 1954 to 1960. The rate of soil development gradually increased. The culture of agriculture increased. However, despite the latter, a fairly high degree of water erosion and deflation still remains on the kastanozem soils of the Akmola, Kostanay, North

Kazakhstan, Pavlodar and Karaganda regions [7]. Currently, 10.2 million hectares of the total area (20.7 million hectares) of kastanozem soils in the dry steppe subzone are used in agriculture [8]. However, recently previously unknown degradation processes have begun to be discovered on the steppe soils of non-irrigated arable land, leading to a significant drop in their fertility. This circumstance has led to the fact that many thousands of hectares of used land have simply become unsuitable for farming [9]. Such lands gradually began to move into the category of pastures, which began to develop themselves in close connection with the environment. In this regard, the purpose of our research was to establish the causes of degradation processes on medium kastanozem soils of the dry-steppe zone of the Kostanay region, which were used for arable land for a long time and were eventually transferred to the category of fallow pastures due to a sharp decrease in the yield of agricultural crops on them. To achieve this goal, we studied their chemical composition of the solid phase and pore solution, as the main indicator of assessing their productivity and effective fertility. The development of research in this direction will allow us to correctly assess the fertility of not only medium kastanozem soils, but also others that turned out to be low-productive due to degradation processes.

Materials and methods

To determine the reasons for degradation processes of medium kastanozem soils on temporary pastures of the Kostanay region, field studies were conducted at the Arkalyk Agricultural Experimental Station (AAES) in 2018 and 2023. The main crops grown are wheat, barley, chickpeas, as well as Sudan grass and wheatgrass. The total area of sown fields in the farm at the moment 1991 was more than 50 thousand hectares (64,110 hectares), then it decreased sharply. The current financial situation of the farm made it possible to increase the area of sown fields to 25 thousand hectares (24,791 hectares). The object of the study was medium kastanozem soils that were withdrawn from circulation and transferred to fallow pastures due to a sharp decrease in crop yields on them. The indicated soils characterize field No.59, which has not been cultivated for more than 6 years and is located in the extreme south-eastern corner of the land use (Figure 1).

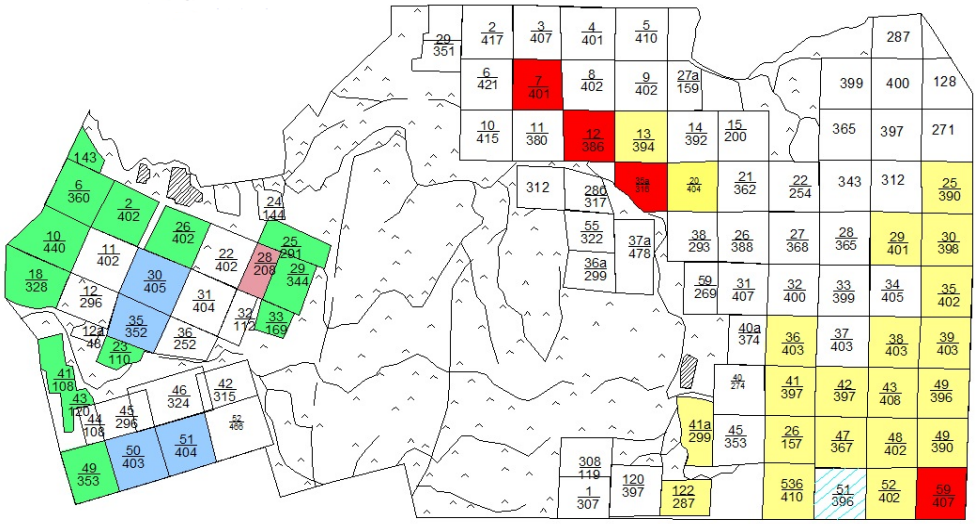


Figure 1 – Land use plan of AAES

One of the main forms of studying pasture resources is a field expeditionary survey, including various research methods in key areas. In the autumn (12.09.2018), we laid a main soil pit up to 110 cm deep on the selected field, which, at a detailed scale (1:2000) with the first category of complexity according to the methodology, characterizes 4.0 hectares of area [10]. In the field, typical locations for pitting on medium kastanozem soils were determined by the nature of the main forms of microrelief, vegetation and soil surface. The nature of the surface, the main types of plants and the projective cover of the soil surface were described. The condition of the surface in kind and in perspective, as well as soil profiles, were photographed. The morphogenetic properties of the soil

were described and studied. All genetic horizons were exposed in the pit, including the upper part of the parent rock. From each of them, according to the methodology, soil samples weighing 0.4 kg were selected [10]. The taken soil samples were analyzed for their chemical composition in accordance with the established methods below [11]:

- determination of humus according to the method of I.V. Tyurin (ST RK 3477-2019);
- determination of total nitrogen according to Kjeldahl (GOST 26107-84);
- determination of mobile phosphorus and potassium according to B.P. Machigin (GOST 26205-91);
- determination of the structural and aggregate composition of soils using the method of N.I. Savvinov as modified by I.B. Revut;
- ionic composition of water extract from soils according to K.K. Gedroits, the sum of salts and pH obtained from a soil suspension with a soil to water ratio of 1:5 (GOST-26423-85).

To determine the relationship and interdependence of the yield of pasture plants of medium kastanozem soils on climatic conditions, we analyzed their indicators for the growing season from 2020 to 2024 according to the Arkalyk Ashutasty weather station [12].

To determine the biological indicators of plant communities on temporary pastures of medium kastanozem soils, we randomly selected areas within the selected fallow fields (7, 12, 35A, 59) with different periods of non-use, where biometric measurements (height) and accounting of the yield of above-ground plant phytomass on an area of $1 \times 1 = 1$ m^2 were carried out in triplicate. Subsequently, the collected plant samples were weighed before and after drying on electronic scales. Research work related to biological indicators (projective soil cover by plants, pasture yield) was carried out according to proven generally accepted methods [13, 14].

Results and discussion

As is known, plant productivity in biocenoses and agrocenoses strongly depends on climatic factors. In this regard, we analyzed long-term seasonal climate indicators in the context of their impact on the decrease in plant productivity in fallow lands with different periods of non-development.

For the months of March-September, the highest sum of average temperatures (150.2 and 145.3°C) of air was observed in 2021 and 2023, respectively (Table 1). The year 2024 is characterized by a comparatively low value. However, temperature fluctuations by month are ambiguous. If we compare summer air temperatures by year, the highest temperatures in July were observed in 2023, where the value was 24.8°C. And in August, high air temperatures were established in 2021 and 2023 at the level of 22.9 and 20.2°C, respectively. Warmer springs were in 2020, where the air temperature in April and May were 9.3 and 17.4°C, respectively. In April, relatively high air temperatures were recorded in 2020, 2022 and 2024 (9.3, 9.1 and 9.8°C). Early autumn (September) air temperatures showed that 2022 and 2023 were warmer (15.3 и 12.4°C).

Table 1 - Average long-term air temperature during the growing season, °C

Years	March	April	May	June	July	August	September	Average for 7 months
2020	-2.8	9.3	17.4	18.9	22.5	19.8	11.5	13,8
2021	-8.2	6.8	19.0	21.3	22.8	22.9	11.3	14,9
2022	-8.7	9.1	15.7	20.1	22.4	19.6	15.3	13,4
2023	-0.4	7.0	16.3	21.2	24.8	20.2	12.4	14,5
2024	-5.8	9.8	12.0	21.9	21.0	18.7	11.9	12,8

The lowest temperatures during the growing season were in the summer months. They were 21.0 and 18.7°C in July and August, respectively.

Analysis of precipitation during the growing season showed that the highest precipitation during this period was in 2020 and 2023, amounting to 215 and 183 mm, respectively. 2021 and 2022 turned out to be significantly driest years, with only 123.0 and 87.0 mm of precipitation. For example, in 2023, in the late spring and summer months (May, June, July), there was an insignificant amount of precipitation, only 9.0, 7.0 and 13.0 mm (Table 2). Whereas in 2022, 8.0, 12.0 and 23.0 mm of precipitation fell during the same period. This indicates that in the indicated years, due to the

strengthening of the desiccation-exudative water regime, water-soluble salts are not leached out, but are restored, as indirectly evidenced by the ionic composition of the water extract of medium-chestnut soils of field No. 59.

Table 2 - Precipitation during the growing season, mm

Years	March	April	May	June	July	August	September	In just 7 months
2020	3	54	27	26	61	16	28	215
2021	17	4	32	10	24	0.4	36	123
2022	21	10	8	12	23	8	5	87
2023	14	8	9	7	13	62	70	183
2024	13	15	36	10	60	38	7	179

In the early autumn period (September), the lowest amount of precipitation (8.7 mm) was also recorded in 2022 and 2024. Thus, 2021 and 2022 should apparently be considered abnormally hot in comparison with other years. These phenomena undoubtedly have a negative impact on plant productivity. However, it is practically impossible to assess the impact of long-term weather conditions on plant productivity without taking into account and studying the processes of physical degradation, salinization and solonetzicity. In the latter case, the subzones of kastanozem soils, as noted above, are the kingdom of solonetz and solonetzic soils.

Long-term intensive cultivation of fields and the use of heavy agricultural machinery and other factors lead to physical degradation of soils. The most superficial layer of soil is affected, their composition and structure deteriorate. In this connection, we have assessed the structural and aggregate composition of medium kastanozem soils that have not been used for different years (14.03.2023). The results have shown that the comparatively best structure is possessed by medium kastanozem soils of field No. 12, which has not been used for 3 years. In the soils of the noted field, the coefficient of soil structure is 4.6, and the amount of agronomically valuable aggregates of 0.25-10 mm in size was 78.71% and blocky macroaggregates of >10 mm in size were 17.00% (Table 3). Based on the content of aggregates of 0.25-10 mm in size, the structural state of medium- kastanozem soils in field No. 12 can be assessed as good. Moreover, microaggregates of <0.25 mm in size were not detected.

Table 3 - Structural and aggregate composition of kastanozem soils of Kostanay region (dry sifting)

Field №	Non-development period, year	Depth, cm	Aggregate composition, %			
			Size of aggregates, mm			Structural coefficient (K)
			>10	10-0,25	<0,25	
7	4	0-10	30,56	59,41	-	1,9
12	3	0-10	17,00	78,71	-	4,6
35A	2	0-10	28,24	68,60	-	2,4
59	6	0-10	27,14	55,73	3,79	1,8

Deterioration of the structural condition of medium kastanozem soils after long-term anthropogenic load is observed in field No. 59, which has not been used for 6 years and is currently an abandoned fallow pasture. This is indicated by the coefficient of soil structure, which is equal to 1.8. In this indicator, the medium kastanozem soils of field No. 59 are significantly inferior to others. At the same time, the destruction and fragility of the structure of the upper humus layer (0-10 cm) is indicated by the formation of microaggregates of <0.25 mm in size in the amount of 3.79%, while they are absent in other fields. Based on the content of agronomically valuable aggregates of 0.25-10 mm in size, one can judge the medium kastanozem soil of field No. 59 to be on the border of good and satisfactory (55.73%). Thus, the reduction of agronomically valuable aggregates, the appearance of coarse and fine microstructure and, finally, the loose structure contributed, apparently, to wind and partly water erosion of the studied soils.

To understand the succession processes associated with the restoration of vegetation on fallow lands after many years of agricultural use, we studied the productivity of the aboveground mass of plants. The selected fields of the station at the time of the study (12.09.2018) have different periods of non-use. For example, in field #7, which has not been used for 4 years, the yield of the raw above-ground mass of plants was 20.7 c/ha (Table 4). Whereas in field #35A, which has not been used for only 2 years, the fresh phytomass of plants is significantly higher (31.0 c/ha). And in field #59, where we laid a soil pit, despite the long period of stay (6 years) without processing, the yield of plants is not so high (33.8 c/ha) compared to the previous field. This is most likely due not to climatic factors, but to the condition of the soil itself. Therefore, to determine the reasons for such a low yield of plants in field #59, which has not been used for 6 years, we continued research on the chemical composition of medium kastanozem soil.

Table 4 - Average phytomass of natural successional plants on fallow lands of medium kastanozem soils

Field #	Non-development period, year	Aboveground mass yield, c/ha			
		grass stand		decline	
		fresh	air-dry	fresh	air-dry
7	4	20,7	14,0	17,0	17,0
12	3	29,5	18,0	12,0	12,0
35A	2	31,0	25,0	00,0	00,0
59	6	33,8	20,3	12,0	9,3

As a result of a field survey of the territory of the farms of the Arkalyk Agricultural Experimental Station, it was found that medium kastanozem soils have different levels of fertility. This is clearly evidenced not only by the nature of the soil surface, but also by the noticeable spotting of the vegetation cover. The latter indicates the presence of solonetzic soils of medium kastanozem soils and solonetz. To find out the reason for the decrease in the productivity of medium kastanozem soils, which were previously used for arable land, we laid a pit (12.09.2018) in field No. 59 in the autumn. The relief of the area as a whole is characterized by a plain with microdepressions. The land had previously been used for arable land for a long time, but for 6-7 years it had not been cultivated and in some places was a place of concentration of livestock for their grazing. The vegetation cover mainly includes Erysimum (*erysimum cheiranthoides*), over 60-70 cm high, Sonchus up to 60-70 cm high, 10 to 60 cm high, Kochia 10- 60cm high, Convolvulus (*convolvulus arvensis*) and a significant amount of 10 to 60 cm high Lactuca. Their projective surface cover was about 50-60%. Cracks and fissures about 4-5 cm wide are clearly visible on the soil surface, which open up in the summer and autumn months (Figure 2). Their genesis is associated not so much with weather conditions, but apparently with the processes of salinization and solonetzification.



Figure 2 - Form and size of a crack in an unused arable land for several years

Below we present the results of studying the morphology of the structure of the profile of medium-kastanozem soils of the studied area. Here, the recovering vegetation, which has been growing for more than 6 years, creates a characteristic image of degraded soils. The data of the morphological description of the genetic horizons of degraded medium-kastanozem soils showed that they were formed on heavy saline parent rocks. The upper humus horizon contains few carbonates, but with depth the carbonate content of the soil increases. This is clearly evidenced by the release of carbonates in the form of noticeable spots. Starting from a depth of 90 cm, horizontally located layers of whitish fine-crystalline gypsum of small thickness (h> 2 cm) are found. Together with it, up to a depth of 110 cm, the mineral mass of the soil is saturated with carbonates (Figure 3). From the structure of the profile, it is clear that the studied soil has lost its original structure. The upper soil layer, which has a looser structure and weak structure, has been subjected to strong anthropogenic impact. It is colored gray, sufficiently moistened and penetrated by plant roots, which, together with the above-ground litter, will be involved in the process of humification in situ.

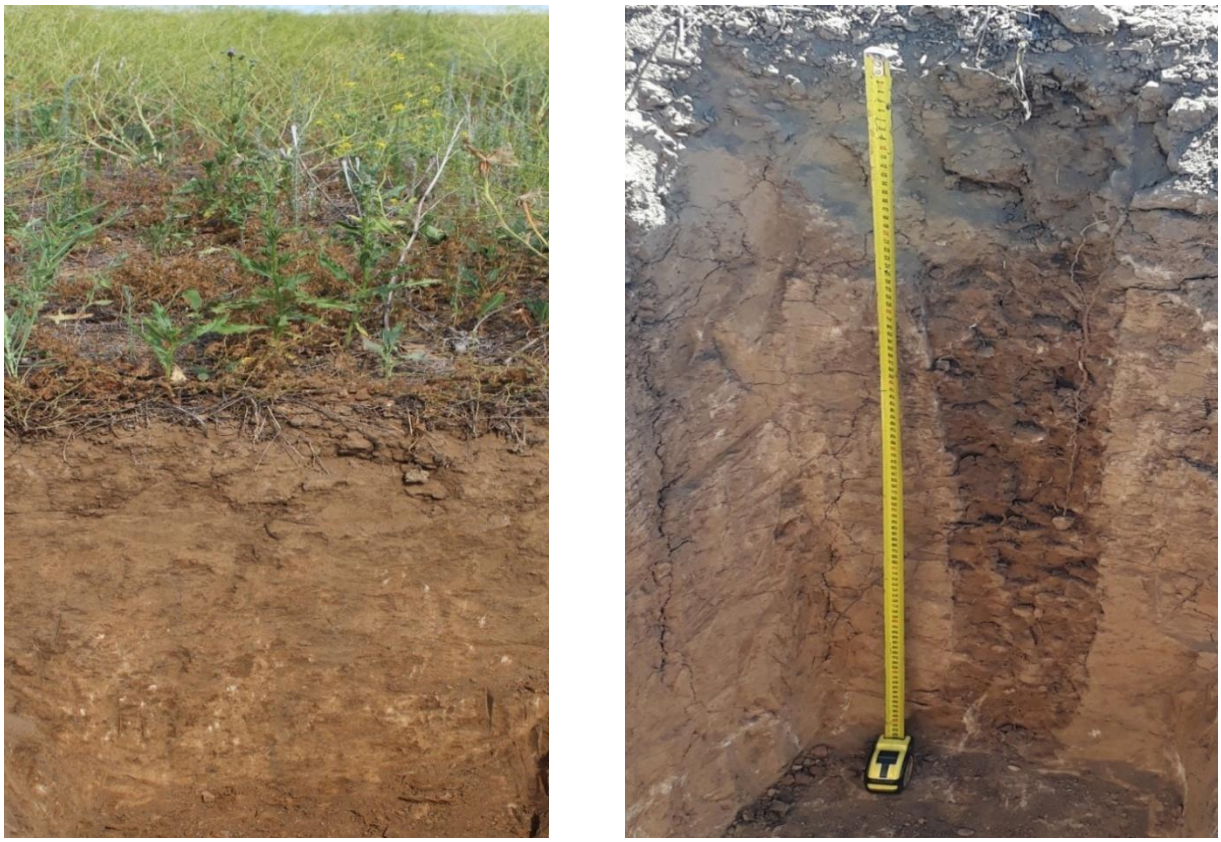


Figure 3 - Profile of kastanozem soil on territory unused for more than 6 years

Anthropogenically degraded medium kastanozem soils of fallow lands (field 59) have a medium-thick (A + B_1 = 41-80 cm) humus horizon. In its former arable horizon in the 0-30 cm layer, the humus content is on average 2.48%, which indicates that the soil is weakly humified, but generally provided with organic matter (Table 5). In terms of total nitrogen content, fallow medium kastanozem soils are moderately provided (0.230%) in the uppermost 0-10 cm layer and moderately low provided (0.141 and 0.130%), respectively, in the underlying layers. The studied soils are moderately supplied with mobile phosphorus (2.80 and 2.15 mg per 100 g of soil) in the upper layers (0-10 and 10-20 cm) and low-supplied (1.25 mg per 100 g of soil) in the 20-30 cm layer. It is noteworthy that the fallow medium-kastanozem soils are very low in mobile (exchangeable) potassium. It’s content in the 0-30 cm layer averages 2.47 mg per 100 g of soil.

Table 5 – Chemical composition of medium-kastanozem soils

Sampling location %	Depth, cm	Total humus, %	Total nitrogen, %	Mobile phosphorus, P_2O_5 mg per 100g of soil	Potassium,K_2O mg per 100g of soil
Field 59	0-10	2,91	0,230	2,80	2,91
	10-20	2,52	0,141	2,15	2,35
	20-30	2,00	0,130	1,25	2,15

The salt composition of fallow medium kastanozem soils shows the salinity of its entire thickness from the surface to a depth of 120 cm. Moreover, the deeper, the soil salinity gradually increases from weak to strong. Only the uppermost layer (0-10 cm) is weakly salinized, where the total content of water-soluble salts is 0.174%. Even deeper, the degree of soil salinity increases to medium and remains at this level to a depth of 70 cm. In this interval (10-70 cm), the salt content varies from 0.271 to 0.373%. Starting from a depth of 70 cm to the bottom of the section, the salinity of medium kastanozem soils reaches its maximum values and corresponds to a strong level. In the noted thickness (70-120 cm) of the soil ground, the total content of water-soluble salts fluctuates from 0.402 to 0.628%. The reaction of the medium kastanozem soil throughout its thickness is slightly alkaline (pH 7.4-7.6). In the soil solution, its ionic composition is of considerable interest, since the ions are distributed unevenly in it and have a toxic content for plants. For example, sulfate ion dominates in the composition of anions, its share reaches from 60 to 80% of the total amount of all anions (Table 6). Therefore, the chemistry of salinization of fallow abandoned medium kastanozem soils is purely sulfate, except for the uppermost layers (0-10 and 10-20 cm). In the latter, the chemistry of salinization is hydrocarbonate-sulfate. The toxic effect of sulfate ion already begins from the soil surface at a depth of 10 cm, and its content gradually increases with depth from 1.90 to 8.20 mg-eq per 100 g of soil. The high content of this ion in the lower layers indicates that the studied soils were formed on heavy loamy sulfate soil-forming rocks. The content of sulfate ion throughout the entire thickness significantly exceeds its toxicity threshold (1.7 mg- eq per 100 g of soil).

In addition to the sulfate ion, the noticeable concentration of hydrocarbonate and carbonate ions is of concern. The content of the former can have a negative effect starting from a depth of 20 cm from the day surface. To a depth of half a meter, the concentration of hydrocarbonate ion reaches the pore level (0.76-0.80 mg-eq per 100 g of soil). Quite a noticeable concentration of this ion from the point of view of harmfulness is also noted in the layers of 70-80, 80-90, 100-110 and 110-120 cm, where it fluctuates from 0.80 to 1.20 mg-eq per 100 g of soil, i.e. equal to and exceeds the toxicity threshold (0.8 mg-eq per 100 g of soil). Soda, the most toxic compound among harmful salts, is involved in the process of salinization of abandoned medium kastanozem soils. This is evidenced by the toxic concentration of normal carbonates in the thickness of 40-70 cm of the studied soils. Its content in this interval significantly exceeds the threshold level (0.03 mg-eq per 100 g of soil) and fluctuates from 0.48 to 0.64 mg-eq per 100 g of soil. In other parts of the soil profile, fragmentary traces of carbonate ion appear. Sodium predominates in the cation composition. Moreover, its concentration increases with depth and reaches maximum values in the parent rock (7.52-7.64 mg-eq per 100 g of soil). A noticeable concentration of sodium ion above the threshold level (> 2.0 mg-eq per 100 g of soil) is observed from a depth of 20 cm. Thus, the salt composition of fallow medium-kastanozem soils is represented by salts such as Na_2SO_4, $NaHCO_3$ and Na_2CO_3.

Table 6 – Ionic composition of water extract of medium-kastanozem soils under vegetation at the recovery stage, mg-eq per 100 g of air-dry soil %

Field #	Sampling depth, cm	HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ + K^+$	pH	Total salts in %
59	0-10	0,72		0,40	1,70	1,00	0,50	1,32	7,7	
		0,044	traces	0,014	0,06	0,020	0,006	0,030		0,174
	10-20	0,64		0,50	1,90	1,00	0,60	1,44	7,4	
		0,039	none	0,018	0,091	0,020	0,07	0,033		0,271

	20-30	0,76		0,30	3,45	1,00	0,50	3,01	7,3	
		0,046	none	0,011	0,166	0,020	0,006	0,069		0,318
	30-40	0,76		0,40	3,55	0,90	0,50	3,31	7,5	
		0,046	traces	0,014	0,171	0,018	0,006	0,076		0,331
	40-50	0,80	0,48	0,20	3,70	0,80	0,40	3,98	7,6	
		0,049	0,014	0,07	0,178	0,016	0,005	0,092		0,424
	50-60	0,60	0,48	0,30	4,00	0,90	0,50	3,98	7,6	
		0,037	0,014	0,014	0,192	0,018	0,006	0,092		0,373
	60-70	0,68	0,64	0,50	4,10	1,20	0,50	4,22	7,6	
		0,041	0,019	0,018	0,197	0,024	0,006	0,097		0,402
	70-80	1,20		0,30	4,15	1,00	0,40	4,29	7,6	
		0,073	none	0,011	0,199	0,020	0,005	0,098		0,406
	80-90	0,80		0,40	5,20	1,20	0,60	4,60	7,4	
		0,049	none	0,014	0,250	0,024	0,007	0,106		0,450
	90-100	0,48		0,40	7,80	1,50	0,60	6,58	7,5	
		0,029	traces	0,014	0,375	0,030	0,007	0,151		0,606
	100-110	0,92		0,50	8,20	1,40	0,70	7,52	7,5	
		0,056	traces	0,018	0,394	0,028	0,008	0,173		0,677
	110-120	0,84		0,50	7,50	0,90	0,40	7,64	7,4	
		0,051	none	0,018	0,360	0,018	0,005	0,176		0,628

From the given data on the salt composition of medium kastanozem soils it follows that the main reason for their withdrawal from arable land was soda-sulphate salinization of the upper root-inhabited layer, which contributed to a sharp decrease in the yield of agricultural crops. At the beginning of the development of medium kastanozem soils, the negative impact of harmful salts, apparently, was not so noticeable. However, after many years, due to the use of a system of agricultural measures, they led to the widespread development of wind erosion processes. The development of deflationary processes apparently led to a shortening of the arable horizon, and long-term deep cultivation to artificial mechanical inversion of horizons A and B [15]. The noted anthropogenic processes with moisture accumulation and irrigation measures created a cumulative effect, i.e. led to the dissolution and movement of water-soluble sulphate salts upward by descending water currents. A prerequisite for further, more in-depth research is the question of the formation and accumulation of soda in the soil solution at a depth of 40-70 cm.

From the above, it follows that degradation processes on medium-kastanozem soils are associated with a series of human activities that led to the contraction of additional portions of salts to the arable horizon. For the rehabilitation of the studied soils, it is necessary to carry out reclamation measures against soda-sulphate salinization and solonetzification. Using an integrated approach to land resource assessment, adaptation measures can be developed that take into account the characteristics of specific territories and increase the resilience of agriculture to external environmental factors [16].

Despite the salinization processes on fallow medium-kastanozem soils, processes of secondary restoration succession of vegetation occur, as evidenced by their productivity.

Conclusion

In the subzone of medium kastanozem soils of the Kostanay region, fields began to be removed from the composition of arable land due to their low productivity. Over time, such areas passed into the category of pastures with a set of acquired negative properties. In order to clarify the causes of degradation processes on medium kastanozem soils, special studies were conducted to study their chemical composition. It was found that medium kastanozem soils of fallow lands are moderately and highly saline throughout the profile. The bulk of salts is concentrated in the underlying layers, which indicates that the studied soils were formed on heavy loamy saline parent rocks. Here, the content of water-soluble salts reaches 0.628-0.677%, while within the first half meter it varies from 0.174 to 0.424%. In the ionic composition, sulfate and sodium ions predominate, as well as hydrocarbonates and carbonates in significant quantities. The latter with sodium ion forms soda, which is the most toxic among harmful compounds. Its significant accumulation is established in the

thickness of 40-70 cm, where normal carbonates vary from 0.48 to 0.64 mg-eq per 100 g of soil. The share of sulfate ion reaches 60-80% of the sum of all anions, which indicates its absolute superiority and purely sulfate chemistry of salinization.

In order to involve anthropogenically degraded saline and solonetzic medium kastanozem soils of the dry steppe zone back into arable land, it is necessary to develop and implement complex reclamation measures. In theoretical terms, the soils also need to study the genesis of soda (Na2CO3), which was formed at a depth of 40-70 cm. In this regard, a hypothesis for further research may be that the long-term development of deflation and erosion processes, which could well lead to a shortening of the arable horizon, then it is possible to assume the approach of the soda horizon to the day surface and the participation of the soda solution in the process of salinization of the root layer.

Gratitude. We would like to express our gratitude to Arkalyk Agricultural Experimental Station LLP for providing the research facility. The authors of the article conducted an inspection of vegetation in the fields, an analysis of air temperature and precipitation in the territory of the Arkalyk Agricultural Experimental Station

References

1. Jie C. et al. Soil degradation: a global problem endangering sustainable development //Journal of Geographical Sciences. – 2002. – T. 12. – C. 243-252.

2. Li X. et al. Soil quality assessment of croplands in the black soil zone of Jilin Province, China: Establishing a minimum data set model //Ecological Indicators. – 2019. – T. 107. – C. 105251.

3. Li X. et al. Dynamic evaluation of cropland degradation risk by combining multi-temporal remote sensing and geographical data in the Black Soil Region of Jilin Province, China //Applied Geography. – 2023. – T. 154. – C. 102920.

4. Rau, A., Koibakova, Y., Nurlan, B., Nabiollina, M., Kurmanbek, Z., Issakov, Y., ... & Dávid, L. D. Increase in productivity of chestnut soils on irrigated lands of northern and Central Kazakhstan //Land. – 2023. – T. 12. – №. 3. – C. 672.

5. Dubachinskaya N. N., Dubachinskaya N. N. Rol' agroekologicheskoj ocenki zemel' v adaptivno-landshaftnyh sistemah zemledeliya suhostepnoj zony Kazahstanskoj provincii //Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – T. 4. – №. 24-1. – S. 13-16.

6. Saparov A.S., Faizov K.SH. K 50-letiyu nachala osvoeniya celinnyh i zalezhnyh zemel' v Respublike Kazahstan // Aktual'nye problemy pochvovedeniya (k 50-letiyu osvoeniya celinnyh i zalezhnyh zemel') / Sb. nauchnyh statej. – Almaty: Institut pochvovedeniya MSKH RK, 2004. – S. 5-10.

7. Vasil'chenko N. I., Zvyagin G. A. Proyavlenie agrogennoj transformacii v pochvah suhostepnoj zony Respubliki Kazahstan //Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. – 2015. – №. 1 (29). – S. 6-15.

8. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2015 god. – Astana. – 2016. – 293 s.

9. Eleshev R.E., Konop'yanov K.E. Processy vtorichnogo zasoleniya pochv na neoroshaemoj pashne v usloviyah Severo-Vostoka Kazahstana i puti ih predotvrashcheniya//Izvestiya NAN RK. - №2(8). - 2012. – 12s.

10. Instrukciya po provedeniyu krupnomasshtabnyh pochvennyh izyskanij zemel' Respubliki Kazahstan. Almaty, 1995. –S. 12-19.

11. Sbornik metodicheskih ukazanij po laboratornym issledovaniyam pochv i rastitel'nosti Respubliki Kazahstan (izdanie tret'e, dopolnennoe i pererabotannoe), Almaty, 1998.

12. https://www.kazhydromet.kz/ru/

13. Instrukciya i metodika provedeniya botaniko-kormovogo obsledovaniya senokosnyh i pastbishchnyh ugodij na territorii Kazahstana. Alma-Ata, 1969. – S. 219;

14. Amenov M.SH. Geoekologicheskij monitoring territorii Kazahstana v interesah ustojchivogo razvitiya // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya. Almaty 2014.

15. Sistematicheskij spisok i osnovnye diagnosticheskie pokazateli pochv ravninnoj territorii Respubliki Kazahstan. Tom I. Alma-Ata. -1995. –S.283-284.

16. Erzhan D.E., Kiryushin V.I., Almanova Zh.S., Zvyagin G.A., Sidorik A.I. Razrabotka gis agroe`kologicheskoj ocenki zemel` dlya proektirovaniya adaptivno-landshaftny`x sistem zemledeliya v Kostanajskoj oblasti // Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul`taty`. – 2024. – No4(104). – S.208-215.

М.Ә.Балқожа [1*], Т.Р.Рыспеков [2], А.У.Айтжанов [3], К.О. Караева [2]

[1] «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, marjan.kaz@yandex.ru, karliga_89@mail.ru*

[2] «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, rispekov_t@mail.ru

[3] «Арқалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы, almatalmat044@gmail.com

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ОРТАША ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ДЕГРАДАЦИЯЛАНУ СЕБЕПТЕРІН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада Қостанай облысының құрғақ дала аймағындағы тыңайған жайылымдардың орташа қара-қоңыр топырақтарында деградация процестерінің түпкі себептерін анықтау мәселелері қарастырылған. Бұрын егістік жерлерге пайдаланылып келген орташа қара-қоңыр топырақтардың құнарлылығының күрт төмендеуінің негізгі себебі жыртылыс және жыртылыс асты қабаттарының содалы-сульфатты сортаңдануы екені анықталды. Климаттық факторлардың шағын жылдық және маусымдық өзгермелілігі жағдайында бұл процестің қарқындылығы дефляциялық және эрозиялық процестердің жиілігі мен қарқындылығына және топырақтың су, жылу, ауа және құрылымдық жағдайларын жақсартуға бағытталған агротехникалық шараларға байланысты болуы әбден мүмкін. Сульфатты сортаңдану орташа қара-қоңыр топырақтың бір метр қалыңдықты түгел қамтиды және тереңдікке қарай бірте-бірте ұлғаяды. Алынған нәтижелер антропогендік деградацияға ұшыраған орташа қара-қоңыр топырақтарын егістік алқаптарға қайтадан оралту үшін реабилитация мәселелерін шешудің теориялық негізі болып табылады. Жүргізілген зерттеулер соданың генезисі, сукцессиялық процестердің сипаты мен қарқындылығы, өнімділікті болжау, және жалпы бұрын тыңайған ландшафттардың заманауи дамуы сияқты қосымша зерттеуді қажет ететін бірнеше мәселелерді анықтады.

Кілт сөздер: орташа қара-қоңыр топырақ, деградация, түйіртпектілік, климат, тұз құбылымы, сортаңдану, сукцессия, өнімділік.

М.А.Балкожа [1*], Т.Р.Рыспеков [2], А.У.Айтжанов [3], К.О. Караева [1]

[1] НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, marjan.kaz@yandex.ru, karliga_89@mail.ru*

[2] НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан, rispekov_t@mail.ru

[3] ТОО «Аркалыксая сельскохозяйственная опытная станция», г. Аркалык, Республика Казахстан, almatalmat044@gmail.com

ОЦЕНКА ПРИЧИН ДЕГРАДИРОВАННОСТИ СРЕДНЕКАШТАНОВЫХ ПОЧВ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы установления первопричин деградационных процессов на среднекаштановых почвах залежных пастбищ сухостепной зоны Кустанайской области. Установлено, что главной причиной резкого снижения плодородия среднекаштановых почв, которые ранее использовались под пашню стало содово-сульфатное засоление пахотного и подпахотного горизонтов. На фоне небольшой годовой и сезонной вариабельности климатических факторов интенсивность этого процесса с большой вероятностью зависел от частоты и интенсивности дефляционных и эрозионных процессов и от проведенных агротехнических мероприятий, направленных на улучшение водного,

теплового, воздушного режимов и структурного состояния почв. Сульфатное засоление охватывает всю метровую толщу среднекаштановой почвы с постепенным увеличением с глубиной. Полученные результаты являются теоретической основой в решении вопросов реабилитации антропогенно-деградированных среднекаштановых почв для вовлечения их снова в пашню. Проведенные исследования обнажили несколько вопросов, требующих дальнейших исследований, таких как генезис соды, характер и интенсивность сукцессионных процессов, прогноз урожая и современное развитие залежных ландшафтов в целом.

Ключевые слова: среднекаштановые почвы, деградация, структурность, климат, солевой режим, засоление, сукцессия, урожайность.

МРНТИ 68.35.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/20

О.О. Крадецкая, И.П. Ошергина, С.М.Дашкевич, М.У. Утебаев, И.В.Чилимова, Е.А. Тен*

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», п. Научный, Казахстан, oksana_cwr@mail.ru, egoriha76@mail.ru, vetka-da@mail.ru, chemplant@mail.ru, coronela@mail.ru, jekon_t87.07@mail.ru*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГОРОХА ПОСЕВНОГО (Pisum sativum L.) В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

В ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» проводятся научные исследования, направленные на изучение продуктивности и качества семян гороха посевного (Pisum sativum L.) в процессе создания новых сортов. В ходе исследований определены биохимические показатели (содержание белка и крахмала), физические свойства (масса 1000 зерен, пленчатость), а также кулинарные характеристики (вкус, цвет, равномерность, время варки, коэффициент разваримости и общая балловая оценка) зерна. Содержание белка в исследуемых генотипах варьировалось от 24,03% до 26,70%, крахмала — от 40,20% до 46,90%. Максимальные показатели установлены в зерне следующих линий: белок — 26,70% в линии 1-09-5R7, крахмал — 46,90% - 54-08-6. Более крупное зерно отмечено у генотипов 102-04-8 (252,1г.), 31-07-1 (223,0г.). Высоким натурным весом характеризовались линии 54-08-6 и 31-07-1 (811г/л). Средний показатель коэффициента разваримости составил 4,8 балла, цвет вареных семян — 4,6 балла. Кулинарную оценку в 4,8 балла на уровне сорта стандарта Касиб получили линии 1-09-5R7, 326-98№2с24 и 93-04-2-2. Анализ данных показателей позволил выделить исходный материал для создания высококачественных форм гороха. Показано, что научные исследования сосредоточены на изучении качества семян с целью выведения новых сортов, оптимально адаптированных для выращивания в производственных условиях.

Ключевые слова: *белок, горох посевной, генотип, сорт, крахмал, качество, кулинарная оценка*

Введение

Зернобобовые культуры имеют огромное значение в мировом сельском хозяйстве благодаря своим высоким пищевым качествам [1]. Одной из таких культур в Северном Казахстане является горох посевной (Pisum sativum L.), который отличается высокой пищевой ценностью благодаря высокому содержанию белков, жиров и углеводов. Он используется в различных отраслях пищевой промышленности и кормлении животных [2]. Горох посевной служит ценным источником растительного белка, который находит широкое применение как

в пище, так и в кормовой промышленности. В условиях сухой степи Северного Казахстана выращивание зернобобовых, в частности гороха, может компенсировать дефицит белка.

Содержание белка в сухих семенах гороха варьируется от 20% до 25%, что зависит от сорта, условий выращивания и степени зрелости. Гороховый белок считается высококачественным растительным белком благодаря сбалансированному составу аминокислот. Белки гороха можно разделить на глобулины (основные белки, составляющие до 65–80%) и альбумины (около 10–20%). В составе белка гороха присутствуют все незаменимые аминокислоты [3-5].

Качество гороха зависит от множества факторов, таких как зрелость, внешний вид, вкус, условия хранения, технологические характеристики и кулинарные свойства готовой продукции [6-8]. Одна из ключевых задач селекции — это создание сортов, которые отличались бы высокой урожайностью и хорошими качественными показателями [9]. В данной статье рассматривается горох посевной, выращиваемый на полевых стационарах лаборатории зернобобовых культур ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», а также проводится его биохимическое исследование (содержание белка и крахмала) и оценка технологических характеристик (общая кулинарная оценка) в Аккредитованном центре в лаборатории биохимии и технологической оценки качества сельскохозяйственных культур.

Крахмал является одним из главных углеводов в горохе посевном (Pisum sativum), и его содержание варьируется от 35% до 50% от сухого вещества в зависимости от сорта, условий выращивания и степени зрелости зерна. Основными составляющими крахмала гороха являются амилоза и амилопектин, причем их соотношение обычно составляет 1:3 (амилоза:амилопектин), что влияет на такие свойства, как способность к желатинизации и растворимость [10]. Крахмал гороха относится к медленным углеводам, что делает его полезным для поддержания стабильного уровня сахара в крови и используется организмом как источник энергии. В пищевой промышленности гороховый крахмал применяется для производства продуктов, таких как безглютеновая выпечка, макароны, супы и соусы. В переработке гороха крахмал используется для создания функциональных ингредиентов, например, в качестве загустителя или стабилизатора [11, 12].

Одним из важных показателей качества гороха является натура зерна, которая отражает степень выполненности зерна, его созревание и налива. Чем выше этот показатель, тем более зрелым и наполненным является зерно, что, в свою очередь, влияет на его пищевую ценность. Так, зерно с высокой натурой содержит больше крахмала, сахара и белков [13, 14].

Масса 1000 семян» важный показатель, который используется в сельском хозяйстве для оценки качества семян и расчета нормы посева. Для селекционного процесса необходима высокая масса зерна. Этот показатель также используется для прогнозирования возможной урожайности в зависимости от плотности посева и других факторов [15]. Для ускорения селекционного процесса по созданию сортов с нужными параметрами необходим детализированный анализ признаков продуктивности исходного материала, в частности массы 1000 семян [16, 17].

Цель исследований – изучить биохимические, технологические и кулинарные показатели качества зерна гороха в условиях Северного Казахстана.

Задачи исследований: - оценка биохимических и физических показателей качества зерна гороха посевного;

-кулинарная оценка семян гороха с определением коэффициента разваримости, равномерности развариваемости, вкус, цвет сваренных семян.

Объект и методы исследования: Объектом исследований служили генотипы гороха посевного (Pisum sativum L.). По биохимическим и технологическим параметрам выделены семь лучших генотипов, показанных в данной статье, в качестве стандарта был выбран сорт стандарт Касиб.

Биохимические методы анализа включают в себя определение содержания: белка (ГОСТ 10846-91) и крахмала (ГОСТ 10845-98). Технологические анализы натура зерна (ГОСТ ИСО 7971 - 2 – 2002), масса 1000 зерен (ГОСТ 10842-89.) Кулинарная оценка (вкус, цвет,

равномерность, время варки, коэффициент разваримости, общая балловая оценка) проводилась согласно методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (технологическая оценка зерновых, крупяных, зернофуражных культур) - М.- 1988

Почвенно-климатическая характеристика зоны и метеорологические показатели 2024 года исследований.

Погодно-климатические условия Шортандинского района Акмолинской области подтверждают характерную контрастность зоны Северного Казахстана и сложность получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

В мае года исследований сумма осадков составила 12,1 мм, что значительно ниже среднего многолетнего показателя в 32,4 мм. Повышенные температуры воздуха способствовали увеличению испарения. Минимальный запас продуктивной влаги по пару был зафиксирован к началу вегетации растений. Весна характеризовалась жаркой и сухой погодой. В июне выпало минимальное количество осадков — 18,30 мм, что на 21,20 мм ниже среднего многолетнего значения, при этом температура воздуха оставалась на уровне среднегодовых показателей. Июль также оказался жарким и сухим месяцем, с осадками, составившими 25,10 мм, что ниже среднего многолетнего уровня (рисунок 1).

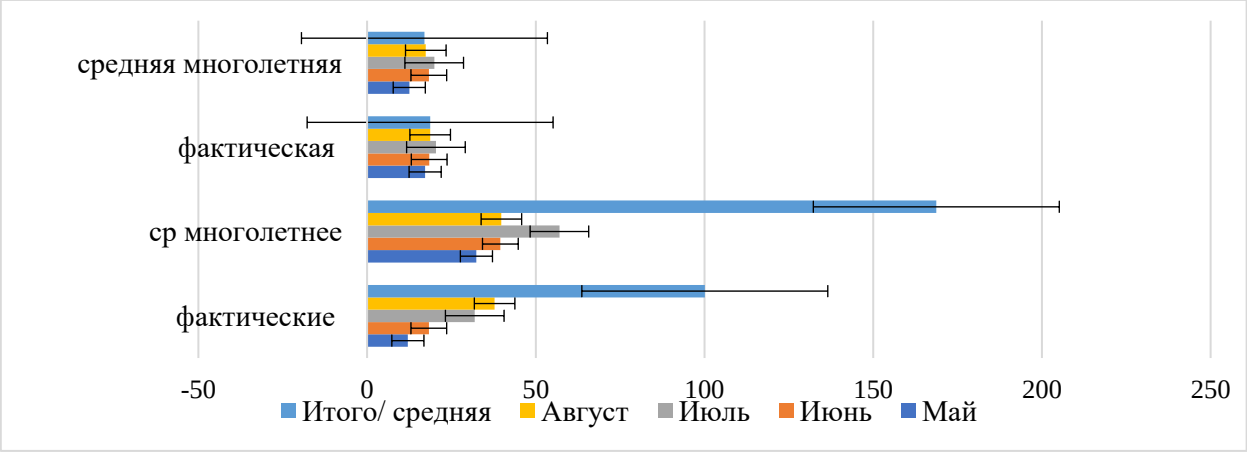


Рисунок 1 – Метеорологические показатели 2024 года исследований, АМС Шортанды

За период вегетации осадков выпало на 53,10 мм меньше, чем средние многолетние значения, при этом температурный режим был на 1,1°С выше нормы.

В целом вегетационный период года отличался засушливыми условиями: повышенным температурным фоном и недостаточным количеством осадков.

Результаты и обсуждение

При оценке биохимических и технологических показателей семян гороха из питомника конкурсного сортоиспытания накопление белка в среднем составило 25,67%, крахмала — 44,45%. Максимальные показатели установлены в зерне следующих линий: белок — 26,70% в линии 1-09-5R7, крахмал — 46,90% - 54-08-6 (таблица 1). Содержание белка варьировалось от 24,03% до 26,70%, крахмала — от 40,20% до 46,90%. В таблице 1 представлены генотипы, которые были лучшими по сравнению с сортом-стандартом Касиб.

Таблица 1 – Биохимическая оценка качества лучших генотипов гороха по накоплению белка и крахмала

Сорт, линия	Массовая доля в сухом веществе, %.	
	белка	крахмала
	СТ РК 1564-2006	ГОСТ 10845-98
Касиб, стандарт	24,03	40,70
1-09-5R7	26,70	45,47
326-98№2с24	25,81	44,99
1-09-4R7	25,62	46,42

54-08-6	26,42	46,90
37-07-1	25,96	44,99
102-04-8	25,68	40,20
93-04-2-2	25,10	45,94

Масса 1000 зерен варьировала от 154,7г. до 252,1г., в среднем 206,3г. (таблица 2). Наиболее крупное зерно отмечено у генотипов 102-04-8 (252,1г.), 31-07-1 (223,0г.). Наибольшим натурным весом характеризовались линии 54-08-6 и 31-07-1 (811г/л). С наименьшим показателем пленчатости выделены линии 54-08-6 (7,2%), 326-98№2с24 и 93-04-2-2 (7,9 %), что говорит о тонкой оболочке зерна и данные генотипы можно рекомендовать на использование в пищевых целях. В ходе кулинарной оценки зерна гороха определены генотипы с неравномерной разваримостью и цветом каши от светло желтой до темно желтой. В среднем по коэффициенту разваримости получено 4,8 балла, по цвету вареных семян – 4,6 балла. Кулинарную оценку в 4,8 балла на уровне сорта стандарта Касиб получили линии 1-09-5R7, 326-98№2с24 и 93-04-2-2.

Таблица 2 – Технологическая о кулинарная оценка зерна гороха посевного

Сорт, линия	Масса 1000 зерен, г.	Натура, г/л	Пленча-тость, %	Кулинарная оценка крупы гороха					Общая кулинарная оценка, балл
				Коэффициент разваримости балл	Качество каши, балл				
	ГОСТ 10842-89	ГОСТ 10840-2017			Цвет вареных семян		равномерность разваривания	вкус	
Касиб, стандарт	218,4	776	8,6	4,8	светло желтый	4,7	неравномерно	4,8	4,8
1-09-5R7	188,7	803	8,3	4,8	желтый	4,8	неравномерно	4,7	4,8
326-98№2с24	154,7	804	7,9	4,9	желтый	5,0	неравномерно	4,6	4,8
1-09-4R7	184,6	805	9,2	5,0	светло желтый	4,6	неравномерно	4,5	4,7
54-08-6	210,4	811	7,2	4,9	бледно желтый	4,0	неравномерно	4,3	4,4
31-07-1	223,0	811	8,9	4,7	темно желтый	4,3	неравномерно	4,4	4,5
102-04-8	252,1	797	8,0	4,8	светло желтый	4,5	неравномерно	4,4	4,6
93-04-2-2	218,5	801	7,9	4,8	желтый	4,9	неравномерно	4,8	4,8

Данные генотипы будут включены в дальнейшую селекционную работу по повышению уровня качественных показателей зерна новых сортов гороха.

Выводы

В связи с засушливыми условиями года было высокое накопление питательных веществ: белка и крахмала. Отмечен высокобелковый генотип 1-09-5R7 с накоплением белка - 26,70% и максимальной кулинарной оценкой 4,8 балла. Выделен высококрахмальный генотип 54-08-6 (46,90%), с высокой натурой зерна 811 г/л. Наиболее крупное зерно отмечено у линии 102-04-8 (252,1г.). Кулинарную оценку в 4,8 балла на уровне с сортом стандартом Касиб получили линии 1-09-5R7, 326-98№2с24 и 93-04-2-2. Изучаемые показатели качества позволят выделить исходный материал для создания высококачественных и максимально адаптированных к условиям Северного Казахстана сортов гороха посевного.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность: Исследования проведены в рамках научно-технической программы по программно-целевому финансированию на 2024-2026 годы (Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан) BR 22885414 Создание высокопродуктивных сортов

зернобобовых культур на основе методов современной биологии, разработка их сортовой технологии и первичного семеноводства в северных регионах Казахстана».

Список литературы

1. Rahman L. Quality assessment of pea (Pisum sativum L.) seeds using the controlled deterioration technique [Text] / L. Rahman, M. Rahman, M. Hasan, A. Habib, M. Rahman and A. Baque // Trends in Horticulture 2019.- Vol. 2.- No. 1. - P. 46-56.

2. Гайнуллина К. П. Создание исходного материала для селекции гороха методом химического мутагенеза и оценка его генетического разнообразия с использованием SSR-маркеров [Текст] / К. П. Гайнуллина, Б. Р. Кулуев, Ф. А Давлетов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2022. - Т. 183. - № 3. С. 111-122.

3. Орлов В. В. Сравнительный анализ химического состава водных экстрактов, полученных из створок гороха посевного и бобов овощных [Текст] / В. В. Орлов, П. Д. Михайлова, Е. М Короткова, Е. В. Ожимкова. - 2022. - С. 162-167.

4. Дашкевич С. М. Качество зерна гороха в зависимости от технологий возделывания и доз внесения удобрений [Текст] / С. М. Дашкевич, Е. В. Мамыкин, О. О. Крадецкая, М. У. Утебаев, И. В. Чилимова // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin. - 2023. - No. 2 (117). - P. 213–224.

5. Харитонова Л. Оценка питательности и энергетической ценности гороха посевного для введения в рецепты рыбных гранулированных кормов [Текст] / Л. Харитонова, Т. Н. Троян, Д. Ганьба // Вестник молодежной науки. - 2019. - No. 4 (21). - 24 с.

6. Орлов В. В. Анализ химического состава водных экстрактов, полученных из створок гороха посевного [Текст] / В. В. Орлов, П. Д. Михайлова, Е. М. Короткова, Е. В. Ожимкова // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. - 2022. - No. 3. - С. 162-167.

7. Гончаров С. В. Перспективные направления селекции гороха [Текст] / С. В. Гончаров, Н. А. Коробова // Аграрный научный журнал. - 2022. - No. 9. - С. 13–17.

8. Ашиев А. Р. Оценка урожайности зерна новых линий гороха посевного и определение параметров их адаптивности [Текст] / А. Р. Ашиев, К. Н. Хабибуллин, А. В. Чегунова, М. В. Скулова // Зерновое хозяйство России. - 2021. - No. 4. - С. 45-49.

9. Лихачёва Л. И. Изучение параметров адаптивности различных морфотипов гороха в условиях Среднего Урала [Текст] / Л. И. Лихачёва, А. В. Москалёв // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2023. - No. 2 (46). - С. 19-27.

10. Singh N. Functional and physicochemical properties of pulse starch [Text] / N. Singh // Pulse foods. - Academic Press. - 2021. - P. 87-112.

11. Ram H. Peas with zero shelling edible pods: A review [Text] / H. Ram, N. K. Hedau, G. V. Chaudhari, L. Kant // Scientia Horticulturae. - 2021. - Vol. 288. - P. 110333.

12. Zheng J. Electron beam irradiation-assisted prepare pea starch nanocrystals and characterization of their molecular structure, physicochemical and rheological properties [Text] / J. Zheng, W. Zhao, X. Liu, W. Liang, Y. Zheng, X. Ge, W. Li // International Journal of Biological Macromolecules. - 2023. - Vol. 251. - P. 126384.

13. Ma L. New insights into the occurrence of continuous cropping obstacles in pea (Pisum sativum L.) from soil bacterial communities, root metabolism and gene transcription [Text] / L. Ma, S. Ma, G. Chen, X. Lu, R. Wei, L. Xu, X. Feng, X. Yang, Q. Chai, X. Zhang, S. Li // BMC Plant Biol. - 2023 Apr 28; 23(1):226. doi: 10.1186/s12870-023-04225-8.

14. Szablińska-Piernik J. Metabolite profiling of semi-leafless pea (Pisum sativum L.) under progressive soil drought and subsequent re-watering [Text] / J. Szablińska-Piernik, L.B. Lahuta // J Plant Physiol. - 2021 Jan. - 256:153314. doi: 10.1016/j.jplph.2020.153314. Epub 2020 Nov 9.

15. Powers S, Mirsky E, Bandaranayake A, Thavarajah P, Shipe E, Bridges W, Thavarajah D. Field pea (Pisum sativum L.) shows genetic variation in phosphorus use efficiency in different P environments [Text] / S. Powers, E. Mirsky, A. Bandaranayake, P. Thavarajah, E. Shipe, W. Bridges, D. Thavarajah // Sci Rep. – 2020. - Nov 3. - 10(1):18940. doi: 10.1038/s41598-020-75804-0.

16. Shanthakumar P. The current situation of pea protein and its application in the food industry [Text] / P. Shanthakumar, J. Klepacka, A. Bains, P. Chawla, S. B. Dhull, A. Najda // Molecules. - 2022. - Vol. 27, No. 16. - P. 5354.

17. Gai Q. Y. Simultaneous quantification of eleven bioactive phenolic compounds in pigeon pea natural resources and in vitro cultures by ultra-high performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-QqQ-MS/MS) [Text] / Q. Y. Gai, J. Jiao, X. Wang, Y. J. Fu, Y. Lu, J. Liu, X. J. Xu // Food Chemistry. - 2021. - Vol. 335. - P. 127602.

18. Котляр И. П. Изменчивость признака «масса 1000 семян» как основного элемента продуктивности у гороха овощного [Текст] / И. П. Котляр, В. А. Ушаков, Л. В. Кривенков, Е. П. Пронина // Овощи России. - 2018. - No. 2. - С. 21–23.

19. Майстренко О. А. Оценка перспективных линий гороха по пищевым качествам и урожайности семян [Текст] / О. А. Майстренко // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - No. 4 (32). - С. 31-35.

20. Браилова И. С. Оценка перспективных сортообразцов гороха по качеству и взаимосвязь биохимических показателей с урожайностью и массой 1000 зерен [Текст] / И. С. Браилова, И. А. Филатова, Н. Н. Юрьева, Ю. В. Белоусова // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2020. - No. 3 (35). - С. 20-25.

References

1. Rahman L. Quality assessment of pea (Pisum sativum L.) seeds using the controlled deterioration technique [Text] / L. Rahman, M. Rahman, M. Hasan, A. Habib, M. Rahman and A. Baque // Trends in Horticulture 2019.- Vol. 2.- No. 1. - P. 46-56.

2. Gajnullina K. P. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selekcii goroha metodom himicheskogo mutageneza i ocenka ego geneticheskogo raznoobraziya s ispol'zovaniem SSR-markerov [Tekst] / K. P. Gajnullina, B. R. Kuluev, F. A Davletov // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. - 2022. - T. 183. - № 3. S. 111-122.

3. Orlov V. V. Sravnitel'nyj analiz himicheskogo sostava vodnyh ekstraktov, poluchennyh iz stvorok goroha posevnogo i bobov ovoshchnyh [Tekst] / V. V. Orlov, P. D. Mihajlova, E. M Korotkova, E. V. Ozhimkova. - 2022. - S. 162-167.

4. Dashkevich S. M. Kachestvo zerna goroha v zavisimosti ot tekhnologij vozdelyvaniya i doz vneseniya udobrenij [Tekst] / S. M. Dashkevich, E. V. Mamykin, O. O. Kradeckaya, M. U. Utebaev, I. V. CHilimova // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin. - 2023. - No. 2 (117). - P. 213–224.

5. Haritonova L. Ocenka pitatel'nosti i energeticheskoj cennosti goroha posevnogo dlya vvedeniya v recepty rybnyh granulirovannyh kormov [Tekst] / L. Haritonova, T. N. Troyan, D. Gan'ba // Vestnik molodezhnoj nauki. - 2019. - No. 4 (21). - 24 s.

6. Orlov V. V. Analiz himicheskogo sostava vodnyh ekstraktov, poluchennyh iz stvorok goroha posevnogo [Tekst] / V. V. Orlov, P. D. Mihajlova, E. M. Korotkova, E. V. Ozhimkova // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya. - 2022. - No. 3. - S. 162-167.

7. Goncharov S. V. Perspektivnye napravleniya selekcii goroha [Tekst] / S. V. Goncharov, N. A. Korobova // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. - 2022. - No. 9. - S. 13–17.

8. Ashiev A. R. Ocenka urozhajnosti zerna novyh linij goroha posevnogo i opredelenie parametrov ih adaptivnosti [Tekst] / A. R. Ashiev, K. N. Habibullin, A. V. CHegunova, M. V. Skulova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. - 2021. - No. 4. - S. 45-49.

9. Lihachyova L. I. Izuchenie parametrov adaptivnosti razlichnyh morfotipov goroha v usloviyah Srednego Urala [Tekst] / L. I. Lihachyova, A. V. Moskalyov // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. - 2023. - No. 2 (46). - S. 19-27.

10. Singh N. Functional and physicochemical properties of pulse starch [Text] / N. Singh // Pulse foods. - Academic Press. - 2021. - P. 87-112.

11. Ram H. Peas with zero shelling edible pods: A review [Text] / H. Ram, N. K. Hedau, G. V. Chaudhari, L. Kant // Scientia Horticulturae. - 2021. - Vol. 288. - P. 110333.

12. Zheng J. Electron beam irradiation-assisted prepare pea starch nanocrystals and characterization of their molecular structure, physicochemical and rheological properties [Text] / J. Zheng, W. Zhao, X. Liu, W. Liang, Y. Zheng, X. Ge, W. Li // International Journal of Biological Macromolecules. - 2023. - Vol. 251. - P. 126384.

13. Ma L. New insights into the occurrence of continuous cropping obstacles in pea (Pisum sativum L.) from soil bacterial communities, root metabolism and gene transcription [Text] / L. Ma, S. Ma, G. Chen, X. Lu, R. Wei, L. Xu, X. Feng, X. Yang, Q. Chai, X. Zhang, S. Li // BMC Plant Biol. - 2023 Apr 28; 23(1):226. doi: 10.1186/s12870-023-04225-8.

14. Szablińska-Piernik J. Metabolite profiling of semi-leafless pea (Pisum sativum L.) under progressive soil drought and subsequent re-watering [Text] / J. Szablińska-Piernik, L.B. Lahuta // J Plant Physiol. - 2021 Jan. - 256:153314. doi: 10.1016/j.jplph.2020.153314. Epub 2020 Nov 9.

15. Powers S, Mirsky E, Bandaranayake A, Thavarajah P, Shipe E, Bridges W, Thavarajah D. Field pea (Pisum sativum L.) shows genetic variation in phosphorus use efficiency in different P environments [Text] / S. Powers, E. Mirsky, A. Bandaranayake, P. Thavarajah, E. Shipe, W. Bridges, D. Thavarajah // Sci Rep. – 2020. - Nov 3. - 10(1):18940. doi: 10.1038/s41598-020-75804-0.

16. Shanthakumar P. The current situation of pea protein and its application in the food industry [Text] / P. Shanthakumar, J. Klepacka, A. Bains, P. Chawla, S. B. Dhull, A. Najda // Molecules. - 2022. - Vol. 27, No. 16. - P. 5354.

17. Gai Q. Y. Simultaneous quantification of eleven bioactive phenolic compounds in pigeon pea natural resources and in vitro cultures by ultra-high performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-QqQ-MS/MS) [Text] / Q. Y. Gai, J. Jiao, X. Wang, Y. J. Fu, Y. Lu, J. Liu, X. J. Xu // Food Chemistry. - 2021. - Vol. 335. - P. 127602.

18. Kotlyar I. P. Izmenchivost' priznaka «massa 1000 semyan» kak osnovnogo elementa produktivnosti u goroha ovoshchnogo [Tekst] / I. P. Kotlyar, V. A. Ushakov, L. V. Krivenkov, E. P. Pronina // Ovoshchi Rossii. - 2018. - No. 2. - S. 21–23.

19. Majstrenko O. A. Ocenka perspektivnyh linij goroha po pishchevym kachestvam i urozhajnosti semyan [Tekst] / O. A. Majstrenko // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. - 2019. - No. 4 (32). - S. 31-35.

20. Brailova I. S. Ocenka perspektivnyh sortoobrazcov goroha po kachestvu i vzaimosvyaz' biohimicheskih pokazatelej s urozhajnost'yu i massoj 1000 zeren [Tekst] / I. S. Brailova, I. A. Filatova, N. N. YUr'eva, YU. V. Belousova // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. - 2020. - No. 3 (35). - S. 20-25.

О.О. Крадецкая*, И.П. Ошергина, С.М. Дашкевич, М.У. Утебаев, И.В. Чилимова, Е.А. Тен

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»ЖШС, Научный кенті, Қазақстан, oksana_cwr@mail.ru, egoriha76@mail.ru, vetka-da@mail.ru, chemplant@mail.ru, coronela@mail.ru, jekon_t87.07@mail.ru*

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫҚ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА БҰРШАҚ ДӘНІНІҢ (*PISUM SATIVUM L.*) САПАСЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

"НПЦЗХ им. А. И. Бараева" жаңа сорттарды құру процесінде егілген бұршақ тұқымдарының (Pisum sativum L.) өнімділігі мен сапасын зерттеуге бағытталған ғылыми зерттеулер жүргізілуде. Зерттеу барысында астықтың биохимиялық көрсеткіштері (ақуыз және крахмал мөлшері), физикалық қасиеттері (1000 дәннің салмағы, пленкалылығы), сондай-ақ аспаздық сипаттамалары (дәмі, түсі, біркелкілігі, пісіру уақыты, қайнау коэффициенті және жалпы баллдық балл) анықталды. Зерттелетін генотиптердегі ақуыз мөлшері 24,03% — дан 26,70% - ға дейін, крахмал 40,20% - дан 46,90% - ға дейін өзгерді. Максималды көрсеткіштер келесі сызықтардың дәндерінде белгіленеді: ақуыз-1-09 — 5г7 сызығында 26,70%, крахмал - 46,90% - 54-08-6. Үлкен астық 102-04-8 (252,1 г), 31-07-1 (223,0 г) генотиптерінде байқалады. Жоғары табиғи салмағы 54-08-6 және 31-07-1 (811г/л) сызықтарымен сипатталды. Қайнау коэффициентінің орташа көрсеткіші 4,8 баллды, қайнатылған тұқымның түсі 4,6 баллды

құрады. 1-09-5г7, 326-98№2с24 және 93-04-2-2 сызықтары Касиб стандартының сортының деңгейінде 4,8 баллмен аспаздық баға алды. Осы көрсеткіштерді талдау бұршақтың жоғары сапалы формаларын жасау үшін бастапқы материалды бөлуге мүмкіндік берді. Осыған байланысты ғылыми зерттеулер өндіріс жағдайында өсіруге оңтайлы бейімделген жаңа сорттарды өсіру мақсатында тұқымның сапасын зерттеуге бағытталған.

Кілт сөздер: ақуыз, бұршақ тұқымы, генотип, сорт, крахмал, сапа, аспаздық бағалау.

O.O. Kradeckaya*, I.P. Oshergina, S.M. Dashkevich, M.U. Utebaev, I.V. Chilimova, E.A. Ten

LLP "Research and Production Center for Grain Farming. A.I. Baraeva", Nauchny village, Kazakhstan, oksana_cwr@mail.ru, egoriha76@mail.ru, vetka-da@mail.ru, chemplant@mail.ru, coronela@mail.ru, jekon_t87.07@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF GRAIN PEAS (*Pisum sativum L.*) IN THE CONDITIONS OF THE DRY STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

Scientific research aimed at studying the productivity and quality of seed peas (Pisum sativum L.) in the process of creating new varieties is being conducted at NPCKH named after A.I. Baraev LLP. During the research, biochemical parameters (protein and starch content), physical properties (weight of 1000 grains, filminess), as well as culinary characteristics (taste, color, uniformity, cooking time, digestibility coefficient and total score) of the grain were determined. The protein content in the studied genotypes ranged from 24.03% to 26.70%, starch — from 40.20% to 46.90%. The maximum values were set in the following grain lines: protein — 26.70% in the 1-09-5R7 line, starch — 46.90% - 54-08-6. A larger grain was found in genotypes 102-04-8 (252.1g) and 31-07-1 (223.0g). Lines 54-08-6 and 31-07-1 (811g/l) were characterized by high natural weight. The average coefficient of digestibility was 4.8 points, the color of boiled seeds was 4.6 points. Lines 1-09-5R7, 326-98 No. 2c24 and 93-04-2-2 received a culinary score of 4.8 points at the level of the Kasib standard variety. The analysis of these indicators allowed us to identify the source material for creating high-quality forms of peas. In this regard, scientific research is focused on studying the quality of seeds in order to breed new varieties that are optimally adapted for growing in industrial conditions.

Key words: *protein, seed peas, genotype, variety, starch, quality, culinary evaluation*

ҒТАХР 68.37.33 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/21

А.С.Акмуллаева[1], А.Е. Идрисова[1], К.Ж. Куланбай[2], М.Б. Орманбетов[1], С.А.Сыдыкбаева[1], С.А.Маманова[1]*

[1]І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорғанқ., Қазақстан, akmullayeva78@mail.ru, aei_64@mail.ru, Medil.ob@mail.ru, Sandugash78@mail.ru, Msalta81@mail.ru*

[2] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматық., Қазақстан, k.kylanbai@mail.ru

КАРАНТИНДІ АРАМШӨПТЕРДІҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, ЗИЯНДЫЛЫҒЫ МЕН ОЛАРҒА ҚАРСЫ КҮРЕС ШАРАЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа

Мақалада Жетісу облысы Ескелді ауданының аймағында 2022-2024 жылдар карантинді арамшөптердің түрлері, биоэкологиялық ерекшеліктері, зияндылығы және оларға қарсы кешенді қорғау шараларын жетілдіру бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Ескелді ауданының аймағында жатаған укекіре, арамсояу (сарышырмауық), тікенекті алқа, жусан жапырақты ойраншөптүрлері анықталды. Қарабұлақ, Сырымбет, Қаратал, Ақын

Сара ауылдарының жол жиектерінде және «Қаратал» Мемлекеттік сорттық сынау учаскесінде арамсояу (Cūscuta) карантинді арамшөптің кездесу жиілігі басымдылық көрсетті. Ал Қайнарлы ауылы «Қыдырбаева» шаруа қожалығында және Ақын Сара ауылындағы жол жиектерінде жатаған укекіре (қызғылт) (*Acroptilon repens*) жиі кездесті. Карантинді арамшөптердің зияндылығы, оларға қарсы кешенді қорғау шаралары және шаруа қожалықтарына арналған ұсыныстар берілді.

Зерттеулер көрсеткендей, арамшөптердің дамуының ерте кезеңдерінде Бицепс 22 к.э.-1-3 л/га және Миура, к.э. – 0,4-1,2 л/га қолданылады 3-ші есепке алу нәтижелері бойынша бір жылдық паразитті арамшөптерді 93,0 - 95,0% - ға жоюға мүмкіндік берді, яғни биологиялық тиімділігі жоғары болды. Ал Пилот. - 1,5-6,0 л/га бір жылдық арамшөптерге қолданғанда 2-3-ші есептеу кезінде 56,6- 63,6 % төмен болды, көп жылдық арамшөптерінде 2-ші есептеуде 82,7 %, биологиялық тиімділігі анықталды.

Атпатамырлы арамшөптерге қарсы Дуал голд 960, к.э. -1,5 л/га және Торнадо 540, к.э.-1,3 - 3,3 л/га препараттарын қолданғанда 1-ші есепке алу нәтижелері бойынша бір жылдық атпатамырлы арамшөптерге қарсы 46,3 - 49,5% -ға, ал 3-ші есептеуде 38,2 - 41,8 биологиялық тиімділігі көрсетті. Бір жылдық арамшөптерге қарсы қолданғанда Зенкор® Ультра, к.с. - 0,5 л/га препараты 1-ші есептеу кезінде 61,8 %, көп жылдық арамшөптерінде 67,1 %, биологиялық тиімділігі жоғары болды.

Кілт сөздер: *карантин, арамшөп, биоэкология, жатаған укекіре, арамсояу, зияндылығы, күрес шаралар.*

Кіріспе

Тақырыптың өзектілігі. Арамшөптер топырақтан керекті коректік заттар мен ылғалды бойына сіңіреді, дақылдың өнімі мен сапасын төмендетеді. Олардың ішінде өте зияндылары карантинді арамшөптер тобы болып саналады. Өсімдік қорғау және карантин департаментінің мәліметі бойынша, карантинді арамшөп арамсояудың 19 түрі 180 мың гектар жерге таралып, егістіктегі қант қызылшасы, картоп, жоңышқа, беде және басқа да дақылдарға жоғары зиян келтіретіндігі анықталған[1].

Қазақстанда карантинді арамшөптердің көптеген түрі тіркелген, ал ауыл шаруашылығы егістіктері, алқаптары мен шабындық жерлерде 6 түрі ғана кездеседі. Ең көп таралғаны далалық арамсояу (Cūscuta) Алматы, Жамбыл, Жетісу облыстарының суармалы жерлерінде кездесу жиілігі басымдылық көрсеткен[2].

Карантинді арашөптер кездескен жерлерге ауыспалы егіс енгізу, топырақты өңдеу, жақсы сорттарды таңдау, агротехникалық, механикалық және химиялық шараларын қолдану арқылы жоюға болады [3].

Механикалық және химиялық күреу шараларын ұштастырып жүргізу арамшөптерді жоюда үлкен рөл атқарады. Танапты, әсіресе парды, бір-екі рет культивациялау нәтижесінде арамшөптерді жоюмен қатар, топырақты эрозиядан қорғайды[4, 5].

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жетекші ауыл шаруашылығы дақылдарының егістігіне арамшөптерге қарсы күресудің интеграцияланған жүйесін әзірленген [6].

Қазақтың өсімдік қорғау ғылыми–зерттеу институтының зерттеулері бойынша арамшөптер егістік пен жол жиектерінде 25 ботаникалық тұқымдастардан арамшөптердің 101 түрі табылды. Осы арамшөптердің ішінде 70 түрі қосжарнақтылар класына жатқызылған және оның таралуына ықпал етті. Егістіктің лстануы дәрежесі бойынша жоңышқа – 20 м^2 – ге 4 ошаққа дейін, қант қызылшасы дақылдарында – 2,5; көкөніс дақылдарында -2 ошақ залалданған [7].

Қызғылт укекіре ауылшаруашылық өндірісіне орасан зор зиян келтіреді. Ол көп тараған жерлерде ешқандай басқа мәдени өсімдік өсе алмайды. Укекіренің аз өскен жерлердегі егіннің өнімі 30-40%, құрғақшылық жылдары 60-80% дейін кемиді. Қызғылт укекіренің тұқымы араласқан бидай ұнынан пісірілген нанның қышқыл дәмі болады, ал егер малазықтық шөпке 5% укекіре қосылса, онда жылқылар мен ірі қара малдар уланады, сондықтан да қызғылт укекіре өскен жайлымдар мен шабындықтарды пайдалануға болмайды[8].

Қаскелең тәжірибе шаруашылығындағы қант қызылшсы егістігінде арамсояу және басқа арашөптермен күресу үшін гербицидтер қолданылады. Арамсояу жаңа өсе бастаған кезеңдерінде жас сабақтары гербицидтердің әсерінен тезірек жойылады, кейін арамсояу гүлдері сарғая бастағанда, гербицидтер әсері аз болатындығы анықталған[9].

Жоғарыдағы зерттеулерге байланысты көптеген мекемелері мен шаруашылықтардың тәжірибелері карантинді арамшөптерге қарсы тек агротехникалық, немесе тек химиялық, әйтпесе тек биологиялық күресу әдістерін жеке-жеке қолдануың тиімсіз екенін көрсетті. Сондықтан, арамшөптерді жою үшін кешенді шараларды қолдану арқылы аз еңбек пен қаражат жұмсап, мүмкіндігінше оларды жоюға болатындығы іс жүзінде дәлелденді.

Осыған байланысты зерттеу мақсаты Жетісу облысы Ескелді ауданының аймағында кезесетін карантинді арамшөптердің түрлері, биоэкологиялық ерекшеліктері, зияндылығы және химиялық қорғау шараларын анықтау болып табылды.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін келесідей міндеттер қойылды: аймақтағы карантинді арамшөптердің түр құрамдары; биоэкологиялық ерекшеліктері; зияндылығы; оларға қарсы кешенді қорғау шаралары және қолданылған химиялық препараттардың тиімділігін есептеу.

Зерттеу объектісі: Жетісу облысы, Ескелді ауданы Қайнарлы ауылы «Қыдырбаева» шаруа қожалығындағы қант қызылша егістігінде ғылыми-зерттеу жұмысы жүргізілді.

Зерттеу материалы мен әдістемесі

Арамшөптерді сандық әдіспен есепке алғанда танапты қиғаштап өтіп әрбір теңаралық қашықтықта рама қойып оның ішіндегі мәдени өсімдіктерді және арамшөптерді санайды. Содан кейін бір рамадағы, не бір шаршы метр жердегі арамшөптердің орташа есеппен алғандағы санын анықтап, олардың мәдени өсімдіктердің санының неше пайызы екенін шығарады. Бұл ретте мәдени өсімдіктерді 100 % деп алады.Олардың жалпы санына қатысты пайызбен көрсетілген жиілігі ретінде қарастырылады және (1)формула бойынша есептеледі:

$$R = \frac{m*100}{n} (1)$$

мұндағы: R-осы түрдің пайда болуы,%; m - осы түр кездесетін сынақ алаңдарының саны; n - зерттеу үшін алынған сынақ алаңдарының жалпы саны.

Кездесу жиілігін анықтау үшін арамшөптердің көптігін дақыл сабағының тығыздығымен, оларды салыстырмалы бағалауға негізделген[10].

Арамшөптердің өсіп–өну шкаласының аралығы мен шекаралары шартты болып табылады. Бұл арамшөптердің жекелеген түрлерінің немесе топтарының тығыздығы бойынша математикалық есептеулер пайдаланылды (1-кесте).

Кесте – 1. Арамшөптердің тұқымымен топырақтың ластануын бағалау

Арамшөптердің кездесу жиілігі	Арамшөптің балдық шкаласы	Залалдану көрсеткіштері
5 тен төмен	1	Бірен-саран
5-10	2	Сирек
10-50	3	Орташа
5-100	4	Жиі
100 ден көп	5	Өте жиі

Арамшөптермен күресу шаралары оларды есепке алу және танаптың ластану картасын жасаудан басталады. Ауылшаруашылық ғылыми-зерттеу институтының ғалымдары көзбен мөлшерлеу әдісіне кейбір толықтырулар енгізді. Олардың пікірі бойынша, егер әрбір шаршы метр жерде 10-нан 50-ге дейін арамшөптер сабағы болып, оның құрғақ салмағы 2 ден 15 граммға жетсе бұл академик А.И.Мальцевтің шкаласындағы 1 баллға, ал 50-200 арамшөп сабағы кездесіп, олардың құрғақ салмағы 15-70 грамм болғанда 2 баллға тең келеді. Ал, 3 баллға әрбір шаршы метр жерде 200-600 арамшөптер сабағы және 70-200 грамм құрғақ салмақ бар деректер сәйкес келеді, егер арамшөптер сабағының саны 500-2000-ға жетіп олардың құрғақ салмағы 200-800 грамм болған жерлерде 4 балл деп есепке алынады[11].

Арамшөптерге қарсы қолданылған химиялық препараттардың биологиялық тиімділігі төмендегі формуламен анықталды (1-формула).

$$C = \frac{а-в}{a}100 \qquad (1)$$

Мұндағы, С - биологиялық тиімділік, %; а-бақылаудағы арамшөптердің саны, дана; в-зерттелетін нұсқадағы арамшөптердің саны, дана.

Арамшөптермен залалданған егістіктерде 1-ші есептеу гербицидінің өнгіш арамшөптерге әсер ету тиімділігін анықтау үшін жүргізілді. Есепке алу әр учаскеден 5 рет 0,5 м×0,5 м раманың көмегімен жүргізілді; 2- ші гербицидтер енгізілгеннен кейін 15 күн өткен соң нұсқаларда қайта есепке алынды; 3-ші кезеңінде егін жинау алдында барлық учаскелердегі қант қызылша егістігіндегі арамшөптер есепке алу жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен талдаулар

Ескелді ауданының аймағында жүргізілген маршруттық зерттеу кезінде карантинді арамшөптердің ішінде жатаған укекіре, арамсояу (сарышырмауық), тікенекті алқа, жусан жапырақты ойраншөп түрлері анықталды. Қарабұлақ, Сырымбет, Қаратал, Ақын Сара ауылдарының жол жиектерінде және «Қаратал» Мемлекеттік сорттық сынау участкісінде арамсоя (Cūscuta) карантинді арамшөбі басымдылық көрсетті. Ал Қайнарлы ауылы «Қыдырбаева» шаруа қожалығының қант қызылша егістігінде және Ақын Сара ауылындағы жол жиектерінде жатаған укекіре (қызғылт) (Acroptilon repens) жиі кездесті.

Жусан жапырақты ойраншөп (*Ambrosia artemisiifolia*) қашқаргүлділер тұқымдасына жататын бір жылдық өсімдік. Ұзындығы 10 см-ден-2,5 м-ге дейін. Топырақта 5 жылға дейін тұқымы сақталады. Өсімдіктің жаппай шығу мерзімі сәуір, мамыр айлары.

Ескелді ауданы, Текелі қаласы бойынша жусан жапырақты ойраншөпті анықтау жұмыстары маусым айының басында басталды (визуалды түрінде). Жоспарланған 450 га, 2023 жылы Текелі қаласы -10 га жері ластанса, 2024 жылы ластану ошақтарының барлығы тексеріліп, жусан жапырақты ойраншөп анықталмады, тек жол жиектерінде бірен-саран кездескені анықталды.

Тікенекті алқа (*Solanum rostratum Dun*.) алқа алқагүлділер тұқымдасына жататын арамшөп. Биіктігі 30-40 см дейін жетеді. Тікенекті алқа өсімдігінде 70-ке дейін бұтақ түзіледі. Тікенекті алқа бір жылдық жаздық арамшөп, тұқымдары арқылы көбейеді. Таралу аймағын анықтау жұмыстары маусым айының басында басталды (визуалды түрінде). Ескелді ауданы бойынша жоспарланған 30 га, Текелі қаласы 20 га жердің барлығы тексеріліп, тікенекті алқа 2024 жылы бірен саран түрі анықталды (1-сурет).

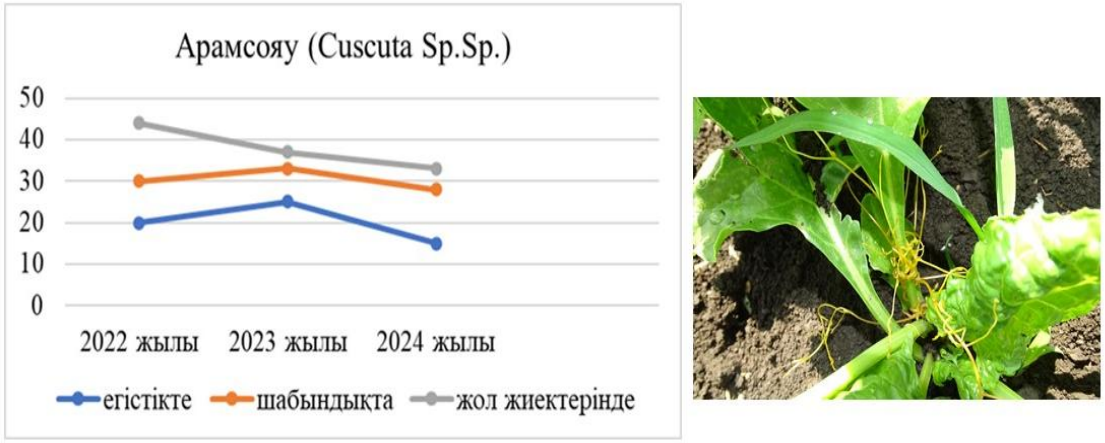


Сурет 1.Карантинді арамшөптердің түр құрамы және кездесу жиілігі

Арамсояу (Cuscuta) – біржылдық паразит арамшөп, Қазақстанның барлық жерінде таралған. Дүниежүзілік флорада арамсояудың 274 түрі кездеседі. Қазақстанның барлық

облысында көп тараған түрі — далалық арамсояу. Бұл шөп 200-ден астам ауылшаруашылық дақылдарына зиянын тигізеді. Далалық арамсояу басқан қант қызылшасы өнімінің — 80 %, пияз - сәбіздің— 85 %, жоңышқа өнімдерінің 95 % жойылады. Олардың не тамыры, не жапырақтары болмайды. Сабағы жіп тәрізді. Гүлдеген кезде сабақты тығыз гүл басып кетеді. Гүлдері бес мүшелі, ақ немесе жасыл-ақ түсті. Тұқымның беті бедерлі болады. 1000 тұқымның салмағы — 1-1,25 г. Ұзындығы — 1,25-2,5 мм-ге дейін, ені 1-1,5 мм-ге дейін жететін тұқымдары сопақша, ашық-қоңыр немесе қоңыр түсті. Арамсояу түтікше тамырлары арқылы мәдени дақылға жабысып, ондағы органикалық, органикалық емес заттарды сорып алып, дақылды әлсіретеді, дақыл біртіндеп өсуін тоқтатып, қурайды. Егістікті арамсояуды жою үшін агротехникалық шаралардың жиынтығын қолдану керек, яғни ауыспалы егісті дұрыс қолдану, жерді уақытында, сапалы өңдеу, тұқым себу мерзімі, дақылды күтіп-баптау, тиімді гербицид пайдалану қажет.

Ескелді ауданындағы маршруттық зерттеулер нәтижесі бойынша жол жиектерінде 35-42%, шабындықта 20-32 %және егістікте 12-22 % кездесті (2-сурет).



Сурет 2. Арамсояу (Cuscuta Sp.Sp.) арамшөбінің егістік, шабындық және жол жиектерінде кездесу жілігі (Ескелді ауданы 2022-2024 жж.)

Жатаған укекіре (*Acroptilon repens*) —Астралылар тұқымдасының Маралтамыр тегіне жататын мәдени дақылдар түрлеріне орасан зиян келтіретін өсімдік. Отаны — Орталық Азия. Жатаған укекіре өсімдігінің биіктігі 20-70 см. Сабағы тік, түкті, етегінен ұшына дейін жанама сабақтар түзіп, тарамдалған. Өсімдігінің тамыры 10 метрге дейін тереңдікке бойлайды. Жатаған укекіре негізгі тамырымен қатар, көптеген қосалқы бүршіктері бар тамыр сабақ түзеді. Жапырақтары түкті, сабақ бойында кезекпен орналасқан, сағақсыз, тілімденген, жоғарғы жапырақтарының жиектері тегіс. Укекіре маусым-шілде айларында гүлдейді. Көбеюі тұқымымен немесе тамыр атпаларымен — вегетативтік жолмен жүреді. Тұқымдары топырақта 5 жылға дейін сақталады. Себетгүлшоғыры өте жүзгіш болып келеді, сондықтан ағын су, жауын-шашын суымен, суармалы сулармен, тұқымдық материалмен және сабанмен, шөппен таралады.

Жол жиектеріндегі жатаған укекіре (*Acroptilon repens*)егістіктегі тамырының тереңдігі, жас тамырсабағы, егістіктегі тамыры және арамшөптердің атпатамырлары анықталды (3-сурет).



Сурет 3. - Жатаған укекіре (Acroptilon repens): 1 – егістіктегі тамырының тереңдігі, 2 жас тамырсабағы, 3 – егістіктегі тамыры, 4 – егістегі арамшөп.

Тәжірибелік учаскедегі басым кездесетін алабұта, жатаған бидайық арамшөптерімен бірге өскеннен соң оның тығыздығын анықтау қи**ы**ндау болды. Қант қызылшасы егістігінде арамсояудың тығыздығы 75, ал басқа арамшөптер – 247-258 дана/м^2 көрсетті. Агротехникалық шараларды қолдану арқылы тырмалау кезінде қант қызылша өнімділігі 55% - ға, тамыр дақылдарының өнімділігі 285,8 ц/га, қанттылығы – 14,8 %; екі реттік тырмалау кезінде 30,4% - ға дейін төмендеді, өнімділігі 302,4 ц/га, қанттылығы - 15,1% құрады. Үш және төрт тырмалау кезінде 16,2 деңгейінде болды %, бұл тамыр дақылдарының өнімділігін 32-40 ц / га арттыруға және қантты 5,7– 7,2 ц/га жинауға ықпал етті (2-кесте).

Кесте 2. Агротехникалық әдістердің қант қызылшасының өнімділігіне әсері

Агротехникалық шаралар	Өнімділігі	Қанттылығы	Жиналған қант қызылшасы
Бақылауға алынған егіс	285,8	14,8	42,2
Егер алдында тырмалау	302,4	15,1	45,6
Еккенен кейін қатар аралықтарын тырмалау	317,5	16,2	47,9
ЕЕА 095	15,4		

Қант қызылшасы дақылдарындағы арамшөптерді толығымен жою үшін тек агротехникалық шаралар жеткіліксіз, сонымен қатар химиялық шараларын қолдану қажет. Егістікке арамсояу арамшөбіне қарсы химиялық күресу шаралары 2023 жылы Қарабұлақ ауылында жүргізілді (3-кесте).

Кесте 3 – Карантинді арамшөптер түрлеріне қарсы химиялық күресу шараларының биологиялық тиімділігі (Ескелді ауданы, Қарабұлақ ауылы 2023 ж.)

Гербицидт	Есепке ауд	Паразитті арамшөптер				Паразитті емес арамшөптер			
		Бір жылдық		Көп жылдық		Бір жылдық		Көп жылдық	
		дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.
Бақылау	1-ші	8,3	-	13,5	-	21,5	-	24,2	-
	2-ші	10,2	-	17,4	-	24,3	-	29,7	-
	3-ші	12,9	-	19,5	-	26,4	-	33,3	-
Бицепс 22 э.к. (*десмедифам* +	1-ші	13,6	46,4	12,8	-	6,4	-	24,4	-
	2-ші	1,3	87,2	0,9	94,2	6,3	74,0	1,2	95,9
	3-ші	1,0	82,2	0,6	96,9	6,9	73,8	0,9	97,3

фенмедифам) - 1 - 3 л/га									
Пилот,с.е.к. (*метамитрон)* - 1,5-6,0 л/га	1-ші	15,2	-	14,2	-	4,7	-	28,5	-
	2-ші	6,0	41,1	5,6	67,8	5,0	79,4	-	-
	3-ші	5,1	60,0	4,9	74,9	4,8	81,8	-	-
Миура, к.э. *(Хизалофоп-П-этил*) – 0,4-1,2 л/га	1-ші	12,0	-	33,3	-	7,0	-	14,2	-
	2-ші	1,0	90,1	-	-	7,2	70,3	2,5	91,1
	3-ші	0,8	93,8	-	-	7,3	72,3	1,9	94,3

*б.т. – биологиялық тиімділігі

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, арамшөптердің дамуының ерте кезеңдерінде Бицепс 22 к.э.-1-3 л/га және Миура, к.э. – 0,4-1,2 л/га қолданылады 3-ші есепке алу нәтижелері бойынша бір жылдық паразитті арамшөптерді 82,2 – 93,8 % - ға жоюға мүмкіндік берді, яғни биологиялық тиімділігі жоғары болды. Ал Пилот. -1,5-6,0 л/га бір жылдық арамшөптерге қолданғанда 2-3-ші есептеу кезінде 41,1-60,0 % төмен болды, көп жылдық арамшөптерінде 2-ші есептеуде 67,8 %, биологиялық тиімділігі анықталды.

Паразитті емес көп жылдық арамшөптерде Бицепс 22 к.э.-1-3 л/га және Миура, к.э. – 0,4-1,2 л/га қолданылады 2-3-ші есепке алу нәтижелері бойынша 91,1 – 97,3% -ға биологиялық тиімділігі анықталды.

Атпатамырлы арамшөптерді толығымен жою үшін көбінесе механикалық шараларымен қатар химиялық шараларын қолдану қажет. Қант қызылша дақылының жатаған укекіре (қызғылт) арамшөбіне қарсы химиялық қорғау шаралары 2024 жылы Қайнарлы ауылында жүргізілді (4-кесте).

Кесте 4 - Қант қызылша дақылы танаптарында кездесетін карантинді арамшөптер биотиптерінен химиялық қорғау шаралары (Ескелді ауданы, Қайнарлы ауылы 2024 ж)

Гербицидт	Есепке аул	Атпатамырлы арамшөптер				Кіндіктамырлы арамшөптер			
		Бір жылдық		Көп жылдық		Бір жылдық		Көп жылдық	
		дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.	дана/м^2	*б.т.
Бақылау	1-ші	10,2	-	29,2	-	18,5	-	25,2	-
	2-ші	12,5	-	41,5	-	19,8	-	29,7	-
	3-ші	14,3	-	42,7	-	21,2	-	37,3	-
Дуал голд 960, э.к.*(С-метолахлор)* - 1,5 л/га	1-ші	5,5	46,3	-	-	9,2	50,2	-	-
	2-ші	7,4	40,9	-	-	10,6	46,3	-	-
	3-ші	8,8	38,2	-	-	12,7	40,2	-	-
Торнадо 540, с.е. *(глифосат)* - 1,3 - 3,3 л/га	1-ші	5,2	49,0	-	-	9,2	50,3	-	-
	2-ші	7,0	44,0	-	-	10,8	45,5	-	-
	3-ші	8,3	41,8	-		12,7	40,1	-	-
Зенкор® Ультра, с.к. – *(метрибузин)* 0,5 л/га	1-ші	3,9	61,8	-	-	6,1	67,1	-	-
	2-ші	5,7	54,4	-	-	8,2	58,8	-	-
	3-ші	6,8	52,1	-	-	9,7	54,2	-	-

*б.т. – биологиялық тиімділігі

Атпатамырлы арамшөптерге қарсы Дуал голд 960, к.э. -1,5 л/га және Торнадо 540, к.э.-1,3 - 3,3 л/га препараттарын қолданғанда 1-ші есепке алу нәтижелері бойынша бір жылдық атпатамырлы арамшөптерді 46,3 - 49,5% -ға, ал 3-ші есептеуде 38,2 - 41,8 биологиялық тиімділігі көрсетті. Бір жылдық арамшөптерге қолданғанда Зенкор® Ультра, к.с. -0,5 л/га

препараты 1-ші есептеу кезінде 61,8 %, көп жылдық арамшөптерінде 67,1 %, биологиялық тиімділігі жоғары болды.

Карантиндік шаралар және күресу жолдарына ұсыныстар:

1. Арамсояу (сарышырмауық), жатаған укекіре (қызғылт), тікенекті алқа, жусан жапырақты ойраншөп атпа тамырлы арамшөптермен күресу үшін гербицидтерді қолдану ұсынылады.

2. Кейінгі жылдары жатаған укекіре мен арамсояудан күресу үшін Бицепс 22 к.э.-1-3 л/га және Миура, к.э. – 0,4-1,2, Дуал голд 960, к.э. -1,5 л/га, Торнадо 540, к.э.- 1,3 - 3,3 л/га және Зенкор® Ультра, к.с. - 0,5 л/га гирбицидтерін қолданылып жүр. Бұл жүйелік гербицидтер укекіре өсімдігінің белсенді өсу кезінде мәдени дақылдар жоқ кезінде жақсы нәтиже береді.

3. Топырақты баптау өсімдікке гербицидтер бүркілгеннен кейін 2-3 аптадан соң атқарылады.

4. Сүдігер жырту тек укекіре тобын өңдеу арқылы гербицидті үнемдеуге болады.

5. Егістікке пайдаланылмаған жерлерде гербицид (глифосат және басқалар) көп жылдық арамшөп тамырына жақсы жүретін (шанақтану-гүлдеу бастау) кезінде қолданады.

Қорытынды

Карантинді арамшөптерден арамсояу (сарышырмауық), жатаған укекіре (қызғылт), тікенекті алқа, жусан жапырақты ойраншөп түрлерінің кездесу жиілігі, биоэкологиясы, зияндылығы мен оларға қарсы қорғау шаралары анықталды. Басымдылық көрсетілген арамсояу мен жатаған укекіре түрлерінің таралу аймағы және кешенді күресу шаралары жүргізілді. Ғылыми нәтижелері бойынша олардың таралуын анықтай отырып оларға қарсы қолданылған механикалық және химиялық қорғау шараларының карантинді арамшөптерді жоюға болатыны анықталды. Жетісу өңірі ауыл шаруашылық дақылдарының ішінде қант қызылшасы, майбұршақ және жүгері дақылының басым бөлігін өсіріледі,егіс бастар алдында, егін жинағаннан кейін шаруа қожалықтарына арнайы облыстық көлемде семинарлар ұйымдастырылады және әдістемелік нұсқаулықтар беріледі.

Алғыс. «Jas ǵalym» жобасы аясында білімгерлерінің жүргізген «Қант өнімділігі мен құрамын арттыру үшін қант қызылшасын кешенді қорғау» атты ғылыми-зерттеу және Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Агроөнеркәсіптік кешендегі мемлекеттік инспекция комитетінің Ескелді аудандық аумақтық инспекциясы ұжымына алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Алехин, В.Т., Михайликова В.В., Михина Н.Г. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник// В.Т. Алехин,. – М. : Росинформагротех, 2016. – 76 с.

2. Сағитов А.О., Исенова Г.Ж., Рвайдарова Г.О., Нуржанов Ә.С., Қалмақбаев Т.Ж., Өсімдікті химиялық қорғау Алматы, 2013. – 215 б.

3. Қазақстан Республикасы аумағында қолдануға рұқсат етілген пестицидтердің (улы химикаттардың), 2013 – 2023 жылдарға арналған тізімі/ Астана. - 2013. – 214 б.

4. Баздырев, Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений // учебное пособие - М.: Колос, 2023. – 328 с.

5. Аринов К., Мусынов К., Шестакова Н., Серекпаев Н., Апушев А. Растениеводство// Астана. «Фолиант». - 2016. 583 с.

6. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Летучий А.В. Карантин сорных растений// краткий курс лекций. - сост. ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2016. - 79 с.

7. Курманбаев С.К., Сарсембаев Б.С., Койгельдина А.Е.. Карантинные сорняки, вредители и болезни растений//Защита растений. Учебник для вузов Учебное пособие - Алматы: LP-Zhasulan, 2019.- 182 с.

8. 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.

9. Egamberdieva D. et al. Biochar amendments improve licorice (Glycyrrhiza uralensis Fisch.) growth and nutrient uptake under salt stress //Plants. –2021. –Т. 10. –No. 10. –С. 2135.1

10. Базарбаев Б.Б, Кочоров А.С., Утельбаев Е.А., Алдабергенов А.С. Ақмола облысының далалы аймағы жағдайында жасымық егістігінде дара жарнақты арамшөптерге қарсы гербицидтердің тиімділігі// Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. №4(104) 2024. 245-253 б.

11. Ukibaev R.Zh. Slyamova N.D., Suleimanova G.A., Sapakhova Z.B. Stimulating properties of biological preparations on the bulb onion inKazakhstan// OnLine Journal ofBiological Sciences. – 2021. – № 4. – P. 304-311.

References

1. Alekhin, V.T., Mikhajlikova V.V., Mikhina N.G. EHkonomicheskie porogi vredonosnosti vreditelej, boleznej i sornykh rastenij v posevakh sel'skokhozyajstvennykh kul'tur: spravochnik// V.T. Alekhin,. – M. : Rosinformagrotekh, 2016. – 76 s.

2. Sarıtov A.O., Isenova G.ZH., Rvajdarova G.O., Nurzhanov Ә.S., Қalmaқbaev T.ZH., Өsimdikti khimiyalyқ қorғau Almaty, 2013. – 215 b.

3. Қazaқstan Respublikasy aumaғynda қoldanuға rұқsat etilgen pestitsidterdің (uly khimikattardyң), 2013 – 2023 zhyldarға arnalған tizimi/ Astana. - 2013. – 214 b.

4. Bazdyrev, G.I. Zashhita sel'skokhozyajstvennykh kul'tur ot sornykh rastenij // uchebnoe posobie - M.: Kolos, 2023. – 328 s.

5. Arinov K., Musynov K., SHestakova N., Serekpaev N., Apushev A. Rastenievodstvo// Astana. «Foliant». - 2016. 583 s.

6. Denisov E.P., Solodovnikov A.P., Letuchij A.V. Karantin sornykh rastenij// kratkij kurs lektsij. - sost. FGBOU VO «Saratovskij GAU». - Saratov, 2016. - 79 s.

7. Kurmanbaev S.K., Sarsembaev B.S., Kojgel'dina A.E.. Karantinnye sornyaki, vrediteli i bolezni rastenij// Zashhita rastenij. Uchebnik dlya vuzov Uchebnoe posobie - Almaty: LP-Zhasulan, 2019.- 182 s.

8. 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.

9. Egamberdieva D. et al. Biochar amendments improve licorice (Glycyrrhiza uralensis Fisch.) growth and nutrient uptake under salt stress //Plants. –2021. –Т. 10. –No. 10. –S. 2135.1

10. Bazarbaev B.B, Kochorov A.S., Utel'baev E.A., Aldabergenov A.S. Aқmola oblysynyң dalaly ajmaғy zhaғdajynda zhasymyқ egistiginde dara zharnaқty aramshөpterge қarsy gerbitsidterdің tiimdiligi// Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty. №4(104) 2024. 245-253 b.

11. Ukibaev R.Zh. SlyamovaN.D., SuleimanovaG.A., Sapakhova Z.B. Stimulating properties of biological preparations on the bulb onion in Kazakhstan // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – № 4. – P. 304-311.

А.С. Акмуллаева[1]*, А.Е. Идрисова[1], Қ.Ж. Құланбай[2], М.Б. Орманбетов[1], С.А.Сыдыкбаева[1], С.А.Маманова[1].

[1] Жетысуский университет им.И. Жансугурова, Талдыкорган., Казахстан, akmullayeva78@mail.ru, aei_64@mail.ru, Medil.ob@mail.ru, Sandugash78@mail.ru, Msalta81@mail.ru*

[2] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, k.kylanbai@mail.ru

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРАНТИННЫХ СОРНЯКОВ, ИХ ВРЕДНОСТЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ЗАЩИТЫ

Аннотация

В статье описываются научные исследования, проводимые в Ескельдинском районе Жетысуской области в 2022-2024 годах по изучению видов, биоэкологических особенностей, вредоносности карантинных сорняков и совершенствованию комплексных мер защиты от них.

Выявлен ущерб карантинного сорняка - повилики тонкостебельная (Cūscuta) - в селах Карабулак, Сырымбет, Каратал, Акын Сара, Ескельдинского района и на участке государственных сортовых испытаний "Каратал". А в Кайнарлы в крестьянском хозяйстве «Кыдырбаева» и на обочинах дорог в селе Акына Сара часто встречался такой карантинный сорняк как горчак ползучий (розовый) (*Acroptilon repens*). Крестьянским хозяйствам даны рекомендации по борьбе с вредным влиянием особо опасных карантинных сорняков в регионе и комплекс мер по защите от них.

Результаты исследования показали, что на ранних стадиях развития сорняков Бицепс 22 к. э.-1-3 л/га и Миура, к.э. – 0,4-1,2 л/га позволили по результатам 3 - го учета уничтожить однолетние паразитические сорняки на 93,0 - 95,0%, биологически эффективность была высокой. При применении к однолетним сорнякам Пилот 1,5 - 6,0 л/га при 2-3-м расчете было ниже 56,6-63,6%, у многолетних сорняков при 2-м расчете выявлено 82,7 %, биологическая эффективность.

Биологическая эффективность однолетних сорняков на 46,3 - 49,5% по результатам 1 - го учета при применении препаратов против сорняков Дуал голд 960, к. э. -1,5 л/га и Торнадо 540, к.э.-1,3 - 3,3 л/га и 3-го расчета 38,2-41,8 показал. При применении к однолетним сорнякам препарат Зенкор® Ультра, к.с. - 0,5 л/га при расчете был 61,8%, у многолетних сорняков 67,1%, с высокой биологической эффективностью.

Ключевые слова: карантин, сорняк, биоэкология, повилика тонкостебельная, горчак ползучий, вредность, меры борьбы.

A.S. Akmullayeva[1]*, A. Idrisova, K.Zh. Kulanbay[2], M.B. Ormanbetov[1], S.A.Sydykbaeva[1], S.A.Mamonova[1]

[1]Zhetrsu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan, akmullayeva78@mail.ru, aei_64@mail.ru, Medil.ob@mail.ru, Sandugash78@mail.ru, Msalta81@mail.ru*

[2]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, k.kylanbai@mail.ru

BIOECOLOGICAL FEATURES OF QUARANTINE WEEDS, THEIR HARMFULNESS AND IMPROVEMENT OF PROTECTION MEASURES

Abstract

The article describes scientific research conducted in the Eskeldinsky district of the Zhetysu region in 2022-2024 to study the species, bioecological features, harmfulness of quarantine weeds and improve comprehensive protection measures against them.

Scientific and practical significance of the work: damage to the quarantine weed with a «Cūscuta vulgaris» was revealed in the villages of Karabulak, Syrymbet, Karatal, Akyn Sara, Eskeldinsky district and at the Karatal state varietal testing site. And in the village of Kaynarly, quarantine weed such as «Acroptilon repens» was often found in the farm "Kydyrbayeva" and on the roadsides in the village of akyna Sara. Peasant farms have been given recommendations on combating the harmful effects of particularly dangerous quarantine weeds in the region and a set of measures to protect them.

The results of the study showed that in the early stages of weed development Biceps 22 k.e.-1-3 l/ha and Miura, k.e. – 0.4-1.2 l/ha allowed, according to the results of the 3rd accounting, to destroy annual parasitic weeds by 93.0 - 95.0%, biologically effective was high. When applied to annual weeds, the Pilot of 1.5 - 6.0 l/ha was lower than 56.6-63.6% in the 2 nd calculation, and 82.7% biological efficiency was found in perennial weeds in the 2 nd calculation.

The biological efficiency of annual weeds increased by 46.3 - 49.5% according to the results of the 1st accounting for the use of drugs against weeds Dual gold 960, k. e. -1.5 l / ha and Tornado 540, k.e.-1.3 - 3.3 l/ha and the 3rd calculation 38.2-41.8 showed. When applied to annual weeds, Zenkor® Ultra, k.s. - 0.5 l/ha was 61.8% in the calculation, 67.1% for perennial weeds, with high biological efficiency.

Keywords: quarantine, weed, bioecology, thin-stemmed twig, creeping mustard, harmfulness, control measures.

ҒТАХР 68.37.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/22

*А.С. Акмуллаева[*1], К.Ж. Куланбай[2], М.О. Айтжанова[3], А.Ш. Сарсембаева[3], З.С. Рахимова [3], У. Ережетова[3]*

*[1]І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, akmullayeva78@mail.ru**
[2]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, k.kylanbai@mail.ru
[3] Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан, mira_fn@mail.ru, sarsembaeva_aiman@mail.ru, alua-2012.08@mail.ru, erezhetova@mail.ru

ИТАЛЬЯНДЫҚ ПРУСТЫҢ (CALLIPTAMUS ITALICUS L.) ТІРШІЛІК ЕТУ ОРТАСЫНЫҢ ӨЗГЕРУІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРИНЦИПІ ЖӘНЕ ЛАНДШАФТТЫҚ ТАРАЛУЫНЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Жетісу облысының Алакөл, Ақсу, Көксу, Кербұлақ және Ескелді аудандарында 2022-2024 жылдары итальяндық шегірткеге көктемгі, көктемгі-жазғы, жазғы, күзгі жүйелі есеп жүргізу және жергілікті популяциясының жылдық динамикасын анықтау жұмыстары бойынша ауыл шаруашылық аумақтарында қазіргі уақытта итальяндық шегіртке (Calliptamus italicus L.) санының басымдылығы анықталды.

Итальяндық шегіртке дернәсілдерінің жазғытұрғы қоныстануы кезіндегі санын есептеу (көктемгі-жазғы мониторингтік тексеру). Зерттеу жұмысы белгіленген аумақтарда дернәсілдер шыға бастағаннан бастап, жою шаралары басталғанға дейін жүргізіледі. Есепке алынған аумақтың көлеміне байланысты итальяндық шегірткенің негізгі тіршілік ететін жерлері қамтылған, арақашықтығы шамамен 100-300 м-ге дейін созылған есеп жүргізу бағыттары анықталды.

Шегіртке дернәсілінің тығыздығына қарай шабындық биотобының өнімділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда тәжірибеде 5 дана/м^2 болғанда 4,8%, 10 дана/м^2 – 15,8%, 15 дана/м^2 – 28,3% кемейтіндігін байқаймыз, яғни бұл шегірткелер саны 10-15 дана/м2 болғанда олар биотопқа экономикалық зияндылық келтіретіндігі дәлелденді.

Зертханалық жағдайда итальяндық шегірткенің қоректенуі кезінде 4-8 дана/м^2 еркекшөп – (Agropyrum sibiricum), жатаған бидайық - (Elytrigia repens), тырса селеу – (Setaria glaucal), солтүстік қара сұлы – (Avena septentrionalis) және жаздық бидай – (Triticum aestivum) жабайы арпа – (Hordeum spontaneum) өсімдіктері 5% зақымдалды. Ал 12-16 дана/м2 кезінде аталған өсімдіктердің зақымдалуы 75-100% жетті. Сонымен қатар изен – (Kochig Roth. Scoparia), баданалы қоңырбас – (Poa bulbosa), экспарцет – (Onobryhis viciafolia), далалық жоңышқа – (Medicogo sariva) және ақбас түйе жоңышқа – (Melilitus albus) өсімдіктері 5-25% дейін зақымдалды. Далалық шырмауық – (Convolvulus arvensis), бір жылдық жусан – (Artemisia annua), ащы жусан – (Artemisia absinthium) мүлдем зақымдалмады.

***Кілт сөздер**: Итальяндық шегіртке (Calliptamus italicus L.), агроценоз, биотоптар, қоректену, зияндылығы, популяция саны, ландшафтық таралуы.*

Кіріспе

Тақырыпты таңдау негіздемесі және өзектілігі. Ғаламдық жылыну жайылымдық жерлердің шөлейттенуі мен жер бетіндегі шегіртке санының арту қаупін тудырды. Африка, Австралия, Оңтүстік Америка, Орталық, Солтүстік және Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінің дала және шөлейт зоналары шегірткелердің жаппай көбейетін типтік аймақтар [1].

Барлық құрлықтарда шегірткелер өршуі бүкіл әлемде азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндірді. Сібірлік және американдық ғалымдардың зерттеуі бойынша қоңыржай аймақтың экожүйелеріндегі шегірткелер жер үстіндегі фитомассаның 30 пайыздан көп мөлшерде тұтынатынын көрсетті [2].

Дала шегірткелері өсімдіктерді жеп қана қоймай, өздерін заттар мен энергиямен қамтамасыз етеді. Десек те, шегірткелер фитомассаның тек аз ғана бөлігін, шамамен 10 пайызын өздерінің тіршілік етуі үшін пайдаланады [3].

Шегірткелердің зияндылығы шабындық биотопының өнімділігін 1,2-1,5 пайыз ғана төмендеткен, яғни зиянкестің 3-5 дана/м^2 кезінде зияндылығы елеулі болмайтыны анықталған [4].

Еліміздің экожүйесінің дала және шөлейт ландшафттарында саяқ және үйірлі шегірткелердің бірнеше түрлері кездеседі. Олардың 15-20 түрі еліміздің әртүрлі облыстарында ауыл шаруашылығы алқаптарына зиян келтіреді. Өніп-өсе бастағаннан топтанып жүретін аса қауіпті үйірлі шегірткелерге азиялық, мароккалық және итальяндық прус жатады [5].

Еліміздің оңтүстік – шығысында шегірткелердің үйірлі түрлері кездеседі азиялық және итальяндық шегірткелер (прус) болып табылады. Көптеген жылдар бойғы зерттеулерге сүйенсек, Қазақстанда өте кең таралған зиянкес. Көбінесе дала, құмды дала және шөл өңірлерінің жусан мен астық тұқымдас өсімдіктер аралас өсетін егістіктерде мекендейді. Жаппай өсіп-өнген жылдары күбіршелерінің тығыздығы өте жоғары болады: 1 м^2 жерге келетін саны бірнеше мыңға жетеді [6].

Зиянкес шегірткелердің таралуын талдау нәтижесі бойынша, республикада соңғы 34 жылдың ішінде, ең көп көлемде италиялық шегірткеге қарсы химиялық өңдеу жүргізілгені анықталды. Шегірткелердің сан мөлшері жағынан бетегелі-жусанды жерлерде (1 сағаттық жинақта 2117 дана болған) басымдылық көрсеткен. Түр құрамы жағынан *Dociostaurus brevicollis, Calliptamus italicus, Oedaleus decorus, Chorthippus albomarginatus* Deg. *Stenobothrus fischeri* Ev. зиянды түрлері жиі кездескен. Ал *Staurodеrus scalaris, Podisma pedestris* L. түрлері бірен-саран мөлшерде болған [7].

Шегірткелер жаппай көбейген жылдары Павлодар облысы, Қашыр ауданында бір жылдың өзінде жүздеген, тіпті мыңдаған гектар жерлерге химиялық өңдеу жұмыстары жүргізілген. Шегірткенің 22 түрі белгілі болған, солардың ішінде италиялық шегіртке, қара жолақты, айқышты, атбасарлық, қанатсыз, ақ жолақты, кіші айқышты, Фишер және сібірлік саяқ шегірткелер бұл аймақтың ең қауіпті түрлеріне жатқызылған [8]. .

Ақмола облысында қауіпті түрдің бірі италиялық шегіртке, 1999-2000 жылдары барлық аудан аймақтарында жаппай көбейген. Ал негізінен тұрақты ошақтары құрғақ далалық аудандарында орныққан [9].

Қазақстан аймақтарында мекендейтін шегірткелердің түр құрамдарын, биологиясын, экологиясы мен шаруашылық ерекшеліктерін көптеген ғалымдар зерттеп анықтаған А. В. Лачининский және тағы басқалары [10].

Жетісу облысында 2024 жылы шегіртке зиянкестері қауіп басым түрде болды. Сондықтан, өңірде 110 мың гектарға жуық егістік пен жайылым және шабындық химиялық өңдеулер жасалды, 60 мың гектардан астам жер ұшақпен және жеңіл ұшу апараттарымен өңделеді. Облыс аумағында азиялық шегіртке, италиялық прусс және үйірсіз саяқ шегірткелердің көп таралған ошақтары анықталған. Өңдеу жұмыстарына ауылшаруашылық дақылдары мен төрт түлікке зияны жоқ 6 түрлі препарат қолданылғанды [11].

Осыған байланысты мақсат пен міндеттері қойылды: зиянды итальяндық прустың (*Calliptamus italicus L.)* таралу аймағы мен тіршілік ету ортасының өзгеруінің биологиялық принципі және ландшафттық таралуының жалпы ерекшеліктерін зерттеу.

Зерттеу нысаны. Жетісу облысының Алакөл, Ақсу, Көксу, Кербұлақ және Ескелді аудандарында маршруттық жағдайда жүргізілді.

Зерттеу әдістемесі

Маршруттық зерттеу жұмыстары (аралығы 100-300 м) жүргізілді. Шегірткелердің түр құрамдарын анықтау олар мекендейтін әр түрлі өсімдік биотоптарынан энтомологиялық қаққыш көмегімен белгіленген уақыт аралығында жиналған жинақты 1 сағат көлеміне есептеу арқылы анықталды.

Бір шаршы метр жердегі шегірткелер саны төрт бұрышты кескін (рамалық), маршрутты-трансекті әдіспен және көзге іліккен шегірткелерді санау арқылы анықталды. Шегірткелердің орташа саны олардың жалпы санын есептеулер санына бөлу арқылы анықталды.

Тексерілген жер көлемі мына формуламен анықталды:

$$P = \frac{a \times в \times c}{1000}, \quad \textbf{(1)}$$

мұндағы: *P*- тексерілген жер көлемі, га;

а- есептеу алаңшаларының саны;

б- есептеу алаңшалары арасындағы қашықтық м;

с- маршруттың ара қашықтығы м.

Төрт бұрышты кескін әдіс бойынша төрт бұрышты кескін ішіндегі 0,5 х 0,5 м (0,25 м^2) шегірткелер саны есептелді. Есептеулер 2 сағат бойы үзіліссіз жүргізілді. Бір шаршы метр жердегі шегірткенің орташа сан мөлшері есепке алынған жалпы зиянкестердің санын есептеулер санына бөлу арқылы анықталды.

Маршрутты-трансекті әдіс бойынша көзге іліккен шегірткелер есептелді. Танаптардағы өсімдіктер жатаған және сиректеу болса 4 м, өсімдіктер биіктеу (1-2 м) болса 2-3 м аралықтағы зиянкестер есепке алынды. Зерттелген жер көлемін маршруттағы ара қашықтыққа көбейтеміз. .

Шегірткенің басымдылық көрсеткен түрлері анықталды:

$$D = \frac{k \times 100}{K}, \qquad \textbf{(2)}$$

мұндағы**:** *D* – түрлердің басымдылығы, %;

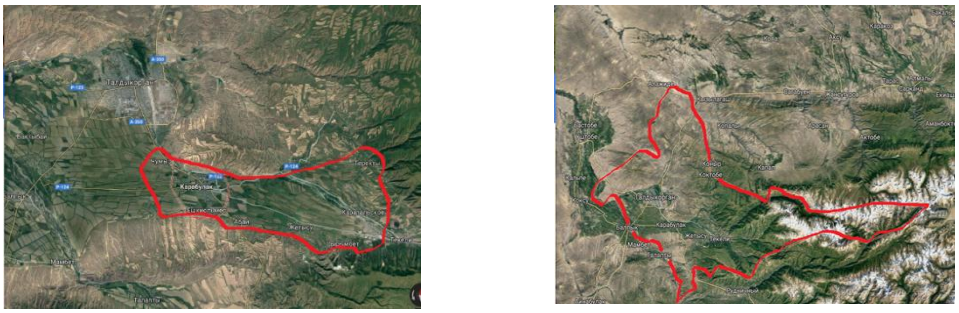
K – дарақтың басымдылық көсеткен түрлері, дана;

k – бір дарақтың басымдылығы, дана.

Ғылыми-зерттеу нәтижесі

Итальяндық шегірткенің күбіршіктерінің ауыл шаруашылық жерлерінде таралуы (көктемгі мониторингтік тексеру). Аумақтардағы күбіршіктерді есептеу жұмыстары көктемде қар еріп, жер кебе бастағанда жүргізілді. 2023 жылы күбіршелер салынған жерлерде жүргізілді. Белгіленген учаскелердің белгілі бір бағытын таңдап, әрбір 100 метр сайын күрекпен топырақтың 5-8 сантиметр тереңдіктегі жоғары қабатынан қазылып сынамалар алынған. Алынған топырақтарды майдалап, електен өткізіп, мұқият қаралу кезінде ондағы табылған жұмыртқалардың сандары анықталып, олардың өлісі мен тірісі анықталып, бөлінді. Күбіршелер табылған жерлерге жалаушалары бар қазықша белгілер салынды. Табылған күбіршектер арнайы қапшықтарға салынып, этикеткіленіп зертханаға жеткізілді. Этикеткаға күбіршіктер табылған жер атауы, есеп жүргізілген күні мен маманның аты-жөні жазылды. Оның ішіндегі 1 шаршы метрдегі 1-ге дейін, 1.1-2-ге дейін, 2.1- 5-ке дейін; 5.1-10-ға дейін; 10-нан жоғары түйір сандары мен күбіршіктермен зақымдалу пайызы есептелді. Көктемгі есеп жүргізу жұмыстарының нәтижесі зиянкес шегірткелерге қарсы жүргізілетін жою шараларының көлемі айқындауға мүмкіндік береді.

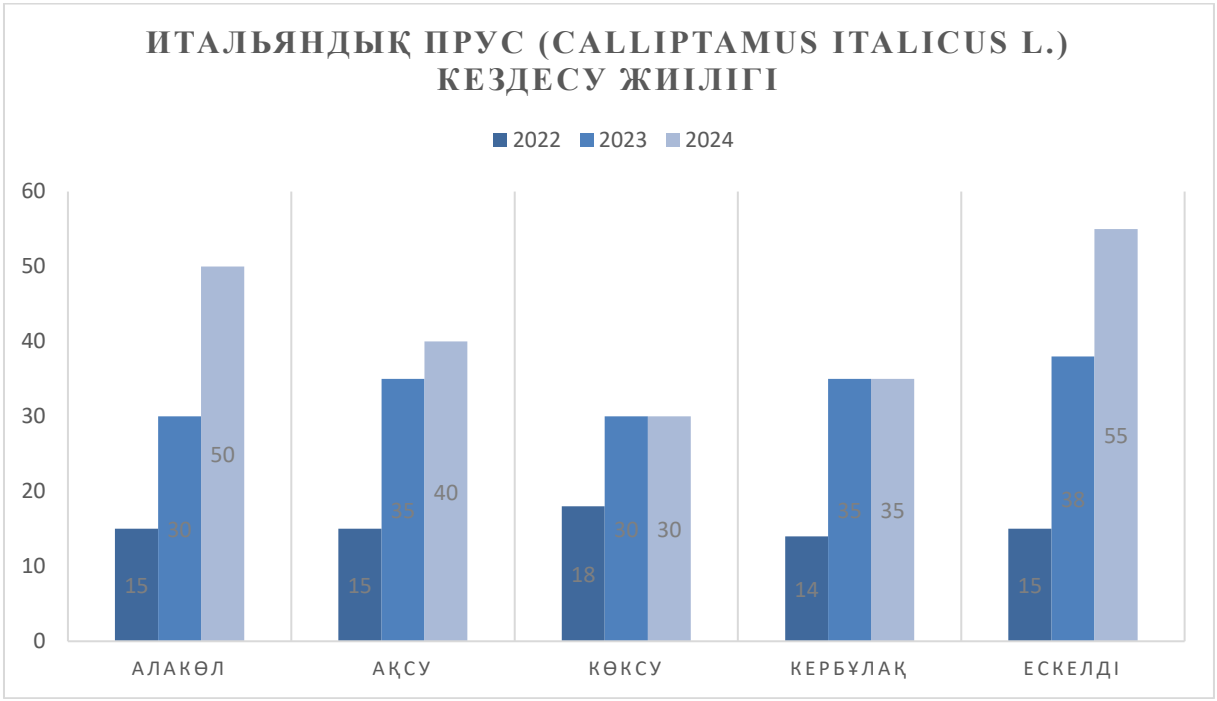
Итальяндық шегіртке дернәсілдерінің жазғытұрғы қоныстануы кезіндегі санын есептеу (көктемгі-жазғы мониторингтік тексеру). Зерттеу жұмысы белгіленген аумақтарда дернәсілдер шыға бастағаннан бастап, жою шаралары басталғанға дейін жүргізіледі. Есепке алынған аумақтың көлеміне байланысты итальяндық шегірткенің негізгі тіршілік ететін жерлері қамтылған, арақашықтығы шамамен 100-300 м-ге дейін созылған есеп жүргізу бағыттары анықталды. Оның ішіндегі 1 шаршы метрдегі 5-ке дейін, 10-ға дейін; 10-нан жоғары дернәсілдердің сандары мен болжаммен өңдеуге көлемі. Итальяндық шегірткесінің тығыздығы (дарақ/м^2) анықталып, аудан бойынша олардың шегіртке жайлаған аумақ мөлшері ауыл шаруашылық жері мен жергілікті жердің карта сұлбасында белгіленді (1-сурет).



Сурет 1. Итальяндық шегірткесінің тығыздығы (дарақ/м^2) анықталып, белгіленді

Есептеу жұмыстарынан алынған мәліметтер аумақтардағы итальяндық шегірткелердің дернәсілдерін жою шараларының жоспарлауда, шегірткелерге қарсы химиялық жолмен өңдеу жұмыстарын тиімді жүрізуге және тиісті препараттардың түрі мен көлемін анықтауға мүмкіндік береді.

Жетісу облысының Алакөл, Ақсу, Көксу, Кербұлақ және Ескелді аудандарының далалық аймақтарынан 2022-2023 жылдардағы маршруттық зерттеу жұмыстары маусым, шілде және тамыз айларында жүргізілді. (2-сурет).



Сурет 2. Итальяндық шегіртке (Calliptamus italicus L.), кездесу жиілігі
(Жетісу облысы Алакөл, Ақсу, Көксу, Кербұлақ Ескелді аудандары 2022-2023 жж)

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша Алакөл және Ескелді аудандарында шабындық, жайымдылық жерлерде басымдылық көрсетті.

Шегірткенің кейбір түрлерінің кей жылдары сан мөлшерінің тым азайып қалуы күбіршелердің құрғакшылық әсерінен кеуіп кетуінен болады. Керісінше қалыптан артық ылғалдықта жұмыртқалардың тіршілігін жойып жібереді. Кей жылдары шегірткелер саңырауқұлақтар қоздыратын ауруларға шалдығып, қырылып та қалады.

Шегірткслердің сан мөлшерінің өзгеріп тұруына жыртқыш және паразиттік тіршілік ететін насекомдар мен насеком қоректі құстар едәуір әсер етеді. Жыртқыш және паразит насекомдардың ішінде жарғақ қанаттылардың, паразит шыбындар мен кейбір қоңыздардың дернәсілдерінің маңызы өте зор [12].

Ғылыми деректерде көрсеткендей итальяндық шегіртке әр түрлі ботаникалық тұқымдастарға жататын өсімдіктердің 66 түрлі өсімдіктермен қоректенетіні анықталған [13]. Олардың белсенді түрде қоректенуі таңертеңгі және кешкі мезгілдерде байқалады. Саяқ шегірткелер популяциялары ортақ стацияларды мекендейді. Дернәсілдердің қоректенуі таңертеңгі 6-8 сағат аралығында өтеді, күн шыққан соң олар 1 өсімдіктен 2-ші өсімдікке секіре бастайды. Егер де күн бұлтты, жауынды, қатты жел болса, олар өсімдіктің төменгі жағына топтасады. Кешкілік 17-18 сағат аралығында белсенді түрде қоректене бастайды. Күн батар алдында өздерінің таңдаған өсімдіктерін тауып, сонда түнелтеді.

Біздің анықтаумыз бойынша тұрақты табиғи жағдайда Ақсу ауданындағы «Самал» шаруа қожалығының шабындық биотобында жүргізілді. Әр жәндікханаға 5, 10, 15 данадан III – жастағы дернәсілдері салынып, 20 күннен кейін өсімдік кесіліп алынды. Кесіліп алынған үлгіні кептіріліп, өнімділігі өлшеніп анықталды (1-кесте).

Кесте 1. Итальяндық шегірткелердің шабындық биотобын залалдану көрсеткіштері

Шегіртке дернәсілінің саны дана/м^2	Итальяндық шегірткелер			
	шабындық биотобының өнімділігі		шабындық биотобындағы өнімділіктің, бақылаумен салыстырғандағы кемуі, ±	
	г/м^2	ц/га	ц/га	%
5	433,5	43,3	-2,2	4,8
10	383,0	38,3	-7,2	15,8
15	326,0	32,6	-12,9	28,3
Бақылау (шегірткесіз)	455,7	45,5	-	-
ЕКЕА$_{05}$ = 4,8 ц/га				

Кестеде шегіртке дернәсілінің тығыздығына қарай шабындық биотобының өнімділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда тәжірибеде 5 дана/м^2 болғанда 4,8%, 10 дана/м^2 – 15,8%, 15 дана/м^2 – 28,3% кемейтіндігін байқаймыз, яғни бұл шегірткелер саны 10-15 дана/м^2 болғанда олар биотопқа экономикалық зияндылық келтіретіндігі дәлелденді.

Зертханалық жағдайда итальяндық шегірткелердің агробиоценоздағы өсімдіктердің зақымдалу көрсеткіштері анықталды.

Зертханалық жағдайда шегірткенің ересек фазасының 4, 8, 12, 16 данасы әр жәндікханаға салып, оларға еркекшөп, жатаған бидайық, тырса селеу, ақ алабұта, қылтықсыз арпабас, изен, солтүстік қара сұлы, баданалы қоңырбас, далалық шырмауық, бір жылдық жусан, ащы жусан, экспарцет, далалық жоңышқа, ақбас түйе жоңышқа, жаздық бидай және жабайы арпа өсімдіктері берілді. Олардың қоректенуін бақылау жұмыстары күн сайын әр түрлі тәулікте анықталды (2-кесте).

Кесте 2. Итальяндық шегірткелердің әр жастағы дернәсілдерін зертханалық жағдайда өсімдіктерді зақымдауының орташа көрсеткіштері

№ р/с	Өсімдіктердің түрлері	Әр жәндікханадағы шегіртке саны дана/м^2			
		4	8	12	16
		саяқ шегірткелердің өсімдіктердізақымдауы-ның орташа көрсеткіші, %			
1	Еркекшөп – *Agropyrum sibiricum* Z.	5	5	50	50
2	Жатаған бидайық-*Elytrigia repens* L.	5	25	100	100
3	Тырса селеу - *Setaria glaucal* Z.	5	5	50	50
5	Қылтықсыз арпабас - *Bromopsis inermis* Leyss.	0	5	75	75
6	Изен - *Kochig Roth. Scoparia* L.	0	0	5	5
7	Солтүстік қара сұлы-*Avena septentrionalis* Malz.	5	25	100	100

8	Баданалы қоңырбас - *Poa bulbosa* L.	0	5	25	25
9	Далалық шырмауық - *Convolvulus arvensis* L.	0	0	0	0
10	Бір жылдық жусан - *Artemisia annua* L.	0	0	0	0
11	Ащы жусан - *Artemisia absinthium* L.	0	0	0	0
12	Экспарцет - *Onobryhis viciafolia* Z.	0	5	5	20
13	Далалық жоңышқа - *Medicogo sariva* Z.	0	5	5	5
14	Ақбас түйе жоңышқа - *Melilitus albus* Z.	0	5	5	25
15	Жаздық бидай – *Triticum aestivum* L.	5	50	100	100
16	Жабайы арпа - *Hordeum spontaneum* C. Koch.	5	25	100	100

Зерттеу нәтижелері бойынша шегірткелердің қоректенуі кезінде 4-8 дана/м^2 еркекшөп – (*Agropyrum sibiricum*), жатаған бидайық - (*Elytrigia repens*), тырса селеу – (*Setaria glaucal),* солтүстік қара сұлы – (*Avena septentrionalis*) және жаздық бидай – (*Triticum aestivum)* жабайы арпа – (*Hordeum spontaneum*) өсімдіктері 5% зақымдалды. Ал 12-16 дана/м^2 кезінде аталған өсімдіктердің зақымдалуы 75-100% жетті. Сонымен қатар изен – (*Kochig Roth. Scoparia*), баданалы қоңырбас – (*Poa bulbosa*), экспарцет – (*Onobryhis viciafolia),* далалық жоңышқа – *(Medicogo sariva*) және ақбас түйе жоңышқа – *(Melilitus albus)* өсімдіктері 5-25% дейін зақымдалды. Далалық шырмауық – (*Convolvulus arvensis*), бір жылдық жусан – (*Artemisia annua*), ащы жусан – (*Artemisia absinthium*) мүлдем зақымдалмады.

Қорыта келе, итальяндық шегірткелердің сан мөлшері шабындық биотобында саны 10-15 дана болса, олардың зияндылығы елеулі болатыны анықталды. Ал зертханалық зерттеулерде зиянкес астық тұқымдас өсімдіктермен, сонымен қатар жаздық бидай, арпа мен кейбір көп жылдық шөптердің ішіндегі қылтықсыз арпабас, тырса селеу және жатаған бидайық түрлерін қатты зақымдайтыны анықталды.

Агроценозды зақымданудың ауытқуы дернәсілдерінің жасына байланысты. Италяндық прустың төртінші жастағы дернәсілдер бетеге мен жусанды жусанды II және IV жастағы дернәсілдері 25 және 15%-ға, ал 5-ші жастағы және ересек аналықтары 5% - ға зақымдады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері негізінде өндіріске мынадай ұсыныстар берілді:

- егісті шегірткелерден қорғауда ұйымдастырушылық-агротехникалық, химиялық және биологиялық шараларды үйлесімді қолдану қажет:

- шегірткелердің сан мөлшерін азайту үшін игерілмей жатқан тың және тыңайған жерлерді ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге пайдалану керек.

- егіс аралығындағы бос жерлерді шегірткелер жиналып қордаланбау үшін, оларды игеру қажет.

- шегіртке күбіршелері көп жерлерді көктемде 10 см дейін тереңдікте жырту.

- жайылымдық жерлерді дұрыс пайдалану. Мал жайылатын жайылымдықтар қатты тапталмауы тиіс.

- Химиялық күресу шараларын саяқ шегірткелердің сан мөлшері экономикалық зияндылығынан (әр 1 м^2 жерде 10-15 данадан) асқан кезде, II-III жастағы дернәсілдеріне қарсы мына препараттардың бірін бүрку керек: димилин, 48% с.к. (0,02 л/га), суми-альфа, 5% к.э. (0,2 л/га), бульдок, 2,5% к.э. (0,2 л/га), циткор, 25% к.э. (0,1 л/га), фастак, 10% м.с.с.к (0,1 л/га), каратэ 050 к.э. (0,125 л/га).

Алғыс. Қазақстан Республикасының ауылшаруашылық министрлігінің агроөнеркәсіп кешеніндегі мемлекттік инспекция комитетінің «Республикалық фитосанитарлық диагностика және болжамдар әдістемелік орталығы» РММ Жетісу облыстық филиалының ұжымына.

Әдебиеттер тізімі

1. Ажбенов В. К. Массовые размножения и миграции саранчовых в Казахстане. //Степной бюллетень. -2000.- №6. -С. 16-20.

2. Ажбенов В. К. Анализ и прогноз фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий Казахстана по саранчовым вредителям. //Мат-лы международного круглого стола «Проблемы борьбы с саранчой в Центральной Азии», Алматы - 9 февр. 2001 г.- С. 25-37.

3. Жасанов А. К. О некоторых закономерностях размножения итальянского пруса (*Calliptamus italicus* L.) в Актюбинской области//Защита и карантин растений в Казахстане. - 2000. №1 - С. 27-28.

4. Жасанов А. К. Принципы районирования территорий по степени размножения итальянского пруса на примере Актюбинской области. //Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане, 1:. Матер-иалы междунар. научно-практич. конф., г.Алматы 8-10 ноября. – 2001. - С.170-178.

5. Жасанов А. К. Характеристика фаз динамики популяции итальянского пруса на Северо-Западе Казахстана. // Защита и карантин растений в Казахстане.- 2003. №2. - С.11-13.

6. Камбулин В. Е., Талибаев С. А., Динасилов А. С., Левченко В. И. Заклю- чительной отчет по теме //Разработать математические модели и прог-раммное обеспечение прогноза численности и вредоносности саранчовых для оптимизации защитных мероприятий. - 1995 г - С. 634-653.

7. Камбулин В. Е. К проблеме саранчовых в Казахстане. //Защита растений в Казахстане - 1997. № 2 -С. 9-10.

8. Дубляжова М. О практике борьбы с саранчовыми в Качирском районе Павлодарской области //Защита и карантин растений в Казахстане. - 2001. №1 - С. 28-29.

9. Камбулин В. Е. О возможных изменениях популяционных группировок саранчовых в Казахстане //Защита растений в Казахстане -1998. - № 2. - С.10-11.

10.Лачининский А. В., Сергеев М. Г., Чильдебаев М. К., Черняховский М. Е., Локвуд Дж. А., Камбулин В. Е., Гаппаров Ф. А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. США, Ларами:. - 2002. - С 1-387.

11.Мухамадиев Н.С., Султанова Н.Ж., Чадинова А.М., Мендибаева Г.Ж.Значение биологической защиты от вредителей и болезней при производстве органической продукции// Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. № 3 (99) 2023. Б. 108-116.

12. https://qazaqstan.tv/news/194007/ Жетісу облысының ауылшаруашылық алқаптарына шегіртке тектес зиянкестерден қауіп басым 21.05.2024 ж.

13. Чильдебаев М. К. К фауне и экологии саранчовых (*Orthoptera, Acridoidea,* Tetrigoidea) Прииртышского плато. //Tethys Entomological Research. Almaty. - 2002.-6. - С.5-12.

References

1. Azhbenov V. K. Massovye razmnozheniya i migratsii saranchovykh v Kazakhstane. //Stepnoj byulleten'. -2000.- №6. -S. 16-20.

2. Azhbenov V. K. Analiz i prognoz fitosanitarnogo sostoyaniya sel'skokhozyajstvennykh ugodij Kazakhstana po saranchovym vreditelyam. //Mat-ly mezhdunarodnogo kruglogo stola «Problemy bor'by s saranchoj v TSentral'noj Azii», Almaty - 9 fevr. 2001 g.- S. 25-37.

3. Kambulin V. E., Talibaev S. A., Dinasilov A. S., Levchenko V. I. Zaklyu- chitel'noj otchet po teme //Razrabotat' matematicheskie modeli i prog-rammnoe obespechenie prognoza chislennosti i vredonosnosti saranchovykh dlya optimizatsii zashhitnykh meropriyatij. - 1995 g - S. 634-653.

4. ZHasanov A. K. O nekotorykh zakonomernostyakh razmnozheniya ital'yanskogo prusa (Calliptamus italicus L.) v Aktyubinskoj oblasti. - //Zashhita i karantin rastenij v Kazakhstane. - 2000. №1 - S. 27-28.

5. ZHasanov A. K. Printsipy rajonirovaniya territorij po stepeni razmnozheniya ital'yanskogo prusa na primere Aktyubinskoj oblasti. //Aktual'nye problemy zashhity rastenij v Kazakhstane, 1:. Mater-ialy mezhdunar. nauchno-praktich. konf., g.Almaty 8-10 noyabrya. – 2001. - S.170-178.

6. ZHasanov A. K. KHarakteristika faz dinamiki populyatsii ital'yanskogo prusa na Severo-Zapade Kazakhstana. // Zashhita i karantin rastenij v Kazakhstane.- 2003. №2. - C.11-13.

7. Kambulin V. E. K probleme saranchovykh v Kazakhstane. //Zashhita rastenij v Kazakhstane - 1997. № 2 -S. 9-10.

8. Dublyazhova M. O praktike bor'by s saranchovymi v Kachirskom rajone Pavlodarskoj oblasti //Zashhita i karantin rastenij v Kazakhstane. - 2001. №1 - S. 28-29.

9. Kambulin V. E. O vozmozhnykh izmeneniyakh populyatsionnykh gruppirovok saranchovykh v Kazakhstane //Zashhita rastenij v Kazakhstane -1998. - № 2. - S.10-11.

10. Lachininskij A. V., Sergeev M. G., CHil'debaev M. K., CHernyakhovskij M. E., Lokvud Dzh. A., Kambulin V. E., Gapparov F. A. Saranchovye Kazakhstana, Srednej Azii i sopredel'nykh territorij. SSHA, Larami:. - 2002. - C 1-387.

11. Mukhamadiev N.S., Sultanova N.ZH., CHadinova A.M., Mendibaeva G.ZH.Znachenie biologicheskoj zashhity ot vreditelej i boleznej pri proizvodstve organicheskoj produktsii// Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (99) 2023. B. 108-116.

12. https://qazaqstan.tv/news/194007/ZHetisu oblysynyң auylsharuashylyқ alқaptaryna shegirtke tektes ziyankesterden қauip basym 21.05.2024 zh.

13. Chil'debaev M. K. K faune i ehkologii saranchovykh (Orthoptera, Acridoidea, Tetrigoidea) Priirtyshskogo plato. //Tethys Entomological Research. Almaty. - 2002.-6. - S.5-12.

А.С. Акмуллаева*[*1], К.Ж. Куланбай[2], М.О. Айтжанова[3], А.Ш. Сарсембаева[3], З.С. Рахимова[3], У. Ережетова[3].

[1]Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан, akmullayeva78@mail.ru

[2]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, k.kylanbai@mail.ru

[3]Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан, mira_fn@mail.ru, sarsembaeva_aiman@mail.ru, alua-2012.08@mail.ru, erezhetova@mail.ru

ИТАЛЬЯНСКИЙ ПРУС (CALLIPTAMUS ITALICUS L.) БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ОБЩИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТА

Аннотация

В Алакольском, Аксуском, Коксуском, Кербулакском и Ескельдинском районах Жетысуской области в 2022-2024 годах проводится систематический учет итальянской саранчи по-весеннему, весенне-летнему, летнему, осеннему проведению работ по определению годовой динамики местной популяции итальянской саранчи (Calliptamus italicus L.) определена приоритетность количества.

Расчет численности личинок итальянской саранчи в период летнего заселения (весенне-летняя мониторинговая проверка). Исследовательская работа проводится на обозначенных территориях с начала вылупления личинок до начала ликвидационных мероприятий. В зависимости от размера учитываемой территории определены направления ведения учета, охватывающие основные места обитания итальянской саранчи, протяженностью около 100-300 м.

В зависимости от плотности личинок саранчи мы видим, что продуктивность сенокосного биотоба по сравнению с контрольным вариантом в эксперименте снижается на 4,8% при 5 шт./м2, 10 шт./м^2 – 15,8%, 15 шт./м^2 – 28,3%, т. е. доказано, что при количестве этих саранчовых 10-15 шт./м^2 они наносят биотопу экономический ущерб.

При питании саранчи в лабораторных условиях повреждено 5% растений Итальянская прус 4-8 шт./м^2, Elytrigia repens, Setaria glaucal, Avena septentrionalis и Triticum aestivum, Hordeum spontaneum. А при 12-16 шт./м^2 повреждение указанных растений достигло 75-100%. Также *Kochig Roth. Scoparia*, Poa bulbosa, Onobryhis viciafolia, Medicogo sariva и Melilitus albus повреждены до 5-25%. Convolvulus arvensis, Artemisia annua, Artemisia absinthium вообще не болели.

Ключевые слова: Итальянская саранча (*Calliptamus italicus L.*), агроценоз, биотопы, питание, вредность, численность населения, ландшафтное распределение.

A.S. Akmullayeva[1]*, K.Zh. Kulanbay[2], M.O. Aytzhanova[3], A.Zh. Sarsembayeva[3], Z.S. Rakhimova[3], U. Yerezhetova[3]

*[1]Zhetrsu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan, akmullayeva78@mail.ru**

[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan k.kylanbai@mail.ru

[3] Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan mira_fn@mail.ru, sarsembaeva_aiman@mail.ru, alua-2012.08@mail.ru, erezhetova@mail.ru

THE ITALIAN PRUSS (CALLIPTAMUS ITALICUS L.) THE BIOLOGICAL PRINCIPLE OF HABITAT CHANGE AND THE STUDY OF THE GENERAL FEATURES OF LANDSCAPE DISTRIBUTION

Abstract

In the Alakolsky, Aksu, Koksu, Kerbulaksky and Eskeldinsky districts of the Zhetysu region in 2022-2024, systematic accounting of Italian locusts is carried out for spring, spring-summer, summer, and autumn work to determine the annual dynamics of the local population of Italian locusts (Calliptamus italicus L.), prioritization of the number is determined.

Calculation of the number of Italian locust larvae during the summer settlement period (spring-summer monitoring check). Research work is carried out in the designated areas from the beginning of hatching of larvae to the beginning of liquidation measures. Depending on the size of the territory to be considered, accounting areas have been identified covering the main habitats of the Italian locust, with a length of about 100-300 m.

Depending on the density of locust larvae, we see that the productivity of the hay biotope in comparison with the control variant in the experiment decreases by 4.8% at 5 pcs/ m^2, 10 pcs / m^2 – 15.8%, 15 pcs / m^2 – 28.3%, i.e. it is proved that with the number of these locusts 10-15 pcs / m^2 they they cause economic damage to the biotope.

When feeding locusts in laboratory conditions, 5% of Italian prus 4-8 plants were damaged./m2, Elytrigia repens, Setaria glaucal, Avena septentrionalis and Triticum aestivum, Hordeum spontaneum. And at 12-16 pcs/m2, the damage to these plants reached 75-100%. Also Kochig Roth. Scoparia, Poa bulbosa, Onobryhis viciafolia, Medicogo sariva and Melilitus albus are damaged by up to 5-25%. Convolvulus arvensis, Artemisia annua, Artemisia absinthium were not ill at all.

Keywords: Italian locust (Calliptamus italicus L.), agrocenosis, biotopes, nutrition, harmfulness, population, landscape distribution.

ҒТАМР 34.29.01:68.05.31:62.09.39 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/23

Г.Т.Максутбекова[2], А.П.Науанова[1,2], С.Г.Оспанова[2], Э.М. Баимбетова[2], А.А.Аманжолова[1]*

[1]«БИО-КАТУ» ЖШС, Астана, Қазақстан, gulia_80-80@mail.ru, nauanova@mail.ru, ayagoz.amanzholova02@mail.ru*

[2]С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, sgo5@mail.ru, inkar_sulu_1@mail.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ӨСЕТІН АМАРАНТ (*AMARANTHACEAE)* ТҰҚЫМДАС ӨСІМДІКТЕР РИЗОСФЕРАСЫНА ТӘН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ТҰЗҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Қазақстан аграрлы мемлекет болғандықтан аграрлық сала ауыл шаруашылығының басты саласы. Мемлекетіміз ауыл шаруашылық өнімдерінің шикізаттарымен өз елімізді қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар көрші елдерге экспортқа шығару мүмкіндігіне ие.

Сондықтан ауыл шаруашылығының тиімділігін арттыру бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі. Топырақтың тұздануы ауыл шаруашылығының өнімділігіне әсер ететін және құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда жерді тұрақты басқаруға елеулі кедергілер тудыратын негізгі фактор болып табылады. Экологиялық ландшафттардың алуан түрлілігімен ерекшеленетін Қазақстан өңірлері топырақтың сортаңдануына бейім, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуіне және экожүйелердің жай-күйінің нашарлауына әкеледі.

Зерттеу жұмысының мақсаты Солтүстік Қазақстанның тұзды топырағынан алынған Амаранттар тұқымдасына жататын өсімдіктердің ризосферасына тән микроағзалардың тұзға төзімді штамдарын оқшаулау, іріктеу және анықтау. Зерттеу жұмыстары 2024 жылы «БИО-КАТU» ЖШС микробиология зертханасында жүргізілді.

Мақалада Солтүстік Қазақстанның Шортанды және Целиноград аудандарының тұзды топырағынан алынған Амаранттар тұқымдасына жататын өсімдіктер микрофлорасына тән микроағзаларға жасалған микробиологиялық талдау нәтижесі, сондай-ақ культуралы-морфологиялық сипаттамалары да келтірілген. Микроағзалар кешенінің сандық көрсеткіштері мен құрамы анықталып, микробиологиялық талдау нәтижесінде таза культуралар бөлініп алынды. Амаранттар тұқымдасына жататын зерттелген өсімдіктер микрофлорасы микроағзаларға бай екеніне көз жеткізілді және саңырауқұлақтар, бактериялар, актиномицеттер саны анықталды. Алынған микроағзалар 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7% және 10% концентрациядағы NaCl қосылған тығыз қоректік орталарға себілді. Тұзға төзімді штамдарды таңдап алу мақсатында өскен штамдардың өлшемдері алынды. Тәжірибе нәтижесі бойынша тұзға төзімді штамдар анықталды, олар *Sphingobacterium caeni* 2Р, *Pseudomonas aeruginosa* 25Р, *Halomonas meridiana* 48Р, *Bacillus pumilus* 54Р, *Paracoccus marcusii* 58Р, *Sphingobacterium faecium* 69Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р, *Bacillus megaterium* 106Р. Алдағы уақытта бұл штамдар өсуді ынталандыру, фунгицидтік қасиеттері бойынша зерттеліп, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырып, фитосанитарлық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін микробиологиялық препараттарды жасау технологияларын әзірлеуде пайдаланылатын болады.

Кілт сөздер: *микроағза, тұзға төзімділік, Амарант тұқымдасы, штамм, қоректік орта, топырақ.*

Кіріспе

Бүгінгі таңда әлемдегі ауылшаруашылық жерлерінің шамамен 50%-ы деградацияға ұшыраған. Жыл сайын шамамен 12 миллион гектар ауылшаруашылық жерлері айналымнан шығарылады. Миллиондаған адамдар үшін күнкөрістің негізгі көзі болып табылатын бұл жерлер одан әрі құнарсыздану, тұздану, эрозия және басқа да деградация түрлерімен бетпе-бет келеді. Топырақтың құнарлылығының төмендеуі, суды шамадан тыс пайдалану, құрғақшылық және биологиялық алуантүрліліктің төмендеуі әлемдегі азық-түлік мәселесін туындатып отыр. Ғалымдардың болжауы бойынша алдағы 25 жылда топырақтың деградациясының күшеюі әлемдік азық-түлік өндірісінің 12% - ға төмендеуіне әкелуі мүмкін, бұл өз кезегінде азық-түлік тауарлары бағасының 30% - ға өсуіне әкеледі [1].

Әлем алдында тұрған жердің деградациясының ең маңызды мәселелерінің бірі – тұздану. Тұзды топырақтар құрғақ ландшафттарға тән компонент болып табылады және әлемнің 100-ден астам елінде кездеседі. Оның ішінде Орталық Азия мен Қазақстанда кең таралған және Қазақстанның тұзды топырақтары елдің жалпы аумағының 41% - ға жуығын құрайды, ал ауыл шаруашылығына пайланылып отырған алқаптардың жалпы көлемінің 16,7% алып жатыр [2,3]. Сондықтан тұзды топырақтар Қазақстанда елеулі экологиялық және агротехникалық проблема болып табылады. Ауылшаруашылық дақылдарының түсімі тұзды топырақта осмостық стресс, иондардың уытты әсері, қоректік заттар балансының бұзылуы, топырақ құрылымының бұзылуы нәтижесінде азаяды. Сонымен қатар топырақтағы еритін тұздардың мөлшері жоғары болуы топырақ ерітіндісіндегі осмостық қысымды арттырады, бұл өсімдіктердің суды сіңіруін қиындатады. Нәтижесінде ылғал жеткілікті болғанына қарамастан өсімдіктер сусыздану жағдайына тап болады. Тұзданған топырақтарда натрий (Na^+) мен хлор

(Cl^-) сияқты иондар көп мөлшерде болады, олар көптеген өсімдіктер үшін улы болып табылады. Бұл иондар қоректік заттардың алмасуын бұзады, жасуша мембраналарына зақым келтіреді, өсімдіктердің өсуін баяулатып, ұлпалардың тіршілігін тоқтатуына әкеледі. Топырақтағы тұздар өсімдіктерге қажетті макро- және микроэлементтердің сіңуін тежейді. Суда еритін тұздардың көбеюі топырақ ерітіндісінің концентрациясын арттырады, бұл топырақ микроағзаларының әртүрлі таксономиялық және физиологиялық топтарының көптігі мен белсенділігіне теріс әсер етеді.

Тұзды топырақ экожүйелерінде микроағзалар шешуші рөл атқарады, олар ауылшаруашылық экожүйесінің ажырамас бөлігі. Галофильді және галотолерантты микроағзалар цитоплазма мен сыртқы орта арасындағы иондық тепе-теңдікті, осмостық тепе-теңдікті сақтау үшін еріген заттарды шоғырландыру және цитоплазманың ішінде де, сыртында да судың қозғалысын реттеу арқылы тұздылығы жоғары жағдайларға бейімделе алады. Дәстүрлі әдістерден айырмашылығы тұзды топырақты қалпына келтіру үшін микробиологиялық шараларды қолдану көп шығынды қажет етпейді әрі тез жүзеге асады, тиімділігі жоғары және қоршаған ортаға қауіпсіз әдіс болып табылады [4-6]. Галофильді микроағзалар тұздылығы жоғары топырақтарда кездеседі. Бұл микроағзалар тұзды жағдайларға бейімделген және мұндай ортада тіршілік ете алады. Сонымен қатар галофильді микроағзалар тұзды ортада өсуге бейімделген өсімдіктер – галофиттердің тамырларында және өсімдік түйіндерінде, ризосферасында болады. Сондықтан тұзды ортада өсетін өсімдіктердің микрофлорасын зерттеуге бүкіл әлем зерттеушілері ерекше қызығушылық танытуда. Тұзға төзімді өсімдіктер ризосферасын мекен ететін микроағзалар, олардың табиғаттағы алуан түрлілігі жеткілікті зерттелмеген. Мұндай микроағзалар топырақтың фитосанитарлық күйінің, топырақ түзілу процестерінің, сондай-ақ өсімдіктердің қоректенуінің биологиялық маңызды бөлігі болып табылады. Олар шексіз дерлік мүмкіндіктерге ие, табиғи және жасанды қосылыстарға әсер етіп, органикалық және бейорганикалық заттардың құрылымы мен химиялық құрамын өзгерте алады. Бұл өз кезегінде топырақтың құнарлылығына, макро- және микроэлементтермен байытылуына және оның қалпына келуіне ықпал етеді. Көптеген топырақ микроағзалары натрий мен хлор тұздарының жоғары деңгейлеріне төзімді, олар өсімдіктерге тұзды стрессті жеңілдетуге ықпалын тигізеді. Сондықтан бүгінгі күні тұзға төзімді микроағзаларды пайдаланып өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандыратын биологиялық препараттарды жасаудың өзектілігі жоғары [7,8].

Нысандар мен әдістер

Солтүстік Қазақстанның Ақмола облысының Шортанды және Целиноград аудандарының тұзды топырақтарында өсетін Амаранттар тұқымдасына жататын бірнеше өсімдіктер жиналып, олардың ризосферасында микроағзалардың таралуын анықтау мақсатында топырақтарынан үлгілер алынды. Топырақ үлгілерін алу жалпы қабылданған әдістемеге сәйкес жүргізілді, топырақтар 0-20 см тереңдіктен алынды. Алайда зерттеу барысында тамыр бетінде және тамыр маңы аймағында микроағзалардың шоғырлануы жоғары екндігін ескере отырып, топырақтар өсімдік тамырына жақын аймақтардан алынды [9].

«БИО-КАТU» ЖШС микробиология зертханасында топырақ үлгілерінен өсімдіктер ризосферасынан алынған топырақ микрофлорасы зерттелді, топыраққа тән микроағзалар анықталып, олардан жаңа штамдар бөліп алу жүзеге асырылды.

Микроағзаларды өсіру, зерттеу және анықтау үшін ет-пептонды агар (ЕПА), Эшби, Гаузе, Чапек-Докс (ЧД), Гетчинсон және крахмалды аммиакты агар (КАА) сияқты қоректік орталар қолданылады. ЕПА таза бактерияларды жалпы оқшаулау үшін қолданылды. Минералды азот көздерін пайдаланатын бактериялар крахмалды-аммиакты агарда (КАА), аэробты целлюлозаны ыдырататын ағзалар Гетчинсон ортасында, азот бекітуші микроағзалар Эшби ортасында, ал саңырауқұлақтар қышқылдандырылған Чапек-Докс агарында өсірілді. Кейін алынған микроағзалар актиномицеттер, саңырауқұлақтар және бактериялар болып жіктелді.

Жалпы микробтық көбею деңгейі өскен колониялар санына сүйеніп есептелді. 1 мл суспензиядағы колония түзуші бірліктердің (КТБ) саны М = а х10^n / V формула бойынша анықталды, мұндағы М — 1 мл-дегі КТБ саны, а — қоректік ортада өсіп шыққан колония санының орташа мәні, 10^n — суспензияның сұйылту дәрежесі, V — себуге алынған суспензияның көлемі (0,1 мл) [10].

Қоректік орталарды зарарсыздандыру үшін 121°C температурада автоклавқа (ST-85G Jeiotech) қойылды. Орталар автоклавта 20 минут зарарсыздандырылып, кейін 45–50°C дейін салқындатылды, жақсылап араластырылды және әр Петри табақшасына 10 мл көлемінде құйылды. Дайындалған суспензиялар арнайы қоректік ортасы бар Петри табақшаларына 0,1 мл көлемінде бес реттен себілді [11].

Тұздың түрлі концентрацияларында бактериялардың өсуін зерттеу және тұзды ортада өсуге төзімді штамдарды анықтау мақсатында картоп агарының құрамына хлорлы натрийдің әртүрлі концентрациялары (1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7%, 10%) қосылды. Әр концентрациядағы ортаға бактериялар сегіз қайтарылыммен себіліп, инкубацияға қойылды. Әрбір үлгі бойынша бактериялардың өсуі бақылауға алынды. 72 сағаттан кейін бактериялардың өсу диаметрі өлшеніп, бақылау нұсқасымен салыстырылды. Бақылау нұсқасы тұзсыз ортада өсірілді. Тұзды орталардағы бактериялардың өсу деңгейі бағаланып, өсуі жоғары болған штамдар тұзды ортаға төзімді деп есептелінді.

Нәтижелер және талқылау

Микробиологиялық белсенділік топырақтың құнарлылығын қалыптастыруда және оның қоректік режимін сақтауда шешуші рөл атқарады. Микробиологиялық процестердің арқасында өсімдіктерге қажетті қоректік заттар үнемі синтезделеді. Бұл процестер топырақтың буферлік қасиеттерін қамтамасыз етеді және оның гомеостазын сақтауға көмектеседі. Осылайша, барлық топырақ процестеріне қатысатын микроағзалар топырақты өздерінің тіршілік әрекеттерін де, өсімдіктердің өсуін де қолдауға қабілетті динамикалық жүйеге айналдырады. Дегенмен, микроағзалардың белсенділігі әртүрлі факторларға, соның ішінде топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты. Топырақтың тұзденуы микробтық қауымдастықтардың ерекше қалыптасуына айтарлықтай әсер етеді. [12]. Muhammad Anees және басқа авторлар деректеріне сәйкес концентрациясы әр түрлі (1, 2, 3, 4, 5, 7, және 10%) NaCl қосылған қоректік орталарда өсіру арқылы топырақ микрофлорасын зерттеп, тұзға төзімді штамдар таңдап алынған болатын [13].

Амаранттар – көпшілігі біржылдық және көпжылдық шөптесін өсімдіктер, алайда олардың арасында бұталар мен бұташықтар, лианалар да бар. Әдетте ұсақ гүлі жалғыз орналасады немесе гүлшоғыр түзеді, гүлдері жәндіктер арқылы тозаңданады. Жемісі әдетте жаңғақ, сирек жағдайда жидек тәрізді де болады. Амаранттар тұқымдасы өсімдіктері жарықсүйгіш және ашық жерлерде өседі. Олардың жапырақтары кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасқан, кейбір түрлерінде өркеннің жоғарғы жапырақшалары қысқа, ал төменгі жапырақшалары әлдеқайда ұзын болады. Бұл жоғарғы жапырақшалардың өркеннің төменгі бөлігінде өскен жапырақшаларға көлеңке жасамауына мүмкіндік береді [14].

Амаранттар тұқымдасы құрғақ климатты аймақтарда таралған. Зерттеулер амаранттың кейбір түрлерінің тұзға төзімділігі жоғары екенін көрсетеді. Алайда, бұл тұқымдастың барлық түрлері тұзға төзімді деп саналмайды. Амаранттың тұзденуға төзімділігін агроэкологиялық бағалау үшін тұқымдастың әр түрінің өнімділігін салыстырмалы талдау, оның мүшелеріндегі тұздану иондарының таралуын зерттеу қажет. Сондай-ақ топырақтың тұзденуы жағдайында минералды қоректенудің өзгеруін қамтитын кешенді зерттеулер қажет [15].

Микробиологиялық процестерде топырақтың микробиологиялық белсенділігін сақтайтын, оның өміршеңдігін қамтамасыз ететін микроағзалардың физиологиялық топтары маңызды рөл атқарады. Тұқымдас өсімдіктерінің микробиологиясын зерттеу барысында сораң арамшөп микрофлорасының ЕПА-да өскен бактерияларға бай екенін көреміз. ЕПА-да органикалық заттарды аммиакқа айналдыратын микроағзаларды зерттеу жүргізілді. Мұнда бактериялардың ең көп саны сораң арамшөпке, ал ең аз саны құм ебелегіне тән.

КАА - микроағзалардың амилолитикалық белсенділігін, яғни олардың крахмалды қарапайым көмірсуларға гидролиздеу қабілетін анықтауға көмектеседі. КАА-да өскен бактериялар саны актиномицеттерге қарағанда біршама көп болды. Бактериялардың ең көп саны мүйізді ақсоран ($38,0x10^6$) және соран арамшөпке ($28,7x10^6$) тән, ал бұзаубас сораңда аз болды. Актиномицеттерден ең көп саны құм ебелегіне тән екені анықталды (кесте 1).

Кесте 1 − ЕПА және КАА қоректік орталарындағы микроағзалардың саны (КТБ/1 г)

Нұсқа	ЕПА	КАА	
	бактериялар	бактериялар	актиномицеттер
Жусан көкпек	$181x10^6$	$47x10^6$	$1,7x10^6$
Шоғыр бұйрасоран	$17,0x10^6$	$15,3x10^6$	$3,3x10^6$
Сортаң ақсора	$42x10^6$	$18,7x10^6$	$2,7x10^6$
Бұзаубас соран	$6,3x10^6$	$4,0x10^6$	$2,0x10^6$
Татар көкпегі	$21,3x10^6$	$21,3x10^6$	$3,3x10^6$
Құм ебелегі	$5,7x10^6$	$13,3x10^6$	$14,7x10^6$
Соран арамшөп	$135x10^6$	$28,7x10^6$	$1,0x10^6$
Мүйізді ақсоран	$11,7x10^6$	$38,0x10^6$	$1,3x10^6$

Гаузе ортасында азот және көміртек көздері мен минералды тұздар бар, бұл әсіресе бактериялар мен актиномицеттердің азотты сіңіру қабілеттерін зерттеуге қолайлы қоректік орта болып табылады. Гаузе ортасында өскен бактериялардың ең көп саны жусан көкпек микрофлорасына, ал ең аз саны сортаң ақсора өсімдігіне тән болды. Сортаң ақсора ризосферасында бактериялар саны жусан көкпектен шамамен 22,7 есе аз екені анықталды.

Гетчинсон қоректік ортасында целлюлозаны ыдыратын микроағзалар бөлініп алынады. Бұл микроағзалар табиғи экожүйелерде маңызды орын алады, себебі олар әртүрлі өсімдік кешендерінің клечаткасын ыдыратуға қабілетті. Бұл ортада целлюлоза негізгі энергия көзі болғандықтан, тек целлюлозаны ыдыратуға қабілетті микроағзалар ғана өседі. Гетчинсон ортасында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жусан көкпек, мүйізді ақсоран және бұзаубас соран ризосферасы микрофлорасы актиномицеттерге бай екені байқалды.

Саңырауқұлақтардың культуралы-морфологиялық белгілері қышқылданған ЧД агарында зерттелді. Бұл ортаға көміртектің негізгі көзі ретінде сахароза және азот көзі ретінде нитраттар кіреді, бұл оны саңырауқұлақтардың өсуі үшін оңтайлы етеді, сонымен бірге көптеген бактериялардың дамуын шектейді, осылайша саңырауқұлақ дақылдарын өсіру үшін селективті жағдайлар жасайды. Бұл орта микроағзалардың биохимиялық қасиеттерін зерттеуге және оларды идентификациялауға мүмкіндік береді. ЧД агарында мүйізді ақсораңда саңырауқұлақ саны көп, басқа өсімдіктер микрофлорасында саңырауқұлақтар мөлшері шамамен бірдей болды.

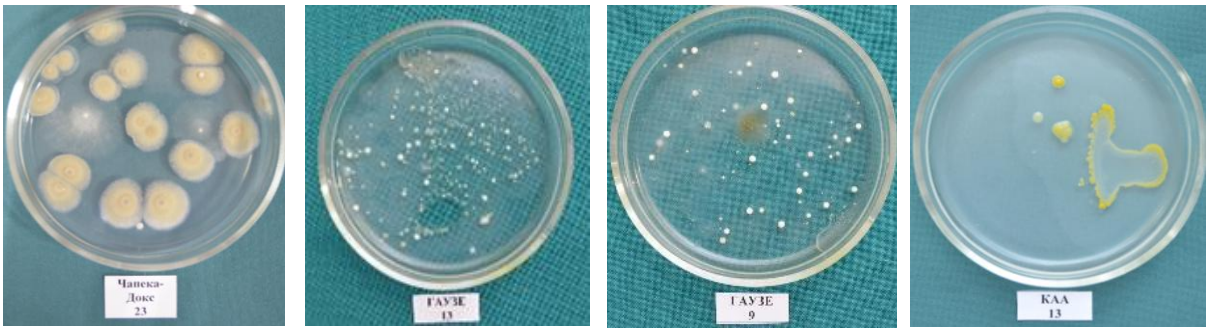
Азот бекітуші микроағзалар топырақтың құнарлылығын қамтамасыз етуде маңызды болып табылады. Бұл орта негізінен азотты тұздар мен көміртек көздерін қамтиды, сондықтан ол азот бекіту процестерін зерттеу үшін өте тиімді. Эшби қоректік ортасында бактериялар саны $8,0x10^6$-$38,3x10^6$, ал актиномицеттер саны $0,7x10^6$-$9,7x10^6$ аралығында ауытқыды. Бактериялардың ең көп саны жусан көкпек өсімдігіне, ал актиномицеттерден ең көбі мүйізді ақсораңға тән болды.

Кесте 2 − Дифференцияланған қоректік орталардағы микроағзалар саны (КТБ/1 г)

Нұсқа	Гаузе		Гетчинсон	ЧД	Эшби	
	бактериялар	актиномицеттер	актиномицеттер	саңырауқұлақтар	бактериялар	актиномицеттер
Жусан көкпек	$11,7x10^4$	$35,0x10^4$	$33,0x10^4$	$3x10^4$	$23,0x10^6$	$5,7x10^6$
Шоғыр бұйрасоран	$25,3x10^4$	$3,7x10^4$	$1,0x10^4$	$1,0x10^4$	$6,3x10^6$	$5,0x10^6$
Сортаң ақсора	$5,7x10^4$	$3,0x10^4$	$5,0x10^4$	$3,0x10^4$	$3,7x10^6$	$5,0x10^6$

Бұзаубас сораң	22,0x10^4	30,3x10^4	30x10^4	5,7x10^4	8,0x10^6	3,0x10^6
Татар көкпегі	48,0x10^4	8,7x10^4	9,7x10^4	1,0x10^4	8,7x10^6	2,7x10^6
Құм ебелегі	38,7x10^4	2,7x10^4	4,0x10^4	1,0x10^4	35,0x10^6	0,7x10^6
Сораң арамшөп	99,0x10^4	26,0x10^4	13,0x10^4	2,0x10^4	31,7x10^6	3,7x10^6
Мүйізді ақсораң	40,7x10^4	11,3x10^4	17,7x10^4	17,7x10^4	22,7x10^6	9,7x10^6
Жусан көкпек	135,0x10^4	5,3x10^4	3,0x10^4	12,7x10^4	38,3x10^6	1,7x10^6

Культуралы-морфологиялық талдау бойынша бактериялардың әртүрлі формалары мен құрылымдарының күрделілігіне көз жеткізілді, бұл олардың функционалдық белсенділігінің ауқымы кең екенін көрсетеді. Тұзданған өсімдіктер микрофлорасында колониялар айтарлықтай алуантүрлілікті көрсетті. Колониялардың түсі ақ түстен қызғылт түске дейін өзгерді, ал диаметрі 2,2 мм-ден 6,6 мм-ге дейін жетеді. Кейбір колониялар мөлшері аталмыш параметрлерден де үлкен болды. Бактериялардың көпшілігі - шырышты, беті тегіс немесе күңгірт, формасы дөңгелек. Колониялардың шеттері көбіне тегіс, толқынды немесе тісті жиекті колониялар да кездесті. Кейбір бактериялар колониялардың өзін немесе айналасындағы ортаны бояйтын пигменттер шығарады. Ал саңырауқұлақтардың ауа мицелийінің түсі көпшілігінде ақ немесе ақшыл түсті болса, субстратты мицелий түсі ақтан сарғыш түске дейін өзгерді (сурет 1).



А Б В Г

Сурет 1 − Амаранттар тұқымдасы өсімдіктері ризосферасының микрофлорасы
Ризосферадан бөліп алынған микроағзалар: А − Чапек-Докс қоректік ортасындағы сораң арамшөп; Гаузе қоректік ортасындағы Б − бұзаубас сораң, В − жусан көкпек;
Г − КАА қоректік ортасындағы бұзаубас сораң

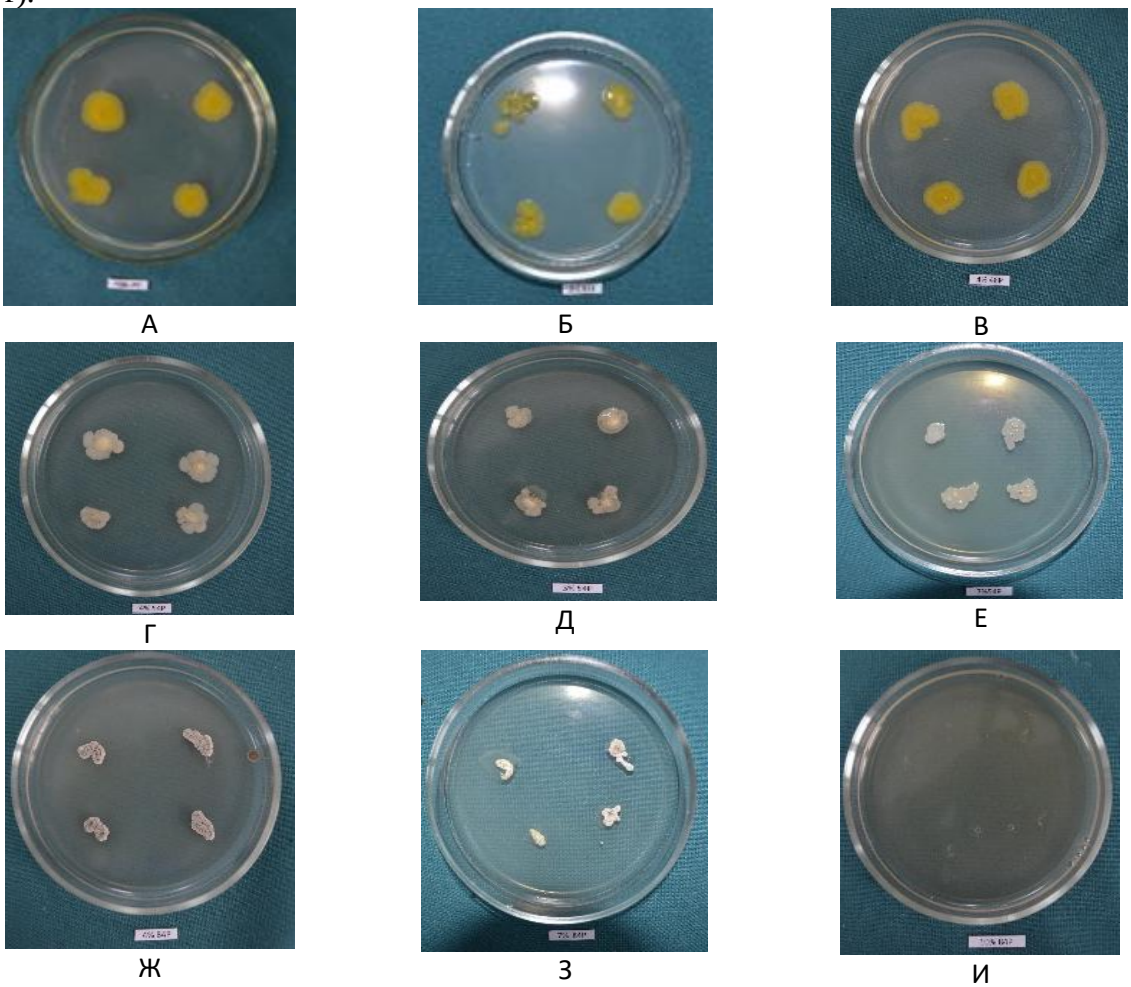
Тұзға төзімділікті анықтау үшін зерттелетін штамдар 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7% және 10% хлорлы натрий (NaCl) қосылған картоп агарында өсірілді. Бақылау ретінде NaCl қоспай картоп агарында өсірілген штамдар қолданылды. Инкубация оңтайлы температурада (28-30°C) 48-72 сағат бойы жүргізілді. Штамдардың өсуін бағалау колониялардың тығыздығы мен морфологиясын визуалды бақылау, әр түрлі концентрациялы NaCl қосылған агардағы өсуді бір-бірімен және бақылаумен салыстыруды қамтыды. Бақылау басқа факторлардың әсерін жоққа шығаруға және байқалған өзгерістер дәл тұз мөлшеріне байланысты екенін растауға мүмкіндік берді (кесте 2).

Кесте 3 − Биосолюбилизациялаушы бактериялардың скринингі

Штамм	Штамм колонияларының диаметрі, мм							
	Бақылау	Хлорлы натрий мөлшері, %						
		1%	2%	3%	4%	5%	7%	10%
Sphingobacterium caeni 2Р	42,5±1,0	53,1±1,2	42,2±1,2	41,0±1,0	42,5±1,1	44,5±1,2	40,0±0,5	38,7±0,6
Ralstonia pickettii 15Р	9,0±0,1	12,5±0,1	5,5±0,1	5,5±0,1	12,0±0,2	8,2±0,1	5,5±0,1	−
Pseudomonas aeruginosa 25Р	9,5±0,1	11,4±0,2	5,7±0,1	7,5±0,1	3,5±0,1	5,0±0,1	5,0±0,1	5,0±0,1
Pseudomonas xanthomarina 42Р	15,0±0,3	16,0±0,3	18,5±0,2	18,2±0,5	13,5±0,1	9,5±0,2	2,7±0,01	−

Halomonas meridiana 48Р	24,0±0,5	20,7±0,4	15,7±0,3	17,0±0,2	48,0±1,2	48,0±0,9	13,7±0,3	13,5±0,1
Bacillus pumilus 54Р	12,0±0,3	11,0±0,1	16,0±0,3	17,7±0,1	13,2±0,3	10,0±0,2	15,7±0,3	10,7±0,1
Paracoccus marcusii 58Р	4,2±0,1	4,8±0,1	5,7±0,1	4,5±0,1	9,5±0,1	7,7±0,2	4,7±0,1	4,7±0,0
Sphingobacterium faecium 69Р	10,5±0,2	8,6±0,1	7,2±0,1	10,0±0,3	3,0±0,1	3,0±0,1	3,7±0,1	6,7±0,1
Pseudomonas stutzeri 84Р	–	–	9,0±0,1	9,2±0,2	11,7±0,1	11,7±0,2	11,5±0,2	–
Streptomyces europaeiscabiei 85Р	9,5±0,1	13,3±0,2	10,5±0,3	8,5±0,1	31,0±0,7	25,5±0,4	4,0±0,1	3,7±0,1
Glutamicibacter halophytocola 98Р	16,0±0,3	12,2±0,1	15,0±0,3	15,7±0,1	13,7±0,4	12,2±0,3	10,5±0,2	6,7±0,1
Bacillus megaterium 106Р	19,2±0,5	15,1±0,2	18,0±0,5	21,0±0,0	17,2±0,1	16,5±0,2	10,5±0,3	7,5±0,1

Қоректік ортадаға хлорлы натрийдың әр түрлі концентрациясы зерттелетін штамдарға түрлі әсер етеді. Олардың кейбірінде өсудің баяулауы байқалды, бұл тұз концентрациясының жоғарылауына сезімталдықты көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар кейбір штамдарда өсу күшейеді, бұл олардың NaCl жоғары концентрациясына бейімделуіне немесе метаболизмді ынталандыратын қосымша фактор ретінде тұзды пайдалануына байланысты болуы мүмкін (2-сурет).



Сурет 2 − Амарант тұқымдасы ризсферасынан бөліп алынған штамдардың тұзды ортада өсу қарқындылығы

Halomonas meridiana 48Р: А− бақылау; Б – 1% NaCl; В − 3% NaCl;
Bacillus pumilus 54Р: Г− 4% NaCl; Д – 5% NaCl; Е − 7% NaCl;
Pseudomonas stutzeri 84Р: Ж− 4% NaCl; Ж – 7% NaCl; И −10% NaCl

Хлорлы натрий қосылған ортада тұз концентрациясы жоғарылаған сайын *Ralstonia pickettii* 15Р, *Pseudomonas xanthomarina* 42Р, *Paracoccus marcusii* 58Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р штамдарының өсуі баяулайды. *Sphingobacterium caeni* 2Р, *Pseudomonas xanthomarina* 42Р, *Halomonas meridiana* 48Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р, *Bacillus megaterium* 106Р штамдарда өсудің баяулауы NaCl концентрациясы 3-5% - дан жоғары болған кезде байқалды, бұл олардың осмостық сезімталдығын көрсетеді. 7% NaCl концентрациясында көптеген штамдар колония тығыздығының айтарлықтай төмендеуін көрсетті, ал 10% - да *Ralstonia pickettii* 15Р, *Pseudomonas xanthomarina* 42Р, *Pseudomonas stutzeri* 84Р штамдарда өсу болмады. Дегенмен, кейбір штамдар жоғары төзімділікті көрсетті, тіпті 10% NaCl кезінде де өсуді тоқтатпады. Мысалы, *Sphingobacterium caeni* 2Р штамында 10% NaCl-да колониялардың тығыздығы бақылаумен салыстырғанда 11% - ға ғана төмендеді, бұл олардың тұздың жоғары концентрациясына бейімделу қабілетін көрсетеді.

Қоректік ортадағы тұздың жоғары коцентрациясына қарамастан алынған нәтижелер бойынша келесі штамдардың айқын төзімділігі бар екені байқалды: *Sphingobacterium caeni* 2Р, *Pseudomonas aeruginosa* 25Р, *Halomonas meridiana* 48Р, *Bacillus pumilus* 54Р, *Paracoccus marcusii* 58Р, *Sphingobacterium faecium* 69Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р, *Bacillus megaterium* 106Р. Бұл микроағзалар NaCl концентрациясында 10% - ға дейін өсу қабілетін сақтайды, бұл олардың жоғары осмостық жағдайларға бейімделу әлеуетін көрсетеді. Бұл олардың жасуша мембраналарының құрылымындағы өзгерістерге байланысты болуы мүмкін.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде тұзды ортада өсетін Амаранттар тұқымдасына жататын өсімдіктердің микрофлорасы бактериялар мен актиномицеттердің жеткілікті мөлшерін қамтитындығына көз жеткізілді. Бұл өсімдіктердің тамыр аймағында тұзды ортаға бейімделген микроағзалар ерекше орын алады, олар топырақтағы тұзды құрамды реттейді және өсімдіктердің өсуіне қолайлы жағдай жасайды. Келесі тұзға төзімді микроағзалар келешекте биопрепарат жасау мақсатында таңдап алынды, олар: *Sphingobacterium caeni* 2Р, *Pseudomonas aeruginosa* 25Р, *Halomonas meridiana* 48Р, *Bacillus pumilus* 54Р, *Paracoccus marcusii* 58Р, *Sphingobacterium faecium* 69Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р, *Bacillus megaterium* 106Р. Бұлардың ішінде *Pseudomonas aeruginosa* 25Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р штамдар сораң арамшөптің, *Halomonas meridiana* 48Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р штамдар мүйізді ақсораңның, *Bacillus pumilus* 54Р, *Sphingobacterium faecium* 69Р сортаң ақсораның, *Sphingobacterium caeni* 2Р құм ебелегінің, *Paracoccus marcusii* 58Р татар көкпегінің, *Bacillus megaterium* 106Р жусан көкпек өсімдігінің тамыр аймағынан алынған.

Микроағзаларды тыңайтқыш ретінде пайдалану топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерін жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар химиялық тыңайтқыштарға деген қажеттілікті азайту және олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту арқылы экологияны қорғауға ықпал етеді. Бұл тәсіл ауыл шаруашылығының өнімділігін арттыруға, топырақтың тұзденуына қарсы тұруға және экожүйелердің тұтастығын сақтауға арналған тұрақты стратегия болып табылады.

Алғыс айту. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Жоғары Білім және Ғылым министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған ЖТН №BR24992961 «Топырақтың құнарлылығы мен дақылдардың өнімділігін арттыру үшін биожүйелерді органикалық минералды тыңайтқыштарға қолдана отырып көмір қалдықтарын өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» мақсатты қаржыландыру бағдарламасы аясында шығарылды. Келесі зерттеу жұмыстарында тұзға төзімді өсімдіктер ризосферасының микрофлорасынан бөліп алынған штамдар ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін кешенді тыңайтқыш әзірлеуге ұсынылатын болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Калдыбаев С., Абилдаев Е., Алламуратов М., Отеулиев Ж., Мансурова К. Засоленные почвы Республики Казахстан и Республики Каракалпакстан (Республика Узбекистан) и пути их улучшения. //Почвоведение и агрохимия. - 2024. - №4. - С. 112-123. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_4_112

2. Щерба Т.Э., Гасанов А.С. Понятие «опустынивание почв» и некоторые подходы к его трактовке. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - №10. - С. 274-279.

3. Мансурова К., Калдыбаев С., Жаманғараева А., Бектаев Н., Абай А., Кизилкая Р. Қазақстан Рубликасының дала және орманды дала аймақтарының тұзды және артық ылғалданған (батпақтанған) топырақтарының ақпараттық базасын әзірлеу. // Ізденістер,нәтижелер –Исследования, результаты. - 2024.- 2(102).

4. Nan Yan, Petra Marschner, Wenhong Cao, Changqing Zuo, Wei Qin. Influence of salinity and water content on soil microorganisms. //International Soil and Water Conservation Research. - 2015. – 3(4). - P. 316-323.

5. Yuva raj M., Subash K., Bose Ch., Elavarasi P., Tawfik E. (2021) Soil Salinity and Its Management. Soil Moisture Importance. IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.93329

6. Jing Pan, Xian Xue, CuiHua Huang, QuanGang You, PingLin Guo, RuiQi Yang, FuWen Da, ZhenWei Duan, Fei Peng. Effect of salinization on soil properties and mechanisms beneficial to microorganisms in salinized soil remediation–a review. //Research in Cold and Arid Regions. - 2024. – 16 (3). - P. 121-128

7. Наумович Н.И., Алещенкова З.М., Ананьева И.Н., Сафронова Г.В. Выделение и идентификация микроорганизмов, устойчивых к засолению почв / Вес. нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. - 2022. – 67. - № 1. - С. 54–65. https://doi.org/10.29235/1029-8940-2022-67-1-54-65

8. Hedi N., Sadfi N., Fardeau M.L., Rebib H., Cayol J.L., Ollivier B., Boudabous A. Studies on the biodiversity of halophilic microorganisms isolated from El-Djerid Salt Lake (Tunisia) under aerobic conditions // International journal of microbiology - 2009:2009:731786. https://doi.org/10.1155/2009/731786

9. Борисова Е.А. Практикум по выполнению лабораторных работ и задач по дисциплине «Почвоведение» [Текст] / Е.А. Борисова, Е.А. Загребин. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. – 104 с.

10. Makenova M., Nauanova A., Kassipkhan A., Kenzhegulova S., Botbayeva ZH. Influence of organic fertilizer derived from poultry manure on yield components and seed technological qualities of spring wheat. //Pakistan Journal of Botany. - 2023. - 56(2). - DOI: http://dx.doi.org/10.30848/PJB2024-2(22)

11. Геннадиева А.Н. Практикум по почвоведению. / Под ред. Геннадиева А.Н., Белякова Т.М., Богданова М.Д., Гаврилова И.П., Геннадиев А.Н., Герасимова М.И., Лычагин М.Ю. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 68с.

12. Косицына О.А., Клепиков И.И. Роль микроорганизмов в почвообразовании. // Столыпинский вестник. - №5. – 2022. – С. 2931-2939.

13. Anees M, Qayyum A, Jamil M, Rehman FU, Abid M, Malik MS, Yunas M, Ullah K. Role of halotolerant and chitinolytic bacteria in phytoremediation of saline soil using spinach plant. // International Journal of Phytoremediation. - 2020. – 22:6. - P 653-661. DOI: https://doi.org/10.1080/15226514.2019.1707160

14. Зотеева Е.А. Ботаника: морфология и систематика растений. Екатеринбург: Уралский государственный государственный лесотехнический университет. - 2019. - 76с.

15. Bellache M., Allal Benfekih L., Torres-Pagan N., Mir R., Verdeguer M., Vicente O., Boscaiu M. Effects of Four-Week Exposure to Salt Treatments on Germination and Growth of Two Amaranthus Species. //Soil Syst. 2022. - 6. - 57. https://doi.org/10.3390/soilsystems6030057

References

1. Kaldybaev S., Abildaev E., Allamuratov M., Oteuliev ZH., Mansurova K. Zasolennye pochvy Respubliki Kazakhstan i Respubliki Karakalpakstan (Respublika Uzbekistan) i puti ikh uluchsheniya. //Pochvovedenie i agrokhimiya. - 2024. - №4. - S. 112-123. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_4_112

2. SHHerba T.EH., Gasanov A.S. Ponyatie «opustynivanie pochv» i nekotorye podkhody k ego traktovke. //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2008. - №10. - S. 274-279.

3. Mansurova K., Kaldybaev S., ZHamanғaraeva A., Bektaev N., Abaj A., Kizilkaya R. Қazaқstan Rublikasynyң dala zhәne ormandy dala ajmaқtarynyң tұzdy zhәne artyқ ylғaldanғan (batpaқtanғan) topyraқtarynyң aқparattyқ bazasyn әzirleu. // Izdenister,nәtizheler –Issledovaniya, rezul'taty. - 2024.- 2(102).

4. Nan Yan, Petra Marschner, Wenhong Cao, Changqing Zuo, Wei Qin. Influence of salinity and water content on soil microorganisms. //International Soil and Water Conservation Research. - 2015. – 3(4). - P. 316-323.

5. Yuva raj M., Subash K., Bose Ch., Elavarasi P., Tawfik E. (2021) Soil Salinity and Its Management. Soil Moisture Importance. IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.93329

6. Jing Pan, Xian Xue, CuiHua Huang, QuanGang You, PingLin Guo, RuiQi Yang, FuWen Da, ZhenWei Duan, Fei Peng. Effect of salinization on soil properties and mechanisms beneficial to microorganisms in salinized soil remediation–a review. //Research in Cold and Arid Regions. - 2024. – 16 (3). - P. 121-128

7. Naumovich N.I., Aleshhenkova Z.M., Anan'eva I.N., Safronova G.V. Vydelenie i identifikatsiya mikroorganizmov, ustojchivykh k zasoleniyu pochv / Ves. nats. akad. navuk Belarusi. Ser. biyal. navuk. - 2022. – 67. - № 1. - S. 54–65. https://doi.org/10.29235/1029-8940-2022-67-1-54-65

8. Hedi N., Sadfi N., Fardeau M.L., Rebib H., Cayol J.L., Ollivier B., Boudabous A. Studies on the biodiversity of halophilic microorganisms isolated from El-Djerid Salt Lake (Tunisia) under aerobic conditions // International journal of microbiology - 2009:2009:731786. https://doi.org/10.1155/2009/731786

9. Borisova E.A. Praktikum po vypolneniyu laboratornykh rabot i zadach po distsipline «Pochvovedenie» [Tekst] / E.A. Borisova, E.A. Zagrebin. – Izhevsk: Izdatel'skij tsentr «Udmurtskij universitet», 2020. – 104 s.

10. Makenova M., Nauanova A., Kassipkhan A., Kenzhegulova S., Botbayeva ZH. Influence of organic fertilizer derived from poultry manure on yield components and seed technological qualities of spring wheat. //Pakistan Journal of Botany. - 2023. - 56(2). - DOI: http://dx.doi.org/10.30848/PJB2024-2(22)

11. Gennadieva A.N. Praktikum po pochvovedeniyu. / Pod red. Gennadieva A.N., Belyakova T.M., Bogdanova M.D., Gavrilova I.P., Gennadiev A.N., Gerasimova M.I., Lychagin M.YU. M.: Geograficheskij fakul'tet MGU, 2007. 68s.

12. Kositsyna O.A., Klepikov I.I. Rol' mikroorganizmov v pochvoobrazovanii. // Stolypinskij vestnik. - №5. – 2022. – S. 2931-2939.

13. Anees M, Qayyum A, Jamil M, Rehman FU, Abid M, Malik MS, Yunas M, Ullah K. Role of halotolerant and chitinolytic bacteria in phytoremediation of saline soil using spinach plant. // International Journal of Phytoremediation. - 2020. – 22:6. - P 653-661. DOI: https://doi.org/10.1080/15226514.2019.1707160

14. Zoteeva E.A. Botanika: morfologiya i sistematika rastenij. Ekaterinburg: Uralskij gosudarstvennyj gosudarstvennyj lesotekhnicheskij universitet. - 2019. - 76s.

15. Bellache M., Allal Benfekih L., Torres-Pagan N., Mir R., Verdeguer M., Vicente O., Boscaiu M. Effects of Four-Week Exposure to Salt Treatments on Germination and Growth of Two Amaranthus Species. //Soil Syst. 2022. - 6. - 57. https:// doi.org/10.3390/soilsystems6030057

Г.Т.Максутбекова*[2], А.П.Науанова[1,2], С.Г.Оспанова[2], Э.М. Баимбетова[2], А.А.Аманжолова[1]

[1]ТОО «БИО-КАТУ», Астана, Казахстан, gulia_80-80@mail.ru, nauanova@mail.ru, ayagoz.amanzholova02@mail.ru*

[2]Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, Астана, Казахстан, sgo5@mail.ru, inkar_sulu_1@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ РИЗОСФЕРЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АМАРАНТОВЫХ *(AMARANTHACEAE)*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

Казахстан – аграрное государство, и сельское хозяйство является одной из главных отраслей экономики. Страна не только обеспечивает сырьем собственное сельскохозяйственное производство, также имеет возможность экспортировать продукцию в соседние страны. Поэтому повышение эффективности сельского хозяйства является одной из актуальных задач. Засоление почвы – это ключевой фактор, влияющий на продуктивность сельскохозяйственных культур и создающий серьезные препятствия для устойчивого управления землями в засушливых и полузасушливых регионах.

Регионы Казахстана, отличающиеся разнообразием экологических ландшафтов, подвержены засолению почв, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшению состояния экосистем.

Цель исследования – выделение, отбор и идентификация солеустойчивых штаммов микроорганизмов, характерных для ризосферы растений семейства Амарантовых, произрастающих на засоленных почвах Северного Казахстана.

В статье представлены результаты микробиологического анализа микроорганизмов, выделенных из микрофлоры растений семейства Амарантовых, произрастающих на засоленных почвах Шортандинского и Целиноградского районов Северного Казахстана. Также описаны культурально-морфологические характеристики исследованных микроорганизмов. Определены количественные показатели и состав комплекса микроорганизмов, выделены чистые культуры. Установлено, что микрофлора исследуемых растений семейства Амарантовых богата микроскопическими грибами, бактериями и актиномицетами.

Выделенные штаммы микроорганизмов были посеяны на плотные питательные среды с концентрацией 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7% и 10% хлорида натрия и проведен отбор солеустойчивых культур. В результате эксперимента выявлены солеустойчивые штаммы: *Sphingobacterium caeni* 2Р, *Pseudomonas aeruginosa* 25Р, *Halomonas meridiana* 48Р, *Bacillus pumilus* 54Р, *Paracoccus marcusii* 58Р, *Sphingobacterium faecium* 69Р, *Streptomyces europaeiscabiei* 85Р, *Glutamicibacter halophytocola* 98Р, *Bacillus megaterium* 106Р.

В дальнейшем будут изучены ростостимулирующие, фунгицидные свойства солеустойчивых культур. Отобранные штаммы будут применяться при разработке биопрепаратов для биоремедиации засоленных почв.

Ключевые слова: микроорганизм, солеустойчивость, семейство Амарантовые, штамм, питательная среда, почва.

G.T.Maxutbekova*[2], A.P.Nauanova[1,2], S.G.Ospanova[2], E.M.Baimbetova[2], A.A.Amanzholova[1]

[1] LLP «BIO-KATU», Astana, Kazakhstan, gulia_80-80@mail.ru, nauanova@mail.ru, ayagoz.amanzholova02@mail.ru*

[2]2 S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, sgo5@mail.ru, inkar_sulu_1@mail.ru

DETERMINATION OF SALT-RESISTANCE OF MICROORGANISMS IN THE RHIZOSPHERE OF *AMARANTHACEAE* PLANTS GROWING IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

Kazakhstan is an agrarian state, and agriculture is one of the main sources of the economy. The country not only provides its own agricultural production with raw materials, but also has the opportunity to export products to neighboring countries. Therefore, improving the efficiency of agriculture is one of the urgent tasks. Soil salinization is a key factor affecting the productivity of agricultural crops and creating serious obstacles to sustainable land management in arid and semi-arid regions.

Regions of Kazakhstan, characterized by a variety of ecological landscapes, are exposed to soil salinization, which leads to a decrease in crop yields and deterioration of ecosystems.

The purpose of the study is to isolate, select and identify salt-tolerant strains of microorganisms characteristic of the rhizosphere of *Amaranthaceae* plants growing on saline soils of Northern Kazakhstan.

The article presents the results of microbiological analysis of microorganisms selected from the microflora of *Amaranthaceae* plants growing on saline soils of Shortandy and Tselinograd districts of Northern Kazakhstan. The cultural and morphological characteristics of the studied microorganisms are also described. Quantitative indicators and the composition of the microorganism complex were determined, pure cultures were isolated. It was found that the microflora of the studied *Amaranthaceae* plants is rich in microscopic fungi, bacteria and actinomycetes.

The isolated strains of microorganisms were inoculated on solid media with sodium chloride at concentration of 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7% and 10% and salt-restrain cultures were selected. As a result of the experiment, the following salt-restrain strains were identified: *Sphingobacterium caeni 2P, Pseudomonas aeruginosa 25P, Halomonas meridiana 48P, Bacillus pumilus 54P, Paracoccus marcusii 58P, Sphingobacterium faecium 69P, Streptomyces europaeiscabiei 85P, Glutamicibacter halophytocola 98P, Bacillus megaterium 106P*.

In the future, the growth-stimulating and fungicidal properties of salt-restrain crops will be studied.

Key words: microorganism, salt-resistance, *Amaranthaceae* family, strain, solid media, soil.

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

МРНТИ 70.17.47 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/24

К.Р.Бейсембин[1], Ж.З. Жакупова[2], Г.Д.Койшибаева[1], Е.С.Саркынов[2], Л.М.Рыскулбекова[3], К.Жанымхан[2], Ш.К.Капар[2]*

[1] Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации, Тараз, Казахстан, kbeysembin@list.ru, Gul.koishibaeva@mail.ru
[2] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, , kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, kapar.sh@kaznaru.edu.kz*
[3]Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, Алматы, Казахстан, Ryskulbekova.Laura@kaznu.kz

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС

Аннотация

Накопленный в 1960-1990-е годы опыт эксплуатации малых ГЭС показывает, что гидротехнические сооружения, в первую очередь водозаборные сооружения являются наиболее уязвимой частью гидроэнергетических узлов.

Одним из перспективных направлений осваивания гидроэнергетического потенциала является использование водного стока малых горных рек, которые, как правило, размещаются в местах расположения потребителей электроэнергии. Эти сооружения проектируются без учёта значительного внутрисуточного колебания стока рек, которые недостаточно изучены.

Поэтому необходимо провести работы, направленные на улучшение водозаборных сооружений в зимний период. В рамках данной статьи проведены исследования на различных варианты пропуска шуги: через гребень сдвоенного затвора промывника, через боковые и донные отверстия затвора-автомата уровня верхнего бьефа, а также через специальное отверстие в сбросном пороге сооружения. Полученные данные, расчеты и проектирование автоматизированного водозаборного сооружения для деривационных ГЭС будут использованы при реализации проекта строительства не менее 20 малых ГЭС на горных реках южного Казахстана.

Выполненный анализ недостатков существующих конструкций водозаборных сооружений позволил разработать новую конструкцию водозаборного сооружения для деривационных ГЭС, на которую получен патент Республики Казахстан.

Ключевые слова: *конструкция, водозаборные сооружения, малые ГЭС, гидротехнические сооружения, проектирование.*

Введение

В мире возобновляемой энергетики малая гидроэнеркетика представляет наиболее традиционное направление. В нашей стране разработка энергетических ресурсов небольших рек и ручьев получила наиболее широкое рапространение в 1960-1990-е годы опыт эксплуатации малых ГЭС показывает, что гидротехнические сооружения, первую очередь водозаборные сооружения являются наиболее уязвимой частью гидроэнергетических узлов.

Головные водозаборные сооружения не инженерного типа, применявшиеся ранее на таких гидроузлах, размывали паводки, а каналы заиливались наносами. Особенно сложной является эксплуатация водозаборных узлов в зимнее время, то есть от отрицательных

температур воздуха [1-5].

Построенные ранее и проектируемые в настоящее время гидротехнические сооружения горных районов, в странах центральной Азии представляет опасность для экологии и биоразнообразия рек. Их конструкция иногда рассчитывается на полный, 100%-й забор воды из рек и в период маловодья не учитывают пути миграции рыбы через створы водозабора и не имеют рыбозащитных сооружений, в результате поймы рек, особенно в нижней части, высыхают и превращаются в свалку мусора [6-8].

В 60-х годах прошлого века бывшем Советском Союзе активно внедрялись донно-решетчатые водозаборные сооружения терского типа для водообеспечения малых деривационных ГЭС горных рек. Однако разработанные для условий западноевропейских горных рек с незначительным наносным и мягким зимним режимами, эти сооружения не оправдали своего предназначения в горных условиях Казахстана и Средней Азии. Донная решетка забивалась мусором и пропускала деривационные водоводы практически все донные наносы с частицами диаметром менее межстержневого расстояния, что приводило к многочисленным аварийным ситуациям. Кроме того, при водозаборе в зимний период стальные решетки намерзлись льдом, от чего уменьшались площади проточных отверстий.[1]

В Германии, где нашел наибольшее применение тирольский тип водозабора, исследователи также отмечают его недостатки в эксплуатации. В частности, К.Сесен [2,10,11] указывает, что за водозаборными сооружениями этого типа необходимо дополнительно устраивать песколовки и отстойники для осаждения наносов.

Основным недостатком других известных сооружений с фронтальным водозабором из средних горизонтов потока является образование завихрений отдельных струй воды, способствующих захвату наносов из придонных горизонтов потока и плавающих включений с поверхности водотока. Повышенные значения расчётных напоров в верхнем бьефе таких сооружений необходимы для организации послойного водозабора, что требует сравнительно высоких строительных затрат.

Водозаборные сооружения с боковым водоприемником, расположенным на вогнутом берегу криволинейного подводящего русла [9,10,12], как и горные водозаборы многих других типов, не оборудованы средствами автоматизации для поддержания уровня и расхода воды в деривацию, средствами защиты от ледошуговых образований и мусора, которые обеспечивали бы надежный водоотбор в любой период эксплуатации.

Ни одно из водозаборных сооружений существующих типов на малых горных реках не имеет в своем составе рыбопропускных сооружений, позволяющих обеспечить миграцию рыб вверх по течению во время нереста. Дополнительные рыбоходы, иногда устраиваемые в обход плотин, имеют большую протяженность и высокую стоимость.

Метод исследования

Как показывает анализ существующих гидроэнергетических систем на горных и предгорных участках малых горных рек, основными схемами создания напора являются плотинные и деривационные. Преимущество деривационной схемы заключается в том, что регулирование расходов и уровней воды осуществляется без создания водохранилищ. Важным элементом деривационных ГЭС является водозаборные сооружения. Выполненный обзор и анализ существующих способов и конструкций водозабора из малых горных рек дал возможность совершенствовать их классификацию по технологическим признакам с учетом преемственности.

Восстановление действовавших ранее малых ГЭС, а в последующем и новое строительство малых ГЭС позволяет:

-экономить топливные ресурсы;

-обеспечить надежность и устойчивость энергоснабжения;

-оптимизировать режимы работы разного рода энергообъединений за счет характерной высокой маневренности малых ГЭС и возможности наиболее рационального формирования графика электронагурзок;

-получить возможность комплексного и более эффективного использования всех видов

водотоков;

-обеспечить получение дополнительных аварийных резервов для особо важных объектов, а также для объектов с непрерывной технологией производства;

-обеспечить оптимальные условия для развития малого и среднего предпринимательства в сельских районах страны, такого как рыборазведение, развитие туризма и отдыха на воде.

Эти сооружения проектируются без учёта значительного внутри суточного колебания стока рек, которая недостаточно изучено.

Результаты исследования

При выборе конструкции водозаборных гидроузлов необходимо учитывать следующие гидрологические особенности горно-предгорных участков рек [9-12]:

* быстро нарастающие, кратковременные паводки с расходами воды до 40-60м^3 …/с и более, несущие большое количество донных и взвешенных наносов с содержанием плавника различных размеров;
* высокие скорости и кинетичность речного потока с числом Фруда Fr≥1;
* малые глубины воды по отношению к диаметру естественной отмостки русла;
* значительные амплитуды колебания расходов и уровней воды;
* редкий ледостав наличие большого количества шуговых образований в потоке.

Проводя анализ известных средств водозабора из горных рек и условий их работы, можно сделать вывод, что на данный момент для водообеспечения малых ГЭС наиболее перспективным направлением является организация послойного водозабора с чередованием используемых слоев потока. В частности, предлагается:

•в летнее время, при прохождении по реке меженных и среднегодовых расходов, производить водозабор из поверхностных горизонтов речного потока, свободных от донных наносов;

•в зимний период забирать воду в отводящий из придонных горизонтов воды с наименьшим содержанием шуговых образований;

•в период прохождения паводков воду целесообразно забирать из средних горизонтов речного потока для защиты водоприемников от плавающего мусора.

Выполненный анализ недостатков существующих конструкций водозаборных сооружений позволил разработать новую конструкцию водозаборного содержания для деривационных ГЭС.

Цель данной разработки - повышение эксплуатационной надежности, эффективности работы и экологической безопасности водозаборных сооружений для малых ГЭС горно-предгорной зоны (рис.1).

Предлагаемое водозаборное сооружение работает следующим образом. Речной поток по зарегулированному 1 и подводящему 2 руслу поступает к подпорному сооружению 6, при этом авторегулятор предельного уровня верхнего бьефа 7 и сдвоенный затвор 9 создают необходимый напор для перелива воды через ломанный в плане наносозащитный порог 14 в водоприемную камеру 13.

Стабилизатор расхода 4, установленный на определенное открытие, обеспечивает подачу постоянного расхода воды в отводящий деривационный канал 5 в соответствии с потребностями ГЭС. Перед стабилизатором расхода устанавливается сороудерживающая решетка 3.

Удаление плавающих предметов, попадающих с потоком в водоприемную камеру, производится через опущенное верхнее полотнище сдвоенного затвора 10, устраненного в концевой части катастрофического водослива 8. Этому способствует гидравлический прыжок у берегового устоя, возникающий при истечении через наносозащитный порог 14, при этом валец прыжка непрерывно смещается сторону пониженной части 17 водоприемной камеры 13. Донные наносы из верхнего бьефа сооружения транспортируются в нижний бьеф за счет циркуляции потока, создаваемой наносозащитным порогом 14, через промывной тракт 12, выполненный параллельно динамической оси потока.

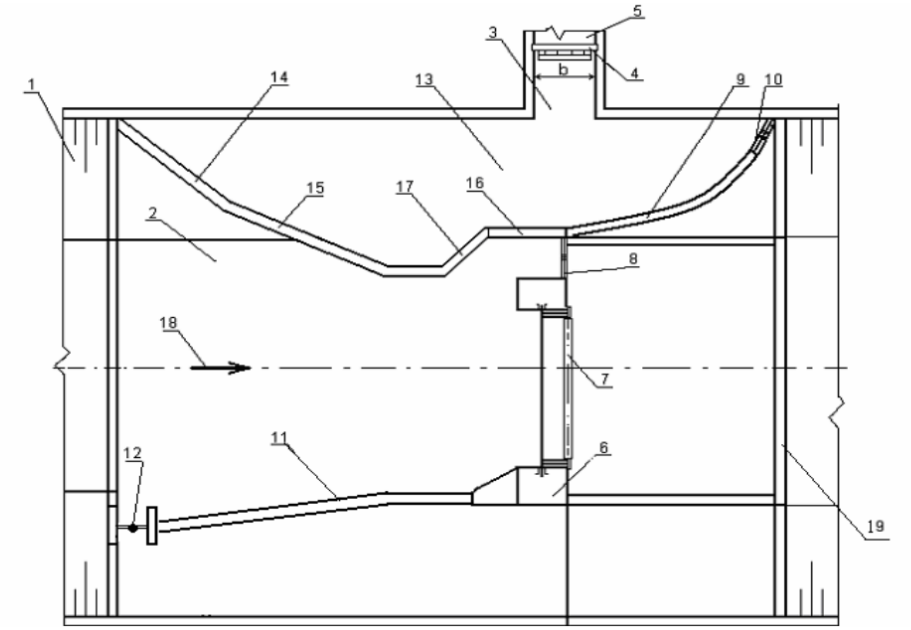


Рисунок 1 – Компоновочная схема водозаборного сооружения для деривационной ГЭС

Такое конструктивное исполнение водозаборного сооружения при повышенном коэффициенте водозабора позволяет заметно уменьшить захват наносов водоприемную камеру 13. Благодаря устройству сдвоенных затворов в промывном отверстии и в конце катастрофического водослива и уступа в дне водоприемной камеры до 70% шуголедовых образований, плавающих предметов перехватываются и направляются на сброс. Применение гидравлических средств автоматизации процессов водозабора в виде затвора-автомата уровня верхнего бьефа 7 присланного типа, установленного на речном водосбросом пролете, и стабилизатора расхода воды 4 на головном участке подводящего канала позволяет повысить надежность работы водозаборного сооружения в условиях резко изменяющихся расходов воды в реке и обеспечить необходимую точность водоподачи к агрегатам ГЭС.

Разработанная конструкция компоновочная схема впервые использованы в проекте реконструкции малой ГЭС на реке Мерке в Жамбылской области Казахстана. Технические характеристики построенного в 2008 году водозаборного сооружения таковы:

- минимальный расход в реки 75%-й обеспеченности $Q_{75\%}$=2,7 м^3/с;
- максимальный паводковый расход 1%-й обеспеченности $Q_{1\%}$=39,7 м^3/с;
- расход забора воды в деривацию при работе 2 агрегатов $Q_{дер}$ =2,6 м^3/с;
- напор над порогом речного (сбросного) пролета $H_{р.п}$=1,65 м;
- диаметр частей взвешенных речных наносов изменяется в пределах $d_{р.н}$==0,5500,0 мм.

Плановые размеры элементов новые конструкций водозаборных сооружений;

- длина криволинейного подводящего русло $1_{n.p}$=156,0 м;
- ширина водоприемного оголовка подвижного канала, равная ширине стабилизатора расхода, $b_{ст}$=1,5 м;
- ширина водоприемной камеры $b_{вод}$=3,6 м;
- ширина промывного тракта $b_{пр}$=1,0 м;
- ширина речного пролета, перекрытого авто регулятором уровне $b_{р.п}$=3,0 м;
- длина ломанного в плане наносозащитного порога $1_{Н.п}$=9,0 м;
- высота наносозащитного порога изменяется от h_1=1,8 м до h_2= 1,2 м;
- высота сдвоенного затвора промывника $h_{с.з}$=2,0 м;
- высота затвора -автомата уровня $h_{з.а}$=2,2 м;

- строительная высота водозаборного сооружения $h_{стр}$=3,0м;

Осенью 2010 года было завершено строительство второго автоматизированного водозаборного сооружения нового типа на р. Мерке Жамбылской области взамен старого разрушенного паводками и занесенного наносами водозабора. Особенностью этого водозаборного сооружения является строительство пескогравиеловки в головной части дериваций для повышения эффективности наносозащиты, и используется для повышения надежности работы гидротехническим сооружениям, а именно, к наносо-перехватывающим устройствам на реках и головной части.

Дальнейшей модификацией данного типа водозабора является новые конструкция водозаборного сооружения для горных рек [9], отличающаяся тем, что для повышение процента водозабора наносозащитный порог имеет большую длину за счет полигональной в плане формы, а сбросной порог оборудован фронтальным наносоотводящим отверстием, прикрываемым плоским затвором.

Основные затруднения при пропуске воды приходятся на зимний период эксплуатации, они связаны как с уменьшением стока, так и с негативным влиянием ледово-шуговых явлений.

Шугоход является наиболее часто наблюдаемым ледовым явлением на горных реках, поэтому разработка методов и конструкций для борьбы с данным являнием является одним из приоритетных направлений в совершенствованием конструкции водозаборных сооружений деривационных ГЭС.

Как указывалось, недостатком всех рассматриваемых водозаборных сооружений, является отсутствие в их составе рыба пропускных устройств. Это делает невозможным ежегодный проход рыбы на нерест через створ сооружения.

Вывод

При этом на модели исследуются варианты пропуска шуги через гребень сдвоенного промывного затвора, через боковые и донные отверстия затвора-автомата уровня верхнего бьефа, а также через специальное отверстие в сбросном пороговом устройстве

Опыт исследований, расчет и проектирование автоматизированного водозаборного сооружения для деривационных ГЭС на реке Мерке используются при планируемом в южном Казахстане строительстве не менее 20 малых ГЭС на горных реках.

Список литературных источников

[1] Юсупов Ж.Е., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Зулпыхаров Б.А.,Аманов Н.А.Обоснование технологии подъёма воды из водотоков с использованием усовершенствованного гидротаранного насосного устройства// Устойчивое развитие : региональные аспекты: Сборник материалов X1 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 hudro-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] 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 СОРҒЫ 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., Dyussembekova 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

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-prakticheskoj 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 hudro-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., Dyussembekova 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

К.Р.Бейсембин[1], Ж.З. Жакупова[2*], Г.Д.Койшибаева[1], Е.С.Саркынов[2], Л.М.Рыскулбекова[3], К.Жанымхан[2], Ш.К.Капар[2]

[1] Қазақ ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті, Тараз қаласы, Қазақстан, kbeysembin@list.ru, Gul.koishibaeva@mail.ru

[2]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, kapar.sh@kaznaru.edu.kz*

[3]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, Ryskulbekova.Laura@kaznu.kz

ШАҒЫН ГЭС ҮШІН СУ ҚАБЫЛДАУ ҚҰРЫЛЫСТАРЫНЫҢ ЖАҢА КОНСТРУКЦИЯСЫ

Аңдатпа

1960-1990 жылдары жинақталған шағын су электростанцияларын пайдалану тәжірибесі гидротехникалық құрылыстар, ең алдымен су тарту құрылыстары гидроэнергетикалық тораптардың ең осал бөлігі болып табылатынын көрсетеді.

Гидроэнергетикалық әлеуетті игерудің перспективалы бағыттарының бірі, әдетте, электр энергиясын тұтынушылар орналасқан жерлерде орналастырылатын шағын тау өзендерінің су ағынын пайдалану болып табылады. Бұл құрылымдар жеткілікті зерттелмеген өзендер ағынының тәулік бойғы ауытқуын есепке алмай жобаланады.

Сондықтан қысқы кезеңде су тарту құрылыстарын жақсартуға бағытталған жұмыстар жүргізу қажет болғандықтан осы мақала аясында шуганы өткізудің әртүрлі нұсқалары бойынша зерттеулер жүргізілді: жуғыштың қос қақпасының жотасы арқылы, жоғарғы бьеф деңгейіндегі автоматты қақпаның бүйір және төменгі тесіктері арқылы, сондай-ақ құрылымның төгу табалдырығындағы арнайы тесік арқылы. Алынған деректер, деривациялық ГЭС үшін автоматтандырылған су алу құрылысын есептеу және жобалау Оңтүстік Қазақстанның таулы өзендерінде кемінде 20 шағын су электр станцияларын салу жобасын іске асыру кезінде пайдаланылатын болады.

Су жинау құрылыстарының қолданыстағы конструкцияларының кемшіліктерін орындалған талдау Қазақстан Республикасының патенті алынған деривациялық су электр станциялар үшін су алу құрылысының жаңа конструкциясын әзірлеуге мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: конструкция, су тарту құрылыстары, шағын су электрстанциясы, гидротехникалық құрылыстар, жобалау.

K. Beisembin [1], Zh.Zhakupova [2*], G.Koishibayeva[1], Ye.Sarkynov [2], L.Ryskulbekova [3], K.Zhanymkhan [2], Sh.Kapar[2]

[1] Kazakh National University of Water Management and Irrigation, Taraz, Kazakhstan, kbeysembin@list.ru, Gul.koishibaeva@mail.ru

[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,

zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz,*
kurmanbek.zhanymkhan@kaznaru.edu.kz, kapar.sh@kaznaru.edu.kz
[3] Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, Ryskulbekova.Laura@kaznu.kz

NEW DESIGN OF WATER INTAKE FACILITIES FOR SMALL HYDROELECTRIC POWER PLANTS

Abstract

The experience gained in the 1960s and 1990s in operating small hydroelectric power plants shows that hydraulic structures, primarily water intake structures, are the most vulnerable part of hydropower nodes.

One of the promising areas of development of hydropower potential is the use of water runoff from small mountain rivers, which, as a rule, are located in the locations of electricity consumers. These structures are designed without taking into account the significant intra-daily fluctuations in river flow, which are insufficiently studied.

Therefore, it is necessary to carry out work aimed at improving water intake facilities in winter. Within the framework of this article, studies have been conducted on various options for passing sludge: through the ridge of the double shutter of the washer, through the side and bottom openings of the automatic shutter at the upstream level, as well as through a special hole in the discharge threshold of the structure. The data obtained, calculations and design of an automated water intake facility for derivational hydroelectric power plants will be used in the implementation of the project for the construction of at least 20 small hydroelectric power plants on the mountain rivers of southern Kazakhstan.

The analysis of the shortcomings of the existing structures of water intake facilities made it possible to develop a new design of a water intake facility for derivational hydroelectric power plants, for which a patent of the Republic of Kazakhstan was obtained.

Keywords: construction, water intake structures, small hydroelectric power plants, hydraulic structures, design.

МРНТИ 70.27.17 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/25

Г.К. Мамырбекова[1], Е.М. Калыбекова[1], С.Б. Саиров[2], А.Г. Шеров[3],*
С.Б. Анапьянова[4], Ж.А. Базарбаева[5]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, gkabibolla@mail.ru, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz*
[2]РГП на ПХВ «Казгидромет» МЭПР РК, г.Астана, Казахстан, sairov_s@meteo.kz
[3]Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», г. Ташкент, Узбекистан, a.sherov@tiiame.uz
[4]НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», г.Усть-Каменогорск, Казахстан, samala.79@mail.ru
[5]Казахский национальный университет им. Аль-Фараби г. Алматы, Казахстан, almaty_2017_e@mail.ru

ПРОСТРАНСТВЕННО – ВРЕМЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ЕРТИС В ЧЕРТЕ ГОРОДА УСТЬ -КАМЕНОГОРСК

Аннотация

В статье дана оценка качеству поверхностных вод р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорск по гидрохимическим показателям. Приведена динамика основных гидрохимических показателей (ионный состав, минерализация, жесткость, биогенные вещества, БПК, ХПК) в

течение 2024 года, с охватом всех сезонов. Установлена пространственно – временная характеристика распределения гидрохимических показателей поверхностных вод р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорск, которая определялась уровнем антропогенной нагрузки в каждой конкретной точке исследований.

В результате проведенных исследований по оценке качества поверхностных вод р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорска установлено:

- по величине водородного показателя слабощелочная, маломинерализованая, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Общая минерализация в период половодья составляет 113-211 мг/дм^3, в летне-осеннюю межень – 136 -173 мг/дм^3, зимой – 148-156 мг/дм^3. Жесткость воды колеблется в пределах 1,20 - 2,64 мг·экв/л, что позволяет отнести поверхностные воды р.Ертис к категории «мягкие»;

- концентрация биогенных веществ, кроме железа, соответствует нормативным показателям и не превышает предельно допустимых значений для водоемов рыбохозяйственного назначения. В то же время, для железа нормативное значение рыбохозяйственного назначения (0,1 мг/дм^3) было превышено незначительно;

- общее содержание тяжелых металлов, в частности цинка и марганца, незначительно и превышает предельные значения для рыбохозяйственных водоемов (0,01 мг/дм^3).

Ключевые слова: *качество воды, химический состав воды, биогенные вещества, основные катионы, основные ионы, минерализация, тяжелые металлы, класс качества.*

Введение

В последние десятилетия из-за усиленной антропогенной деятельности и роста населения качество воды в большинстве крупных речных бассейнов по всему миру ухудшилось [1-3].

Водоемы и водотоки бассейна Верхнего Ертиса также подвержены значительному антропогенному воздействию [4-8].

Антропогенная деятельность может создавать риски для окружающей среды и здоровья человека, ухудшая качество воды в пресноводных ресурсах, таких как реки и ручьи, и ограничивая их использование в ирригационных, бытовых, рыболовных и промышленных целях [9].

В Ертисском водохозяйственном бассейне первоочередной мерой является улучшение качества воды в реке Ертис, которая является крупнейшей в Республике Казахстан, обеспечивает водопотребителей не только в пределах своего бассейна, но и через канал Ертис-Караганды огромную территорию маловодного Центрального Казахстана. Таким образом, от водности и качественного состояния рек бассейна Верхнего Ертиса зависит экономика и здоровье населения таких территориальных единиц Республики, как Восточно-Казахстанская, Павлодарская, Карагандинская области, общая площадь которых составляет более 836 тыс. км^2**,** с численностью населения более 4 млн. человек (более четверти жителей всей страны).

Город Усть-Каменогорск является административным центром Восточно-Казахстанской области. Город расположен в предгорьях Алтая. По территории города протекают реки Ертис и Ульба.

Цель настоящей работы состоит в оценке качества поверхностных вод реки Ертис в черте города Усть-Каменогорск по гидрохимическим показателям на 2024 год.

Методика исследования

Отбор проб воды проводился по-сезонно, с соблюдением требований [10]. Одновременно с пробоотбором измеряли температуру воды, содержание растворенного кислорода и pH воды.

Точки отбора гидрохимических проб находятся в черте г. Усть-Каменогорск и соответствуют станциям отбора гидрохимических проб Филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» по Восточно Казахстанской и Абайской областям. Перечень точек отбора гидрохимических проб, их месторасположение и обоснование приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Географическое расположение и характеристика точек отбора проб

№ точек	Название точек (створов)	Координаты	Краткая характеристика
Т-1	0,8 км ниже плотины Усть-Каменогорской ГЭС	N 49^0.53.6180/ E 082^{0}41.1900/	Фоновая точка для города Усть-Каменогорск на реке Ертис
Т-2	0,5 км ниже сброса сточных вод Конденсаторного завода	N 49^0.91.555/ E 082^{0}66.5907/	Оценка влияния Конденсаторного завода на р. Ертис
Т-3	3,2 км ниже впадения р. Ульби; (09) правый берег	N 49^0.58.5563/ E 082^{0}32.2638/	Район Понтонного моста, после впадения реки Ульбы (крупного притока р.Ертис, в которую поступают сточные воды с северного промышленного узла г. Усть-Каменогорска [11]
Т-4	с. Прапорщиково	N 50^{0}02.4186/ E 082^{0}27.6813/	Замыкающий створ для г. Усть-Каменогорск

Результаты и обсуждения

Кислородный режим реки Ертис достаточно благоприятный и содержание кислорода варьируется от 8,1 до 10, 8 мг/дм^3.

Одним из важнейших показателей, определяющих направление химических и биологических процессов, является водородный показатель (pH), значение которого на всех выбранных точках варьируется в рамках «слабощелочной» группы вод в интервале 7,72 – 8,21 [12].

Характер изменения pH тесно взаимосвязан с углекислотным равновесием, которое определяется концентрацией гидрокарбонат-ионов и карбонатов.

Содержание гидрокарбонатов в поверхностных водах носит сезонный характер. Максимальная концентрация гидрокарбонатов по реке Ертис составляет 96 мг/дм^3 в точке 2 в весенний период, а минимальная - приходится на летний период и составляет 70,2 мг/дм^3 в точке 3.

На рисунке 1 приведена динамика изменения показателя pH, содержания гидрокарбонатов по сезонам в реке Ертис в черте города Усть-Каменогорск.

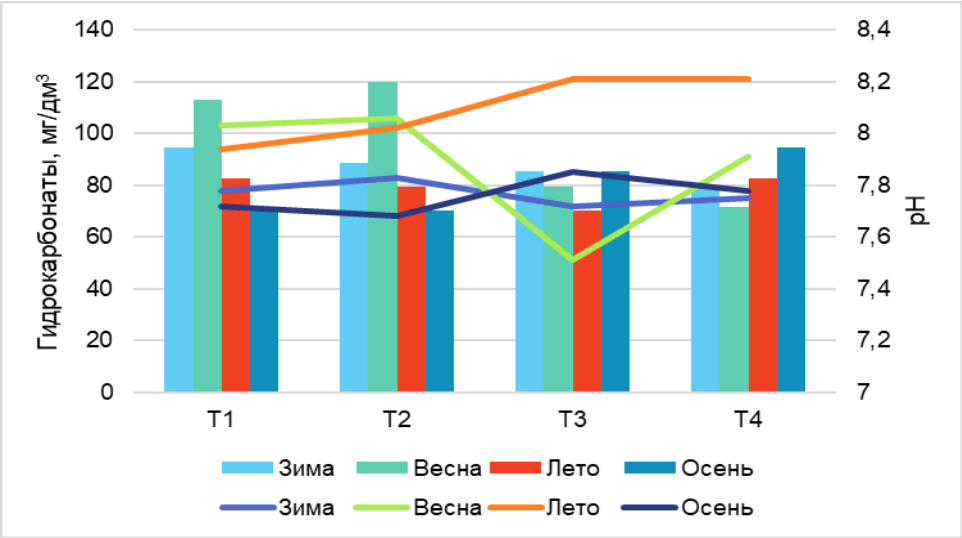


Рисунок 1 - Динамика изменения pH, содержания гидрокарбонатов по сезонам за 2024 год в реке Ертис в исследуемых точках в черте города Усть-Каменогорск

Основные катионы и анионы

Кальций и магний попадают в поверхностные воды главным образом из-за процессов выветривания и растворения минералов, таких как известняки, доломиты, гипс и

кальцийсодержащие силикаты. Эти процессы усиливаются при разложении органических веществ, которое снижает уровень pH воды и помогает минералам растворяться.

Кроме того, в воду попадает много кальция из сточных вод различных отраслей промышленности – силикатной, металлургической, стекольной, химической, а также с сельскохозяйственных угодий, особенно когда используются удобрения с содержанием кальция.

В реке Ертис в исследуемых точках ведущие позиции в катионном составе принадлежат ионам кальция, которые также подвержены заметным сезонным колебаниям (весной наблюдается повышение концентрации кальция) и как видно из рисунка 2, достигают в точке Т1 (41,7 мг/дм^3), а в точке Т2 (38,5 мг/дм^3. В этих же точках весной наблюдается повышение минерализации (рисунок 3). Это обусловлено преобладанием в этот период грунтового питания над поверхностным. А в точке Т3 (32,5 мг/дм^3) и в точке Т4 (26,5 мг/дм^3) концентрация кальция увеличивается осенью. В этих точках осенью наблюдается уменьшение минерализации, обусловленное летне-осенней меженью.

Ионы магния встречаются почти во всех природных водах. Концентрация магния в период исследований находилась в диапазоне от 3,3 мг/дм^3 до 7,8 мг/дм^3. Концентрация натрия варьировалась от 2,8 мг/дм^3 до 8,9 мг/дм^3.

Калий в пробах поверхностных вод не зарегистрирован.

Динамика изменения концентрации основных катионов по сезонам в реке Ертис по исследуемым точкам приведена на рисунке 2.

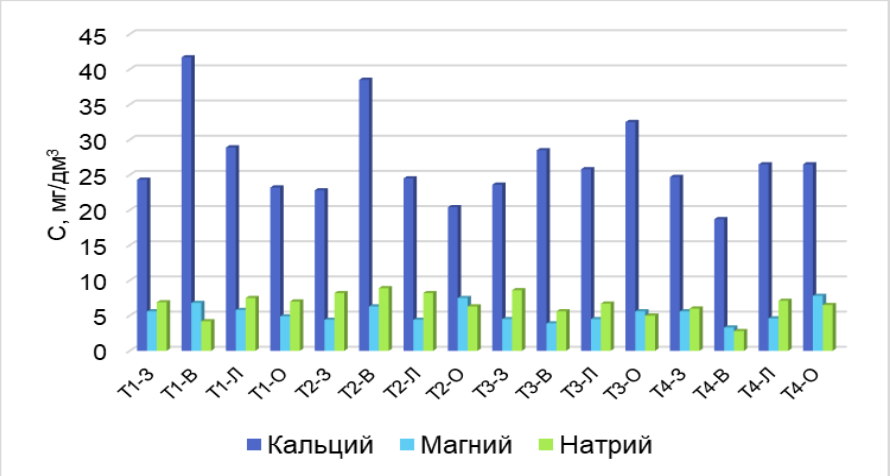


Рисунок 2 – Динамика изменения концентрации основных катионов по сезонам за 2024 год в реке Ертис в исследуемых точках

Минерализация. Суммарное содержание всех найденных при химическом анализе воды минеральных веществ называется минерализацией. Формирование поверхностных вод (солевой состав, минерализация) происходит под влиянием различных природных факторов. По А.М. Никанорову, факторами, влияющими на формирование поверхностных вод по природе воздействия, являются физико-географические, геологические, физико-химические, биологические, искусственные или антропогенные [13]. Особенно на величину минерализации оказывают влияние источники питания водных объектов и их соотношение. По классификации Б.Д. Зайкова, река Ертис относится к алтайскому типу водного режима со снежно-дождевым питанием, весенне-летним половодьем и дождевыми паводками в летнее время года, со сравнительной высокой летне-осенней и низкой зимней меженью. Питание их на 50% и более снеговое, на 25-30 % дождевое, остальное приходится на грунтовый сток. [14, стр. 87].

Как видно из диаграммы на рисунке 3, в исследуемых точках максимальная концентрация минерализации зарегисртирована весной в точках Т1 (201 мг/дм^3) и Т2 (211

мг/дм^3), а в точках Т3 (173 мг/дм^3) и Т4 (172 мг/дм^3) максимальная концентраия наблюдается осенью.

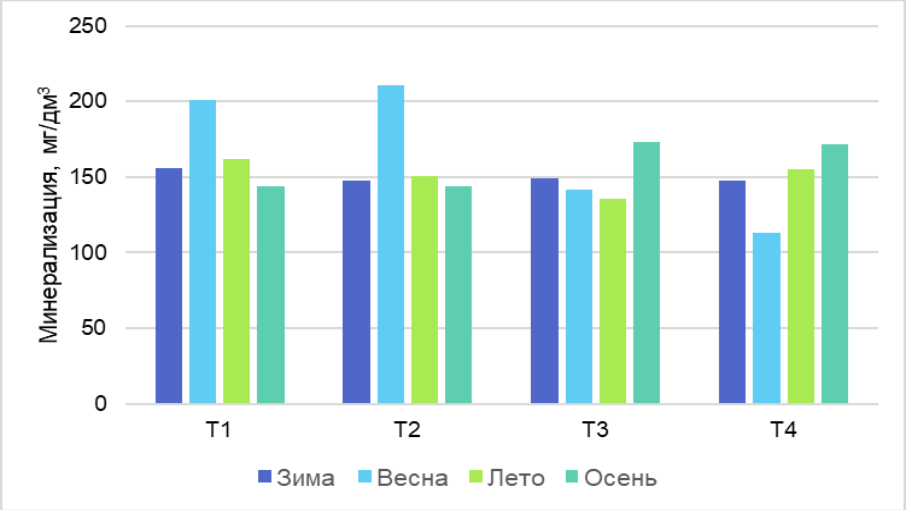


Рисунок 3 – Динамика изменения минерализации в исследуемых пунктах р. Ертис за 2024 год

На основе характера изменения минерализации воды в течение года по О.А. Алекину пункты Т1 и Т2 можно отнести ко 2 типу гидрохимического режима реки – казахстанскому, а Т3 и Т4 к 1 типу – восточноевропейскому.

В свою очередь, БПК и ХПК являются индикаторами наличия органических веществ в поверхностной воде.

Максимальное значение $БПК_5$ наблюдается в точке Т1 в весенне-летний сезон с содержанием 2,67-2,63 мгO_2/дм^3, в точке Т2 составляет 2,30-2,33 мгO_2/дм^3, в точке Т3 - 2,22-2,18 мгO_2/дм^3, в точке Т4 1,92-2,26 мгO_2/дм^3. Минимальные значения приходится на осенне-зимний сезон. Увеличение значений БПК весной и летом связано с постепенным накоплением органики в результате весенне-летней интенсификации фотосинтеза.

Среднее значение ХПК варьируется в диапазоне 6,0-8,9 мг/дм^3. На всех наблюдаемых точках минимальное значение наблюдается летом, а максимальное значение - осенью, кроме точки Т4, где минимальное значение приходится на зиму.

Содержание хлор-ионов в реке Ертис не велико и варьируется от 2,7 мг/дм^3 до 10,2 мг/дм^3, в среднем за год в фоновой точке Т1 составил 3,98 мг/дм^3, в точке Т2 – 4,3 мг/дм^3, в точке Т3 – 4,50 мг/дм^3, а в точке Т4 – 6,38 мг/дм^3. Здесь наблюдается динамика роста хлор-ионов, которая не превышает предельно допустимую норму.

Содержание сульфат-ионов в реке Ертис подвержено значительным сезонным колебаниям и соответствует изменениям минерализации (сухого остатка) воды.

Динамика изменений сульфатов, хлоридов и сухого остатка по сезонам за 2024 год в реке Ертис в представлена на рисунке 4.

В реке Ертис максимальная концентрация сульфатов 30,1 мг/дм^3 наблюдается осенью в точке Т3, а минимальная концентрация в точке Т4 составила 10,5 мг/дм^3 весной. Содержание сульфатов в воде варьировало от 10,5 мг/дм^3 до 30,1 мг/дм^3 и превысило содержание хлоридов в 3-4 раза.

Содержание сухого остатка изменяется от 99 – 189 мг/дм^3. При этом максимальные концентрации сухого остатка, как видно из графика, в точках Т1 и Т2 отмечены для весны, а в точках в Т3 и Т4 для осени; минимальная концентрация наблюдалась весной в точке Т4.

Таким образом, по классификации О.А. Алекина поверхностные воды р. Ертис в черте города Усть-Каменогорск можно отнести к гидрокарбонатно-кальцевому классу, тип первый.

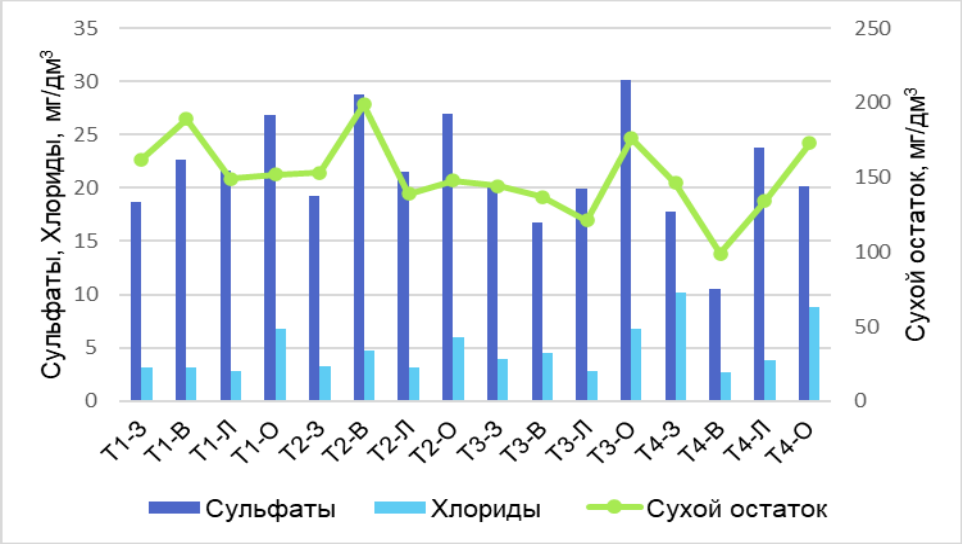


Рисунок 4 - Динамика изменения сульфатов, хлоридов и сухого остатка в р.Ертис по сезонам 2024 года

Как известно, круговорот веществ в водных объектах в значительной степени зависит от биогенных веществ, в состав которых входят: азотсодержащие вещества, фосфаты, ионы железа, кремния [13].

Динамика содержания азотсодержащих веществ в воде зависит от интенсивности процессов нитрификации и содержания растворенного кислорода. Азотсодержащие вещества в природных водах находятся в форме неорганических и органических соединений. Неорганические соединения азота представлены ионами аммония, нитрит- и нитрат-ионами.

Биогенная составляющая химического стока р. Ертис в черте города Усть-Каменогрск оценивалась по содержанию аммонийного, нитритного и нитратного азота, а также общего фосфора. Нитритов в поветхностных водах р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорска не зафиксировано.

На рисунке 5 представлена динамика изменения содержания азотсодержащих веществ в р. Ертис в исследуемых точках в черте города Усть-Каменогорск за 2024 год.

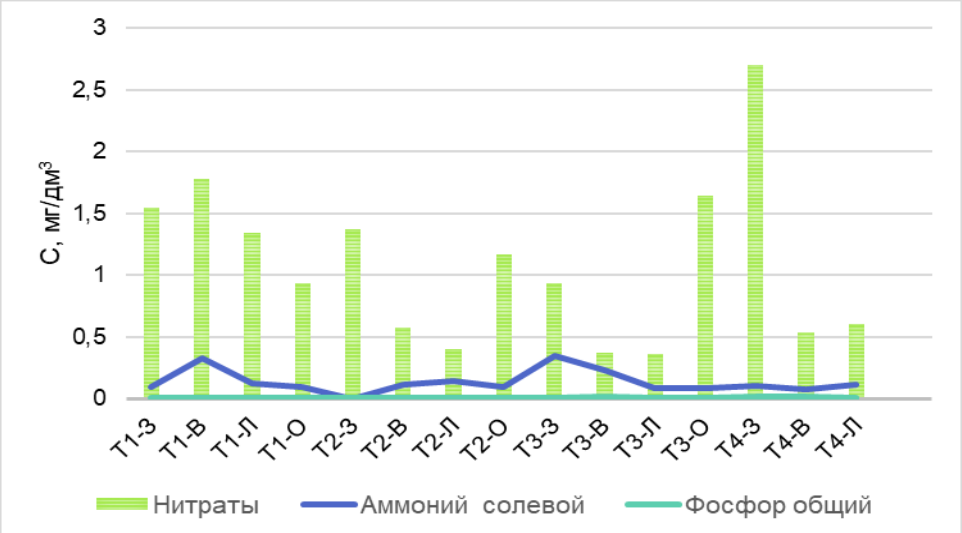


Рисунок 5 - Динамика изменения содержания азотсодержащих веществ в реке Ертис в черте города Усть-Каменогорск за 2024 год

В период исследований в воде реки Ертис из всех соединений группы азота больший процент приходился на нитраты, содержание которых колебалось в диапазоне (0,36–2,70 мг/дм^3). Максимальная концентрация нитратов отмечена зимой в точке Т4 - 2,70 мг/дм^3, (не превышает нормы). Минимальная концентрация отмечена в точке Т3 летом – 0,36 мг/дм^3. Из азотных соединений превышения предельно допустимого значения не выявлено.

Доля общего фосфора в стоке биогенных веществ в исследуемых точках незначительна и не превышает 0,018 мг/дм^3.

Железо. Содержание растворенного железа в воде в исследуемых точках изменяется от 0,03 до 0,20 мг/дм^3. Превышение содержания железа наблюдалось весной в точке Т3 - 0,20 мг/дм^3 и в точке Т4 – 0,19 мг/дм^3. Летом превышение наблюдалось в точках Т1 и Т2 – 0,15 мг/дм^3, а в точке Т4 содержание железа снизилось, превышая значение предельно допустимой концентрации для водоемов рыбохозяйственного назначения (0,1 мг/дм^3) на 0,03 мг/дм^3.

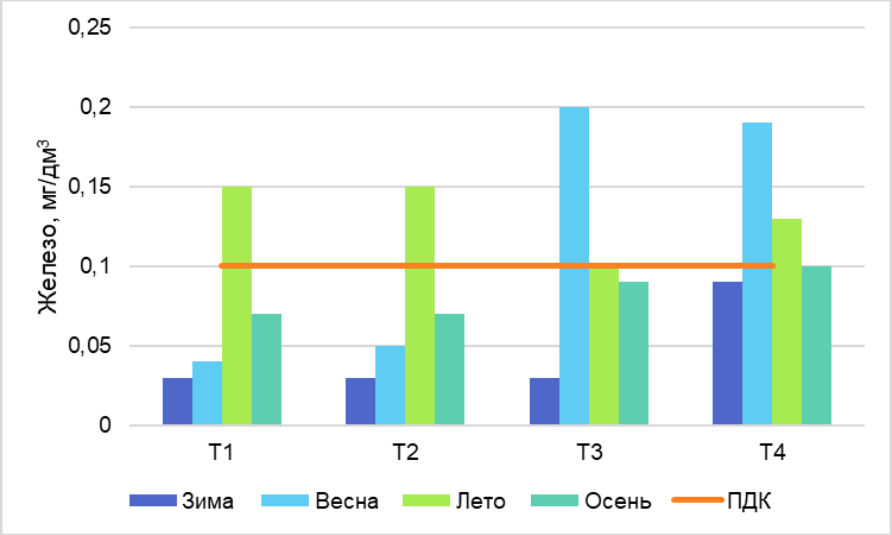


Рисунок 6 - Динамика изменения концентрации железы в р.Ертис в черте города Усть-Каменогорск за 2024 год

Марганец. Максимальное количество марганца отмечалось зимой в точке Т4 и составило 0,018 мг/дм^3, а минимальное количество (отсутствие) марганца наблюдалось осенью в этой же точке. Превышение предельно допустимого значения было незначительным.

Цинк. В исследуемых точках концентрация цинка изменялась от 0,00 до - 0,018 мг/дм^3 при величине предельно допустимого значения 0,01 мг/дм^3, Максимальная концентрация наблюдалась осенью, в точке Т3.

Медь. Содержание меди в период исследований варьировалось в пределах 0,0011 – 0,007 мг/дм^3. Максимальное значение наблюдалось весной, в точке Т3, а минимальное – осенью, в точке Т1. Содержание меди в воде в период исследований было в пределах допустимых значений для рыбохозяйственных водоемов.

Такие металлы, как никель и свинец, в пробах воды не обнаружены. Содержание кадмия было ниже нормативных значений.

Таким образом, среди тяжелых металлов превышение норм отмечалось по марганцу зимой и весной в точках Т3 и Т4, а также летом, в точке Т4, а по цинку в точке Т3 в течение всего 2024 года.

Превышение тяжелых металлов, в частности, цинка и марганца в точках Т3 и Т4 обусловлено впадением реки Ульбы в реку Ертис.

Выводы

В результате проведенных исследований по оценке качества поверхностных вод р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорска установлено:

- вода р.Ертис по величине водородного показателя слабощелочная, маломинерализованая, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Общая минерализация и химический состав изменяются в течение года в связи со сменой гидрологических фаз: чем больше расход воды, тем меньше минерализация. В период половодья она составляет 113-211 мг/дм^3, в летне-осеннюю межень – 136-173 мг/дм^3, зимой – 148-156 мг/дм^3. Жесткость воды колеблется в пределах 1,20 -2,64 мг·экв/л, что позволяет отнести поверхностные воды р.Ертис к категории «мягкие»;

- концентрация биогенных веществ, кроме железа, соответствует нормативным показателям и не превышает предельно допустимых значений для водоемов рыбохозяйственного назначения. В то же время, для железа нормативное значение рыбохозяйственного назначения (0,1 мг/дм^3) было превышено незначительно;

- общее содержание тяжелых металлов, в частности цинка и марганца, незначительно и превышает предельные значения для рыбохозяйственных водоемов (0,01 мг/дм^3).

Согласно «Единой системе классификации качества воды в водных объектах» поверхностные воды р. Ертис в черте г. Усть-Каменогорска в 2024 году имели разные характеристики. Первые две точки исследования (г. Усть-Каменогорск, в черте города; 0,8 км ниже плотины Усть-Каменогорской ГЭС и 0,5 км ниже сброса сточных вод Конденсаторного завода) в течение всего года оценены первым классом – очень хорошее качество. На створе «3,2 км ниже впадения р. Ульби; (09) правый берег» в период зимней межени и весеннего паводка, качество воды снижается до 2 класса – хорошее качество. Скорее всего, на качество поверхностных вод р. Ертис в данной точке сказывается негативное влияние впадающей р.Ульби, так как сюда поступают сточные воды с северного промышленного узла г. Усть-Каменогорск. В замыкающем створе р. Ертис (в черте с. Прапорщиково) наблюдается превышение нормативных значений по ряду тяжелых металлов практически в течение всего года, за исключением осеннего периода и в целом качество воды в данной точке оценено 2 классом – хорошее качество.

Список источников

1 Indra Sekhar Sen, Sarwar Nizam, Aqib Ansari, Michael Bowes, Bharat Choudhary, Miriam Glendell, Surajit Ray, Marian Scott, Claire Miller, Craig Wilkie, Rajiv Sinha. Geochemical evolution of dissolved trace elements in space and time in the Ramganga River, India. Environ Monit Assess (2023) 195:1150 https://doi.org/10.1007/s10661-023-11665-0.

2 Сазонов А.А., Лисина А.А., Ерина О.Н., Фролова Н.Л., Ломаков О.И., Платонов М.М. Синхронные исследования качества воды реки Волги //Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2024. № 5. С. 98–114. https://doi.org10.35567/19994508-2024-5-98-114.

3 Решетняк О.С., Косменко Л.С., Коваленко А.А. Антропогенная нагрузка и качество воды на замыкающих створах рек арктической зоны России. Вестник Московского университета. Сер. 5. География и экология. 2022. № 3. С. 3–17.

4 Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М., Рыскельдиева А.М., Ердесбай А.Н., Макаш К.К., Иканова А.С. Об изменении качества воды по гидрохимическим показателям поверхностного стока реки Ертис на приграничной с КНР территории. Гидрология. Вопросы географии и геоэкологии. 2020 -№1.

5 Романова С.М., Крупа Е.Г., Серикова А.С., Алексеев С.Н. Современная гидрохимическая характеристика водных объектов Казахстанской части бассейна р. Ертис. Гидрометеорология и экология. 2024 - №1. https://doi.org10.54668/2789-6323-2024-112-1-121-132.

6 Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М., Рыскельдиева А.М., Кайдарова Р.К., Опп К., Амиргалиев Н.А. Динамика изменения концентраций загрязняющих веществ группы тяжелых металлов в поверхностных водах трансграничной реки ертис на территории Республики Казахстан. Хабаршы. География сериясы. №2 (57) 2020. https://doi.org/10.26577/JGEM.2020.v57.i2.05

7 Арынова Ш.Ж., Ажаев Г.С., Ахметов К.К., Колпакова В.П., Шаймарданов Ж.К. Современное состояние реки Ертис в условиях антропогенного воздействия. Вестник Национального ядерного центра РК. — 2024, № 2. https://doi.org/10.52676/1729-7885-2024-2-34-42

8 Hydroecological assessment of the Kazakh part of the Yertis River under conditions of industrial development. Valentina Kolpakova, Yuliya Yeremeyeva, Samal Anapyanova, Gulnaz Mamyrbekova, Roza Nurekenova, Laura Utepbergenova, Zhanbolat Shakhmov, Aleksej Aniskin. Results in Engineering 24 (2024) 103578 https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103578

9 Evaluation of the water quality of a highly polluted stream with water quality indices and health risk assessment methods. Memet Varol, Cem Tokatlı. Chemosphere, Volume 311, Part 2, January 2023, 137096 https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137096

10 СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб.» - Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан. - Введен в действие 01.01.2005.

11 Мамырбекова Г.К., Калыбекова Е.М., Колпакова В.П., Анапьянова С.Б., Еремеева Ю.Н., Шевцов М.Н. Ертіс өзені су сапасына Үлбі саласының әсері. «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». Выпуск 2 -2024 DOI https://doi.org/10.37884/2-2024/33.

12 Двинских С.А. Факторы формирования и элементы химического состава поверхностных вод. Пермь, 2020. – 77 с.

13 Никаноров, А.М. Гидрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. /А.М. Никаноров; СПб:Гидрометеоиздат, 2001. – 444 с

14 Егорина А.В. Барьерный фактор в развитии природной среды гор. Барнаул, 2003. 344 с.

References

1 Indra Sekhar Sen, Sarwar Nizam, Aqib Ansari, Michael Bowes, Bharat Choudhary, Miriam Glendell, Surajit Ray, Marian Scott, Claire Miller, Craig Wilkie, Rajiv Sinha. Geochemical evolution of dissolved trace elements in space and time in the Ramganga River, India. Environ Monit Assess (2023) 195:1150 https://doi.org/10.1007/s10661-023-11665-0.

2 Sazonov A.A., Lisina A.A., Erina O.N., Frolova N.L., Lomakov O.I., Platonov M.M. Sinxronny`e issledovaniya kachestva vody` reki Volgi //Vodnoe xozyajstvo Rossii: problemy`, texnologii, upravlenie. 2024. № 5. S. 98–114. https://doi.org10.35567/19994508-2024-5-98-114.

3 Reshetnyak O.S., Kosmenko L.S., Kovalenko A.A. Antropogennaya nagruzka i kachestvo vody` na zamy`kayushhix stvorax rek arkticheskoj zony` Rossii. Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5. Geografiya i e`kologiya. 2022. № 3. S. 3–17.

4 Burlibaev M.Zh., Burlibaeva D.M., Ry`skel`dieva A.M., Erdesbaj A.N., Makash K.K., Ikanova A.S. Ob izmenenii kachestva vody` po gidroximicheskim pokazatelyam poverxnostnogo stoka reki Ertis na prigranichnoj s KNR territorii. Gidrologiya. Voprosy` geografii i geoe`kologii. 2020 -№1.

5 Romanova S.M., Krupa E.G., Serikova A.S., Alekseev S.N. Sovremennaya gidroximicheskaya xarakteristika vodny`x ob``ektov Kazaxstanskoj chasti bassejna r. Ertis. Gidrometeorologiya i e`kologiya. 2024 - №1. https://doi.org10.54668/2789-6323-2024-112-1-121-132.

6 Burlibaev M.Zh., Burlibaeva D.M., Ry`skel`dieva A.M., Kajdarova R.K., Opp K., Amirgaliev N.A. Dinamika izmeneniya koncentracij zagryaznyayushhix veshhestv gruppy` tyazhely`x metallov v poverxnostny`x vodax transgranichnoj reki ertis na territorii Respubliki Kazaxstan. Xabarshy`. Geografiya seriyasy`. №2 (57) 2020. https://doi.org/10.26577/JGEM.2020.v57.i2.05

7 Ary`nova Sh.Zh., Azhaev G.S., Axmetov K.K., Kolpakova V.P., Shajmardanov Zh.K. Sovremennoe sostoyanie reki Ertis v usloviyax antropogennogo vozdejstviya. Vestnik Nacional`nogo yadernogo centra RK. — 2024, № 2. https://doi.org/10.52676/1729-7885-2024-2-34-42

8 Hydroecological assessment of the Kazakh part of the Yertis River under conditions of industrial development. Valentina Kolpakova, Yuliya Yeremeyeva, Samal Anapyanova, Gulnaz

Mamyrbekova, Roza Nurekenova, Laura Utepbergenova, Zhanbolat Shakhmov, Aleksej Aniskin. Results in Engineering 24 (2024) 103578 https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103578

9 Evaluation of the water quality of a highly polluted stream with water quality indices and health risk assessment methods. Memet Varol, Cem Tokatlı. Chemosphere, Volume 311, Part 2, January 2023, 137096 https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137096

10 ST RK GOST R 51592-2003 «Voda. Obshhie trebovaniya k otboru prob.» - Komitet po standartizacii, metrologii i sertifikacii Ministerstva industrii i torgovli Respubliki Kazaxstan. - Vveden v dejstvie 01.01.2005.

11 Mamy`rbekova G.K., Kaly`bekova E.M., Kolpakova V.P., Anap`yanova S.B., Eremeeva Yu.N., Shevczov M.N. Ertis өzeni su sapasy`na Ylbi salasy`ny`ң әseri. «Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul`taty`». Vy`pusk 2 -2024 DOI https://doi.org/10.37884/2-2024/33.

12 Dvinskix S.A. Faktory` formirovaniya i e`lementy` ximicheskogo sostava poverxnostny`x vod. Perm`, 2020. – 77 s.

13 Nikanorov, A.M. Gidroximiya: Uchebnik. – 2-e izd., pererab. i dop. /A.M. Nikanorov; SPb:Gidrometeoizdat, 2001. – 444 s

14 Egorina A.V. Bar`erny`j faktor v razvitii prirodnoj sredy` gor. Barnaul, 2003. 344 s.

Г.К. Мамырбекова[1*], Е.М. Калыбекова[1], С.Б. Саиров[2], А.Г. Шеров[3], С.Б. Анапьянова[4], Ж.А. Базарбаева[5]

[1]Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан, gkabibolla@mail.ru, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz*

[2]ҚР ЭжТРМ «Қазгидромет» ШЖҚ РМК, Астана қ., Қазақстан, Sairov_s@meteo.kz

[3]Ұлттық зерттеу университеті «Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты», Ташкент, Өзбекстан, a.sherov@tiiame.uz

[4]Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, Өскемен қ., Қазақстан, samala.79@mail.ru

[5]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті Алматы қ., Қазақстан, almaty_2017_e@mail.ru

ӨСКЕМЕН ҚАЛАСЫ ШЕГІНДЕ ЕРТІС ӨЗЕНІНІҢ ЖЕР ҮСТІ СУЫНЫҢ САПАСЫНА КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ СИПАТТАМА

Аңдатпа

Бұл мақалада Өскемен қаласы шегінде Ертіс өзенінің жер үсті суларының сапасына гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша баға берілген. 2024 жылдың барлық мерзімдерін қамти отырып, негізгі гидрохимиялық көрсеткіштердің (иондық құрамы, минералдылық, кермектілік, биогенді заттар, ОБҚ, ОХҚ) динамикасы келтірілген. Өскемен қаласының шегінде Ертіс өзенінің жер үсті суларының гидрохимиялық көрсеткіштерінің таралуына кеңістіктік-уақыттық сипаттамасы белгіленді, ол зерттеудің әрбір нақты нүктесінде антропогендік жүктеме деңгейімен айқындалды.

Өскемен қаласының шегінде Ертіс өзенінің жер үсті суларының сапасын бағалау бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесінде:

- сутегі көрсеткішінің шамасы бойынша сәл сілтілі, минералданбаған, гидрокарбонат класы, кальций тобы. Су тасқыны кезінде жалпы минералдану 113-211 мг/дм^3, жазғы-күзгі саба кезінде – 136-173 мг/дм^3, қыста – 148-156 мг/дм^3 құрайды. Судың кермектілігі 1,20 - 2,64 мг·экв/л аралығында ауытқиды, бұл Ертіс өзенінің жер үсті суларын «жұмсақ» санатқа жатқызуға мүмкіндік береді;
- темірден басқа биогендік заттардың концентрациясы нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келеді және балық шаруашылығы мақсатындағы су айдындары үшін рұқсат етілген шекті мәннен аспайды. Сонымен қатар, темір үшін балық шаруашылығының нормативтік мәнінен (0,1 мг/дм^3) шамалы асып кетті;
- ауыр металдардың, атап айтқанда мырыш пен марганецтің жалпы құрамы балық шаруашылығы су айдындары үшін шекті мәндерден (0,01 мг/дм^3) шамалы асады.

Кілт сөздер: су сапасы, судың химиялық құрамы, биогенді заттар, негізгі катиондар, негізгі иондар, минералдылық, ауыр металдар, су сапасының класы.

G. Mamyrbekova[1*], E. Kalybekova[1], S. Sairov[2], A.Sherov[3], S. Anapyanova[4], Zh. Bazarbayeva[5]

[1] NJSC «Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, gkabibolla@mail.ru, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz*

[2]RSE on the REM «Kazhydromet», Sairov_s@meteo.kz

[3]National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", Tashkent, Uzbekistan, a.sherov@tiiame.uz

[4]NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan, samala.79@mail.ru

[5]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan, almaty_2017_e@mail.ru

SPATIAL AND TEMPORAL CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF SURFACE WATER OF THE ERTIS RIVER WITHIN THE CITY OF UST-KAMENOGORSK

Abstract

This article provides an assessment of the quality of surface waters of the Irtis River within the city of Ust-Kamenogorsk based on hydrochemical indicators. The dynamics of the main hydrochemical indicators (ionic composition, mineralization, hardness, biogenic substances, BOD, COD) for 2024, covering all seasons, is presented. The spatial and temporal characteristics of the distribution of hydrochemical indicators of surface waters of the Irtis River within the city of Ust-Kamenogorsk are established, which were determined by the level of anthropogenic load at each specific research point.

As a result of the conducted studies to assess the quality of surface waters of the Irtysh River within the city of Ust-Kamenogorsk, it was established:

- by the value of the hydrogen index, slightly alkaline, low-mineralized, hydrocarbonate class, calcium group. The total salinity during high water is 113-211 mg/dm^3, in summer and autumn it is 136-173 mg/dm^3, in winter it is 148-156 mg/dm^3. The water hardness ranges from 1.20 - 2.64 mg·eq/l, which makes it possible to classify the surface waters of the Yertis River as "soft";

- the concentration of biogenic substances, except for iron, corresponds to the standard indicators and does not exceed the maximum permissible values for water bodies for fishery purposes. In addition, the regulatory value of fisheries for iron (0.1 mg/ dm^3) was slightly exceeded;

- the total content of heavy metals, in particular zinc and manganese, slightly exceeds the maximum values for fishery water bodies (0.01 mg/dm^3).

Keywords: water quality, chemical composition of water, biogenic substances, main cations, main ions, mineralization, heavy metals, quality class.

МРНТИ 70.25.91 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/26

В.П. Колпакова[1], Ю.Н. Еремеева[1], И.А. Воронкова[2], Ж.З. Жакупова[3]*

*[1]НАО «ВКТУ имени Д.Серикбаева», Усть-Каменогорск, Республика Казахстан, VKolpakova53@mail.ru, yeremeyeva83@mail.ru**
[2]ГКП на ПХВ «Өскемен Водоканал» акимата города Усть-Каменогорска, Усть-Каменогорск, Республика Казахстан, irinavoronkova1297@mail.ru
[3]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ЗАПАХА ОСАДКОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ СТАНЦИИ АЭРАЦИИ г.УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА

Аннотация

В данной статье приведены результаты лабораторных исследований по применению биопрепаратов «Байкал ЭМ-1» и «Биоутилизатор». Биопрепараты использовались для интенсификации процессов обезвоживания и устранения неприятного запаха городских осадков сточных вод Левобережной станции аэрации г.Усть- Каменогорска.

Исследования актуальны, так как очистные сооружения находятся в черте города и большое количество образующихся осадков являются источником неприятного запаха, который распространяется на территорию жилой застройки города. Данная проблема весьма актуальна для большинства очистных сооружений Казахстана.

Объектом исследования является сырой осадок из первичных отстойников. Лабораторные исследования проводились на базе НАО «ВКТУ имени Д.Серикбаева».

В ходе лабораторных исследований проводились наблюдения за процессом отделения жидкости от твердой фазы осадка, визуально по шкале мерных цилиндров измерялся их объем в верхней части цилиндра (мл) и воды - в нижней части (мл). Замеры проводились на 1,2,3,7,8,9,10 сутки.

Степень выраженности запаха исследуемых образцов осадков определялась органолептически.

Результаты лабораторных исследований показали эффективность применения биопрепаратов. Наибольшую эффективность показал биопрепарат «Биоутилизатор» в количестве 10 л на каждые 100 куб. м. илового осадка, при этом, влажность осадка снижалась до 65% на 8-мые сутки и значительно уменьшилось выделение неприятных запахов в атмосферу. Применение препарата позволит увеличить срок эксплуатации иловых карт.

Ключевые слова: *городские очистные сооружения, осадки сточных вод, обработка осадков, иловые площадки, эффективные микроорганизмы, устранение запахов, обезвоживание осадков.*

Введение

Классическая схема очистки городских сточных вод включает в себя этапы механической и биологической очистки, доочистку. В процессе очистки сточных вод образуются осадки в большом количестве. Осадки представляют смесь органических и минеральных веществ, с большим количеством патогенных микроорганизмов. Осадки имеют большую влажность и труднофильтруемы. Для интенсификации процесса водоотдачи осадки могут обрабатывать реагентами, известно также применение в качестве реагентов осадков водопроводных очистных станций, содержащих в своем составе соли алюминия и железа [1].

Наиболее простым и распространенным способом обезвоживания осадков городских сточных вод является естественная сушка на иловых площадках [2, 3]. Обезвоживание осадка осуществляется в результате процесса дренирования и за счет испарения влаги с выделением неприятного запаха. Поэтому, зачастую обезвоживание осадков на иловых площадках, можно

рассматривать как фактор, создающий неблагоприятную экологическую обстановку как почвенного, так водного и воздушного бассейнов.

Для устранения экологических проблем в настоящее время имеется опыт применения технологии эффективных микроорганизмов (ЭМ - технология).

Впервые ЭМ - технология была разработана японским микробиологом Теруо Хига в начале 80-х годов и изначально применялась для восстановления плодородия. В настоящее время полезные микроорганизмы получают более широкое применение, в том числе в системах и процессах инженерии окружающей среды [4].

Эффективные микроорганизмы нашли практическое применение в мировой практике для решения следующих экологических проблем: очищение водных объектов (Россия, Япония, Ю.Корея, США, Малайзия, Китай, Тайланд, Турция, Польша, Китай, Парагвай, Греция, Коста Рика, Хорватия, Никарагуа); улучшение качества стоков предприятий (Япония, Россия); ликвидация загрязнения почвы от нефтепродуктов (Япония); ускорение переработки отходов (Япония, Россия, Каир, Малазия); ликвидация последствий стихийных бедствий (Польша, Малайзия, Сингапур, Тайланд, Бирма, Индонезия, Россия, Гаити, Китай, Япония, Беларусь) [5].

В 90-х годах исследованием ЭМ – технологии активно велись врачом Шаблиным П.А в России, которые легли в основу разработки микроудобрения «Байкал ЭМ-1» и другие [6].

Опыт применения биопрепаратов в России в области водного хозяйства: «ЭКОМИК ПРО-В», «РОДОБАКТ», «ЛИПОЛИТ» - на очистных сооружениях для стабилизации биологической очистки сточных вод [7]; «Байкал ЭМ-1» - для очистки промышленных и бытовых стоков от нефтепродуктов [8]; «ЭМ-Аква» - для борьбы с запахом обезвоженных осадков сточных вод в г. Подольск [9]; утилизация осадков сточных вод в биокомпост [10].

В Казахстане применение ЭМ - технологии находит в сельском хозяйстве (восстановление деградированных почв) [11] и животноводстве (развитие и прирост) [12].

Объектом исследования является сырой осадок из первичных отстойников, который образуется в большом количестве на Левобережной станции аэрации (ЛСА) г.Усть-Каменогорска Восточно-Казахстанской области и биопрепараты «Биоутилизатор» и «Байкал ЭМ-1».

Целью работы являются исследования эффективности применения биопрепаратов «Биоутилизатор» и «Байкал ЭМ-1» для интенсификации процессов обезвоживания осадков городских сточных вод ЛСА г. Усть- Каменогорска и устранение неприятного запаха при обезвоживании осадков на иловых площадках.

Методы и материалы

Канализационные очистные сооружения расположены на левом берегу р. Ертис г. Усть-Каменогорска в непосредственной близости от жилой застройки (рисунок 1) и являются источником неприятного запаха.

Проектная производительность сооружений - 166,3 тыс. $м^3$/сут (I, II, III очереди). Принятые методы очистки сточных вод – механическая и полная биологическая. В состав сооружений блока механической очистки входят решетки, песколовки и первичные отстойники. Биологическая очистка осуществляется в аэротенках с последующим разделением активного ила во вторичных отстойниках. Отстоянная во вторичных отстойниках биологически очищенная сточная вода подвергается обеззараживанию и сбрасывается в р. Ертис. В процессе механической и биологической очистки смеси бытовых и производственных сточных вод образуются осадки.

Задержанные на решётках отбросы механизированным путём собираются в контейнеры и вывозятся. Осадок из песколовок откачивается фекальным насосом на песковые площадки для просушки. Сырой осадок из первичных отстойников насосами удаляется на иловые площадки. Избыточный активный ил с осадком со вторичных отстойников также поступает на иловые площадки, где происходит его дальнейшее подсушивание.



Рисунок 1 – Карта расположения Левобережной станции аэрации г.Усть-Каменогорска

Сырой осадок первичных отстойников представляет собой студенистую суспензию темно - серого или черного цвета. Основную часть сухого вещества осадка составляют органические вещества, количество которых достигает 70%. Осадки первичных отстойников имеют pH 6,5 - 7,5 и температуру, практически равную температуре осветляемых сточных вод (в среднем 15-18° С), объемный вес порядка 1,0-1,1.

В осадках содержится большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных и токсичных соединений. Влажность сырого осадка, поступающего на иловые площадки составляет 96-98%.

Технологическая схема очистки сточных вод Левобережной станции аэрации г. Усть-Каменогорска представлена на рисунке 2.

Лабораторные исследования по эффективности применения биопрепаратов «Биоутилизатор» и «Байкал ЭМ-1» и влияния их на процесс обезвоживания и устранения неприятных запахов осадков проводились на базе ВКТУ имени Д.Серикбаева в период с 2017 года.

Сырой осадок отбирался с первичных отстойников и затем наливался в три цилиндра (№1,2,3) объемом 50 мл. В цилиндр №1 добавлен «Биоутилизатор» в количестве 5мл, в цилиндр №2 – «Байкал ЭМ-1», а в цилиндр №3 препараты не добавляли (исходный образец). Дозировка препаратов принята из расчета 100мл на 100л сырого осадка (в перерасчете на испытываемую пробу на 50мл осадка - 5мл препарата). После добавления препаратов в осадок, в течение 10 секунд осуществлялось их механическое перемешивание. Осадок в цилиндрах оставался в покое. Температура воздуха, при которой происходило отстаивание 18 - 20^{0}С.

В ходе исследований проводилось наблюдение за процессом отделения жидкости от твердой фазы осадка, визуально по шкале мерных цилиндров измерялся объем осадок в верхней части цилиндра (мл) и воды в нижней части (мл). Замеры проводились на 1,2,3,7,8,9,10 сутки.

Степень выраженности запаха исследуемых образцов осадков определялась органолептически.

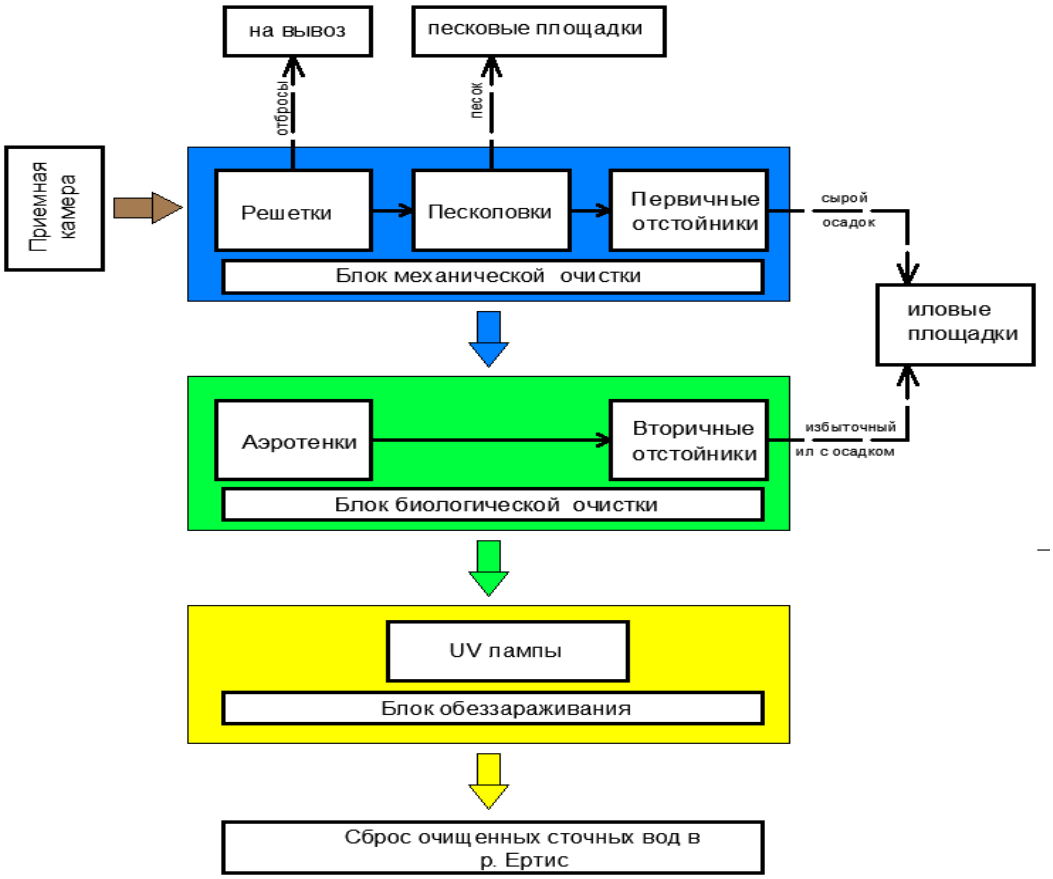
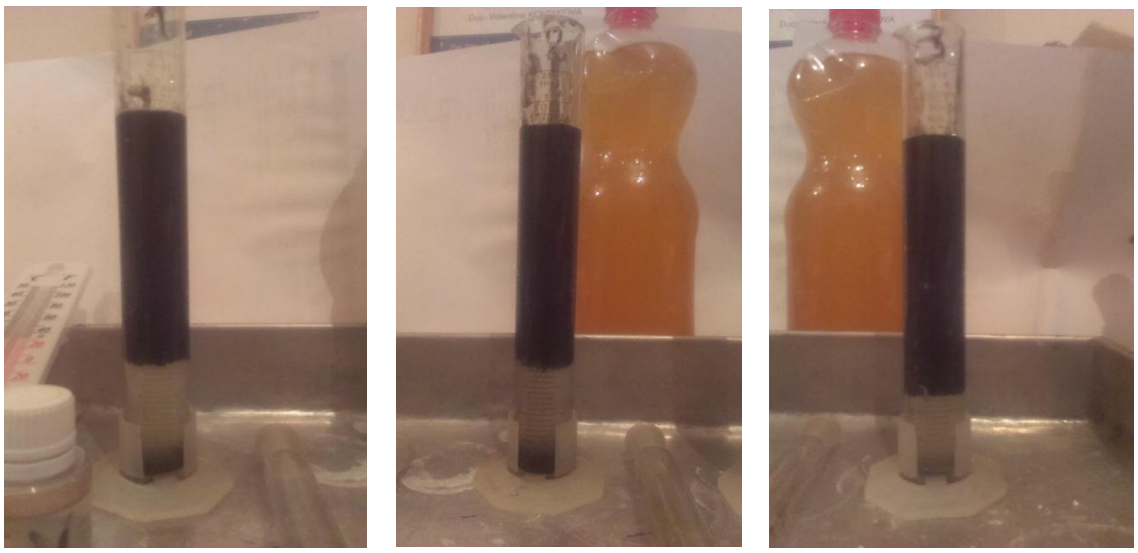


Рисунок 2 - Технологическая схема очистки сточных вод ЛСА г. Усть-Каменогорска

Результаты и обсуждение

Отделение жидкости от твердой фазы осадка наблюдалось через сутки (на второй день) после введения ЭМ- препаратов. На рисунке 3 представлены изменения твердой и жидкой фазы осадков в процессе влияния препаратов через 2 суток.

В цилиндрах №1, 3 – отделение твердой фазы осадка от воды произошло равномерно по всему сечению цилиндра, в цилиндре №2 наблюдаем неравномерность поднятия осадка (висячий объем осадка).



Цилиндр 1 Цилиндр 2 Цилиндр 3

Рисунок 3 – Изменение твердой и жидкой фазы осадков в процессе влияния препаратов через 2 суток

Изменение по объему отделившейся воды от твердой фазы осадка (в мл) за десять дней исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение по объему отделившейся воды от твердой фазы осадка (в мл) за десять дней исследований

№ цилиндра	1 день	2 день	3 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1	9	17	21	23	24	26	27
2	8	16	19	21	22	24	25
3	5	10	13	15	16	18	19

По результатам лабораторных замеров построены графики изменения объема отделившейся воды от твердой фазы осадка (в мл) в зависимости от времени отстаивания (день) (рисунок 4) и графики сокращения объема осадка в % в зависимости от времени отстаивания (день) - (рисунок 5). Сокращение объема осадка в % приведено в таблице 3.

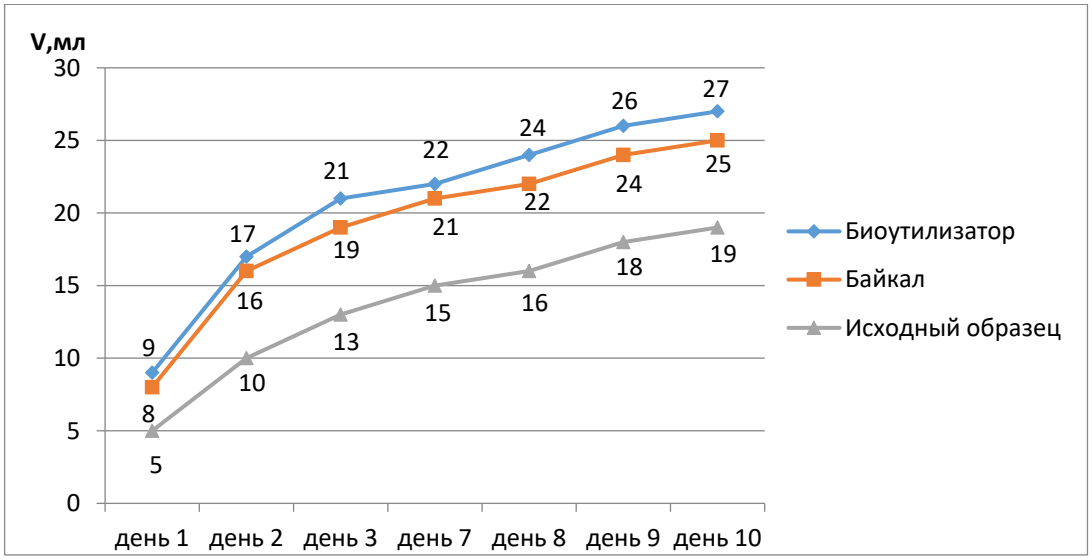


Рисунок 4 - Графики изменения объема отделившейся воды от твердой фазы осадка (в мл) в зависимости от времени отстаивания (день)

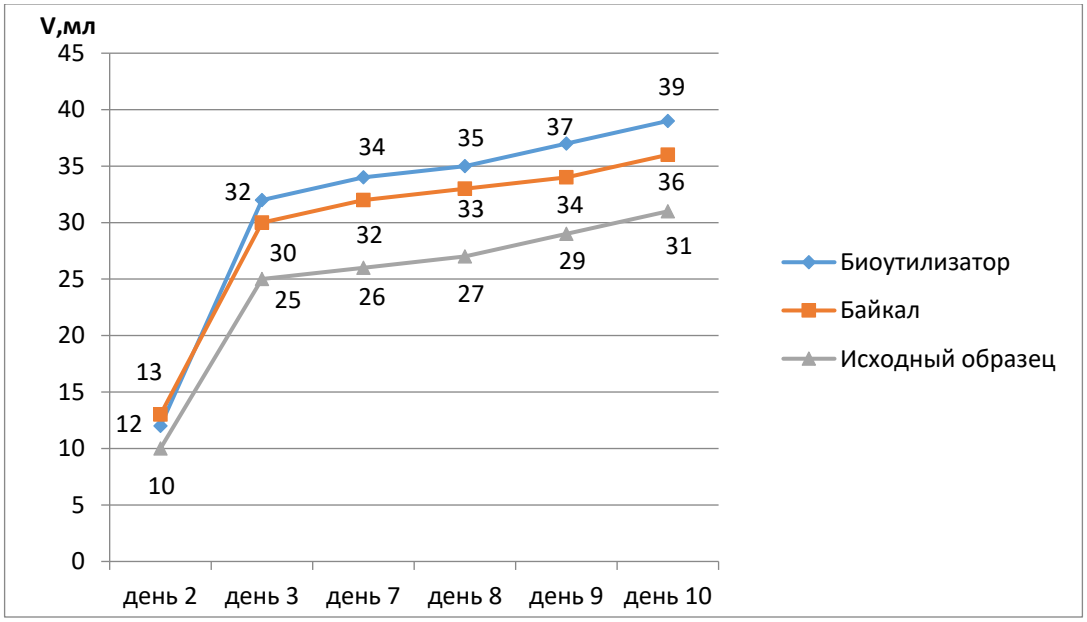


Рисунок 5 - Графики сокращения объема осадка в % в зависимости от времени отстаивания (день)

Анализ графиков результатов лабораторных исследований показывает, что наиболее активно водоотделение происходит в первые трое суток при введении препаратов, а далее процесс протекает более плавно. Наиболее эффективно процесс водоотделения протекает при введении препарата «Биоутилизатор», чем при введении препарата «Байкал ЭМ-1».

Влажность осадка на 10-тый день снизилась до 65% при применении препарата «Биоутилизатор», при применении препарата «Байкал ЭМ-1» в пределах 75%, в исходном осадке 89%.

Таблица 3 – Сокращение объема осадка в %

№ цилиндра	2 день	3 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1	12	32	34	35	37	39
2	13	30	32	33	34	36
3	10	25	26	27	29	31

Результаты исследования показали, что при применении препарата «Биоутилизатор» запах отсутствовал и соответствовал 0 баллов по шкале интенсивности запаха, при применении препарата «Байкал ЭМ-1» запах был незначительный - 2 балла, в исходном осадке запах сильный неприятный - 5 баллов.

Выводы

Исследована эффективность применения биопрепаратов «Биоутилизатор» и «Байкал ЭМ-1» для интенсификации процессов обезвоживания осадков городских сточных вод ЛСА г. Усть- Каменогорска и устранения неприятного запаха при обезвоживании осадков на иловых площадках.

Анализируя результаты экспериментальных лабораторных исследований, можно утверждать, что применение биопрепаратов «Биоутилизатор» и «Байкал ЭМ-1» интенсифицирует процесс обезвоживания осадков и устранение неприятного запаха.

Наибольшую эффективность показал биопрепарат «Биоутилизатор» в количестве 10 л на каждые 100 куб. м. илового осадка, при этом влажность осадка снижалась до 65% на 8-мой день и значительно уменьшилось выделение неприятных запахов в атмосферу. Применение препарата позволит увеличить срок эксплуатации иловых карт с 40 дней до 90 дней.

Благодарность. Выражаем благодарность ГКП на ПХВ "Өскемен Водоканал" акимата города Усть-Каменогорска за предоставление информации и материалов для проведения исследований.

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), С. 122–132. https://doi.org/10.37884/1-2024/13

2. Валиев В.С., Иванов Д.В., Шагидуллин Р.Р. Способы утилизации осадков городских сточных вод (обзор) // Российский журнал прикладной экологии. 2020. № 4. С. 52-63. DOI: 10.24411/2411-7374-2020-10034

3. Шашкин Р.Ю. Современные методы обезвоживания осадка сточных вод//Форум молодых ученых. 2018. № 5-3 (21). С. 919-922

4. Safwat, S.M., Matta, M.E. Environmental applications of Effective Microorganisms: a review of current knowledge and recommendations for future directions. J. Eng. Appl. Sci. 68, 48 (2021). https://doi.org/10.1186/s44147-021-00049-1

5. ЭМ для решения экологических проблем (результаты). https://em-russia.ru/base/em-dlya-resheniya-ekologicheskikh-problem-rezultaty/ (дата обращения: 18.01.2025г.)

6. Эм-технология - история создания и развития в России. https://uralargo.ru/article/9046 (дата обращения: 18.01.2025г.)

7. Применение биопрепаратов на очистных сооружениях. https://www.biotechsouz.ru/service/wastewater-treatment/local-treatment-facilities.php (дата обращения: 18.01.2025г.)

8. Байкал ЭМ-1 для очистки бытовых и промышленных стоков. https://em.shopargo.com/primen/onchistka_stok_vod.htm (дата обращения: 18.01.2025г.)

9. Устранение запаха почвогрунта и обезвоженного осадка на канализационных очистных сооружениях г. Подольск. https://em-russia.ru/base/ustranenie-zapakha-pochvogrunta-i-obezvozhennogo-osadka-na-kanalizatsionnykh-ochistnykh-sooruzheniya/ (дата обращения: 18.01.2025г.)

10. Быкова М.В., Малюхин Д.М., Нагорнов Д.О., Дука А.А. Комплексная утилизация осадков городских сточных вод с получением техногенного почвогрунта // Записки Горного института. 2024. Т. 267. С. 453-465. EDN IAYJKS https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16462?setLocale=ru_RU (дата обращения: 18.01.2025)

11. Смирнова И.Э.; Саданов А.К.; САбденова А.А.; Султанова А.Ж.; Нурмуханбетова А.М. (2016). Создание ЭМ-ассоциаций, изучение их влияния на пастбищные культуры и биологическую активность деградированных почв // Вестник КазНУ. Серия биологическая, 67(2), С. 160–166. извлечено от https://bb.kaznu.kz/index.php/biology/article/view/1191 (дата обращения: 18.01.2025)

12. Новицкий А. А., Иванов Н. П., Минжасов К. И. Биотехнология - область межгосударственного сотрудничества образовательных и научных учреждений России и Казахстана // Вестник ОмГАУ, 2012. №4 (8)., С. 95-98. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologiya-oblast-mezhgosudarstvennogo-sotrudnichestva-obrazovatelnyh-i-nauchnyh-uchrezhdeniy-rossii-i-kazahstana (дата обращения: 18.01.2025)

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), S. 122–132. https://doi.org/10.37884/1-2024/13

2. Valiev V.S., Ivanov D.V., SHagidullin R.R. Sposoby utilizatsii osadkov gorodskikh stochnykh vod (obzor) // Rossijskij zhurnal prikladnoj ehkologii. 2020. № 4. S. 52-63. DOI: 10.24411/2411-7374-2020-10034

3. SHashkin R.YU. Sovremennye metody obezvozhivaniya osadka stochnykh vod//Forum molodykh uchenykh. 2018. № 5-3 (21). S. 919-922

4. Safwat, S.M., Matta, M.E. Environmental applications of Effective Microorganisms: a review of current knowledge and recommendations for future directions. J. Eng. Appl. Sci. 68, 48 (2021). https://doi.org/10.1186/s44147-021-00049-1

5. EHM dlya resheniya ehkologicheskikh problem (rezul'taty). https://em-russia.ru/base/em-dlya-resheniya-ekologicheskikh-problem-rezultaty/ (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

6. EHm-tekhnologiya - istoriya sozdaniya i razvitiya v Rossii. https://uralargo.ru/article/9046 (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

7. Primenenie biopreparatov na ochistnykh sooruzheniyakh. https://www.biotechsouz.ru/service/wastewater-treatment/local-treatment-facilities.php (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

8. Bajkal EHM-1 dlya ochistki bytovykh i promyshlennykh stokov. https://em.shopargo.com/primen/onchistka_stok_vod.htm (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

9. Ustranenie zapakha pochvogrunta i obezvozhennogo osadka na kanalizatsionnykh ochistnykh sooruzheniyakh g. Podol'sk. https://em-russia.ru/base/ustranenie-zapakha-pochvogrunta-i-obezvozhennogo-osadka-na-kanalizatsionnykh-ochistnykh-sooruzheniya/ (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

10. Bykova M.V., Malyukhin D.M., Nagornov D.O., Duka A.A. Kompleksnaya utilizatsiya osadkov gorodskikh stochnykh vod s polucheniem tekhnogennogo pochvogrunta // Zapiski Gornogo instituta. 2024. T. 267. S. 453-465. EDN IAYJKS https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16462?setLocale=ru_RU (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

11. Smirnova I.EH.; Sadanov A.K.; SAbdenova A.A.; Sultanova A.ZH.; Nurmukhanbetova A.M. (2016). Sozdanie EHM-assotsiatsij, izuchenie ikh vliyaniya na pastbishhnye kul'tury i biologicheskuyu aktivnost' degradirovannykh pochv // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya, 67(2), S. 160–166. izvlecheno ot https://bb.kaznu.kz/index.php/biology/article/view/1191(data obrashheniya: 18.01.2025g.)

12. Novitskij A. A., Ivanov N. P., Minzhasov K. I. Biotekhnologiya - oblast' mezhgosudarstvennogo sotrudnichestva obrazovatel'nykh i nauchnykh uchrezhdenij Rossii i Kazakhstana // Vestnik OmGAU, 2012. №4 (8)., S. 95-98.URL:https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologiya-oblast-mezhgosudarstvennogo-sotrudnichestva-obrazovatelnyh-i-nauchnyh-uchrezhdeniy-rossii-i-kazahstana (data obrashheniya: 18.01.2025g.)

В.П. Колпакова[1], Ю.Н. Еремеева*[1], И.А. Воронкова[2], Ж.З. Жакупова[3]

*[1]«Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ» КЕАҚ, Өскемен, Қазақстан Республикасы, VKolpakova53@mail.ru, yeremeyeva83@mail.ru**

[2] Өскемен қаласы әкімдігінің «Өскемен Водоканал» ШЖҚ ММК, Өскемен, Қазақстан Республикасы, irinavoronkova1297@mail.ru

[3]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz

ӨСКЕМЕН ҚАЛАСЫНЫҢ СОЛ ЖАҒАЛАУ АЭРАЦИЯ СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЖАУЫН-ШАШЫННЫҢ ИІСТЕРІН ЖОЮҒА АРНАЛҒАН БИОПРЕПАРАТТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Бұл мақалада «Байкал ЭМ-1» және «Биоутилизатор» биологиялық препараттарын қолдану бойынша зертханалық зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Биопрепараттар сусыздандыру процестерін қарқындату және Өскемен қаласының сол жағалауындағы аэрация станциясының қалалық сарқынды сулардың жағымсыз иісін жою үшін пайдаланылды.

Зерттеулер өзекті, өйткені тазарту ғимараттары қала шегінде орналасқан және жауын-шашынның көп мөлшері қаланың тұрғын үй құрылысының аумағына таралатын жағымсыз иістің көзі болып табылады. Бұл мәселе Қазақстанның тазарту ғимаратарының көпшілігі үшін өте өзекті.

Зерттеу нысаны бастапқы тұндырғыштардан алынған шикі тұнба болып табылады. Зертханалық зерттеулер «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» КЕАҚ базасында жүргізілді.

Зертханалық зерттеулер барысында сұйықтықтың тұнбаның қатты фазасынан бөліну процесіне бақылау жүргізілді, цилиндрдің жоғарғы бөлігіндегі (мл) және төменгі бөлігіндегі судағы (мл) тұнба көлемі өлшеуіш цилиндрлер шкаласы бойынша көзбен өлшенді. Өлшеулер 1,2,3,7,8,9,10 тәулікке жүргізілді.

Зерттелетін жауын-шашын үлгілерінің иісінің ауырлығы органолептикалық түрде анықталды.

Зертханалық зерттеулердің нәтижелері биологиялық препараттарды қолданудың тиімділігін көрсетті. Ең жоғары тиімділікті «Биоутилизатор» биопрепараты әрбір 100 текше метрге тұнба 10 литр мөлшерінде көрсетті., бұл ретте жауын-шашынның ылғалдылығы 8 тәулікте 65% - ға дейін төмендеді және атмосфераға жағымсыз иістердің бөлінуі айтарлықтай төмендеді. Препаратты қолдану тұнба карталарының қызмет ету мерзімін ұзартады.

Кілт сөздер: қалалық тазарту ғимараттары, сарқынды сулардың тұнбалары, жауын-шашынды өңдеу, тұнба алаңдары, тиімді микроорганизмдер, иістерді жою, тұнбаларды сусыздандыру.

V.P. Kolpakova[1], Yu.N. Yeremeyeva*[1], I.A. Voronkova[2], Zh.Zhakupova[3]

*[1] NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan, VKolpakova53@mail.ru, yeremeyeva83@mail.ru**

[2] State municipal enterprise on the right of economic management "Oskemen Vodokanal" of the Akimat of the city of Ust-Kamenogorsk, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan , irinavoronkova1297@mail.ru

[3] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz

USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS TO ELIMINATE THE ODOR OF SEDIMENTS OF THE LEFT BANK AERATION STATION OF UST-KAMENOGORSK

Abstract

This article presents the results of laboratory studies on the use of biologics "Baikal EM-1" and "Biotylizer". Biologics were used to intensify the processes of dehydration and eliminate the unpleasant odor of urban sewage sludge from the Left-bank aeration station in Ust-Kamenogorsk.

The research is relevant because wastewater treatment plants are located within the city and a large amount of precipitation is a source of an unpleasant odor that spreads to the residential area of the city. This problem is very relevant for most wastewater treatment plants in Kazakhstan.

The object of the study is the crude sediment from primary settling tanks. Laboratory tests were carried out on the basis of the NJSC "D.Serikbaev EKTU".

During laboratory studies, the process of separation of liquid from the solid phase of the sediment was monitored, and the volume of sediment in the upper part of the cylinder (ml) and water in the lower part (ml) was visually measured using a scale of measuring cylinders. Measurements were carried out on 1,2,3,7,8,9,10 days.

The degree of odor severity of the sediment samples studied was determined organoleptically.

The results of laboratory studies have shown the effectiveness of the use of biologics. The biologic "Biotylizer" showed the greatest effectiveness in the amount of 10 liters for every 100 cubic meters of sludge, while the moisture content of the sludge decreased to 65% on the 8th day and the release of unpleasant odors into the atmosphere significantly decreased. The use of the drug will increase the service life of the sludge cards.

Key words: urban sewage treatment plants, sewage sludge, precipitation treatment, silt sites, effective microorganisms, odor elimination, precipitation dewatering.

ҒТАХР 68.47.15, 68.47.94 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/27

А.Д. Утебекова[1], А.Ж.Урынбаев[1], Б.Д. Майсупова[2]*

[1]Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, arunia190482@mail.ru, askar_0487@bk.ru*

[2] С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, bagila.maisupova@mail.ru

ТАЛДЫҚОРҒАН ҚАЛАСЫ «ЖАСТАР» МӘДЕНИЕТ ЖӘНЕ ДЕМАЛЫС САЯБАҒЫНДАҒЫ ЖАСЫЛ АЛҚААҒАШТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа

Бұл мақалада еліміздің оңтүстік шығысында орналасқан Талдықорған қаласының «Жастар» саябағында өсіп жатқан түрлі ағаш-бұталы өсімдіктердің қазіргі жағдайына шолу мақсатында сипаттама және туындаған мәселелерге байланысты ұсынымдар беріледі.

Талдықорғандағы жасыл желектер, әсіресе «Жастар» мәдени-демалыс саябағы қаланың экологиялық тепе-теңдігінде, қоғамдық әл-ауқатында және қалалық эстетикасында шешуші

рөл атқарады. Соңғы жылдары «Жастар» саябағы қоғамдық демалыстың, отбасылық жиындардың, мәдени іс-шаралардың орталығы болды. Дегенмен, көптеген қалалық жасыл кеңістіктер сияқты, саябаққа келушілер санының артуына, экологиялық мәселелерге және инфрақұрылымның ескіруіне байланысты барлық жағынан тозуды бастан кешіруде. Талдықорған қаласындағы «Жастар» саябағы ең алғаш 2005 жылы ашылған болатын. Саябақтың жаңартылған түрі 2015 жылы жүзеге асырылған еді, бұл кезеңде оның инфрақұрылымы жаңартылып, жаяу жүргіншілер жолдары, гүлзарлар мен шағын архитектуралық элементтер қосылды. Бұл саябақ, қала тұрғындарының ғана емес, алыс-жақын ауыл-аймақтағы ағайынның көз қуанышына айналып келген. Дегенмен, бүгінгі жағдайын көрген адам олай демес еді.

«Жастар» саябағының қазіргі жағдайы оның танымалдылығын да, шектеулерін де көрсетеді. Ол құнды жасыл желектерді ұсынса да, оның кейбір нысандары, жаяу жүргіншілер жолдары мен абаттандырылған аумақтары өсіп келе жатқан қала тұрғындарының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін модернизацияны қажет етуі мүмкін. Ойын алаңының жабдықтарының нашарлауы, отыратын орындардың жеткіліксіздігі немесе ағаштардың қартаюы сияқты мәселелер саябақтың функционалдығы мен тартымдылығын шектеуі мүмкін.

Кілт сөздер: *жасыл желектер, саябақ, экологиялық ахуал, абаттандыру, қылқандылар, жапырақты ағаштар, бұталар*

Кіріспе

«Жастар» мәдени-демалыс саябағында өсіп жатқан өсімдіктер жалпы қолданыстағы жасыл алқаағаштар болып саналады және олар қаланың экологиялық тепе-теңдігінде, қоғамдық әл-ауқатында және қаланың эстетикасында шешуші рөл атқаруымен өзекті болып саналады. Талдықорған қаласында орналасқан «Жастар» мәдени-демалыс саябағында бұрын-соңды ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілмегендіктен, саябақтағы жасыл алқаағаштардың таксациялық көрсеткіштеріне зерттеу жүргізіліп, қазіргі жағдайына баға берілді.

Зерттеу нысаны - Талдықорған қаласының «Жастар» мәдени-демалыс саябағы.

Зерттеу мақсаты: «Жастар» мәдени-демалыс саябағындағы жасыл алқаағаштардың санын анықтау, олардың санитарлық жай-күйіне баға беру және соған байланысты орманшылық- шаруашылық іс-шараларды тағайындау.

Зерттеу міндеттері: 1) «Жастар» мәдени-демалыс саябағындағы ағаш және бұталы өсімдіктерге, көпжылдық гүлдерге, көгал шөптер мен жасыл шарбақтарға инвентаризациялық түгендеу жұмыстарын жүргізу; 2) Өсімдіктердің жай-күйіне баға беріп, тиісті іс-шаралар тағайындау; 3) Саябақтағы өсімдіктердің дендрожоспарын құру; 4) Қосымша дендросызбалар ұсыну. 5) Саябақтағы жасыл алқаағаштардың түрлеріне сәйкес агротехникалық іс-шаралар бойынша ұсынымдар жасау.

Зерттеу әдістемесі

Зерттеу барысында шетелдік және отандық ғылыми әдебиеттерге теориялық талдау және жүйелеу, салыстыру әдістері қолданылды.

Саябақтағы жасыл алқаағаштардың қазіргі жағдайын барлау арқылы визуалды әдіспен (көзбен) көріп, зерттеу жасалды. Бұл әдіс тұрақтылығы бұзылған аумақтарды және өсімдіктердегі зиянкестер мен аурулардың ошақтарын анықтау және санитарлық-сауықтыру шаралары үшін аумақтарды алдын-ала таңдау мәселелерін шешу үшін тиімді. Саябақтағы өсімдіктерді (ағаштар, бұталар, гүлзарлар, жасыл шарбақтар, көгал-шөптер) түгендеу жұмысы арнайы әдістемелерге сәйкес жүргізілді [4, 5].

Әртүрлі мақсаттағы аймақтарды аралап, олардың функционалдық мақсаттарын айқындап, жергілікті климат пен топыраққа бейімделген бұталы-ағаш өсімдіктерінің жай-күйімен жете таныстық, яғни алқаағаштардың таксациялық (өсімдіктің үш тілдегі атауы, жасы, биіктігі, диаметрі, желегінің диаметрі, санитарлық жағдайы аурулары мен зиянкестері) көрсеткіштерін анықтадық. Сонымен қатар, алқаағаштардың саны анықталып, санитарлық жай-күйіне (сау, әлсіреген, қысым көрген, қисайып апаттық жағдай туғызатын, құраған, өлген) байланысты орманшылық іс-шаралары (күтіп-баптау жұмыстары: суару, ағаш айналасын

қопсыту, ағаш түбіне мульча төсеу, т.б.; санитарлық кесу мақсатында қураған ұсақ бұтақтарын алып тастау; жасыл желегін ретке келтіру: желегін түрлі пішінге келтіріп қию; өлген ағаштарды түбірімен алып тастау) тағайындалды [6]. Бұл зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша ұсынылған ұсынымдар алдағы уақытта саябақ территориясында отырғызылған өсімдіктердің жай-күйін жақсартуға арналған іс-шараларды жүргізуге пайдасын тигізеді.

Саябақта оның экологиялық ахуалын жақсартып, айналаға эстетикалық көрік беріп тұратын қылқанды және жапырақты бірнеше ағаш түрлері бар. Олардың қысқаша сипаттамасы 1-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Ағаш-бұталы өсімдіктердің қысқаша сипаттамасы

№№	Өсімдік атауы	Сипаттамасы	Мақсаты	Ерекшелігі
1	Қырым қарағайы *Pinus pallasiana* D. Don Сосна крымская, Палласова	Қою қылқанының арқасында маңайға ерекше иіс таратады, қысы-жазы жасыл болып тұрады.	Жасыл желектің негізгі бөлігі, ауаны тазартып, оттегі мен фитонцид көп бөлетін ағаш.	Талдықорғанның суық және құрғақ климатына жақсы бейімделеді.
2	Шренк шыршасы *Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Меу. Ель Шренка	Пішіні конус тәрізді, табанынан бастап ұшына дейін қалың қылқанды ағаш.	Әсемдік үшін отырғызылады, саябақтың көркін ашады.	Көлеңке береді және қысқы көрініске ерекше сән береді.
3	Мырзатерек *Populus pyramidalis* Rozier Тополь пирамидальный	Жоғары, биік өсетін жапырақты ағаш.	Саябақтың шеткі жағында желден қорғау үшін отырғызылады.	Жылдам өседі және көп мөлшерде оттегі бөледі.
4	Қотыр қайың *Betula pendula* Roth Береза повислая	Ақ түсті қабығымен танымал жапырақты ағаш.	Табиғи әсемдік пен көлеңке беру үшін.	Климатқа жақсы бейімделеді, көктемде тез гүлдейді.
5	Шаған жапырақты үйеңкі *Acer negundo* L. Клён ясенелистный	Кең жапырақты ағаш, күзде жапырақтары ашық қызыл-сары түске боялады.	Сәндік және көлеңке үшін отырғызылады.	Күзгі мезгілде саябаққа ерекше көрік береді.
6	Алма (*Malus* - Яблоня), өрік (*Armeniaca*- Абрикос), шие (*Cerasus* - Вишня) сияқты жеміс ағаштары	Саябаққа табиғи ерекшелік қосу үшін отырғызылған.	Құстарға әрі азық, әрі пана болып, көбеюіне үлес қосады.	Көктемде нәзік гүлдерінің хош иісімен, жаз-күзде алуан түсті жемісімен ерекшеленеді.
7	Кәдімгі шетен *Sorbus aucuparia* L. Рябина обыкновенная	Жыл бойына айналаға әсемдік сыйлайтын ағаш.	Құстарды тарту және саябақ көркін арттыру мақсатында отырғызылады.	Күз мезгілінде жемісінің қызғылт-сары түсімен ерекшеленеді.
8	Жасыл шарбаққа қолданылатын бұталар	Бұл бұталар қырқуды жақсы көтеретін өсімдіктер.	Олар саябақтың жаяу жүргіншілер жолдарын бөліп тұруға қолданылады.	Әрбір учаскенің айналасын қоршап, ерекшелендіріп тұрады.

Нәтижелер және талдау

Зерттеу барысында шетелдік және отандық ғылыми әдебиеттерге теориялық талдау және жүйелеу, салыстыру әдістері қолданылды. Көгалдандыру жұмыстары айналаға әсем көрініс береді, шудан, күннен, шаңнан, тағы басқадан қорғайды, санитарлық-гигиеналық рөл

атқарады. Ғылыми деректер бойынша белгілі бір аймақтың 15%-ы көгалдандырылса, шаң-тозаңның мөлшері 20%-ға кемиді, 35%-ға өсімдік өсірілсе, шаң 50%-ға азаяды, ал 65%-ға өсірілсе, шаң 95%-ға кемиді. Жол жағалауларына отырғызылған ағаш пен бұталар, гүлдер мен көгал ауадағы көмір қышқыл газды сіңіріп, ауаны оттегімен байытады, шуды азайтып, мекенжайды желден, күннен және шаңнан қорғайды. 1 га жасыл алқап 1 сағатта ауадан 8 кг көмір қышқыл газын бойына сіңіреді. Кейбір ағаштар өздері айналасына тарататын фитонцидтері арқылы ауадағы зиянды микроорганизмдерді жойып, оны адамның денсаулығына қолайлы иондармен байытады. Мұндай ағаштар қатарына қылқан жапырақты қарағай, шырша, Сібір балқарағайы, тағы басқалары жатады.

Көгалдандыру жұмыстарын жүргізгенде міндетті түрде көгалдандырылатын алқаптың ауа райы, топырақ құрамы, жер бедері сияқты ерекшеліктері ескеріледі, суаруға қажетті су көздері қарастырылады. Осы факторлар бойынша отырғызылатын өсімдіктер құрамы да анықталады. Орман ағаштары мен бұталар көшеттері, шөптесін өсімдіктердің жас өркендері мен тұқымдары әр аймақта орналасқан питомниктерден алынады.

Зерттеу барысында ағаш-бұталы өсімдіктердің таксациялық көрсеткіштері анықталды (2 кесте).

Кесте 2 – Ағаш-бұталы өсімдіктердің таксациялық көрсеткіштері

№ Реттік нөмірі	Алқаағаштар санаты	Ағаш түрлері	Ағаш, бұта түрлері	Жасы (жыл)	Биіктігі (м)	Диаметрі (см)	Санитарлық жағдайы	Зиянкестер	Аурулар	Шар-қ іс-шаралар	Саны, дана
1	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Шренк шыршасы	25	5	20	Жақсы	-	-	Күтім	320
2	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Қотыр қайың	10	2	8	Жақсы	-	-	Күтім	240
3	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Қотыр қайың	15	4	16	Жақсы	-	-	Күтім	130
4	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Кәдімгі қарағай	10	3	12	Орташа	Қылқан жегілері	-	Күтім жасау: құраған бұтақтарын кесу, препараттармен бүркіп емдеу	150
5	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Сәмбі тал	10	2	8	Жақсы	-	-	Күтім	48
6	Жалпы пайдалану дағы	Топ ағаштар	Қырым қарағайы	30	5	20	Жақсы	-	-	Күтім	32
7	Жалпы пайдалану дағы	Жасыл шарбақ	Кәдімгі лигуструм	5	1	4	Жақсы	-	-	Күтім (суару, қырқу)	1280

2-ші кестеден көріп отырғандай, ағаш және бұталы өсімдіктердің санитарлық жағдайы жақсы. Ағаштардың жасы 10-30 аралығында ауытқиды, негізінен топтасып отырғызылған жас ағаштар. Ал, биіктігі бойынша қылқанды ағаштардан Шренк шыршасы мен қырым қарағай жас айырмашылығына қарамастан теңесіп, 5 метрді құрайды.

Түгендеу барысындағы ағаштар саны 920 дана, оның ішінде Шренк шыршасы – 320 дана, қырым қарағайы – 32 дана, қотыр қайың – 370 дана, сәмбі тал – 48 дана. Барлық жапырақты және қылқанды ағаштардың санитарлық жағдайы – жақсы, тек күтіп-баптау жұмыстарын (уақтылы суару, ағаштың түбін айналдыра қопсыту, ылғалды ұзақ ұстау үшін мульча төсеу) қажет етеді. Санитарлық жағдайына қарағанда, кәдімгі қарағайдың қылқандарында қылқан жегісі зиянкесі болғандықтан, басқа ағаштармен салыстырғанда орташалау. Бұл ағаш түріне қураған бұтақтарын кесіп, қылқандарына тиісті препараттармен бүрку арқылы күтім жұмыстары тағайындалды. Жасыл шарбақ ретінде отырғызылған кәдімгі лигуструм – 1280 дана, оны да уақтылы суарып, қырқып тұру қажет.

Алдағы уақытта қайта құру және көгалдандыру жұмыстарын қалпына келтіру жұмыстары саябақтың жасыл кеңістігін сақтай отырып, оны жандандыруға бағытталуы тиіс. Жасыл алқаағаштардың отырғызылғаннан кейінгі жай-күйі олардың күтіп-баптау жұмыстарына тікелей байланысты болатыны мәлім. Сол орманшылық жұмыстардың ішіндегі ең маңыздысы, ол суару болып саналады.

Талдықорған қаласындағы «Жастар» саябағы ағаштарын суару арнайы жүйелер мен әдістер арқылы жүзеге асырылуы қажет. Бұл суару әдістері ағаш түрлерінің ерекшеліктеріне қарай таңдалады. Негізгі суару тәсілдері төмендегідей:

1. Автоматтандырылған суару жүйесі

Бұл жүйе көптеген заманауи саябақтарда қолданылатын әдіс. Мұнда құбырлар жер астымен немесе жер үстінде орналастырылады. Ағаштарды суарған кезде суды өсімдік тамырына бағыттайтын арнайы шашыратқыштар қолданылады. Суару кестесі автоматты түрде реттеледі, яғни ылғал деңгейін өлшегіш құрылғысы арқылы өлшеп, қажетті уақытта су беріледі. Бұл жүйенің артықшылығы, уақытты үнемдейді, су шығынын азайтады және барлық ағаштарға бірдей мөлшерде су жеткізіледі [8].

2. Тамшылатып суару жүйесі

Бұл жүйе бойынша әрбір ағаштың түбіне су жеткізетін тармақталған құбырлар орналастырылады. Яғни, судың қажетті мөлшерін дәл беретін тамшылату механизмдері жекелеп қойылады. Сонда су тамыр жүйесінің айналасына баяу жіберіледі, сонымен қатар әр ағаштың қажеттіліктеріне қарай судың көлемін реттеуге болады. Тамшылатып суару жүйесінің артықшылығы деп, судың үнемделуін, топырақтың құнарлылығы сақталатындығын, сондай-ақ, ағаштарға су біртіндеп берілетін болғандықтан, стресс түсірмейтіндігін айтуға болады [9].

3. Су таситын машиналар арқылы суару

Мұндай суару, әрине қарапайым болып саналады. Бұл жүйе, егер автоматты жүйе орнатылмаған болса немесе кейбір аймақтарға су жеткізу қиын болған жағдайда осылай суару ұсынылады. Мұнда саябақ қызметкерлері арнайы су таситын көліктерді пайдаланады. Су шлангі арқылы тікелей ағаштардың түбіне бағытталып құйылады. Су таситын машиналар арқылы суарудың артықшылығы деп, қажетті аймақтарды жылдам суаруға болатындығы. Ал, кемшілігі, ол адам еңбегі мен суды көп қажет етеді.

4. Табиғи (жаңбыр суымен) суару

Ол жаңбыр жауған кезде саябақтағы дренаж жүйесі арқылы суды ағаштар орналасқан жерлерге бағыттайды. Жасанды ойықтар арқылы су жаңбыр суын тиімді пайдалану үшін жиналады. Артықшылығы: қосымша шығынды қажет етпейді. Ал, кемшілігі: құрғақ маусымда су мөлшері жеткіліксіз болады.

5. Қолмен суару әдісі

Бұл әдіс қай кезде қолданылады? Ағаштар жас және әлі терең тамыр жаймаған уақытта және жаздың құрғақ кезеңінде немесе көктем-күз маусымдарында, шлангі, шелек, қол насосы

немесе кішкене резервуарлар сияқты құралдар көмегімен іске асырылады. Артықшылығы: белгілі бір ағаштарға ерекше күтім қажет болғанда тиімді және су шығыны бақыланады.

Барлық әдіс бойынша суару уақыты, ол таңертеңгі және кешкі уақыт, яғни таңғы 6:00-9:00 немесе кешкі 17:00-20:00 аралығында суарған тиімді. Бұл кезде судың буланып кетуі аз, топырақ жақсы ылғалданады. Аптасына 2-3 рет ауа-райына байланысты реттеледі. [10, 11].

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде анықталғаны: Талдықорған қаласының «Жастар» мәдени-демалыс саябағындағы ағаш-бұталы өсімдіктердің барлығы топтастырылып немесе қатарлап отырғызылған. Саябақта өсіп тұрған өсімдіктердің барлығы дерлік жалпы пайдаланудағы алқаағаштар санатына кіреді. Өсімдіктерді түгендеу және олардың орман патологиялық тұрғыда зерттеу жүргізу алдында отандық және шетел ғалымдарының ғылыми еңбектерімен танысып, тақырыпқа сай ақпараттарды іздестіру жұмыстары атқарылды; әдістемелердің (тәсілдер) тиімділігін қарап, оларды бағалап, таңдау жұмыстары жасалды; саябақ бойынша жасыл алқаағаштарды түгендеу жұмыстары жүргізілумен қатар, қосымша көгалдандыру, абаттандыру, т.б. іс-шаралар тағайындалды. Осы атқарылған жұмыстардан кейін, саябақтағы өсімдіктердің дендрожоспары құрылып, жаңа сызбалар ұсынылды. Саябақтағы жасыл алқаағаштардың түрлеріне сәйкес агротехникалық іс-шаралар бойынша ұсынымдар жасалды.

Қаланың ұдайы өсіп-өркендеуіне байланысты саябақ аумақтарын одан әрі кеңейтіп, жаңа жасыл аймақтарды құру қажеттілігі туындап отыр. Саябақтың ландшафтын тиісті деңгейде ұстау үшін ағаш және бұта өсімдіктерін отырғызу және күту жұмыстарын жүргізу қажет, жаздық және көпжылдық гүлдерден гүлзарлар отырғызу, құрамы әртүрлі көгал шөптер егу, су құбырларын салу және олардың ұдайы жұмыс істеп тұруын қадағалау, жолдарды жыл сайын реттеу, керек жағдайда қосымша жолдар салу, саябақты күтіп ұстау және оны қорғау бойынша кешенді шаралар жүргізілуі тиіс. Бұл жұмыстар мемлекеттік қолдаумен, қажет болған жағдайда жеке кәсіпкерлердің күшімен жүзеге асырылады.

Еліміздің ірі қалаларында әрбір бес жыл сайын жасыл алқаағаштарды түгендеп, олардың есебі алынуы тиіс іс-шаралар әлі бұл өңірде жүргізілмеген. Әрине, мұндай жұмыстарға қаражат керек. Демалыс орнын күтіп ұстау, оның ішінде көгалдандыру, қауіпсіздік шараларын сақтау, жасыл-желектерді қадағалау мәселелерін алдыңғы кезекке қою керек.

Бұл саябақ жоғарыда аталған мәселелерді шешкен жағдайда қала тұрғындарының демалуына, серуендеуге арналған айрықша орын болып табылатыны сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі

1 Тарихы терең Талдықорған. - Алматы: «Дәуір» ЖШС баспасы, 2012. - С. 45. - 232 с. - 1500 экз.

2 Жасыл алқаағаштарды жеке-жеке түгендеу және орманпатологиялық тұрғыда анықтау материалдарын толтыру, өңдеу тәртібі туралы нұсқаулықтар, Алматы қ., 2014ж.

3 Chen, F., Yu, S., Shang, H., Zhang, R., Zhang, T., Zhang, H., Maisupova B., et al. (2021). The productivity of low-elevation juniper forests in Central Asia increased under moderate warming scenarios. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 126, e2021JG006269. https://doi.org/10.1029/2021JG006269

4 Майсупова, Б.Д., Мамбетов, Б.Т., Абаева, К.Т., Утебекова, А.Д., Адилбаева, Ж.Б. Рекомендации по охране, защите и созданию защите зеленых насаждений г. Жезказган на период 2020-2030 гг. Типография «КазНАУ». - Алматы, 2020. – 64 с.

5 Методика проведения инвентаризации зеленых насаждений городов и населенных мест Республики Казахстан / Т.И. Есполов и др. – Алматы: 2008. – 17с.

6 Майсупова, Б.Д., Токтасынов, Ж.Н. Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений /Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Материалы IV–го международного Интернет–семинара, г. Томск, 2009.

7 «Качество атмосферного воздуха и здоровье», Всемирная организация здравоохранения, 2018 г.

8 «Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», г. Астана, 2013

г.

9 Горбунова, Ю. С. Благоустройство и озеленение городов: / Ю. С. Горбунова - Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 212 с.

10. Мамбетов**,** Б.Т. и др. Оценки озеленительных работ трех крупных городов Казахстана /Б.Т. Мамбетов и др. // SCIENCE AND WORLD, International scientific journal**.** - 2021**.** - № 1 (89), Vol. I, С. 52-56. ISSN 2308-4804**.**

11. Мамбетов Б.Т.и др. Оценка влияния на окружающую среду искусственно созданных лесонасаждений на осушенном дне Аральского моря /Б.Т. Мамбетов и др. // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. - №2 (98), С.315-327. ISSN 2304 -3334.

References

1 Tarikhy tereң Taldyқorғan. - Almaty: «Dəuir» ZHSHS baspasy, 2012. - S. 45. - 232 s. - 1500 ehkz.

2 Zhasyl alқaaғashtardy zheke-zheke tүgendeu zhəne ormanpatologiyalyқ tүrғyda anyқtau materialdaryn toltyru, өңdeu tərtibi turaly nұsқaulyқtar, Almaty қ., 2014zh.

3 Chen, F., Yu, S., Shang, H., Zhang, R., Zhang, T., Zhang, H., Maisupova B., et al. (2021). The productivity of low-elevation juniper forests in Central Asia increased under moderate warming scenarios. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 126, e2021JG006269. https://doi.org/10.1029/2021JG006269.

4 Maisupova, B.D., Mambetov, B.T., Abaeva, K.T., Utebekova, A.D., Adilbaeva, ZH.B. Rekomendatsii po okhrane, zashhite i sozdaniyu zashhite zelenykh nasazhdenij g. ZHezkazgan na period 2020-2030 gg. Tipografiya «KazNAU». - Almaty, 2020. – 64 s.

5 Metodika provedeniya inventarizatsii zelenykh nasazhdenij gorodov i naselennykh mest Respubliki Kazakhstan / T.I. Espolov i dr. – Almaty: 2008. – 17s.

6 Maisupova, B.D., Toktasynov, ZH.N. Sanitarno-gigienicheskie funktsii zelenykh nasazhdenij /Lesnoe khozyajstvo i zelenoe stroitel'stvo v Zapadnoj Sibiri. Materialy IV–go mezhdunarodnogo Internet–seminara, g. Tomsk, 2009.

7 «Kachestvo atmosfernogo vozdukha i zdorov'e», Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya, 2018 g.

8 «Kontseptsiya po perekhodu Respubliki Kazakhstan k «zelenoj ehkonomike», g. Astana, 2013 g.

9 Gorbunova, YU. S. Blagoustrojstvo i ozelenenie gorodov: / YU. S. Gorbunova - Krasnoyarsk: KrasGAU, 2016. – 212 s.

10. Mambetov, B.T. i dr. Otsenki ozelenitel'nykh rabot trekh krupnykh gorodov Kazakhstana /B.T. Mambetov i dr. // SCIENCE AND WORLD, International scientific journal. - 2021. - № 1 (89), Vol. I, S. 52-56. ISSN 2308-4804.

11. Mambetov B.T.i dr. Otsenka vliyaniya na okruzhayushhuyu sredu iskusstvenno sozdannykh lesonasazhdenij na osushennom dne Aral'skogo morya /B.T. Mambetov i dr. // Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. - №2 (98), S.315-327. ISSN 2304 -3334.

А.Д. Утебекова[1]*, А.Ж.Урынбаев[1], Б.Д. Майсупова[2]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, arunia190482@mail.ru, askar_0487@bk.ru*

[2]Казахский исследовательский аграрный университет имени Сейфуллина, Астана, Казахстан, bagila.maisupova@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ПАРКЕ КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА «ЖАСТАР» Г. ТАЛДЫКОРГАНА

Аннотация

В данной статье с целью обзора современного состояния различных деревьев и кустарников, произрастающих в парке «Жастар» города Талдыкоргана, расположенного на юго-востоке страны, даны описание и рекомендации, связанные с возникшими проблемами.

Зеленые насаждения Талдыкоргана, особенно в парке культуры и отдыха «Жастар»,

играют решающую роль в экологическом балансе города, общественном благосостоянии и городской эстетике. За последние годы парк «Жастар» стал центром общественного отдыха, семейных посиделок и культурных мероприятий. Однако, как и многие городские зеленые насаждения, парк изнашивается по всем фронтам из-за увеличения числа посетителей, экологических проблем и старения инфраструктуры. Обновленный вариант парка был реализован в 2015 году, в ходе которого была обновлена его инфраструктура, добавлены пешеходные дорожки, клумбы и мелкие архитектурные элементы. Этот парк стал радостью не только для жителей города, но и для гостьев из дальней и ближней сельской местности. Однако человек, видевший ситуацию сегодня, так бы не сказал.

Современное состояние парка «Жастар» отражает как его популярность, так и ограниченность. Хотя он предлагает ценные зеленые зоны, некоторые из его объектов, пешеходных дорожек и ландшафтных территорий могут потребовать модернизации для удовлетворения потребностей растущего городского населения. Такие проблемы, как изношенное игровое оборудование, недостаточное количество сидячих мест или старение деревьев, могут ограничить функциональность привлекательность парка.

Ключевые слова: зеленые насаждения, парк, экологическая ситуация, озеленение, хвойные, лиственные деревья, кустарники.

A. Utebekova[1]*, A.Urynbaev[1], B.Maisupova[2]
[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
arunia190482@mail.ru, askar_0487@bk.ru*
[2]Kazakh Research Agrarian University named after Seifullin, Astana, Kazakhstan,
bagila.maisupova@mail.ru

CURRENT STATE OF GREEN PLACES IN THE PARK OF CULTURE AND RECREATION “ZHASTAR” OF TALDYKORGAN

Abstract

In this article, in order to review the current state of various trees and shrubs growing in the «Zhastar» Park in the city of Taldykorgan, located in the southeast of the country, descriptions and recommendations related to the problems that have arisen are given.

The green spaces of Taldykorgan, especially in the «Zhastar» Culture and Recreation Park, play a decisive role in the city’s ecological balance, public welfare and urban aesthetics.

In recent years, «Zhastar» Park has become a center for public recreation, family gatherings and cultural events. However, like many urban green spaces, the park is deteriorating on all fronts due to increasing visitor numbers, environmental concerns and aging infrastructure. An updated version of the park was implemented in 2015, during which its infrastructure was updated, pedestrian paths, flower beds and small architectural elements were added. This park has become a joy not only for city residents, but also for guests from far and near rural areas. However, a person who saw the situation today would not say that.

The current state of «Zhastar» Park reflects both its popularity and limitations. Although it offers valuable green space, some of its facilities, walkways and landscaped areas may require upgrading to meet the needs of a growing urban population. Issues such as worn-out play equipment, insufficient seating, or aging trees can limit the park's functionality and appeal.

Key words: green spaces, park, ecological situation, landscaping, coniferous, deciduous trees, shrubs.

МРНТИ 68.75.01 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/28

Ф.К.Ермеков[1], С.С.Абдыгалиева[2], Н.В.Джангарашева[1], А.Д.Омарбекова[1], Г.Е.Ахметкеримова[1], Б.Е.Дабылова[2]*

*[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz, Nazymkul@mail.ru, ardak_dd@mail.ru, gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz**

[2]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан, slushash.abdygaliyeva@gmail.com, bibiguldabylova@gmail.com

ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕВЕРО - КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Земля, земельные ресурсы – важнейшая часть окружающей природной среды, пространственный базис размещения отраслей хозяйственной деятельности человека и общества. Земельные участки могут являться экономическим, экологическим и социальным активом региона, то есть важным ресурсом его развития. Количественная и качественная характеристики структурных составляющих земельного потенциала региона позволяют проанализировать динамику региональной экономики, выявить диспропорции между отдельными элементами потенциала, а также выделить приоритетные направления региональной политики в области землепользования. При правильном балансе разных видов использования земель, соблюдении принципа рациональности будет выполнено главное условие устойчивого развития региона – постепенный переход экономики в качественно новое состояние с учетом современных тенденций общества этот переход удовлетворяет потребности потенциальных потребителей.

Земельно-ресурсный потенциал жизнедеятельности людей многозначительна и неоценима. Особенно активно его роль проявляется в сельском хозяйстве, где земельные ресурсы одновременно выступают и предметом, и средством труда. При этом земля выполняет разнообразные функции, опосредующие ее связь с жизнедеятельностью людей и существованием социума. В процессе изучения земельно-ресурсного потенциала выделяют следующие основные функции земельно-ресурсного потенциала:

- экологическая —земельные ресурсы, в данном направлении связаны и являются порождением природы, существуют независимо от человека;
- социальная — земля является как местом, так и условием существования человека как биологического вида;
- политическая — земля, на которой расположена территория конкретного государства, олицетворяет собой «предел государственной власти»;
- экономическая — земельные ресурсы выступают объектом хозяйственных отношений [1].

Проведенные нами исследования позволили сделать следующие выводы: возникла необходимость изучения не только современного состояния земельных угодий Северо-Казахстанской области, но и их рациональное использования на перспективу в условиях устойчивого развития территории, что приводит к необходимости исследования синтеза двух понятий – ресурсы и потенциал. Следовательно, в на наш взгяд процесс устойчивого развития земельных ресурсов должна идти не столько в направлении использования земельных ресурсов, но и земельно-ресурсного потенциала как перспективного и успешного развития аграрного производства. Полученные результаты исследования могут быть использованы в дальнейшей научно-исследовательской деятельности и в учебном процессе.

Ключевые слова: *земельные ресурсы, земельно-ресурсный потенциал, рациональное землепользование, земли сельскохозяйственного назначения, качество почвы, земельный фонд*

Введение

Наличие природных ресурсов, в том числе и земельных, их количественные и качественные характеристики определяют природно-ресурсный потенциал конкретной территории. Последний выступает ведущим фактором, влияющим на размещение населения, хозяйственную деятельность и специализацию предприятий региона [2]. Рациональное использование земельно-ресурсного потенциала является основой социально-экономического развития субъекта Республики Казахстан, обеспечивает конкурентоспособность производства и отдельных территорий региона.

Для изучения понятия «земельно-ресурсный потенциал», необходимо рассмотреть предварительно основные понятия «ресурсный потенциал» и «земельные ресурсы». Так, А. П. Потапов пишет: «...ресурсный потенциал является основой для реализации стратегии развития агропродовольственного комплекса..., решения задачи увеличения отечественного производства продукции сельского хозяйства и наращивания экспортного потенциала …» [3]. Данная трактовка справедливо определяет, что к «ресурсному потенциалу» по содержанию целесообразно отнести и земельные ресурсы, так как последнее относится к ресурсам природного происхождения. Также понятие «ресурсный потенциал», как правило, используется при характеристике разнообразных производственных систем и в соответствии с наиболее распространенными в научной литературе трактовками вышеназванного термина являются:

- объем ресурсов, соответствующий потребностям народного хозяйства, учитывающий возможный прирост и пополнение этих ресурсов в долгосрочной перспективе и связанный с источником данного вида ресурсов;
- материально-вещественная основа производственного процесса, находящаяся в статическом состоянии до вовлечения ресурсов в производственный процесс;
- совокупность разного вида ресурсов, используемых в достижении конечного результата народного хозяйства;
- единая система трудовых, природных и материальных затрат, определяемых количеством, качеством и внутренней структурой каждого конкретного ресурса.

Следовательно, подходы к определению понятия «ресурсный потенциал» видоизменяются от взглядов на него как на «количественную оценку совокупности ресурсов» до представления его в качестве базисного элемента производственного процесса, то есть обладающего как количественными, так и качественными характеристиками [4].

Методы и материалы

Теоретико-методологическими аспектами исследования послужили теоретические и практические положения, научные принципы, которые были разработаны как отечественными, так и зарубежными специалистами в области рационального использования земельных ресурсов, теории управления землеустройства, экономики организации и планирования землепользования. Для достижения цели исследования и решения поставленных задач относительно общего понятия трактовки земельно-ресурсного потенциала нами были использованы общенаучные методы: анализа и синтеза, обобщения и абстрагирования, сравнения, классификации, а также статистические методы исследования. Данная часть ресурсного потенциала предназначена для широкого и разностороннего использования в экономике страны.

Многие авторы под земельными ресурсами понимают поверхность земной коры, пригодную для проживания людей и их жизнедеятельности, а также поверхность дна водоемов и так далее. Но в любой трактовке земельные ресурсы имеют такие специфические характеристики, как рельеф, состав и качество почвы. Кроме того, в понятие «земельные ресурсы», помимо собственно земельных угодий, включают покрытые растительностью и водой земельные участки, залежи полезных ископаемых, функционально связанные с землей объекты недвижимости (здания, сооружения, нефтяные и газовые скважины, стационарное горнодобывающее оборудование) [5,6,7,8,9].

Таким образом, земельно-ресурсному потенциалу в РК, можно отнести ее административно-территориальные единицы и отдельных экономических субъектов принадлежит одно из главных мест, так как он является «... всеобщим средством производства и одним из основных и главных средств производства в сельском и лесном хозяйстве» и в других отраслях [1; 2].

Результаты и обсуждение

Изучая зарубежный опыт управления земельно-ресурсным потенциалом с позиции, рационального землепользования, следует отметить, что во всех странах, в том числе и Северо-Казахстанской области признается приоритет земель сельскохозяйственного назначения (таблица 1). В управлении земельными ресурсами зарубежных стран выделяют три уровня:

1) Государственный. Управление ведется с целью сохранения сельскохозяйственных агроландшафтов и территорий поселений;

2) Региональный. Управление совмещает земельную политику с региональной, упорядочивает систему землепользования;

3) Районный. Управление сосредотачивается на получении карт и планов местности, сохранении земель сельскохозяйственного назначения [10,14,15].

Страны мира отличаются по земельной площади, площади сельскохозяйственных угодий, количеству пашни. Россия занимает наибольшую площадь – 1709,8 млн. га, Бразилия, Канада, Китай, США – около 900 млн. га, Франция 55 млн. га. Земельный фонд Республики Казахстан составляет 272,5 млн га и занимает 9 место в мире. Если рассмотреть Северо-Казахстанский регион республики, где площадь земельного фонда составляет 9,8 млн. га, больше, чем в Австрии на 1,8 млн га и Венгрии на 0,8 млн.га. Площадь сельскохозяйственных угодий в этих странах колеблется в диапазоне 7-42%, а пашни – 5-16%. В Канаде меньше земель сельскохозяйственного назначения – 7%, больше земель в Великобритании, Казахстане 76%. В Бразилии лесопокрытые площади занимают более 60% государства. Меньше лесов в Казахстане – 1%. В Северо-Казахстанской области 5,5%. Больше водных площадей в Канаде (9%), меньше всего – во Франции (0,3%). В Казахстане 1%, в Северо-Казахстанской области 1,4% (таблица 1).

Таблица 1- Земельные фонд отдельных стран мира и Северо-Казахстанской области.

№	Название страны	Общая площадь Млн. га	В том числе		
			с/х угодья %	леса %	воды %
1.	Австрия	8,4	38	46	2
2.	Бразилия	851,6	32	60	2
3.	Венгрия	9,3	57	22	3
4.	Великобритания	24,4	71	12	1
5.	Казахстан	272,5	76	1	1
6.	Канада	998,5	7	31	9
7.	Китай	9600	54	22	2
8.	Германия	35,7	47	31	2
9.	Россия	1709,8	13	47	4
10.	США	983,2	42	31	7
11.	Франция	54,9	53	29	0,3
12.	Северо-Казахстанская область	9,8	73,6	5,5	1,4
Источник: Разработана на основе данных [10,11]					

Согласно Земельного кодекса Республики Казахстан земельный фонд страны в соответствии с целевым назначением подразделяется на следующие категории:

1) земли сельскохозяйственного назначения;

2) земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов);

3) земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения;

4) земли особо охраняемых природных территорий, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;

5) земли лесного фонда;

6) земли водного фонда;

7) земли запаса.

В структуре земельного фонда страны, преобладают земли сельскохозяйственного назначения – 115,9 млн. га (42,5%) и земли запаса – 85,1 млн. га (31,2 %). По состоянию на 1 ноября 2022 года в этих категориях сосредоточено 73,7 % земельного фонда, во всех остальных категориях – 26,3 % (таблица 2).

Таблица 2- Динамика земельного фонда по категориям земель за 1991-2022 г.г. (тыс. га)

Наименование категорий земель	1991 г.	2021 г.	2022 г.	Изменения (+, -)	
				2022 г. к 1991 г.	2022 г. к 2021 г.
1.Земли сельскохозяйственного назначения	218 375.8	113 961.4	115 966.2	-102409.6	+2004.8
2.Земли населенных пунктов	3 747.2	24 288.7	24 592.8	+20845.6	+304.1
в том числе:					
городов и поселков	2 053.5	4 190.9	4 106.2	+2052.7	-84.7
сельских населенных пунктов	1 693.7	20097.8	20 486.6	+18 792,9	+388.8
3.Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения	18 796.8	2239.1	2 273.0	-16 523.8	+33.9
4.Земли особо охраняемых природных территорий, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	775.1	7 810.7	7 811.3	+7 036.2	+0.6
5.Земли лесного фонда	10 179.2	22 435.3	22 963.5	+12 784.3	+528.2
6.Земли водного фонда	819.9	4 206.5	4 209.4	+3 389.5	+2.9
7.Земли запаса	18 952.3	87 989.1	85 114.6	+66 162.3	-2874.5
Итого земель	271 646.3	262930.8	262 930.8	-8 715.5	-
в том числе земли, используемые на территории других государств	149.8	0.9	0.9	-148.9	-
Земли, используемые другими государствами	993.7	9 561.1	9 561.1	+8 567.4	-
Территория республики	272 490.2	272 491.0	272 491.0	+0.8	-
Источник: Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель республики Казахстан за 2022 год [11]					

Наличие земельных ресурсов является первым условием размещения производительных сил на территории региона. Количество, качество и сочетание земельных ресурсов определяют земельно-ресурсный потенциал территории, который является важным фактором размещения населения, производства и хозяйственной деятельности.

Проблема деградации земель оказывает на 3,2 миллиона человек по всему миру. Деградация земель –это антропогенная утрата биоразнообразия, продуктивности и экосистемных функций наземной и водной среды [16].

Главная гипотеза настоящего исследования, направлена на изучение наличия земельно-ресурсного потенциала региона Северо-Казахстанской области, а также эффективное и рациональное использование земель на основе применения цифровых технологий, что позволит улучшить качество жизни и повысить степень удовлетворения постоянно возрастающих потребностей социума, как степень устойчивого развития региона.

Земельно-ресурсный потенциал зависит еще и от эффективности системы управления земельными ресурсами, а именно функционирования ее организационно-экономического

механизма. Управление земельными ресурсами является сложно организованной системой, охватывающей широкий спектр общественных отношений [12,13], поэтому при организации управления этой системой следует опираться на взаимодействие государства и общества. Следовательно, разработка долгосрочного плана по повышению эффективности и рациональности использования земель – одна из основных задач общего стратегического планирования устойчивого территориального развития региона Северо-Казахстанской области и страны в целом.

Обоснование задачи по разработке земельно-ресурсного потенциала для устойчивых землепользований был проведен сбор статистических данных о состоянии и использовании земель всех категорий на основе статистических данных и сводного аналитического отчета земельных ресурсов Северо-Казахстанской области с 2008 по 2022 гг. Земельный фонд Северо-Казахстанской области представлен всеми категориями земель (таблица 3).

Общая площадь земельного фонда (на 1 января 2023 г.) составляет 9804,3 тыс. га. В структуре территория земель сельскохозяйственного назначения в 2023 году составила 74%, земли населенных пунктов 11% и земли запаса 6%.

Таблица 3- Динамика земельных ресурсов Северо-Казахстанской области по категориям земель за 1991, 2008-2023 гг. (тыс. га)

Год	Категории земель							Итого земель
	земли сельско-хозяйст-венного назна-чения	земли населен-ных пунктов	земли промышлен ности, транс-порта, связи и иного не с/х назна-чения	земли особо охра-няемых природ-ных терри-торий	земли лесного фонда	земли водного фонда	земли запаса	
1991	9000,0				640.4		160.3	9 804.3
2008	6675,5	919,1	71,2	0,2	681,2	142,4	1314,7	9804,3
2009	6914,2	915,9	70,7	0,2	681,2	142,4	1079,7	9804,3
2010								
2011	7219	915,4	71,7	0,2	681,2	142,4	774,4	9804,3
2012	7267,2	933,8	71,7	0,2	681,4	142,4	707,6	9804,3
2013	7331,6	959,8	71,4	134,7	549,6	142,4	614,8	9804,3
2014	7168,5	956,8	73,6	134,7	549,6	142,4	778,7	9804,3
2015								
2016	6917	947,3	73,5	134,7	549,6	142,4	1039,8	9804,3
2017	7014,5	985,2	73	134,9	549,6	142,4	904,7	9804,3
2018	7154,8	983,4	69,6	134,9	549,6	142,4	769,6	9804,3
2019	7198,6	989,4	72,1	134,9	549,6	142,4	717,3	9804,3
2020	7342,3	1004,1	65,3	134,9	545,2	142,4	570,1	9804,3
2021	7287,5	1016,4	66,2	134,9	545,2	142,4	611,7	9804,3
2022	7271,2	1041,5	66,6	134,9	545,2	142,4	602,5	9804,3
2023	7232,5	1051,1	66,8	134,9	545,1	142,4	631,5	9804,3
Источник: Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель республики Казахстан [11]								

Земли сельскохозяйственного назначения имеют особо охраняемый статус, направленный на ограничение их изъятия из оборота, сохранение и улучшение плодородия почв. Площадь земель сельскохозяйственного назначения в 2023 году (по сравнению с 1991 г.) сократилась на 1,8 млн. га. В 1991 году она составляла 9,0 млн. га или 91,8% от всей территории области. В 2023 году площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 7, 2 млн. га или 73,8 % от общей площади (таблица 3).

Таблица 4 - Динамика состава земель населенных пунктов Северо-Казахстанской области за 2011-2022 годы (тыс. га)

Состав земель населённых пунктов	По годам											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Общая площадь	915,4	933,8	599,8	956,8	956,8	947,3	985,2	985,2	989,4	1004,1	1016,4	1041,5
В том числе: Пашня	18,0	18,9	18,7	18,1	18,1	18,1	25,2	25,2	25,3	29,3	29,7	30
Многолетние насаждения	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	3,2	3,2	3,2
Залежи	2,4	2,4	2,7	2,6	2,6	2,1	2,2	2,2	2,4	2,6	3,0	3,4
Сенокосы	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,6
Пастбища	722,6	738,5	761	758,4	758,4	749,5	775,5	775,5	779,2	780,7	791,7	812,4
Огородов и служебных наделов	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,8	2,8	2,8	0	0	0
Всего сельскохозяйственных угодий	748,3	765,1	787,9	784,5	784,5	775,2	809,0	809,0	812,9	812,2	830,0	851,6
Лесных площадей и древесно-кустарниковых насаждений	7,5	7,6	7,8	7,8	7,8	7,7	8,4	8,4	8,5	12,0	12,0	12,3
Болот	17,8	18	18,5	18,8	18,8	18,7	19,7	19,7	19,7	20,3	20,4	20,9
Под водой	43,4	44	46,5	46,7	46,7	46,7	47,6	47,6	48,3	49,2	49,3	52,0
Под площадями, дорогами, улицами, парками	15,5	15,6	16,1	13,5	13,5	15,8	15,9	15,9	15,6	14,1	14,2	14,1
Под постройками	63,5	63,3	62,4	62,3	62,3	62,7	6+3,2	63,2	63	65,3	65,3	65,2
Прочие земли, включая каналы и нарушенные земли	19	19,8	20,6	23,2	23,2	20,5	21,4	21,4	21,4	25,0	25,2	25,1
Источник: Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель республики Казахстан [11]												

В составе земель населенных пунктов, как видно из таблицы 4, наибольшую территорию занимают земли сельскохозяйственных угодий. Так в 2022 году, доля сельскохозяйственных земель в структуре земельного фонда составил 81,7% или 851,6 тыс. га, из них на пастбища приходится 812,4 тыс. га или 84,5% от всей территории населенных пунктов. По области наблюдается позитивная тенденция в направлении отвода земельных ресурсов под посадку многолетних насаждений от 0,8 тыс. га до 3,2 тыс. га, также наблюдается тенденция расширения лесных площадей и древесно-кустарниковых насаждений от 7,5 тыс. га до 12,3 тыс. га. К многолетним насаждениям относятся земельные участки, используемые под искусственно созданные древесные, кустарниковые многолетние насаждения, предназначенные для получения урожая плодово-ягодной, технической и лекарственной продукции, а также для декоративного оформления территории. Наблюдается также небольшое расширение территорий под постройки (63,5 тыс. га в 2011 году, в 2022 году

составил 65,2 тыс. га)[11].

За период лет с 2011 по 2022 годы расширились земли под залежи от 2,4 тыс. га до 3,4 тыс. га. Увеличились заболоченные территории в населенных пунктах соответственно от 17,8 тыс. га до 20,9 тыс. га, снизилось рациональное использование земель под площадями, дорогами, улицами, парками с 15,5 тыс. га до 14,1 тыс. га, выросли территории прочих земель, включая каналы и нарушенные земли - с 19,0 тыс. га до 25,1 тыс. га

Земли населенных пунктов подразделяются на земли городов и поселков, а также на земли сельских населенных пунктов (рисунок 1).

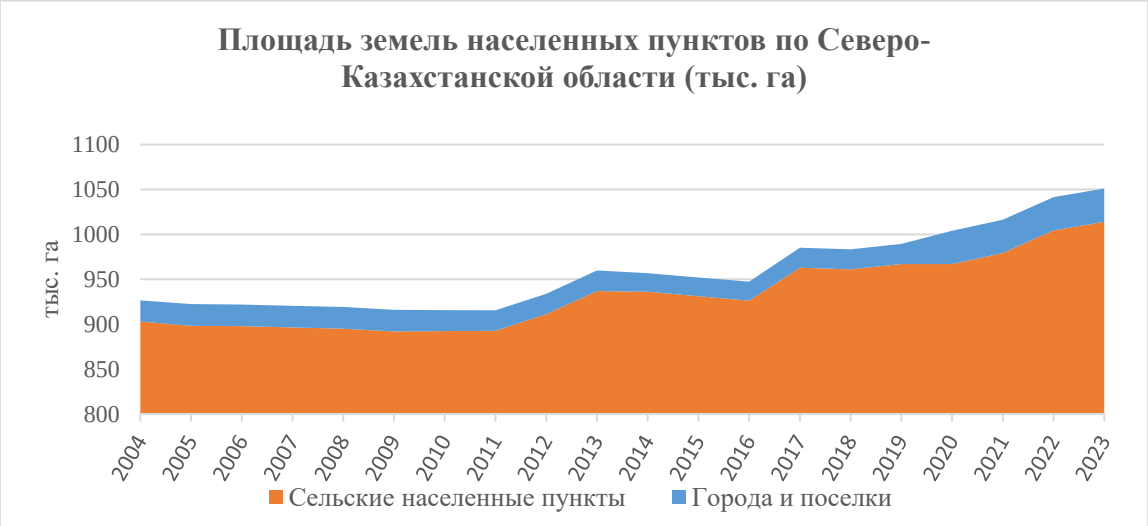


Рисунок 1- Динамика земель населённых пунктов по Северо-Казахстанской области

Динамика использования земель населенных пунктов Северо-Казахстанской области показывает, что за 20 лет с 2004 по 2023 год изменилось освоение территорий под сельские населенные пункты с 902 тыс. га до 1014 тыс. га (увеличение на 112 тыс. га или 12,4 %). Территории городов и поселков изменилась соответственно, с 23,5 тыс. га до 37,1 тыс. га (увеличение на 13,6 тыс. га. или 36,1% за 20 лет).

Удельный вес земель сельскохозяйственного назначения в земельном фонде области составляет 74%. Состав земель сельскохозяйственного назначения по видам угодий за многолетний период с 2004 по 2023 гг. приводится в таблице 5. Сбор информации по категориям земель Северо-Казахстанской области за 2004-2024 гг. по данным сводного аналитического отчета за 2004 – 2023 гг. приводится в таблице 6.

Таблица 5 - Состав земель сельскохозяйственного назначения (тыс. га) по видам угодий в Северо-Казахстанской области за 2004-2023 гг.

Год	Общая площадь	Всего сельхоз угодий	Пашня	Много-летние насаж-дения	Залежь	Сено-косы	Пастбища	Огороды и служеб-ные наделы
2004	5901,3	5689,3	4031,1	4,2	196,6	16	1440,7	0,7
2005	5790,4	5614,1	4032,4	2,8	168,7	14,8	1395,0	0,4
2006	5951,3	5782,8	4195,8	2,6	124,5	15,8	1443,7	0,4
2007	5951,3	5782,8	4195,8	2,6	124,5	15,8	1443,7	0,4
2008	6675,5	6470,2	4462,6	2,6	101,2	16,3	1887,2	0,3
2009	6914,2	6690,5	4628,2	2,6	79,3	16,6	1963,5	0,3
2010	6914,2	6690,5	4628,2	2,6	79,3	16,6	1963,5	0,3
2011	7219	6977,3	4848,9	2,6	77,1	15,7	2032,8	0,2
2012	7267,2	7023,5	4865,7	2,6	74,5	16,8	2063,7	0,2
2013	7331,6	7084,1	4868,5	2,6	71,9	15,9	2125,1	0,1
2014	7168,5	6946	4855,1	2,7	70,3	16,1	2001,5	0,3
2015	7168,5	6946	4855,1	2,7	70,3	16,1	2001,5	0,3

2016	6917	6709,3	4862,1	2,6	57,3	16,6	1770,0	0,7
2017	7014,5	6798,8	4891,7	2,6	57,3	15,7	1830,9	0,6
2018	7154,8	6924,6	4918,0	2,6	57,3	15,7	1930,4	0,6
2019	7198,6	6967,3	4926,9	2,6	57,4	16,7	1963,2	0,5
2020	7342,3	7103,2	4944,1	0,8	57,4	17,1	2083,8	-
2021	7287,5	7051,9	4956,2	0,8	57,3	17	2020,6	-
2022	7271,2	7035,5	4959,5	0,8	57,3	16,5	2001,4	-
2023	7232,5	7000,7	4987,5	0,8	40,8	17,6	1954,0	-
Источник: Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель республики Казахстан [11]								

В рамках запланированных работ по проекту на 2024 год, проведен сбор информации по земельным ресурсам Северо-Казахстанской области в разрезе категорий земель. Для этих целей были использованы материалы ежегодного отчета Комитета по управлению земельными ресурсами РК за последние 20 лет (2004-2024 гг.).

В дальнейшем предусмотрен сбор дополнительно данных по районам, а также в разрезе категорий земель для изучения хозяйственного использования всех категорий земель, особенно земель сельскохозяйственного назначения, в том числе пашни и пастбищ, по их качественному состоянию, урожайности ведущих культур региона – это будет объектом дальнейшего изучения. Изучение земель будет проводиться по другим категориям земель, по каждому району по отдельности и по качественному составу.

Выводы

На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что произошли значительные изменения в структуре распределения земель по категориям за последние 20 лет. Наиболее существенные из них связаны с землями сельскохозяйственного назначения. В начале 90-х гг. XX столетия они составляли 91,7 % от общей площади региона, тогда как по данным на 1 января 2023 г. – 73,7% %, т. е. их площадь сократилась на 17,9%.

Основная причина произошедших изменений – массовое выведение земель, из состава категории сельскохозяйственного назначения, в категории земель населенных пунктов, остальные на первый взгляд, незначительные изменения имеют другой характер, зачастую связанный с негативными последствиями эксплуатационной деятельности, либо их потеря произошла из-за перераспределения по другим категориям земель

В целом по Северо-Казахстанской области современное состояние земель наиболее ценной категории земель сельскохозяйственного назначения изменяется, но незначительно (в территориальном плане). Изменения в основном касаются качественного состояния и использования, где преобладают такие явления, как залесенность, закустаривание, заброшенность, невовлечение в производство сельхозпродукции. Отметим большие сложности, возникающие при определении комплексной оценки земель из-за отсутствия сведений о землях не только сельскохозяйственного назначения, но и других категорий или разрозненности и хаотичности этих сведений. Поэтому вопросы информационного обеспечения управления земельными ресурсами региона требуют особого решения, предполагающего конкретные разработки в области развития и формирования системы земельной информации, на основе которой возможно делать качественную социо-эколого-экономическую оценку земель.

Благодарность. Исследования проводились в рамках проекта программно-целевого финансирования «Построение системы поддержки принятия решений для природно-хозяйственного обустройства территории Северо-Казахстанской области в контексте устойчивого развития» BR24993222.

Список литературы

1. Прущак О. В. Методические подходы к комплексной оценке ресурсного потенциала АПК региона // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2017. № 5 (69). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-kompleksnoy-otsenke-resursnogo-potentsiala-apk-regiona (дата обращения: 11.03.2021).

2.Эминова Э. М., Кардашова М. А., Далгатова И. Д. Ресурсный потенциал инновационного развития АПК // РППЭ. 2017. № 3 (77). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-potentsial-innovatsionnogo-razvitiya-apk (дата обращения: 11.03.2021).

3.Потапов А. П. Ресурсный потенциал АПК в системе внешнеэкономических связей России // Никоновские чтения. 2011. № 16. URL: https://cyberlemnka.ru/artide/n/resursnyy-potentsial-apk-v-sisteme-vneshneekonomicheskih-svyazey-rossii (дата обращения: 11.03.2021).

4.Попова А. Л. Теоретические подходы к понятию ресурсного потенциала инновационных процессов в АПК // Символ науки. 2015. № 8. URL: https://cyberlemnka.ru/artide/n/teoreticheskie-podhody-k-ponyatiyu-resursnogo-potentsiala-innovatsionnyh-protsessov-v-apk (дата обращения: 11.03.2021).

5.Овчинникова Н. Г., Шмакова В. В. Анализ земельного фонда сельских поселений в составе Мартыновского района Ростовской области // Экономика и экология территориальных образований. 2018. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n7analiz-zemelnogo-fonda-selskih-poseleniy-v-sostave-martynovskogo-rayona-rostovskoy-oblasti (дата обращения: 11.03.2021).

6.Подурец О. И. Современное состояние земельных ресурсов Кемеровской области и их использование // РППЭ. 2018. № 10 (96). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-zemelnyh-resursov-kemerovskoy-oblasti-i-ih-ispolzovanie (дата обращения: 11.03.2021).

7.Меркулова Е. Ю., Вязов Г. Б. Методика оценки эффективности использования земельных ресурсов региона // Вестник ТГУ. 2015. № 2 (142). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-effektivnosti-ispolzovaniya-zemelnyh-resursov-regiona (дата обращения: 11.03.2021).

8.Харипова З. Р. Использование земельно-ресурсного потенциала в системе городского природопользования // Экономика и экология территориальных образований. 2015. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ ispolzovanie-zemelno-resursnogo-potentsiala-v-sisteme-gorodskogo-prirodopolzovaniya (дата обращения: 14.03.2021).

9.Artamonova I. A., Baturina I. N., Mikhailyuk O. N., Poverinova E. M. Improving Methodologies of Assessing the Efficiency of Agricultural Land Use // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Kurgan State University, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen Industrial University, Eurasian Institute of Social and Economic Research. 2019. С. 121—124. DOI: 10.2991/assehr.k.200113.025.

10.Garazha Y., WORLD EXPERIENCE IN LAND RESOURCES MANAGEMENT//INTERNATIONAL JOURNAL OF NEW ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCES (IJONESS) ISSN: 2450-2146, 2016, Volume 3, No. 1, page 162-170

11.Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель земель республики Казахстан (2004-2023 гг) https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/667055?lang=ru

12.Batyrbek K. Yermekbayev, Nazymkul V. Dzhangarasheva, Gaukhar M. Rakhimzhanova, Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan // EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023

13.Dariga Sagandykova, Galymzhan Ussipbayev , Elmira Khassamdinova , Ardak Omarbekova , Nazymkul Jangarasheva. Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) // Instrumentation Mesure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191

14.De Maria M., Howai N. The Role of Open Data in Fighting Land Corruption: Evidence, Opportunities and Challenges. 2021.

15.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.

16. Рафиков Т.К., Ерболқызы М, Жилдикбаева А.Н. Применение данных дистанционного зондирования земли и анализа NDVI в Восточно-Казахстанской области. Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. №1 (101) 2024, ISSN2304-3334

References

1. Prushchak O. V. Metodicheskie podhody k kompleksnoj ocenke resursnogo potenciala APK regiona // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta. 2017. № 5 (69). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-kompleksnoy-otsenke-resursnogo-potentsiala-apk-regiona (data obrashcheniya: 11.03.2021).

2.Eminova E. M., Kardashova M. A., Dalgatova I. D. Resursnyj potencial innovacionnogo razvitiya APK // RPPE. 2017. № 3 (77). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-potentsial-innovatsionnogo-razvitiya-apk (data obrashcheniya: 11.03.2021).

3.Potapov A. P. Resursnyj potencial APK v sisteme vneshneekonomicheskih svyazej Rossii // Nikonovskie chteniya. 2011. № 16. URL: https://cyberlemnka.ru/artide/n/resursnyy-potentsial-apk-v-sisteme-vneshneekonomicheskih-svyazey-rossii (data obrashcheniya: 11.03.2021).

4.Popova A. L. Teoreticheskie podhody k ponyatiyu resursnogo potenciala innovacionnyh processov v APK // Simvol nauki. 2015. № 8. URL: https://cyberlemnka.ru/artide/n/teoreticheskie-podhody-k-ponyatiyu-resursnogo-potentsiala-innovatsionnyh-protsessov-v-apk (data obrashcheniya: 11.03.2021).

5.Ovchinnikova N. G., SHmakova V. V. Analiz zemel'nogo fonda sel'skih poselenij v sostave Martynovskogo rajona Rostovskoj oblasti // Ekonomika i ekologiya territorial'nyh obrazovanij. 2018. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n7analiz-zemelnogo-fonda-selskih-poseleniy-v-sostave-martynovskogo-rayona-rostovskoy-oblasti (data obrashcheniya: 11.03.2021).

6.Podurec O. I. Sovremennoe sostoyanie zemel'nyh resursov Kemerovskoj oblasti i ih ispol'zovanie // RPPE. 2018. № 10 (96). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-zemelnyh-resursov-kemerovskoy-oblasti-i-ih-ispolzovanie (data obrashcheniya: 11.03.2021).

7.Merkulova E. YU., Vyazov G. B. Metodika ocenki effektivnosti ispol'zovaniya zemel'nyh resursov regiona // Vestnik TGU. 2015. № 2 (142). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-effektivnosti-ispolzovaniya-zemelnyh-resursov-regiona (data obrashcheniya: 11.03.2021).

8.Haripova Z. R. Ispol'zovanie zemel'no-resursnogo potenciala v sisteme gorodskogo prirodopol'zovaniya // Ekonomika i ekologiya territorial'nyh obrazovanij. 2015. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ ispolzovanie-zemelno-resursnogo-potentsiala-v-sisteme-gorodskogo-prirodopolzovaniya (data obrashcheniya: 14.03.2021).

9.Artamonova I. A., Baturina I. N., Mikhailyuk O. N., Poverinova E. M. Improving Methodologies of Assessing the Efficiency of Agricultural Land Use // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Kurgan State University, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen Industrial University, Eurasian Institute of Social and Economic Research. 2019. S. 121—124. DOI: 10.2991/assehr.k.200113.025.

10.GarazhaY., WORLD EXPERIENCE IN LAND RESOURCES MANAGEMENT//INTERNATIONAL JOURNAL OF NEW ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCES (IJONESS) ISSN: 2450-2146 Year 2016, Volume 3, No. 1, page 162-170

11.Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' zemel' respubliki Kazahstan (2004-2023 gg) https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/667055?lang=ru

12.Batyrbek K. Yermekbayev, Nazymkul V. Dzhangarasheva, Gaukhar M. Rakhimzhanova, Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan // EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023

13.Dariga Sagandykova, Galymzhan Ussipbayev, Elmira Khassamdinova, Ardak Omarbekova , Nazymkul Jangarasheva. Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) // Instrumentation Mesure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191

14.De Maria M., Howai N. The Role of Open Data in Fighting Land Corruption: Evidence, Opportunities and Challenges. 2021.

15.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.

16. Rafikov T.K., Erbolқyzy M, ZHildikbaeva A.N. Primenenie dannyh distancionnogo zondirovaniya zemli i analiza NDVI v Vostochno-Kazahstanskoj oblasti. Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. No1 (101) 2024, ISSN2304-3334

Ф.К.Ермеков[1], С.С.Абдыгалиева[2], Н.В.Джангарашева[1], А.Д.Омарбекова[1], Г.Е.Ахметкеримова[1*], Б.Е.Дабылова[2]

*[1] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті , Алматы қ., Қазақстан Республикасы,, yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz, Nazymkul@mail.ru, ardak_dd@mail.ru, gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz**

[2] Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, slushash.abdygaliyeva@gmail.com, bibiguldabylova@gmail.com

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕР-РЕСУРСТЫҚ ӘЛЕУЕТІ

Аңдатпа

Жер, жер ресурстары-қоршаған табиғи ортаның маңызды бөлігі, адам мен қоғамның экономикалық қызметі салаларын орналастырудың кеңістіктік негізі. Жер учаскелері аймақтың экономикалық, экологиялық және әлеуметтік активі, яғни оны дамытудың маңызды ресурсы бола алады. Өңірдің жер әлеуетінің құрылымдық құрамдас бөліктерінің сандық және сапалық сипаттамалары өңірлік экономиканың серпінін талдауға, әлеуеттің жекелеген элементтері арасындағы диспропорцияларды анықтауға, сондай-ақ жерді пайдалану саласындағы өңірлік саясаттың басым бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді. Жерді пайдаланудың әртүрлі түрлерінің дұрыс теңгерімімен, ұтымдылық қағидатын сақтай отырып, өңірдің орнықты дамуының басты шарты орындалатын болады – қоғамның қазіргі заманғы үрдістерін ескере отырып, экономиканың сапалы жаңа күйге біртіндеп көшуі бұл ауысу әлеуетті тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандырады.

Адам өмірінің жер-ресурстық әлеуеті маңызды және баға жетпес. Оның рөлі әсіресе ауыл шаруашылығында белсенді түрде көрінеді, мұнда жер ресурстары бір уақытта еңбек объектісі және құралы ретінде әрекет етеді. Сонымен қатар, жер оның адамдардың өмірімен және қоғамның өмірімен байланысын делдал ететін әртүрлі функцияларды орындайды. Жер-ресурстық әлеуетті зерттеу процесінде жер-ресурстық әлеуеттің мынадай негізгі функциялары айқындалады:

- экологиялық-жер ресурстары осы бағытта байланысты және табиғаттың пайда болуы болып табылады, адамнан тәуелсіз өмір сүреді;

- әлеуметтік-жер-адамның биологиялық түр ретінде өмір сүруінің орны да, шарты да болып табылады;

- саяси-белгілі бір мемлекеттің аумағы орналасқан жер "мемлекеттік биліктің шегін" білдіреді;

- экономикалық-жер ресурстары экономикалық қатынастардың объектісі болып табылады [1].

Біз жүргізген зерттеулер мынадай қорытынды жасауға мүмкіндік берді: Солтүстік Қазақстан облысының жер алқаптарының қазіргі жай-күйін ғана емес, сонымен қатар оларды аумақтың тұрақты дамуы жағдайында перспективаға ұтымды пайдалануды сараптау қажеттілігі туындады, бұл екі ұғымның — ресурстар мен әлеуеттің синтезін зерттеу қажеттілігіне әкеледі. Демек, біздің ойымызша, жер ресурстарын тұрақты дамыту процесі жер ресурстарын пайдалану бағытында ғана емес, сонымен бірге аграрлық өндірісті перспективалы және табысты дамыту ретінде жер-ресурстық әлеуетке де бағытталуы керек. Зерттеудің алынған нәтижелері одан әрі ғылыми-зерттеу қызметінде және оқу процесінде пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: Жер ресурстары, жер-ресурстық әлеует, жерді ұтымды пайдалану, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, топырақ сапасы, жер қоры.

F.K.Ermekov[1], S.S.Abdigaliyeva[2], N.V.Jangarasheva[1], A.D.Omarbekova[1], G.E.Akhmetkerimova[1]*, B.E.Dabylova[2]

*[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz, Nazymkul@mail.ru, ardak_dd@mail.ru, gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz**

[2]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan slushash.abdygaliyeva@gmail.com, bibiguldabylova@gmail.com

LAND AND RESOURCE POTENTIAL OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Abstract

Land and land resources are the most important part of the natural environment, the spatial basis for the location of human and social economic activities. Land plots can be an economic, environmental and social asset of a region, that is, an important resource for its development. Quantitative and qualitative characteristics of the structural components of the region's land potential make it possible to analyze the dynamics of the regional economy, identify imbalances between individual elements of the potential, and identify priority areas of regional policy in the field of land use. With the right balance of different types of land use and compliance with the principle of rationality, the main condition for the sustainable development of the region will be fulfilled – the gradual transition of the economy to a qualitatively new state, taking into account current trends in society, this transition meets the needs of potential consumers.

The land and resource potential of human life is significant and invaluable. Its role is particularly active in agriculture, where land resources are both an object and a means of labor. At the same time, the earth performs various functions that mediate its connection with human life and the existence of society. In the process of studying the land-resource potential, the following main functions of the land-resource potential are distinguished:

- ecological — land resources are connected in this direction and are a product of nature, they exist independently of humans;
- social — the earth is both a place and a condition for human existence as a biological species;
- political — the land on which the territory of a particular state is located represents the "limit of state power";
- economic — land resources are the object of economic relations [1].

Our research has allowed us to draw the following conclusions: there is a need to study not only the current state of the land in the North Kazakhstan region, but also their rational use for the future in the context of sustainable development of the territory, which leads to the need to study the synthesis of two concepts - resources and potential. Therefore, in our opinion, the process of sustainable development of land resources should go not so much towards the use of land resources, but also towards land-resource potential as a promising and successful development of agricultural production. The obtained research results can be used in further research activities and in the educational process.

Key words: land resources, land resource potential, rational land use, agricultural lands, soil quality, land fund.

ҒТАХР 68.45.03:10.62 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/29

*Мазаржанова К.М.[1], Акижанова Н.Т. *[1], Акимжанов Д.Ш.[2]*

[1] С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
*Астана қ., Қазақтан, kmazarzhanova@mail.ru, nazym_88-88@mail.ru**
[2]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
Алматы қ., Қазақстан, darhan-14@mail.ru

ЖАБАЙЫ ҚАБАНДАРДЫҢ ОРМАНДА ЖӘНЕ ДАЛАЛЫ АЛҚАПТАРДА ТАРАЛУЫ

Аңдатпа

Жабайы қабан (Sus scrofa*)* Қазақстанның барлық жерлерін мекен ететін жануар. Мақалада далалық зерттеу нәтижесі бойынша Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркіндегі жабайы қабандардың тіршілік ету ортасына байланысты биотоптарын анықтай отырып жұмыстар жүргізілді. Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты парктің орманшылықтарында жабайы қабандардың орманда және далалы алқаптарда тіршілік ету ортасында таралуын бақылап, есепке алу көрсеткіштері анықтап, жыныстық, жастық құрылымы қамтылады. Зерттеу нысаны ретінде Қарқаралы МҰТП орманшылықтары таңдалып алында. Далалық зерттеу нәтижесінде жабайы қабандардың қоректендіретін алаңын бақылау арқылы таралуын, жыныстық, жастық құрылымы есепке алынды және олардың саны анықталды. Жабайы қабандарды таралуын бақылауда және есепке алуда негізгі әдісі мемлекеттік табиғи парк аумағындағы орман алқабында кездесетін қосымша тамақтандыру алаңдарында көзбен шолу, сондай-ақ Қазақстан Республикасының аумағында жануарларды есепке алудың бекітілген нұсқаулығына сүйене отырып жүргізілді. Қарқаралы МҰТП жабайы қабандар кең таралған. Орманды далалы алқаптарда таралуы сандық бағалау өскендігі байқалды. Жабайы қабандар таралу тығыздығымен орманды алқаптарға әсерін қопарған жерлерін бақылау арқылы анықтадық. 2023-2024 жылдар аралығында парктің орманшылықтарын аңшылықтанушы және орманшы мамандармен бірлесе бақылау негізінде жиналған мәліметтер жазылды.

Кілт сөздер: *жабайы қабан, іздері, таралуы, тығыздығы, орман, мемлекеттік ұлттық табиғи парк.*

Кіріспе

Жабайы қабан (Sus scrofa*)* – жұптұяқтылар тұқымдасына жататын орташа келген сүртқореткі жануар. Олардың сыртқа шығып тұратын имек келген жыртқыш тістері жақсы дамыған. Түсі қоңыр кейде қара-қоңыр болып келеді. Бауыр жағы және тұмсығының шеттері ақшылт келеді. Жүн жабыны қылшықты, әсіресе жал және шоқтығында түктері ұзын болса, ал қалған дене бөлгі ұсақ мамық жүндес келеді. Аяқтарының жүні қара түсті болады. Шоқтығының биіктігі 1 метрді шамалайды. Аталық қабанның салмағы 200-340 кг, дене тұрқы 2 метрге жетеді [1].

Еліміздің көп бөлігінде жабайы қабандар сулы-батпақты және шалғынды алқаптарда мекендейтіндіктен олардың қорегі аталған тіршілік ортасына байланысты болады. Қабанның негізгі өсімдіктектес азығына: қамыстың тамыры мен бүршігі, қияқ жапырағының түйіндері мен тамыры кірді [2]. Қабанның қысқы азығы қамыс болғандықтан далалы алқапта көбіне осы өсімдік өсетін жерде тіршілік етеді. Қамыстан кейін екінші орында қабан қорегі ретінде қияқтың тамыры кіреді [3]. Жер қопару – қабан үшін азықты табудың негізгі қасиеті. Азығының үштен екі бөлігін топырақ қабаты мен жапырақ төсемесінің астынан табады. Топырақ қабатынан қара қоңыздың жұлдызқұрттарын, қарағай құрттары мен басқада орман зиянкестерін құртып, орманды сақтау және қалпына келтіруге үлесін тигізеді [4]. Көп зерттеулерде жабайы қабандар биоәртүрлікке қатты әсер етуі мүмкін екені белгілі [5].

Қабан табыны қорегін іздеген кезде жайылып жүреді. Орман ішінде қабандар жапырақ төсемесін қопарып, жержаңғақ пен емен жаңғақтарын, насекомдар және өсімдік тамырларын тауып жейді. Бір оттаған кезде қабан 2-3 кг азық жейді. Жер бетіндегі бірде-бір жануар орман мен шалғынның өсімдік жабыны мен топырағына әсері қабан тәрізді әсер ете алмайды. Олар топырақтың жоғарғы қабатын толық қопсытады [6]. Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты парктің орманшылықтарында жабайы қабандардың орманда және далалы алқаптарда тіршілік ету ортасында таралуы, биологиялық және экологиялық ерекшеліктері қамтылады.

Материалдар мен әдістер

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи парк территориясында жабайы қабандардың жыныстық, жастық құрылымы есепке алуда олардың саны, орманда және дадалы алқаптарда таралуын және де тигізетін әсерін анықтауға бағытталған далалық зерттеу жұмыстары 2023-2024 жылдар аралығында жүргізілді.

Далалық жұмыстарын кезінде ең алдымен парк аңшылықтанушы және орманшылармен бірігіп рейдттік жұмыстарға шығып, жабайы қабандардың кездескен жерлерін, санын, жыныстық, жастық құрылымы туралы мәліметтер журналға тіркеп, әр түрлі әдістер қолданылды. Рейдтік жұмыстар кезінде жүрген жолымызды orman.kz бағдармасы арқылы картаға түсірілді.

Далалық зерттеу жұмысымызда фототұзақтар құру, қоректенетін алаңдары арқылы көзбен шолу әдістерін қолдандық. Фототұзақтарды құру әдісі арқылы жабайы қабандардың тіршілік ету белсенділіктерімен таралуын анықтауға мүмкіндік берді. Ал, азықтануға келген қоректенетін алаңдары арқылы көзбен шолу әдісі кезінде дүрбі арқылы жасырын түрде жабайы қабандардың жыныстық, жастық құрылымы мен санын анықталды.

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи парк территориясында жабайы қабандарды есепке алуда Қазақстан Республикасының аумағында жануарларды есепке алудың бекітілген нұсқаулығын сүйене отырып жүргізілді.

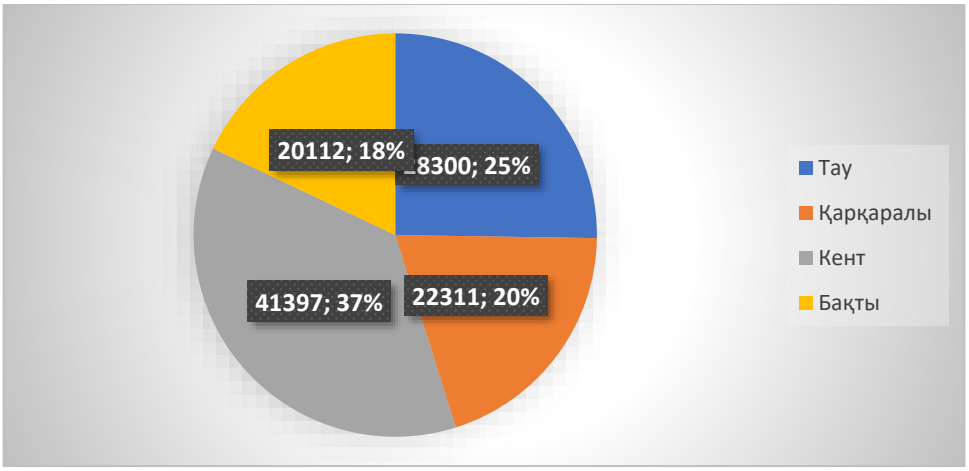
Есепке алу үшін 8 есе жақындататын дүрбілер, парктің картасы, есеп журналы, orman.kz бағдармасы және фототұзақтар қолданылды.

Зерттеу жұмысы барсыныда осы әдістер арқылы жабайы қабандардың тіршілік ету ортасына байланысты жыныстық, жастық құрылымы, сандық көрсеткіштері мен тығыздығы арқылы орманға және далалы алқаптарға әсерін тигізіп жатқаны туралы қажетті ақпараттар алынып, жануарлардың ерекшелігін анықтауда және қорытынды жасағанда да тиімді мүмкіндік берді [7,8,9,10].

Нәтижелер мен талқылаулар

Зерттеу нысаны «Қарқаралы» Мемлекеттік Ұлттық табиғи парктің «Кент», «Қарқаралы», «Тау», «Бахты» орманшылықтарында жүргіздік. «Қарқаралы» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің жалпы ауданы қазіргі уақытта 112120 га-ны құрайды.

«Қарқаралы» МҰТП 4 орманшылықтан тұрады (сурет-1).

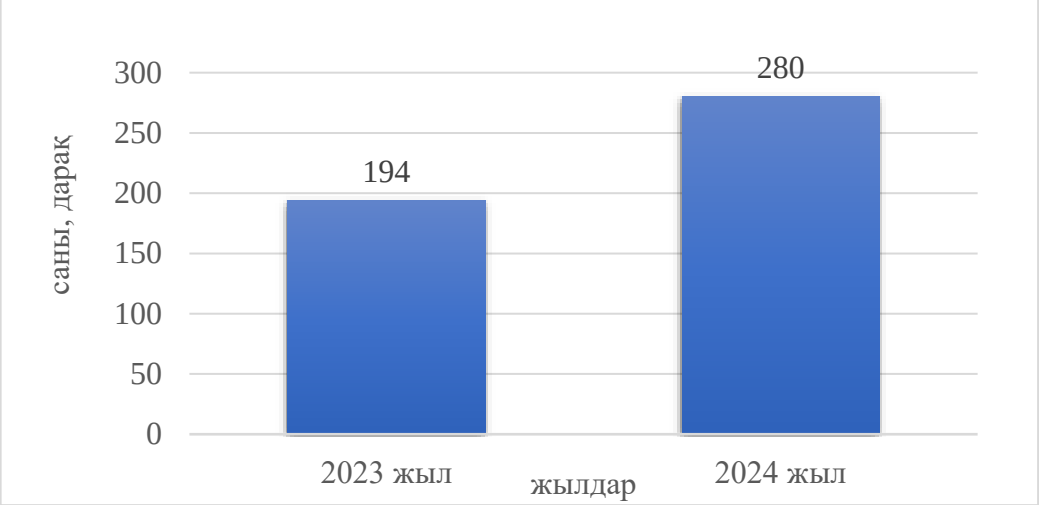


Сурет-1. «Қарқаралы» МҰТП орманшылықтары

Тау орманшылығы – 28300га; Қарқаралы орманшылығы – 22311га; Кент орманшылығы – 41397га; Бақты орманшылығы – 20112 га алып жатыр.

Парктың территориясында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесін талқылауда жабайы қабандар қыс кезінде қардың тереңдігі 10-15 см болатын алқаптарда, жаз кезінде қамысты сулы алқаптарды кездесті. Жабайы қабандардың жалпы тіршілік ету биотоптары алуан түрлі келеді. Ол жыл мезгілдеріне орай өзгеріп отырады. Мегежіндер төлдеу кезінде көбіне орманның қалың ортасына қарай кетіп, төлдегенге дейін сол биотопты мекен етеді. Ал аталықтары топпен орманның шеткі бөлігінде алаңдарға жақын маңда мекендейді. Аналықтары 4 айдан соң мегежіндер 3-тен 9-ға дейін жолақ торапайлар туады. Олар өз еркімен жүре алатын жастан бастап жас торапайларын ерітіп топқа қосады. Жалпы қабандар өте сақ жануарлар болғандықтан олар орманның қалың жерлерінде және адам жиі бармайтын көлдердің маңында қамыс-қоғаның араларында жиі жүреді.

Жабайы қабандардың табиғи парктің территориясында таралуын олардың жалпы санын анықтау үшін өмір сүру барысында қалдыратын іздерін білу қажет. Яғни оларға: іздері, тұяқтарының таңбалары, экскременттері, жайылған жерлердегі қопарылған орындары, түлеу кезінде жоғалтқан жүндерінің қалдықтары және шөптен арнайы жасаған жататын орындары болып табылады. Парк аумағындағы 2023-2024 жж. есепке алу көрсеткіштері кезінде жабайы қабандардың санының динамикасын қарастырдық (сурет-2).



Сурет – 2. 2023-2024 жж. жабайы қабан санының динамикасы

Мұндағы 1-ші суретке сәйкес парк аумағында қабан санының өсуі байқалды 2023ж. (194 бас) және 2024ж. (280 бас). 2023 жылмен салыстырғанда 2024 ж. 1,5 есеге өсті.

Жабайы қабандардың іздері жалпы бұланның таңбаларына ұқсас болғанмен ұсақтау келеді [9]. Орманның сулы батпақты жерлерінде жабайы қабандар «шомылатын» шұңқырлар қазады. Біз бақылаған алқапта қопарылған жерлердің ойықтарында қабандардың іздерін байқалды. Жабайы қабанның іздерін қазып тастаған үлкен жер аумағы арқылы ажыратуға болады [11,12]. Сондай-ақ кейде қабан мекендейтін жерде аунайтын және қасынатын іздері де байқалады.

Қабандар көбіне тамырлармен қоректенетіндіктен алқаптарда қопарылған жерлер көптеп кездесті. Біз ауданы 1 $м^2$ болатын жұптасқан шеңберде жер жамылғысын сандық бағалауды жүргіздік. Бұл орындарды арнайы рулеткамен өлшеп, қопарылған жерлердің аудандарын есептеп журналға тіркеп отырдық. Жалпы орманшылықтар бойынша 100 аса қопарылған жерлер кездесті. Олардың аудандары 1,3 $кв^2$ -тан – 2,5 $кв^2$ қамтыды.



Сурет -3. Жабайы қабандардың қопарған жерлері

Мұндағы, 3-ші суретте атап көрсеткендей қопарылған жерлерді өлшеу барысында (ені 110мм, ұзындығы 130 мм) жалпы 1,3 кв^2 -ты көрсетті.

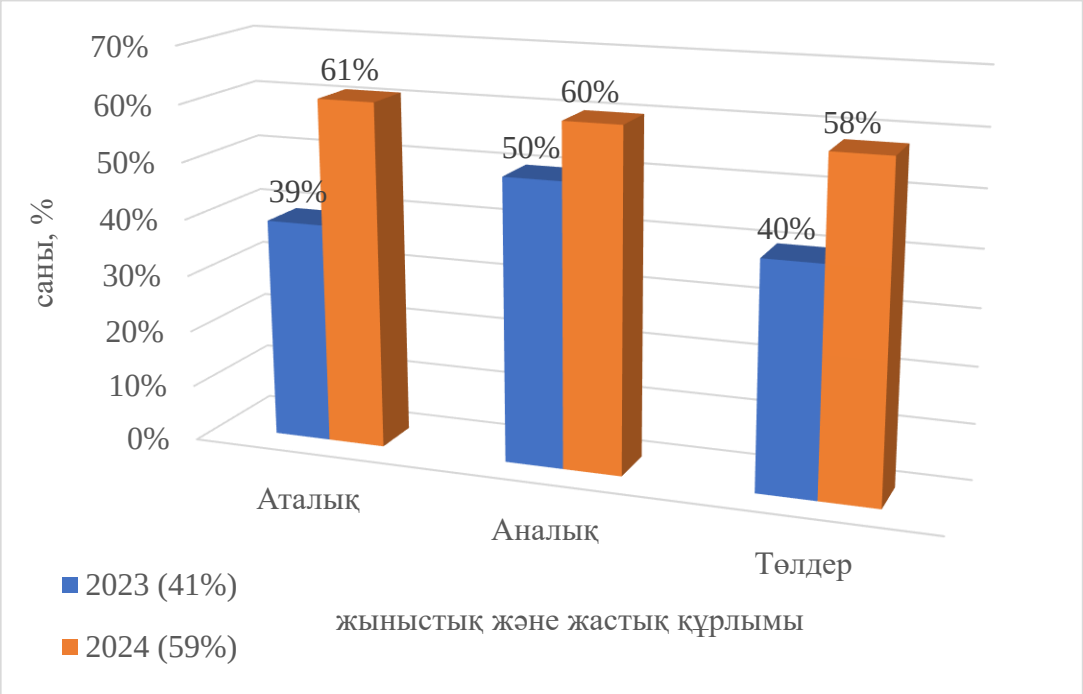
Жабайы қабандар парктің орманды және орманды-далалы биотоптың барлық жерлерін пайдаланып тіршілік етеді. Қабандар суды жаз мезгілінде өте қажет ететіндіктен сәуір айынан бастап қараша айына дейін, яғни көлдің суы қатқан мезгілге дейін осы жерлерде кездеседі. Қабандардың тіршілк ету жерлерінде сулы-батпақты жерлердің жақын болуының да маңызы зор. Жауын-шашын болмаған кездері және түлеу мен күйекке түсу уақытында және денесіндегі әртүрлі паразиттерден арылу үшін жабайы қабандар батпақты лайға аунап өз денесін тазартады. Жабайы қабандар үшін орманды-далалы алқаптардың арасында құлаған ағаштардың маңызы зор. Себебі ол жерлерде көптеген насекомдар мен кеміргіштер тіршілік етіп, кейбір құстар ұя салады. Ал қыс мезгілінде қайыңды-көктеректі тоғайлардың ашық жерлеріне жасалған қосымша азықтандыру алаңдарының маңыздылығы арта түседі. Себебі бақылау жұмысын жүргізу барысында кездескен жабайы қабандардың ең жоғарғы көрсеткіші осы жерлерде тіркелді. Сонымен қатар бұталы, жас ағашты жерлер және жеміс-жидекті жерлерде жиі кездесті.

Жабайы қабандардың жаз мезгілінде биотоптық таралуында аталығы мен мегеждерінің арасында айтарлықтай айырмашылық байқалмады. Далалық жұмыстарына жануарлар әлемін қорғау және көбейту бөлімінің аңшы мамандарының қатысуымен жүргіздік. Зерттеу жұмысы наурыз және сәуір аралығында жануарлардың белсенді кездерінде, яғни азықтануға шыққан уақыттарында таңғы 7-11 және кешкі 5-8 аралығда жүргізілді. Сағат 7-ден бастап орманшылығының кварталдарында орналасқан қосымша азықтандыру алаңына қоректенуге келген жабайы қабандарды бақылауға алдық. Сол уақытта жануарлардың саны, жынысы, жасы бланкілерге толтырылып отырды. Осы әдіспен қалған орманшылықтағы кварталдарды жүріп отырып, қосымша азықтану алаңдарына қоректенуге келген жабайы қабандар бақылауға алынды. Зерттеу жұмысы аяқталған соң әр орманшылықтын толтырылған бланкілерін біріктіріп, жалпы қортынды шығарылды.

1-кесте – 2023-2024 жылғы паркте жүргізілген бақылау бойынша жабайы қабандардың жыныстық және жастық құрылымы

Жануардың түрі	**Жылдар**	**Жалпы саны**	**Ересектер**		**төлдер**
			Аталық	**Аналық**	
Қабан	2023	194	46	50	98
	2024	280	71	75	134
Барлығы		**474**	**117**	**125**	**232**

Жүргізілген бақылау жұмыстарының нәтижесі бойынша парктің аумағында ересек аталықтарының үлесі 22%, аналықтарының үлесі 20%-ға көбейгені байқалды.



Сурет – 3. Жабайы қабандардың жыныстық және жастық құрылымының пайыздық көрсеткіші

Сонымен, жыл сайын мезгілмен өзгеретін жыныстық құрамда аналықтардың саны 10% - ды, төлдер саны 18% - ға көрсетсе, аталықтары 22%-ға өскен көрсетті. Орташа алғанда, парк аумағындағы қабан популяциясының саны (2023-2024 жж.) 18% - ды құрады.

Қорытынды

Жабайы жануарларды таралған аймақ орманды және орманды-далалы жататындықтан, жабайы қабандар табиғи парк терртиориясында өсіп көбеюлеріне және ауа-райына төзімді екендігі анықталды. Жүргізілген бақылау жұмыстары бойынша жабайы қабандар қыс мезгілінде қардың қалыңдығы 10-15 см болатын ал жаз кезінде қамысты сулы-батпақты алқаптарда тіркелді. Жануарлардың Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде тіршілік ету ортасы - қайыңды, қарағайлы және көктеректі ағаштардың ортасы, сулы-батпақты жерлер және шөптесін өсімдіктер өсетін аймақтар. Орманшылық алқаптарында жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша жабайы қабандардың ең тығыз орналасқан жері екендігі анықталды. 2023-2024 жж. жылы парк территориясында жабайы қабандарға бақылау жұмыстарының нәтижесінде олардың жалпы саны 280 бас.

Жабайы қабан көбіне өсімдік тамырлары, жас өркендер және жануартектес азықтармен қоректенеді. Осыған орай парк территориясында қабандардың саны өсуіне байланысты алқаптардың көп жерлерінде қазылған зиян келген бөлімдер көптеп кездесті. Себебі ЕҚТА аумағында жануар дүниесіне шектеу яғни бұл жануарларды аулау қатаң шектелген [13]. Демек, зерттеуде мұндай жағдайларда жабайы қабандарға қатысты жүргізілетін басқару стратегияларының әлемдік формаларына және популяцияны бақылау үшін практикалық шаралар қабылдауға бағытталуы керек.

Алғыс. Мақала «Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардағы («Қарқаралы» және «Бұйратау» МҰТП) жұптұяқтылардың (Artiodactyla) орманның табиғи даму үрдісіне әсері» атты докторлық диссертациялық жобасы аясында далалық зерттеу жұмыстар нәтижесінде дайындалған. Авторлар осы зерттеуді жүргізуге көмектескен «Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи парк» қызметкерлеріне алғыстарын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

1 Рашитов С.С. Кәсіптік аңдар биологиясы. /Қарағойшин Ж.М., Нұрғожаева Н.М., Бұршақбаева Л.М./ Нұр-Сұлтан – 2020. 238 б.

2 Қарағошин Ж.М. Орман аңдарының биологиясы. Астана. - 2023. 119 б.

3 Машкин В. И. Биология промысловых зверей России.-Киров. – 2007. С.750

4 Гептнер В.Г., Насимович А.А., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза: Том 1 Копытные. – Брилл, 2023. – Т. 1.

5 Каппа Ф., Бани Л., Мериджи А. Факторы, влияющие на ущерб урожаю диким кабаном (Sus scrofa) и эффекты регулирования популяции в парке Тичино и озера Маджоре (северо-запад Италии) // Биология млекопитающих. – 2021. – Т. 101. – №. 4. – С. 451-463.

6 Нарбаев С. Биотехния. – 2023. 176 б.

7 Кузякин В. Учёт численности охотничьих животных. – Litres, 2022. С. 89-90

8 Кондратов А. В., Кретинина Н. С., Вашукевич Е. В. Учет животных ресурсов. – 2017. С. 11-14.

9 Суворов А.П. Следы жизнедеятельности зверей и птиц: учебник для вузов - Лань, 2020.

10 Машкин В. И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях. – 2013.

11 Димитриев А. В. и др. О ресурсном потенциале кабанов (Sus scrofa L.) в Чувашии //Развитие чувашской государственности в условиях российского федерализма: прошлое, настоящее, будущее. – 2020. – С. 274-283.

12 Рахмонов Р. Р. и др. Биология, Экология И Распространение Кабана //Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2022. – Т. 1. – №. 10. – С. 49-61.

13 https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z060000175 Қазақстан Республикасының 2006 жылғы 7 шілдедегі N 175 Заңы.

14 Кертешев Т. и др. Оценка экологического состояния пойменных лесов реки шарын и необходимые меры по их воспроизводству //Izdenister natigeler. – 2023. – №. 4 (100). – С. 199-214.

References

1 Raşitov S.S. Käsıptık añdar biologiasy. /Qarağoişin J.M., Nūrğojaeva N.M., Būrşaqbaeva L.M./ Nūr-Sūltan – 2020. 238 b.

2 Qarağoşin J.M. Orman añdarynyñ biologiasy. Astana. - 2023. 119 b.

3 Mashkin V. I. Biologiya promyslovyh zverej Rossii.-Kirov. – 2007. S.750

4 Geptner V.G., Nasimovich A.A., Bannikov A.G. Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza: Tom 1 Kopytnye. – Brill, 2023. – T. 1.

5 Cappa F., Bani L., Meridzhi A. Faktory, vliyayushchie na ushcherb urozhayu dikim kabanom (Sus scrofa) i effekty regulirovaniya populyacii v parke Tichino i ozera Madzhore (severo-zapad Italii) // Biologiya mlekopitayushchih. – 2021. – T. 101. – №. 4. – S. 451-463

6 Narbaev S. Biotehnia. – 2023. 176 b.

7 Kuzyakin V. Uchyot chislennosti ohotnich'ih zhivotnyh. – Litres, 2022. S. 89-90

8 Kondratov A. V., Kretinina N. S., Vashukevich E. V. Uchet zhivotnyh resursov. – 2017. S. 11-14.

9 Suvorov A.P. Sledy zhiznedeyatel'nosti zverej i ptic: uchebnik dlya vuzov - Lan', 2020.

10 Mashkin V. I. Metody izucheniya ohotnich'ih i ohranyaemyh zhivotnyh v polevyh usloviyah. – 2013.

11 Dimitriev A. V. i dr. O resursnom potenciale kabanov (Sus scrofa L.) v CHuvashii //Razvitie chuvashskoj gosudarstvennosti v usloviyah rossijskogo federalizma: proshloe, nastoyashchee, budushchee. – 2020. – S. 274-283.

12 Rahmonov R. R. i dr. Biologiya, Ekologiya I Rasprostranenie Kabana //Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2022. – T. 1. – №. 10. – S. 49-61.

13 https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z060000175_ Qazaqstan Respublikasynyñ 2006 jylğy 7 şıldedegı N 175 Zañy.

14 Kerteshev T. i dr. Ocenka ekologicheskogo sostoyaniya pojmennyh lesov reki sharyn i neobhodimye mery po ih vosproizvodstvu //Izdenister natigeler. – 2023. – №. 4 (100). – S. 199-214.

Мазаржанова К.М.[1], Акижанова Н.Т. *[1], Акимжанов Д.Ш.[2]

*[1] Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, г. Астана, Казахстан, kmazarzhanova@mail.ru, nazym_88-88@mail.ru**

[2]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, darhan-14@mail.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАБАНОВ В ЛЕСАХ И ПОЛЯХ

Аннотация

Кабан (Sus scrofa) — вид, обитающий во всех регионах Казахстана. В данной статье представлены результаты полевых исследований, проведённых с целью изучения биотопов, связанных с местообитаниями диких кабанов в Каркаралинском государственном национальном природном парке (ГНПП). Основная цель исследования заключалась в анализе распространения кабанов в их природной среде обитания — лесах и степных долинах — и в определении показателей учёта, а также половой и возрастной структуры популяции. Объектами исследования стали лесничества Каркаралинского ГНПП. В процессе полевых работ изучались распределение, численность, половая и возрастная структура популяции диких кабанов. Для этого проводились наблюдения на кормовых площадках, расположенных в лесных и степных массивах парка. Основными методами учёта были визуальный осмотр кормовых площадок и методики, утверждённые инструкциями по учёту животных на территории Республики Казахстан. Результаты исследования показали, что кабаны широко распространены в Каркаралинском ГНПП. В лесостепных угодьях отмечен рост численности их популяции. Выявлено, что кабаны оказывают значительное воздействие на лесные массивы, способствуя формированию зарослей в местах своего обитания. Сбор данных проводился в период с 2023 по 2024 годы в рамках совместных наблюдений сотрудников лесничеств, охотоведов и лесников парка.

Ключевые слова: кабан, следы, распространение, плотность, лес, государственный национальный природный парк.

Mazarzhanova K.M.[1], Akizhanova N.T. *[1], Akimzhanov D.Sh.[2]

*[1] S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, kmazarzhanova@mail.ru, nazym_88-88@mail.ru**

[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, darhan-14@mail.ru

DISTRIBUTION OF WILD BOARS IN FORESTS AND FIELDS

Abstract

Wild boar (Sus scrofa) is an animal inhabiting all regions of Kazakhstan. The article presents the results of field studies conducted to identify biotopes associated with wild boar habitats in Karkarala State National Nature Park (SNNP). The purpose of the study was to investigate the distribution of wild boars in the habitat in forests and steppe valleys, as well as to determine the count, sex and age structure of the population. The forest areas of Karkarala SNPP were selected as the object of the study. In the course of field studies the distribution, number, sex and age structure of wild boar population was recorded by observing their feeding grounds. The main methods of counting and control were visual inspection of supplementary feeding sites located in forest and steppe areas of the park, as well as methods approved by the instruction on animal counting on the territory of the Republic of Kazakhstan. Studies have shown that wild boars are widely distributed in Karkarala SNPP. In forest-steppe lands the population growth was noted. It was revealed that wild boars influence forest areas by forming thickets in their habitats. The data were collected in the period from 2023 to 2024 within the framework of joint observations of forestry staff, game managers and park foresters.

Key words: wild boar, tracks, distribution, density, forest, State National Nature Park.

ҒТАХР 68.31.21 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/30

Ө.С.Баймаханов[1], С.И.Умирзаков[1], Қ.Б.Бегалиев[2],
Ж.Н.Байманов[2], К.И.Акылбаев[1], А.Т.Шегенбаев[1], А.П.Мүсіреп[1].*

[1]Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан,
baymakhanov92@internet.ru, sumirzakov@mail.ru, kgu.kairat@mail.ru, abzal772001@mail.ru, musirep_azamat@mail.ru.*
[2]Ы.Жақаев атындағы қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда қ, Қазақстан, begaliev.54@mail.ru, zhanuzak@mail.ru.

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ-АРАЛ ӨҢІРІНІҢ ӘР ТҮРЛІ АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ТАЗА ЖӘНЕ ТӨГІНДІ СУЛАРМЕН ҚАНТ ҚҰМАЙЫ ДАҚЫЛЫН СУАРУДЫҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Аталмыш мақалада Қазақстандық-Арал өңірінің күрт құбылмалы ауа-райы, су тапшылығы және қалыптасқан күрделі агроэкологиялық жағдайларында қант құмайы дақылын таза және төгінді сулармен суаруда жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары айтылады.

Созылмалы су тапшылығы өте өзекті жаһандық теріс үдеріске айналды. Әсіресе Қызылорда облысы секілді құрғақ және жартылай құрғақ, шөл-шөлейт аймақтарда суды аз тұтынатын техникалық дақылдардың үлес салмағын арттыру мен суару тәсілдерін жетілдіру аса маңызды болуда.

Жалпы әлемде су ресурстарына деген болжамды зерттеулерге сәйкес трансшекаралық өзендердің ағыны 2030 жылға қарай 40%-ға қысқаруы мүмкін. Су қорларына деген әр түрлі бағыттардағы жүктемелердің өсуі және судың тұрақты қорларының азаюы нәтижесінде 2030 жылға қарай 14 млрд.м^3 мөлшерде су тапшылығы күтілсе, 2050 жылға қарай су тапшылығы 20 млрд.м^3 (су ресурстарына қажеттіліктің 70%-ын) дейін ұлғаятындығы болжануда.

Ал, әлем назарындағы Қазақстандық-Арал өңіріндесу тапшылығы өткір қалпында екенін көп жылғы зерттеулер нақтылай түсуде. Арал-Сырдария бассейндік инспекциясының мәліметі бойынша Шардара су қоймасы арқылы 2017 жылы 23939 млн.м^3 су түсіп төменгі ағысқа жіберілсе, 2023 жылы 13453 млн.м^3 су түсіп өмір тіршілігі нәрінің көлемі шамамен 44,8 %-ға азайғаны байқалды. Бұл жаһандық жылынудың әсері.

Біздің зерттеуіміздің ғылыми және практикалық құндылығы жоғары себебі, көптеген ғалымдардың және болжамды зерттеулердің, құзырлы мекемелердің пайымдауынша Қазақстандық-Арал өңіріндегі су тапшылығы жағдайы жылма-жыл артатыны айтылуда. Су ресурстарын ауылшаруашылығына барынша тиімді пайдалану мақсатында соңғы жылдары жер асты суларын, коллектор-дренаж суларын, соңғы кезеңдерде төгінді лас суларды да ауылшаруашылығы дақылдарын суғаруға пайдаланудың тиімді технологиялары зерттелуде. Шетелдік және отандық зерттеушілердің ғылыми әдебиеттеріне шолу жасасақ су тапшылығы жағдайында техникалық дақылдардан орнықты өнім алу үшін төгінді суларды пайдалану ең тиімді тәсіл болып саналатындығы көрсетілген.

Суармалы егіншілік жүйесі 100%-ыз қалыптасқан ірі күріш плантациясы Қызылорда облысы үшін суды аз тұтынатын, экономикалық тұрғыдан басқа дақылдардан кем түспейтін, тұзданған тұзды топырақтарда өсіп берік шем-шөп қорын қалыптастыратын қант құмайы секілді техникалық дақылдардың үлес салмағын күріш ауыспалы егістік жүйесіндегі көлемін арттыру жәнеэкологиялық, экономикалық және ең бастысы дақылды суарудағы тиімді технологияны негіздеу мен зерттеу аса маңызды.

Кілт сөздер: *Қазақстандық Арал өңірі, суармалы егіншілік, қант құмайы, су тапшылығы, төгінді су, тиімді технология, суару.*

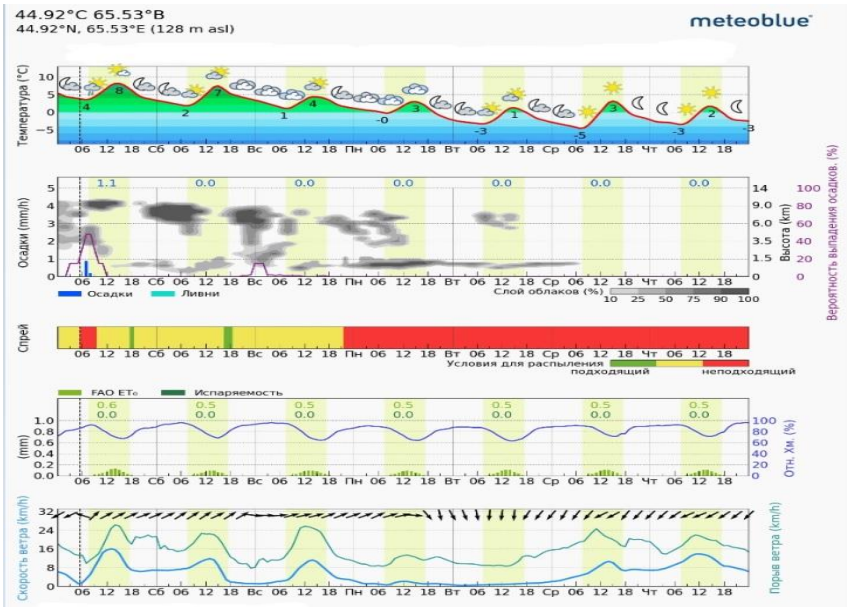
Кіріспе

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың, 02.09.2019 жылғы «Сындарлы қоғамдық диалог - Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеудің негізі» Қазақстан халқына жолдауында еліміздегі суармалы жерлердің көлемін кезең-кезеңмен 3,0 млн.га жеткізу негізгі міндет делінген болатын [1, 4-бет]. Қазіргі таңда елімізде 2,3 млн.га суармалы жер бар екендігі нақтыланды оның ішінде 1,5 млн.га ауылшаруашылығы өндірісінде пайдаланылуда, 0,8 млн.га суармалы жер нақты су жетіспеушілігі салдарынан ауылшаруашылығы айналымынан шығып қалуда.Бүгінгі күні Қызылорда облысының суармалы массивтерінің жағдайлары төмендегідей бағаланады: Түгіскен, Жаңақорған-Шиелі массивтері – салыстырмалы түрде жақсы; Қызылорда оң жаға және сол жаға массивтері – орташа; Қазалы сол жаға және оң жаға массивтері – ауыр экологиялық жағдайда [2]. Әлемдік жылма-жыл қалыптасқан су тапшылығы жағдайында суды аз тұтынатын техникалық дақылдарды ғылыми негіздеп ауыспалы егістік жүйесіне енгізу, суды тұтыну мен суғарудың тиімді технологиясын негіздеу ғылыми ізденістерді талап етеді. Отандық белгілі зерттеуші ғалым О.З.Зубаировтың еңбектерінде су тапшылығы жағдайында төгінді сулармен суғару арқылы мал азықтықдақылдардан орнықты өнім алу, ауылшаруашылығының келешегі мол бағыты болып саналады делінген [3, 9-10 бет].

Әлемдік егіншілікте кең таралған Қант құмайы дақылы 70-75 млнга жерді алып жатыр, егіс алаңы бойынша бидай, күріш, жүгері және арпадан кейін бесінші орын алады, ал астық мал азықтық дақылдары арасында үшінші орынға ие [4]. Қант құмайы дақылының негізгі артықшылығы, Қызылорда облысы секілді ауа-райы күрткұбылмалы, өте қатты тұзданған топырақтарда, сонымен қатар жаһандық жылынуларға байланыстыөсіп-өніп жоспарланған өнім беретіндігінде[5]. Ғылыми-зерттеу жұмыстары Қызылорда облысында (44,8488° N, 65,4823°с) жүргізілді Д), құрғақ климатпен сипатталатын аймақ, жылдық жауын-шашын мөлшері шамамен130 мм және төтенше температура қыста -15°С-тан жазда +35°С-қа дейін сан алуан өзгерістерге ұшырайды. 1960 жылдардан бастап бүгінгі күнге дейін Қазақстан аумағында әрбір келесі онжылдық сайын ауа-райының жылыну үдерістері байқалуда [6].

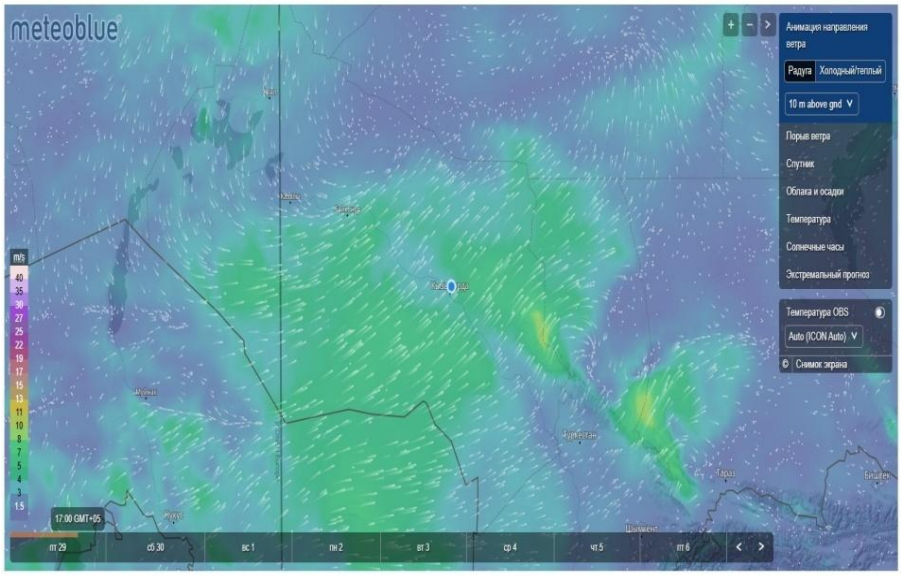
Зерттеу материалдары мен әдістері

Далалық ғылыми-зерттеу жұмыстарының негізгі міндеті қант құмайы дақылын әр түрлі суғару әдістерін зерттеу мәселелері бойынша отандық және шетелдік ғалымдардың іргелі зерттеулері мен тұжырымдамалық әзірлемелерін талдау арқылы суғарудың тиімді технологиясын негіздеу болды. Бұл мақаладағылыми зерттеудіңаралас әдісі қолданылды, яғни теориялық талдаулар мен далалық ғылыми- зерттеу жұмыстары жүргізілді.

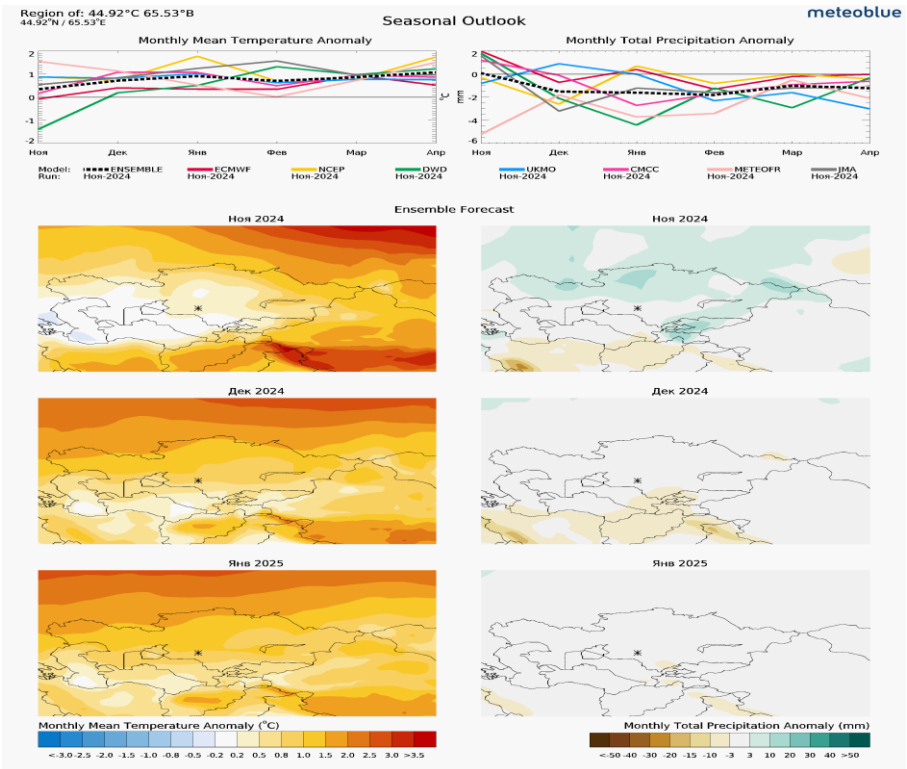


Сурет 1 - Қызылорда қаласының 2025 жылғы алғашқы тоқсандық ауа райның болжамды мәліметі

Қызылорда облысының ауа-райықүртқұбылмалы,топырағы тұзды [9] жазы өте ыстық, қысы өте аязды. Ауылшаруашылығына қолайлы мерзім көктемгі сәуір айынан бастап, қазан айының екінші онкүндігіне дейін созылады. Қызылорда облысында ауа-райының ауылшаруашылығы дақылдарының өсіп жетілуіне қолайлы күндері 167 - 177 күнді құрайды. Ауа-райының қолайлығынан Қызылорда облысында әртүрлі ауылшаруашылығы өндірістерін дамытуға оңтайлы мүмкіншілктер бар.

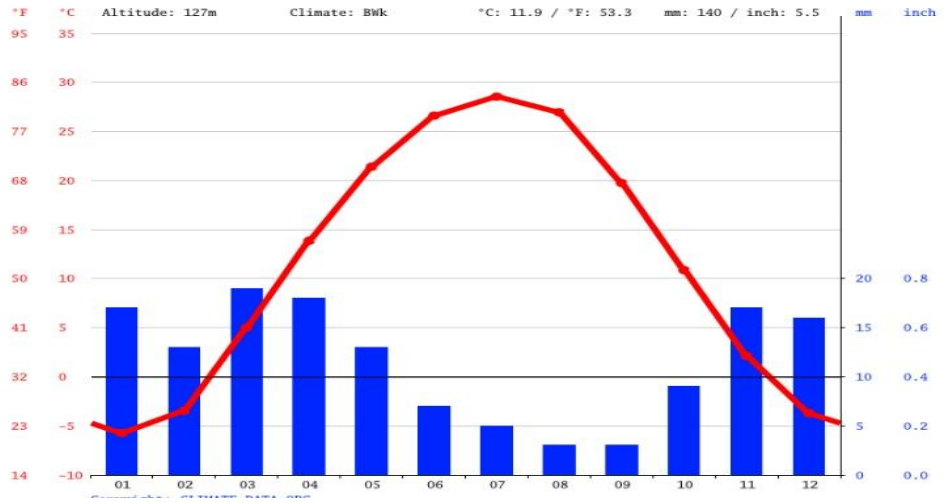


Сурет 2 - Қызылорда қаласының 2025 жылғы алғашқы тоқсандық жел бағытының болжамды мәліметі



Сурет 2 - Қызылорда қаласының болжамды ауа райына сәйкес құрылған әр айлардағы өзгерісінің сыртқы көрінісі2024 жылғы қараша, желтоқсан, 2025-ші жылғы қаңтар айы

Қарастырылып отырған аумақтың климаты [10] құрғақ және атмосфералық ылғал қала көлемінде өте аз түседі, су бетілік кебу 1000 – 1600 мм, бұл деген сөз жерге түсетін ылғал судың кебуінен он рет кем болып табылады. Негізінен ылғал қыс және көктем айларында түседі. Осы жағдай біздің жағдайымызда суармалы жерлерді өсетін ауылшаруашылығы дақылдарын өсіруге қолайлы жағдайларды туғызуда.2022 жылы ауа температурасы аномалиясы 1,78°С құрап Қазақстан аумағындағы ең жылы жылдар қатарында 3-ші орынды иеленді (сурет 4).



Сурет 4 - Қызылорда облысының 2024 жылғы климаттық талдауының көрсеткіші

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Қант құмайының түрлері:

Sorghumbicolor - кәдімгі құмай
Sorghumsaccharatum - қант құмайы
Sorghumtechnicum - сыпыртқылық құмай
Sorghumchinense - қытай тарысы
Sorghumcernuum - балқұмай
Sorghumsudanense - судан құмайы
Sorghumhalepense - алеп құмайы.

Қант құмайының жылуға қоятын талабы. Құмай – әмбебап дақыл [7], дақылдың отаны экваторлы Африка елі. Қызылорда облысы жағдайында қант құмайының өсуі мен дамуына қажетті температура +12 +18С°. Күндізгі температура +22 +25С°, түнгі +18С° оптималды болып саналады. Әрбір топтарындағы белгілі тиімді температура жиынтығы әртүрлі ∑ t° 2200+3200 С°-ты құрайды (сурет 1-3).

Ботаникалық сипаттамасы:

- Өсімдіктің биіктігі шамасы 3,5-5 метр, сыртқы түрі жүгеріге ұқсас, тамыры дақылдың түрлеріне 50-80 см.

- Жапырақтарының ұзындығы орташа 60-80 см, жапырақ ені 5–8 см, сабағының көлемі 1,5-3 см, дәнінің орташа саны орташа 1000-1500 данаы құрайды.

Қант құмайының сипаттамасы және биологиялық ерекшеліктері.

Қазіргі уақытта әлемелдерінде қант құмайын өсіру кең ауқымда белең алды [8]. Дақыл – астық тұқымдасына жататын бір немесе көпжылдық өсімдіктер тегі. Тұқымның өнімділігі – 2-3,5 т/га, сабақтары – 25-тен 45 т/га дейін, қант құрамы – 10-12%, құрғақ заттар – 16-19%, тазалығы – 75-79%.Сорттардың өсу кезеңі – 120-135 күн, ол өсіру аймағына және өнім бағыттарына, себу мерзімдеріне байланысты. Нормасы – 25-тен 30 кг/га. Өнімділігі: жасыл массасы: 270-470 ц/га, шөп: 80-120 ц/га, дәні: 15-30 ц/га құрайды.

Ғылыми зерттеу жұмыстары 2- бағытта жүргізілді.

1-ші бағыт. «Орталық Азия мен Түркиядағы құрғақшылыққа бейім және сортаңданған аймақтарындағы ауылшаруашылық өндірістеріндегі табиғи ресурстарды кешенді басқару» (ИСЦАУЗР- 2), (GCP/SEC/293 / GFF) жобасы аясында зерттелді. Төмендегі 1-кестеде жоба аясында шаруашылықтар еккен қант құмайы дақылының көлемі және суару түрлері алынған өнім көлемдері көрсетілген.

Кесте 1 - ФАО жобасы аясында Қызылорда облысы бойынша қант құмайын еккен шаруашылықтар тізімі

Шаруашылықтардың аты, орналасқан жері	Дақылды себу күні	Егіс ауданы, га
Ы.Жақаев атындағы Қазақ КШҒЗИ, Қызылорда қаласы	02.04.2024 ж.ж	40
«Агротехнология» ШҚ, Жаңақорған ауданы, Келінтөбе ауылы	20.04.2024ж.ж	25
«Ақжарма-1» ШҚ, Сырдария ауданы, Ақжарма ауылы	20.05.2024 ж.ж	20
«НК Құрылыс» ЖШС, Қызылорда қаласы	25.05.2024ж.ж	15
«Достық жер» ЖШС, Қармақшыауданы, III-Интернационал ауылы	23.05.2024 ж.ж	15
«Мәді қажы» ШҚ, Сырдария ауданы, Шіркейлі ауылы	01.06.2024ж.ж	12
«Құдабай» ШҚ, Сырдария ауданы, Ақжарма ауылы	03.06.2024 ж.ж	8
«Мүлкілән Баба» ШҚ, Сырдария ауданы, Іңкәрдария ауылы	07.06.2024 ж.ж	3
Барлығы		**138 га**

Егін шаруашылығында дақылдарды егуге дайындық жұмыстарына аса мән беріледі бұл өз кезегінде дақылдардың өнімділігіне тікелей әсер етеді. 2-кестеде шаруашылықтар жүргізген агротехникалық шаралар мен мерзімдері көрсетілген.

Кесте 2 – Шаруашылықтар бөлінісінде Қант Құмайын өсіру кезінде орындалған агротехникалық шаралар

Шаруашылық атауы	№	Агротехникалық шаралар	Жүргізілген уақыты	Машина-трактор Агрегатының құрамы
«НК Құрылыс» ЖШС	1	Жер жырту	24.03.2024	ХТЗ-150, ПЛН-4-35
	2	Малалау	28.03.2024	ХТЗ-150, МВ-6
	3	Тырмалау	29.03.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	02.04.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	02.04.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	02.04.2024	МТЗ-82, сепкіш
	7	Тегіс роликтермен айналдыру	02.04.2024	МТЗ-82, каток
«Қазақ КШҒЗИ»	1	Дискілеу	15.03.2024	ХТЗ-150, БДТ-7
	2	Тырмалау	16.03.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	3	Тұқымдарды тазарту	14.03.2024	ПС-25
	4	Тұқымдарды тасымалдау	20.04.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	20.04.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	20.04.2024	МТЗ-82, сепкіш
	7	Тегіс катокпен айналдыру	20.04.2024	МТЗ-82, каток
	8	Гербицидтермен өңдеу	10.07.2024	МТЗ-82, аспалыбүріккіш
	9	Сұйық тыңайтқышты қолдану	14.07.2024	МТЗ-82, аспалы бүріккіш
	10	Суғару	20.07.2024 31.07.2024	МТЗ-82, ұзақ қашықтыққа шашыратқыш
«Ақжарма-Жер1» ЖШС	1	Жержырту	18.05.2024	ХТЗ-150, ПЛН-4-35
	2	Малалау	20.05.2024	ХТЗ-150, МВ-6
	3	Тырмалау	20.05.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	20.05.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	20.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	20.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	7	Тегіс катокпен айналдыру	20.05.2024	МТЗ-82, каток
«Достық-Жер» ЖШС	1	Жержырту	23.05.2024	ХТЗ-150, ПЛН-4-35
	2	Малалау	24.05.2024	ХТЗ-150, МВ-6

	3	Тырмалау	25.05.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	25.05.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	25.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	25.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	7	Тегіс катокпен айналдыру	25.05.2024	МТЗ-82, каток
КХ «Құдабай»	1	Дискілеу	22.05.2024	ХТЗ-150, БДТ-7
	2	Тырмалау	23.05. 2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	3	Тұқымдарды тасымалдау	23.05.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	4	Тұқымдарды толтыру	23.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	5	Егу	23.05.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Тегіс катокпен айналдыру	23.05.2024	МТЗ-82, каток
КХ «Агротехнология»	1	Жер жырту	30.05.2024	ХТЗ-150, ПЛН-4-35
	2	Малалау	31.05.2024	ХТЗ-150, МВ-6
	3	Тырмалау	01.06.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	01.06.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	01.06.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	01.06.2024	МТЗ-82, сепкіш
	7	Тегіс катокпен айналдыру	01.06.2024	МТЗ-82, каток
КХ «Мүлкілан Баба»	1	Жер жырту	03.06.2024	ДТ-75, ПЛН-3-35
	2	Малалау	03.06.2024	ДТ-75, МВ-6
	3	Тырмалау	03.06.2024	ДТ-75, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	03.06.2024	УАЗ автокөлігі
	5	Тұқымдарды толтыру	03.06.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	03.06.2024	МТЗ-82, сепкіш
«Мади қажы» ЖШС	1	Жер жырту	05.06.2024	ХТЗ-150, ПЛН-4-35
	2	Малалау	07.06.2024	ХТЗ-150, МВ-6
	3	Тыр малау	07.06.2024	ХТЗ-150, БЗТ-1
	4	Тұқымдарды тасымалдау	07.06.2024	МТЗ-82, ПТС-4
	5	Тұқымдарды толтыру	07.06.2024	МТЗ-82, сепкіш
	6	Егу	07.06.2024	МТЗ-82, Аралас топсалы отырғызғыш ВЕСНА-6
	7	Тегіс катокпен айналдыру	07.06.2024	МТЗ-82, каток

Ғылыми зерттеу жұмыстары басталар алдында және вегетациялық кезең аяқталғаннан кейін жоғарыда аталған барлық шаруа қожалықтардан топырақ сынамалары алынды (сурет 5, 6).



Сурет - 5. Дақылды егу алдындағы



Сурет 6 - Вегетация аяқталғаннан кейін

Топырақ сынамалары вегетация кезеңіне дейін және вегетациялық кезеңнен кейін де алынды, сынамалар «Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» Акционерлік қоғамының Қызылорда филиалына берілді, 3-кестеде алынған нақты мәліметтердің орташа мәндері көрсетілген.

Кесте 3 - Топырақ сынамалары және нәтижелердің орташа мәндік көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атаулары	Зерттеу әдістері және атаулары	Құмай дақылын егу алдындағы орташа көрсеткіш	Құмай дақылын жинағаннан кейінгі нақты мәндер
Ылғалдылық , %	ГОСТ 28268-89	-	19,5
Азот, мг/кг	МУ «Союзсельхозхимия» 1984	162,4	44,8
Топырақтағы Массалық үлес P_2O_5, мг/кг	ГОСТ 26205-91	166,4	26,0
Топырақтағы Массалық үлес K_2O мг/кг	ГОСТ 26205-91	138	58
Гумус, %	ГОСТ 26213-91	4,095	1,94
Толық су сорғыш	-	-	-
Тығыз қалдық, %	ГОСТ 26423-85	1,803	0,823
HCO_3, %	ГОСТ 26424-85	0,067	0,061
Cl,%	ГОСТ 26425-85	0,604	0,057
Cl,мг-экв.100гр. топыраққа	ГОСТ 26425-85	17,0	1,6
SO_4%	ГОСТ 26426-85	0,917	0,566
Na , %	ГОСТ 26427-85	0,029	0,012
Ca, %	ГОСТ 26428-85	0,11	0,09
Mg, %	ГОСТ 26428-85	0,076	0,037
pH	ГОСТ 26423-85	8,7	8,8
Тұздану түрі	-	Хлоридті сульфатты	сульфатты
Тұздану дәрежесі	-	Өте қатты тұзданған	орташа тұзданған
Механикалық құрамы	МУ, 1997 г.	Орташа саздақ	Орташа саздақ

3-кестедегі топырақ сынамаларын талдау нәтижелері көрсеткендей топырағы тұзды Қызылорда облысы үшін, Қант құмайы дақылын өсіру топырақтың жақсаруына әкеледі және сонымен қатар өте қатты тұзданған тұздану дәрежесі барларды орташа тұзданғанға дейін жеткізгені ал орташа тұзданғандарды тұздалмағанға және т.б. оң көрсеткіштерге айналдырғаны байқалады.

Қант құмайын фенологиялық бақылау жұмыстары

Дақылды егу мерзімдеріәр түрлі болғанымен жалпы вегетациялық пісіп жетілу күндері шамалас 90-105 күнді құрады. Қармақшы ауданы, III-Интернационал ауылында орналасқан «Достық-Жер» ЖШС-де егін жинау алдында қант құмайы дақылына биометриялық талдау жүргізілді. Құмайдың орташа биіктігі 3,5-4,5м, сабақтары 3-4 дана, жапырақтары 10-12 дана, жапырақтарының ұзындығы 60-80 см, ені 6-8 см, сабақтарының диаметрі 1,5-3 см, тамырларының ұзындығы 65-80 см, тамыр массасының өсуі диаметрі 35-40 см, өсімдіктің орташа салмағы ылғалды жағдайда 5-7кг, дақыл дәндердің орташа саны 1200-1500 дәнді құрады (сурет 7).

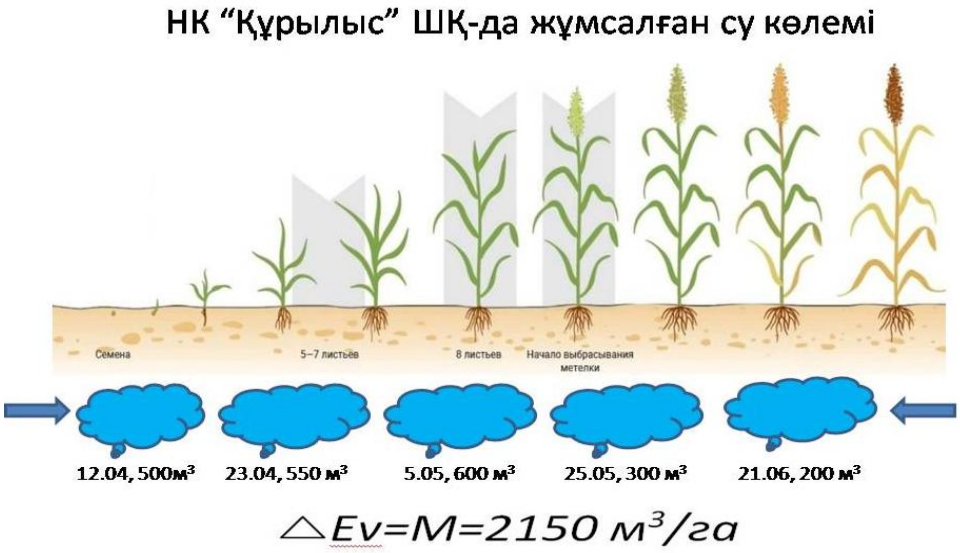


Сурет 7 - Фенологиялық бақылау жұмыстары

Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары Қызылорда облысының әр түрлі агроэкологиялық аймақтарында атап айтқанда: Түгіскен, Жаңақорған- Шиелі, Қызылорда оң жаға және Қызылорда сол жаға аймақтарында жүргізілді. Тиісінше бұл аймақтардың топырақ-климат жағдайлары, агротехникалық шаралары, ылғалдылық қоры және жер асты суларының деңгейлері әр түрлі болғандықтан дақылға берілген су көлемі мен алынған өнім мөлшері өзгерістерге ұшырайды.

Жұмсалған су көлемдері

Су – негізгі өндірістік факторлардың бірі болып табылады және әрқашан ауылшаруашылығы дақыл өнімдерінің сапасына, тұтынушының денсаулығына әсер етпейтін арнайы гигиеналық сипаттамаларға ие болуы керек [11]. 8-суретте НК «Құрылыс» ШҚ-да дақылдың суды тұтынуы мөлшері көрсетілген.Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстының ең тиімді әдісі НК «Құрылыс» ШҚ-да болды деп бағаланды, себебі мұнда су көлемі аз жұмсалса екінші жағынан басқа да мал азықтық дақылдармен бүркемелеп егілді және экономикалық тұрғыдан оң бағаланды. Ғылыми зерттеу жұмыстары көрсеткендей Қант құмайын суарудың вегетациялық суды тұтынуы топырақ-климат ерекшеліктерге және суару массивтеріне байланысты өзгешеліктер байқалды айтап айтқанда:«Агротехнология» ШҚ-да ^Ev=M= 3000м^3/га,НК «Құрылыс» ШҚ-да^Ev=M= 2150 м^3/га, Ы.Жақаев атындағы ҚКШҒЗИ-да ^Ev=M= 2300м^3/га,«Мәді Қажы» ЖШС-да^Ev=M= 2550м^3/га, «Ақжарма-Жер 1» ЖШС-да ^Ev=M= 2500м^3/га, «Құдабай» ШҚ-да ^Ev=M= 2600м^3/га, «Мүлкілан баба» ШҚ-да ^Ev=M= 2700м^3/га, «Достық-Жер» ЖШС-да ^Ev=M= 2400м^3/га болды. Ы.Жақаев атындағы ҚКШҒЗИ-да дақылды суару арнайы жаңбырлатқыш агрегатпен жүргізілсе, қалған шаруашылықтарда суару тәсілдеріқарықпен және атызды бастырып суару секілді классикалық әдістерменсуарылды. Дақылды м^3/га-на мол тұтынған «Агротехнология» ШҚ-да тіркелді себебі Түгіскен суармалы алқабы топырағының жеңіл саздақтылғына байланысты бұл фактор орын алды.



Сурет 8 - НК «Құрылыс» ШҚ-да жұмсалған су көлемі

Зерттеу жұмысының 2-ші бағыты BR21882415 «Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз утилизациялау технологиясын әзірлеу» жобасы аясында Қант құмайы дақылын төгінді сулармен суғару мүмкіншілігінің тиімді технологиясы зерттелді. Қант құмайы дақылы Тасбөгет кентіндегі көлемі 1,5 га құрайтын ғылыми тәжірибелік алаңның екінші жолағында орналастырылды. 18 суару арығы кесіліп, бір арықтың орташа ұзындығы шамамен 12 метрді құрады. Қант құмайы дақылын суғаратын арықтардың жалпы ұзындығы 216 метрді құрады.

Бір арық су көлемі 0,42м^3. Бір суарудағы су көлемі 5,4м^3. Вегетациялық кезеңде 14 суару жүргізілді және барлық жұмсалған судың жалпы көлемі (вегетациялық кезеңде) 75,6м^3 - ты құрады.

4-кестеде көріп отырғанымыздай, Қазахстан-20 сортындағы қант құмай дақылының вегетациялық кезеңі суару суының түріне байланысты 110-нан 116 күнге дейін болды.

Ұңғыма суымен суару қант құмайы дақылының пісу күнін ұзартты, себебі ұңғыма суы мұздайлығымен ерекшеленді, ал жалпы вегетациялық кезең 116 күнді құрады, аралас тазартылған төгінді сумен 1:3 қатынасында суару кезінде өсімдіктердің қысқа вегетациялық кезеңі 110 күнді құрады, бұл судың тиімді температурасына және төгінді судың минералды қоректік заттарымен қамтамасыз етілуіне байланысты болып отыр.

Тазартылған төгінді сумен суару вегетациялық кезеңнің ұзақтығына айтарлықтай әсер етпеді, барлығы 113 күнді құрады. Егілгеннен көк балауса фазасына дейінгі кезең, жасыл жемге арналған 74-тен 79 күн болды, мұндада 50%-ыз ұңғыма 50%-ыз тазартылған төгінді сумен суару жүргізілді, зерттеулерге сәйкес тазартылған төгінді сумен қант құмайы дақылын суару классикалық суаруға қарағанда 5күн ерте жүріп отырды (кесте 4).

Кесте 4 - Қант құмай өсімдіктерінің өсуімен дамуына фенологиялық бақылау

Тәжірибе нұсқалары	Өсу және даму кезеңдерінің басталу күндері						
	егу	шығуы	түптену	түтіктену	шашақтану	гүлдену	пісуі
Таза сумен суару	12.05	23.05	11.06	06.07	30.07	03.08	05.09
Аралас сумен суару	12.05	21.05	08.06	02.07	25.07	29.07	30.08
Тазартылған төгінді сумен суару	12.05	22.05	09.06	04.07	28.07	01.08	02.09

Төмендегі 5-ші кестеде таза және аралас сумен суарудың қант құмайының жасыл массасының өнімділігіне әсері көрсетілген.

Кесте 5 - Таза, аралас, тазартылған төгінді сумен суарудың қант құмайының жасыл массасының өнімділігіне әсері

Тәжірибе нұсқалары	Жасыл массаның өнімділігі, ц/га	Дақылды ұңғыма суымен суарудағы нұсқа	
		ц/га	%
Таза сумен суару	288,6	-	-
Аралас сумен суару	327,3	38,7	13,4
Тазартылған төгінді сумен суару	303,4	14,8	5,1
$НСР_{05}$	12,9	-	-

Қант құмайының отандық сорты Қазахстан-20. Тәжірибеде қант құмайының жасыл массасының өнімділігі 288,6-327,3 ц/га құрады. Бұл ретте 327,3 ц/га жоғары өнімділік 1:3 қатынасында тазартылған төгінді сумен суарылған нұсқалық тәжірибеде алынды, бұл өз кезегінде ұңғыма суымен суарудағы нұсқаға қарағанда 38,7 ц/га немесе 13,4%-ыз жоғары болды. Тазартылған төгінді сумен суару нұсқасында қант құмайының жасыл массасының өнімділігі 303,4 ц/га құрады.

Жоғарыда айтылғандай, қант құмайы - бұл әмбебап дақыл, оны жасыл масса, шөп, сүрлем және астық алу үшін өсіреді. Тәжірибеде қант құмайы дәнінің өнімділігі 28,7-34,2 ц/га құрады, бұл ретте 34,2 ц/га жоғары өнімділік 1:3 қатынасында араластырылып тазартылған төгінді сумен суарылатын нұсқада алынды, бұл ұңғыма суы нұсқасына қарағанда 5,5 ц/га немесе 19,2%-ға жоғары. Тазартылған төгінді сумен суару нұсқасында қант құмайының дәнінің өнімділігі 30,4 ц/га құрағанын көрсетіп отыр (6-кесте).

Кесте 6 – Таза және аралас сумен суарудың қант құмайының астық өнімділігіне әсері

Тәжірибе нұсқалары	Өнімділігі, ц/га	Ұңғымалық суының нұсқасына өсірілген дақыл өнімі	
		ц/га	%
Таза сумен суару	28,7	-	-
Аралас сумен суару	34,2	5,5	19,2
Тазартылған төгінді сумен суару	30,4	1,7	5,9
$НСР_{05}$	2,5	-	-

Қорытынды

Болжамды есептеулер көрсеткендей суармалы егіншілік 100%-ыз қалыптасқан Қазақстандық- Арал өңірінде су тапшылығы өткір қалпында сақталатыны айтылады. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының 1-ші бағыты көрсеткендей қант құмайы дақылы суды аз тұтынады және экологиялық, экономикалық тұрғыдан Қызылорда облысына оңтайлы дақыл ретінде ерекшеленді.

Зерттеудің 2-ші бағытында қосымша тазарту арқылы төгінді сулармен қант құмайы дақылын суару мүмкіншіліктері терең ғылыми бағыттарда зерттелуде.

Тасбөгет кентіндегі ауданы 55 га құрайтын Модульдік биологиялық тазарту станциясынан (МБТС) күніне орташа есеппен 3500-6400 $м^3$ су шығарылады (әр түрлі уақыттарда және аптаның күндеріне байланысты), жылына шамамен 1277500-2336000 $м^3$ тасталынады және Қызылорда қаласының 30 %-ыз халқын қамтамассыз етеді. Бұл өз кезегінде судың ысырапсыз сіңуіне және қаланың экологиялық ахуалын нашарлата түседі. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей төгінді сумен суаруда дақылдың аурулармен зиянкестердің олардың өсуіне әсері байқалмады(сурет 9).



Сурет9 - Дақылды төгінді сумен суарғандағы көрінісі

«Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ Қызылорда филиалының сынақ зертханасында төгінді сулармен суарғандағы дақылдың биометриялық өзгерістері зерттелді, хаттама номері № 842, 31.10.2024 ж. Бұл жерде дақылды төгінді сулармен суарудағы көрсеткіштер барлық талаптарға сай келетіні көрсетілген.

Жалпы вегетациялық кезеңде жапырақтардың сарғаюы, кебуі, құрғап кетеуі байқалмады. Қант құмайының жапырақ бөлігінде ауру белгілері жоқ. Дақылдың қалыпты өсуін қамтамасыз ету үшін барлық агротехникалық шаралар мен суару жұмыстары уақытындажүргізілді.

Қаржыландыру. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары Білім министрлігінің Ғылым комитеті № BR21882415 «Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз утилизациялау технологиясын әзірлеу» гранты негізінде қаржыландырды.

Пайдаланылға нәдебиеттер

1 Ө.С.Баймаханов, С.И.Умирзақов, Қ.Б.Бегалиев, Ж.Н.Байманов, А.П.Мүсіреп. Қызылорда облысы суармалы жерлерінің гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларын бағалау және жақсарту жолдары. (ұсынымдар) УДК 626.84 (574.55):005.692.131, ББК 40.626 (5Қаз – 4Қыз) В 62.

2 С.И.Умирзақов, Ө.С.Баймаханов, А.П.Мүсіреп. Қызылорда облысы суармалы жерлерінің гидрогеологиялық мелиоративтік жағдайлары. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, №2(69)-2024. https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v69.i2.165

3 О.З.Зубаиров. Төгінді сулар және оларды пайдалану. 2021 жыл ISBN 978- 601-240-372-5, 9-10 бет

4 Г.Т.Куныпияева, Р.К.Жапаев. Қазақстанның әр түрлі агроэкологиялық жағдайларында өсірілген құмай дақылдарының әлемдік генқорлары, оның жағдайы және болашағы. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, №3(62) 2022. https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.082

5 И.А.Таутенов, А.Е.Мүсірәлі. Қызылорда облысы жағдайында құмай дақылының өсіру технологиясының ерекшеліктері. ҒТАМР 631.8.022.3, ӘОЖ 631.587; 628.1.03(574) ҚБЖ 40.6(5Қаз), ISBN 978-601-285-158-8. «Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі: проблемалары және шешу жолдары» халықаралық симпозиум

6 Kulyash Meiramkulova, Aliya Kydyrbekova, Assel Kydyrbekova, Gulnur Daldabayeva, Otarbayev Bauyrzhan, Abzal Shegenbayev, BostandykKhalkhabay, Aigul Baikenzheyeva, Perizat Bulanbayeva, Timoth Mkilima. Evaluating the Long-term Effects of Recycled Wastewater Irrigation on Soil Health, Crop Yield, and Ecological Sustainability in Arid Regions. Journal of Ecological Engineering, ISSN 2299-8993.

7 Н.И. Филиппова, Е.И.Парсаев, И.В.Чилимова, Т.М.Коберницкая, Н.М.Мустафина. Селекция сорго сахарного на севере Казахстана. Ізденістер, нәтижелер №4 2024. https://doi.org/10.37884/4-2024/16

8 Н.И.Филиппова, Е.И.Парсаев, Т.М.Коберницкая. Изучение сортов и перспективных селекционных номеров суданской травы в конкурсном сорто испытании в условиях Северного Казахстана. Ізденістер, нәтижелер №4 2023. https://doi.org/10.37884/4-2023/19

9 Ө.С.Баймаханов, А.А.Шомантаев, Г.Т.Далдабаева, Б.С.Отарбаев, К.И.Акылбаев, А.Т.Шегенбаев, Soil fertility and hydrogeological conditions of the pilot plot located on the territory of the modular biological treatment plant of the village of Tasboget. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, №3(70) 2024. https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.182

10 Е.Т.Кайпбаев, А.Е.Алдиярова, А.Н.Калмашова, Д.Д.Тұрсыналы, Е.Ғ.Муханбет. Methodological approach to the formation of a research base for river basin activity assessment. Ізденістер, нәтижелер №3 2024. https://doi.org/10.37884/3-2024/38

11 Ө.С.Баймаханов, А.А.Шомантаев, С.И.Умирзақов, Н.А.Сақтағанова, Қ.И.Ақылбаев, Г.Т.Далдабаева, А.Т.Шегенбаев, Тасбөгет кентіндегі модульдік биологиялық тазарту станциясының тәжірибелік учаскесінің жер асты суларының сапалық көрсеткіші. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, №4(71) 2024. https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v71.i4.215

References

1 O.S.Baimakhanov, S.I.Umirzakov, K.B.Begaliev, ZH.N.Baimanov, A.P.Musirep. Kyzylorda oblysy suarmaly zherlerinin gidrogeologiyalyk-meliorativtik zhagdajlaryn bagalau zhane zhaksartu zholdary (usynymdar). UDK 626.84 (574.55):005.692.131, BBK 40.626 (5Kaz – 4Kyz) V 62.

2 S.I.Umirzakov, O.S.Bajmakhanov, A.P.Musirep. Kyzylorda oblysy suarmaly zherlerinin gidrogeologiyalyk meliorativtik zhagdajlary. Korkyt ata atyndagy Kyzylorda universitetinin KHabarshysy, №2(69)-2024, https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v69.i2.165

3 O.Z.Zubairov. Togindi sular zhane olardy pajdalanu, 2021 zhyl ISBN 978- 601-240-372-5, 9-10 bet

4 G.T.Kunypiyaeva, R.K.Zhapaev. Kazakstannyn ar turli agroehkologiyalyk zhagdajlarynda osirilgen kumaj dakyldarynyn alemdik genkorlary, onyn zhagdajy zhane bolashagy. Korkyt ata atyndagy Kyzylorda universitetinin KHabarshysy, №3(62)-2022, https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.082

5 I.A.Tautenov, A.E.Musirali. Kyzylorda oblysy zhagdajynda kumaj dakylynyn osiru tekhnologiyasynyn erekshelikteri. GTAMR 631.8.022.3, AOZH 631.587; 628.1.03(574) KBZH 40.6(5Kaz), ISBN 978-601-285-158-8. «Orta Aziya zhane Kazakstannyn su kauipsizdigi men suarmaly eginshiligi: problemalary zhane sheshu zholdary» khalykaralyk simpozium

6 Kulyash Meiramkulova, Aliya Kydyrbekova, Assel Kydyrbekova, Gulnur Daldabayeva, Otarbayev Bauyrzhan, Abzal Shegenbayev, Bostandyk Khalkhabay, Aigul Baikenzheyeva, Perizat Bulanbayeva, Timoth Mkilima. Evaluating the Long-term Effects of Recycled Wastewater Irrigation on Soil Health, Crop Yield, and Ecological Sustainability in Arid Regions. Journal of Ecological Engineering, ISSN 2299-8993

7 N.I.Filippova, E.I.Parsaev, I.V.CHilimova, T.M.Kobernitskaya, N.M.Mustafina, Selektsiya sorgo sakharnogo na severe Kazakhstana. Izdenister, natizheler №4 2024. https://doi.org/10.37884/4-2024/16

8 N.I.Filippova, E.I.Parsaev, T.M.Kobernitskaya, Izuchenie sortov i perspektivnykh selektsionnykh nomerov sudanskoj travy v konkursnom sorto ispitanii v usloviyakh Severnogo Kazakhstana. Izdenister natizheler №4 2023. https://doi.org/10.37884/4-2023/19

9 O.S.Bajmakhanov, A.A.Shomantaev, G.T.Daldabaeva, B.S.Otarbaev, K.I.Akylbaev, A.T.Shegenbaev. Soil fertility and hydrogeological conditions of the pilot plot located on the territory of the modular biological treatment plant of the village of tasboget. Korkyt ata atyndagy Kyzylorda universitetinin Khabarshysy, №3(70) 2024. https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.182

10 E.T.Kajpbaev, A.E.Aldiyarova, A.N.Kalmashova, D.D.Tursynaly, E.G.Mukhanbet, Methodological approach to the formation of a research base for river basin activity assessment, Izdenister, natizhelers№3 2024. https://doi.org/10.37884/3-2024/38

11 Baimakhanov O.S., Shomantaev A.A., Umirzakov S.Y., Saktaganova N.A., Akylbaev K.I., Daldabaeva G.T., Shegenbaev A.T. Tasboget kentindegi modul'dik biologiyalyk tazartu stantsiyasynyn tazhiribelik uchaskesinin zher asty sularynyn sapalyk korsetkishi, Korkyt ata atyndagy Kyzylorda universitetinin Khabarshysy, №4(71) 2024. https://doi.org/10.52081/bk\aku.2024.v71.i4.215

О.С.Баймаханов[1], С.И.Умирзаков[1], К.Б.Бегалиев[2],
Ж.Н.Байманов[2], К.И.Акылбаев[1], А.Т.Шегенбаев[1*], А.П.Мусиреп[1]
[1]Кызылординскийуниверситет имени КоркытАта, г Кызылорда, Казахстан,
baymakhanov92@internet.ru,sumirzakov@mail.ru, kgu.kairat@mail.ru, abzal772001@mail.ru[*], musirep_azamat@mail.ru.
[2] Казахский научно-исследовательскийинститутрисоводства им.И.Жакаева,
г Кызылорда, Казахстан,begaliev.54@mail.ru, zhanuzak@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ САХАРНОГО СОРГО ЧИСТЫМИ И СТОЧНЫМИ ВОДАМИ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО-ПРИАРАЛЬЕ

Аннотация

В данной статье рассматриваются научные исследования по поливу сахарного сорго чистыми и сточными водами в условиях резкоконтинентального климата, дефицита воды и сложных агроэкологических условий Казахстанского-Приаральского региона.

Хронический дефицит воды стал актуальной глобальной негативной тенденцией. Особенно важно увеличивать долю технических культур с низким потреблением воды и совершенствовать методы орошения в засушливых и полузасушливых, пустынных и полупустынных регионах, таких как Кызылординская область.

Согласно прогнозным исследованиям мировых водных ресурсов, сток трансграничных рек может сократиться на 40% к 2030 году. В результате увеличения нагрузки на водные ресурсы и сокращения их устойчивых запасов к 2030 году ожидается дефицит воды в размере 14 млрд м³, а к 2050 году дефицит может достигнуть 20 млрд м³ (70% от потребности в водных ресурсах).

Многолетние исследования подтверждают, что дефицит воды в Казахстанском-Аральском регионе, находящемся в центре внимания мирового сообщества, остается острой проблемой. Например, если в 1993-1994 годах в Шардаринское водохранилище поступало 28 701 млн м³ воды в год, то в 2021-2022 годах этот объем сократился до 9 420 млн м³, то есть количество жизненно необходимой воды уменьшилось примерно в три раза.

Научная и практическая значимость нашего исследования высока, так как многие ученые, прогнозные исследования и компетентные органы отмечают, что дефицит воды в Казахстанском-Аральском регионе с каждым годом будет возрастать. С целью максимально эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве в последние годы изучаются эффективные технологии использования подземных вод, коллекторно-дренажных вод, а также сточных вод для полива сельскохозяйственных культур. Согласно обзору научной литературы отечественных и зарубежных исследователей, использование сточных вод для получения стабильного урожая технических культур в условиях дефицита воды является наиболее эффективным методом.

Система орошаемого земледелия, полностью основанная на выращивании крупных рисовых плантаций, требует изменений в Кызылординской области. Важно увеличить долю таких технических культур как сахарное сорго, которое потребляет меньше воды и не уступает другим культурам с экономической точки зрения и обеспечивает устойчивую кормовую базу на засоленных почвах. Увеличение площади сахарного сорго в системе рисовых севооборотов, а также обоснование и исследование эффективной технологии его орошения имеет большое экологическое, экономическое и практическое значение.

Ключевые слова: Казахстанского-Приаральский регион, орошаемое земледелие, сахарное сорго, дефицит воды, сточные воды, эффективная технология, орошение.

O.S.Baymakhanov [1], S.I.Umirzakov,[1], K.B.Begaliev[2],
Zh.N.Baimanov[2], K.I.Akylbayev[1], A.T.Shegenbayev[1*], A.P.Musirep [1]
[1]KorkytAtaKyzylordaUniversity, Kyzylorda, Kazakhstan, baymakhanov92@internet.ru, sumirzakov@mail.ru, kgu.kairat@mail.ru,abzal772001@mail.ru, musirep_azamat@mail.ru.*
[2]Kazakh Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev, Kyzylorda, Kazakhstan, begaliev.54@mail.ru, zhanuzak@mail.ru.

RESEARCH ON THE EFFECTIVE IRRIGATION TECHNOLOGY OF SWEET SORGHUM USING CLEAN AND WASTEWATER IN VARIOUS AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF THE KAZAKHSTAN-ARAL REGION

Abstract

This article presents scientific research on the irrigation of sweet sorghum using clean and wastewater in the sharply continental climate, water scarcity, and complex agroecological conditions of the Kazakhstan-Aral region.

Chronic water scarcity has become a pressing global issue. It is particularly crucial to increase the share of technical crops with low water consumption and improve irrigation methods in arid and semi-arid, desert and semi-desert areas such as the Kyzylorda region.

According to global forecasts of water resources, the flow of transboundary rivers may decrease by 40% by 2030. As a result of increasing pressure on water resources and the reduction of their sustainable reserves, a water deficit of 14 billion m³ is expected by 2030, and by 2050, the deficit may reach 20 billion m³ (70% of water resource demand).

Long-term studies confirm that water scarcity remains a critical issue in the Kazakhstan-Aral region, which is under the focus of the global community. For instance, while 28,701 million m³ of water flowed into the Shardara Reservoir annually in 1993-1994, this volume decreased to 9420 million m³ in 2021-2022, indicating a threefold reduction in the volume of vital water resources.

The scientific and practical value of our research is significant, as many scientists, predictive studies, and competent authorities have indicated that water scarcity in the Kazakhstan-Aral region will increase annually. To maximize the efficient use of water resources in agriculture, recent years have seen studies on effective technologies for utilizing groundwater, collector-drainage water, and,

most recently, wastewater for irrigating agricultural crops. A review of scientific literature from both domestic and international researchers highlights that wastewater usage is the most effective method for achieving stable yields of technical crops under water-scarce conditions.

The irrigated agriculture system, which is fully based on large rice plantations, requires transformation in the Kyzylorda region. It is essential to increase the share of technical crops such as sweet sorghum, which consumes less water, is economically competitive with other crops, and provides a stable forage base on saline soils. Expanding the area of sweet sorghum within the rice crop rotation system and substantiating and studying effective irrigation technology is of great ecological, economic, and practical significance.

Keywords: Kazakhstan-Aral region, irrigated agriculture, sweet sorghum, water scarcity, wastewater, effective technology, irrigation.

ҒТАХР 68. 75.01 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/31

Ж.Е.Мәулен[1], А.Е. Бектурганова[1], Д.К.Молжигитова[1], З.М. Құзаирова[1], А.Н.Жилдикбаева[2], К.К.Беканов [3]*

[1] Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан, zhuldyz.ai_maulen@mail.ru, a.bekturganova@mail.ru, dikosh.m@mail.ru, zkuzairova1@bk.ru*
[2]КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», г.Алматы, Қазақстан, a.zhildikbaeva@mail.ru
[3]Мирзо Ұлықбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті,Ташкент қ., Өзбекстан, quwatbay1989@gmail.com

ТОПЫРАҚТЫҢ САПАЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІН (ТОПЫРАҚ БОНИТЕТІНІҢ БАЛЫН) ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ЖЕРДІ КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Зерттеу мақсаты топырақтың бағалық көрсеткіштерін ескере отырып, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді кадастрлық бағалауды жүргізу болып табылады. Топырақты бағалау-бұл топырақтың құнарлылығы үшін оның сапалық жағдайын бағалау. Осы процедураның нәтижелері бойынша мамандар әр түрлі шаруашылық түрлеріне топырақтың жарамдылығын сақтау бойынша ұсыныстар әзірлейді. Бұл әдістеме Қазақстан үшін жаңа, өйткені кадастрлық бағалау кезінде топырақты бағалау нәтижелері ескерілмейді, топырақты бағалау деректері ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге салық салу кезінде ғана ескерілді. Елде ауыл шаруашылығы жерлерін кадастрлық бағалау және оларға салық салу бөлек жүргізіледі, егер бұл жұмыстар бірлесіп жүргізілсе, онда бұл бюджет қаражатын айтарлықтай үнемдеуге қызмет етеді. Кадастрлық жұмыстар барысында топырақ, геодезиялық ізденістер жүргізіледі, нәтижесінде зерттеудің есептік сындарлы, талдамалық және статистикалық әдістері көмегімен жер мен топырақты бағалау нәтижелерін біріздендіру жүзеге асырылуға тиісті. Зерттеуде Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданының жерінің сапалық жай-күйі зерттелген, топырақтың сапалық жай-күйін (топырақ бонитетінің балы) ескере отырып, жерді кадастрлық бағалау әдістемесіне ұсыныстар қарастырылды.

Зерттеу нәтижесінде кадастрлық бағалау және салық салу жүйесі дәйекті, жүйелі түрде жүргізілетін бірегей жүйеге айналдыру үшін ұсыныс беріледі, бұл осы жұмыстарға жұмсалатын бюджет пен халықтың қаражатын үнемдеуге, сондай-ақ ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді ұтымды пайдалануға, сол арқылы жер құқық бұзушылықтары азаюына себебін тигізеді. Осы ұсынысты ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді кадастрлық бағалауды жүргізу үшін өндіріске енгізуге болады.

Зерттеу барысында ұсынылған әдіс жер ресурстарын басқару мен жер салығы және жалдау ақысы сияқты бюджеттік түсімдерге байланысты жаңа мүмкіндіктер ұсынады. Кадастрлық құнның нақты есептелуі жерді тиімді пайдалану мен инвестициялық процестерді жетілдіруге ықпал етеді. Жердің сапасын бағалауда жаңа тәсілі: жерді сапалы бағалау кезінде топырақтың сапасы мен жерді пайдалану түрлерін ескере отырып түзету коэффициенттері қолданылуы, зерттеу жұмысындағы жаңалықтардың бірі болып табылады. Бұл, өз кезегінде, ауыл шаруашылық жерлерінің нақты құнын және оларды пайдалану тиімділігін анықтау үшін пайдалы ақпарат береді.

Кілт сөздер: *Топырақтың сапасы, кадастрлық бағалау, жерлерге салық салу, кадастрлық жұмыстар, жер қатынастары, топырақ бонитеті, ауыл шаруашылығы, төлемақының базалық мөлшерлемесі, жер.*

Кіріспе

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің пайдаланылуы мен қорғалуын мемлекеттік бақылаудың рөлі олардың сапалық жай-күйі бойынша толық және шынайы ақпараттың қажеттілігін тудырады, осыған орай мұндай жерлердің сапасын бағалау нәтижелері құнарлылықты сақтау және жақсарту үшін олардың тиімді пайдаланылуы бақылау кезінде үлкен рөлге ие болады. Сондықтан, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің сапасын бағалау нәтижелері біржақты болған кезде, деградациялық процестер қарқынды дамиды, бұл олардың құнарлы қабатының төмендеуіне әкеледі. Ауыл шаруашылығы жерлерін кадастрлық бағалауда елімізде топырақ сапасының көрсеткіштері ескерілмейді, сондықтан жердің бағасы топырақ бағасына сәйкес емес деп тұжырымдауға болады. Зерттеуде біз осы мәселені шешу үшін жер мен топырақ бағалауды бірге жүргізу бойынша ұсыныстар беретін боламыз. Зерттеудің мақсаты ауыл шаруашылығы жерлерінің кадастрлық бағасын анықтауда топырақ сапасы көрсеткіштерін пайдалану бойынша ұсыныстар беру болып табылады. Топырақтың диагностикалық белгілерін ескеретін, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің кадастрлық бағалаудың ғылыми негізделген әдісін әзірлеу қазіргі әлеуметтік-экономикалық жағдайларда өзекті ғылыми міндет болып табылады.

Зерттеу жұмыстарында ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді ұтымды пайдаланудағы жерді кадастрлық бағалаудың рөлін белгілеу үшін жерді кадастрлық бағалау әдістемесінің теориялық және ғылыми негіздерін айқындау, Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданының ауыл шаруашылығы жерлерінің сапалық жағдайын зерттеу. Топырақтың сапалық жай-күйін (топырақ бонитетінің балын) ескере отырып, жерді кадастрлық бағалау бойынша ұсыныс әзірлеу. Ауыл шаруашылығы жерлеріндегі жер учаскесі үшін төлемақының базалық мөлшерлемесі есептеледі; топырақ бонитетінің балын ескере отырып, жер учаскесі үшін төлемақының базалық мөлшерлемесін түзету үшін түзету коэффициенттері айқындалады; топырақ бонитетінің балын ескере отырып, жердің кадастрлық құны есептеледі.

Зерттеудің негізгі мақсаты ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің кадастрлық бағасын анықтауда топырақ сапасы көрсеткіштерін пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу болып табылады.

Зерттеу объектісі ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, оның ішінде Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданындағы ауыл шаруашылығы жерлерінің сапалық жағдайы. Бұл зерттеу ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді кадастрлық бағалау әдісін топырақтың сапалық жағдайын ескере отырып жетілдіруге бағытталған ұсыныстар әзірлеуді мақсат етеді. Зерттеу барысында топырақ бонитетінің балын ескере отырып, кадастрлық бағалаудың жаңа әдіснамасы ұсынылады, сондай-ақ топырақ сапасының жердің құнын анықтаудағы рөлі айқындалады. Бұл ұсыныстар ауыл шаруашылығы жерлерінің тиімді пайдаланылуын қамтамасыз етуге және топырақтың деградациясына жол бермеуге мүмкіндік береді.

Әдістер мен материалдар

Зерттеу мақсаты топырақ бонитетінің балын ескере отырып, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді кадастрлық бағалау әдістемесін әзірлеу болып табылады. Бұл

жағдайда экстраполяция, интерполяция, сауалнама, сұхбат, болжаудың мақсатты әдісі, эмпирикалық және теориялық және т. б. ғылыми зерттеу әдістері қолданылады.

Украин ғалымы Гаража Еленаның айтуынша, жерді ұлттық контексте тиімді кадастрлық бағалау мемлекеттің ауылшаруашылық кәсіпорындарының салық жүктемесіне қатысты екенін көрсетеді, бірінші-жер салығын анықтау үшін нарықтық бағаларды пайдалану, екінші - қажет болған жағдайда жердің нақты құны көрсетілетін нарықтық бағалар негізінде жер жалдау ақысын белгілеудің нормативтік тұрғысынан, үшінші, бұл ауылшаруашылық жер нарығы болған кезде мүмкін болады [1]. Ауылшаруашылық жерлерін бағалау түрік заңнамасына сәйкес жерлерден алынатын кірістерге негізделуі керек екендігін түрік ғалымы Ялчин Гулер ашып көрсеткен. Осылайша, бағалау комиссиялары мен сарапшылар кірісті әдіспен анықтайды. Алайда, кіріс әдісін қолдану кезінде әртүрлі қиындықтар туындайды және нақты құнын анықтау әрдайым мүмкін емес. Аталған ғалымның идеясы негізінде ауылшаруашылығы жерлеріне балл бонитетін кірістіріп кадастрлық құнын есептеу, кіріс әдісін қолдану принциптеріне сүйене отырып жасадық. Түркияда және елімізде жерді бағалау мәселелерін талдау кезінде мыналарды бөліп көрсетуге болады: сарапшылардың практикалық тәжірибесінің болмауы, институционалдық/ұйымдастырушылық деректердің кемшіліктері мен сәйкессіздіктері, құқықтық процедуралардағы олқылықтар мен кемшіліктер. Сонымен қатар, елімізде барлық ауылшаруашылық немесе бағалау ақпаратын қамтитын жүйе жоқ, сондықтан қол жетімді топырақ сапалық жағдайы мәліметтерін мақалады ұсынып отырмыз [2].

Ауылшаруашылығы жерлері нарығының ашықтығы бағалаудың мәмілелердің нақты бағасына емес, ең алдымен сараптамалық бағалауға негізделгенін білдіреді. Алайда, көп жағдайда сарапшы бірнеше сыртқы айнымалыларды ескеруі керек. К. Гарсия k-коэффициенттерін әдістеме арқылы түпкілікті кеңейтуді ұсынды, әсіресе ауылшаруашылық жерлерін бағалау сияқты аз ақпарат бар нарықта кең таралмаған тауарларға қатысты қолданылады [3].

Жерді ұтымды және тиімді пайдалану, оларды қорғау, Жерге орналастыру мәселелері саласында ресейлік ғалымдар А. А. Варламов, В. В. Вершинин, Г. Д. Гогмачадзе, Н. В. Комова, Г. Л. Кофф, О. Б. Леппке, С. Н. Волкова, П. Ф. Лойко, С. И. Носов, М. А. ғылыми еңбектерінде көрініс тапты. Троицкий және басқа ғалымдар, Б. В. Докучаева, С.Н. Захарова, В.Д.Иванова, И.И. Карманова, А. Н. Каштанова, Т. Н. Кулаковская, Б. П. Никитина, Д. С. Орлова, Н. М. Сибирцева, Э. П. Синельникова, В. А. Шалнева. В. В. Ананьевтің жұмысы жер сапасын бағалау саласындағы зерттеулерге арналған. Отандық ғалымдарға келетін болсақ, олар М.А. Гендельман, Ж. К. Қырықбаев, М. Орынбеков, Ж. Т. Сейфуллин, М. Д. Спектор, Г. Р. Мәдиев және тағы басқалар.

Жоғарыда аталған авторлардың еңбектерінде жердің сапасын анықтау бойынша бағалау жұмыстарын жүргізудің ғылыми негіздері айқындалған. Алайда, қазіргі жағдайда жер ресурстарының сапасын анықтаудың жаңа негізделген тәсілдері мен әдістері қажет.

Кадастрлық (бағалау) құн-мемлекет жер учаскесін немесе оған жалдау құқығын сатқан кезде қолданылатын, инфляцияның жалпы деңгейі және оларға түзету коэффициенттері туралы ресми статистикалық ақпаратқа сәйкес кезең-кезеңімен нақтыланатын жер учаскелері үшін төлемақы мөлшерлемелерінің базалық ставкалары негізінде айқындалатын жер учаскесінің есептік құны.[4] Жерді кадастрлық бағалау - бұл бағалау аймақтары бойынша әкімшілік-аумақтық құрылымдардың шекараларында жер учаскелерінің кадастрлық құнын белгілеу бойынша әкімшілік және техникалық іс-қимылдардың жиынтығы болып табылатын жаппай мемлекеттік бағалау[5,6,7]. Жерді мемлекеттік кадастрлық бағалау республика аумағында бағалау нәтижелерінің салыстырмалылығын қамтамасыз ету мақсатында бірыңғай әдістеме бойынша жүргізіледі. Кадастрлық бағалаудың басты мақсаты-салық салу үшін база құру.

Халықаралық бағалау стандарттары бойынша жерді кадастрлық бірлік бағалау жер және өзге де жылжымайтын мүлік нарығындағы мәмілелер туралы ақпаратқа, жалдау ақысының деңгейіне және жер учаскелерін пайдаланудың кірістілігіне негізделген кіріс, салыстырмалы

тәсілдерді пайдалана отырып жүргізіледі. Бұл ақпарат Жер учаскелерінің сапасы мен орналасуын, оларда жүргізілген жақсартуларды, аумақты әлеуметтік және инженерлік-көліктік жайластыру деңгейін және т. б. қоса алғанда, таспа құраушы факторларды талдаумен толықтырылады.[8,9,]

Нақты учаскенің кадастрлық құнын жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларына сәйкес жер ресурстарын басқару жөніндегі аумақтық орган оларға түзету коэффициенттерін (көтеретін және төмендететін) қолдана отырып айқындайды және жер ресурстарын басқару жөніндегі аумақтық орган жер учаскесінің кадастрлық құнын айқындау актісімен ресімдейді.[10]

Жер учаскелерінің кадастрлық құнын анықтау кезінде түзету коэффициенттері топырақтың түріне, оның орналасқан жеріне, сумен қамтамасыз етілуіне, қызмет көрсету орталықтарынан қашықтығына байланысты қолданылады [11].

Жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкаларын және жер учаскесінің кадастрлық бағалау құнын Қазақстан Республикасының Үкіметі белгілейді [12]. Бұл ретте жер учаскелерін пайдаланғаны үшін төлемақы мөлшерлемелері жер салығы мөлшерлемелерінің мөлшерінен төмен емес белгіленеді. Нақты жер учаскесінің кадастрлық құнын Мемлекеттік жер кадастрын жүргізетін мамандандырылған мемлекеттік кәсіпорындар оларға түзету (арттыру немесе төмендету) коэффициенттерін қолдана отырып, жеке меншікке немесе мемлекет жалдауға өтеулі негізде берілетін жер учаскесі үшін төлемақының базалық ставкаларына сәйкес айқындайды және жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнын айқындау актісімен ресімделеді. облыстың (республикалық маңызы бар қаланың, астананың)уәкілетті органы, жер учаскелерін беру бойынша аудандардың (облыстық маңызы бар қалалардың) [13].

Астана, Республикалық маңызы бар қалалардың қала маңындағы аймағында, облыс орталықтарында және курорттық аймақта орналасқан елді мекендерде (кенттер мен ауылдық елді мекендерде) жеке меншікке берілетін жер учаскелері үшін төлемақының базалық ставкалары екі есеге ұлғайтылады [14].

Аудандық маңызы бар қалалардағы, кенттердегі және ауылдық елді мекендердегі түзету коэффициенттері мен аймақтардың шекаралары ауданның жергілікті атқарушы органының ұсынысы бойынша аудандық өкілді органның, ал облыстық маңызы бар қалаларда (Республикалық маңызы бар қалада, астанада) – облыстың (республикалық маңызы бар қаланың) жергілікті атқарушы органының ұсынысы бойынша облыстық (республикалық маңызы бар қаланың, астананың) өкілді органның шешімімен бекітіледі, астаналар) [15,16].

Біздің ұсынысымыз кадастрлық құнды анықтау әдістемесін топырақ бонитетінің баллымен біріктіру болып табылады. Яғни, қазіргі Қазақстанда кадастрлық құн барлық ауыл шаруашылығы алқаптарында бірдей айқындалады, сапалы және нашар жерлер үшін баға бірыңғай болады, егер олар бір облыста орналасса, топырақ түрі ұқсас болады.

Нәтижелер мен талқылау

Біз жердің кадастрлық бағасына өзгертілер енгізу үшін, топырақтың сапалық жағдайларына, жердің төлемақысының базалық ставкасына түзеті коэффициенттерін қарастыратын боламыз. Аудан аумағына әртүрлі факторларына ықпал ету дәрежесі бойынша бірнеше аймаққа бөлінеді, онда жерге төлемақының базалық ставкасына арттырылатын немесе төмендетілетін коэффициенттер қолданылуы тиіс. Біріңғай интегральды көрсеткіштер әрбір кадастрлық квартал бойынша, ал ауылдық елді мекендер жерін аймақтындырған кезде әрбір елді мекен бойынша анықталады.

Интегралды көрсеткіштерді құру әдістемесі келесі кезеңдерді қамтиды:

Бастапқы жеке көрсеткіштерді таңдау. Олардың саны мен нақты тізімін анықтаудың негізгі критерийі интегралды көрсеткішті есептеу мақсаттарына қол жеткізу болып табылады.

Жеке көрсеткіштердің өзгеруі. Интегралды индикатордың мәндері мен мағыналық мағынасы оның таңдауына байланысты.

Трансформацияланған жеке көрсеткіштерді біріктіру. Әртүрлі көрсеткіштердің жиынтығы бойынша объектілерді бағалауға және салыстыруға мүмкіндік береді.

Субиндикаторларды өлшеу (Салмақ индикаторларының мәндерін беру). Жалпы жиынтықтағы негізгі индикаторлардың маңыздылығын ажыратуға мүмкіндік береді [17].

Кадастрлық квартал бойынша интегральдық көрсеткіш формула бойынша анықталады:

$$К = К1 * К2 * К3 * К4 * К5 * К6 * К7 * К8 * \dots \dots Kn \qquad (1)$$

мұндағы:

К- интегральдық көрсеткіш;

$К_1$ – кадастрлық квартал орталығынан (ауыл округінен) аудан орталығына дейінгі қашақтық коэффициенті;

$К_2$ – кадастрлық квартал орталғынан (ауыл округінен) облыс орталығына, ірі өнеркәсіп орталығына дейінгі қашықтық, жабдықтаусыз және өткізу рыногынсыз:

$К_3$ – жол торабы спасының коэффициенті (жол жамылғысының типі);

$К_4$ – ауыл шаруашылық алқабының құрылымыдық коэффициенті (егіншілік аудандары үшін);

$К_5$ – жайылымның суландырылуы коэффиценті (шөл және шолейт аймақтары үшін);

$К_6$ – жайылым жағдайы сапасының коэффициенті (шөл және шолейт аймақтары үшін);

$К_7$ –қала маңында, курортты аймақта орналасы коэффициенті;

$К_8$ – жерді пайдалануды шектеу коэффициенті;

$К_n$ – өзгеде ескерілмеген жағдайдың коэффициенті.

Коэффициенттер мәні 1 – кестеде келтірілген

Кесте 1 - Квартал орталығынан (ауылдық округтен) аудан орталығына дейін қашақтық коэфициенті

Ара қашықтығы		Коэффициенті
далалық, қуаң далалық, тау етегі және таулы аймақ	шөлейт және шөл аймақ	
50-ге дейін	100-ге дейін	1,15-1,2
51-100	101-200	1,1-1,2
101-200	201-300	1,0-1,15
201-300	301-400	0,95-1,0
301-400	401-500	0,9-0,95
400- ден астам	500- ден астам	0,8-0,85
Жол торабы сапасының коэффициенті:		
К=0,85- қара жол	К=1,0- қиыршық тас жолы	К=1,2 – асфальт жол
Ауыл шаруашылығы алқабының құрылымы коэффициенті (егіншілік аудандар үшін)		
Кварталдағы егістің үлес салмағының ауданнан орташа ауытқуы	Коэффициенті	
+20%	1,2	
+10%	1,1	
-	1,0	
-10%	0,9	
-20%	0,8	
Жайылым алқабының суландырылу коэффициеті(шөл және щөлейт аймақ үшін)		
Суландыру%	Коэффициент	
91-100	1,1-1,2	
81-90	1,0-1,1	
71-80	0,9-1,0	
50-70	0,8-0,9	
50-ден астам	0,7-0,8	
Жайылым сапасының коэффициенті(шөл және шөлейт аймақ үшін)		

Сапалық жағдайы	Коэффициент
1.Таза, жағымсыз белгілерінсіз	1,2-,1,25
2.Тапталу, эрозияға ұшырау және басқа қолайсыз белгілері 5-10%	1,1-1,15
3.Тапталу, эрозияға ұшыраужәне басқа қолайсыз белгілері 11-20%	1,0-1,05
4.Тапталу, эрозияға ұшырау және басқа қолайсыз белгілері 20-40%	0,9-0,95
5.Тапталу, эрозияға ұшырау және басқа қолайсыз белгілері 40%-ден астам	0,8-0,85
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған	

Кестеде келтірілмеген кейбір өлшемдер мен факторлардың ықпалын, өңірдің нақты жағдайда қолдануға болатын сараптау бағалауы әдісімен анықтайды. Кадастрлық квартал бойынша интегралдық көрсеткіштерді есептеу нысаны 2 кестеде көрсетілген.

Бір аймаққа табиғи – экономикалық жағдайы бірдей бірнеше кадастрлық квартал енгізілуі мүмкін. Дегенмен, аумағы әртүрлі табиғи-климат жағдайында орналасқан бір кадастрлық кварталды әртүрлі аймаққа жатқызуға болады. Мұндайда алқап аймағындағы шекара нақты белгіленуі тиіс (кадастрлық шекарасы, өзендер, жолдар, жер бедерінің көрініс элементтері т.б) Ауылдық елді мекендерді аймақтандыру елді мекендердің жұмыс істеуінің ұқсас жағдайында елді мекендерді жеке аймаққа енгізу арқылы жүзеге асырылады. Ішкі негізгі факторларға ықпал ету дәрежесі бойынша біршама бірдей ауылдық елді мекен аумағы біріңғай бағалау учаскесі ретінде қарастырылады.[18]

Жұмыста біз ұсынатын жаңа әдіс квартал бойынша интегралдық коэффициенттерді есептеу барысында топырақтың сапалық көрсеткіштерін есепке алу, өйткені қазіргі таңда елімізде топырақтың бонитет баллы кадастрлық құнды есептегенде қосылмай отыр. 3-кестеде біз кварталда кезедесетін топырақ түрлеріне байланысты интегралдық коэффициент анықтадық. Оны анықтауда біз есеп ыңғайлылығы үшін бонитет баллды коэффициентке айналдыру жүйесін пайдаланамыз. Бұл бәрімізге белгілі төмендегі қағида бойынша есептелінеді, өйткені балл бонитет пайыздық мөлшерде беріледі.

Жалпы қағида - Проценттік бірлікті 100 ге бөле отырып біз коэффициенттер аламыз:

100% / 100 = 1

95% / 100 = 0,95

110% / 100 = 1,1

85% / 100 = 0,85

т.с.с.

Кесте 2-Кадастрлық квартал бойынша интегралдық көрсеткішті есептеу

Рет №	Кадастрлық кварталдың атауы және нөмірі	Коэффициенттері																	интегралдық көрсеткіш
		аудан орталығына дейінгі қашықтығы		облыс орталығына дейінгі қашықтығы, өткізу рынотары мен жәбдық талған		жол торабының сапасы		а/ш алқабының құрылымы	жайылымның сұландырылуы		жайылым жағдайының сапасы		қала маңы аймағында орналасуы	пайдалануда шектеуліг і	өзгеде жайғдайлар		
		км	К1	км	К2	Жабын тип і	К3	Аудан бойынша егістік %	Сұландыру %	К5	Қолайсыз белгілері %	К6	К7	К8	К9		
		3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17		18
1	2	45	1,2	150	1	қара жол	0,85	+10%	1,1	-	-	-	-	Жоқ	-		1,1
	03-044-202																
	03-044-202																

Ескертпе: Авторлармен құрастырылған

Кесте 3. Зерттелетін аумақтағы топырақ сапасына байланысты коэффициенттері

Контурлар	Топырақ түрі	Механикалық құрамы	Бонитет баллы	Топырақтың сапалылық коэффициенті
25	Шайылған ашық қоңыр топырақтар	орманды саздақтар	16	0,16
26	Ашық қоңыр топырақтар	орманды ауыр саздақты	27	0,27
27	Ашық қоңыр топырақтар	орманды саздақтар	28,73	0,29
28	Ашық қоңыр топырақ	орманды саздақтар	5	0,05
29	ашық қоңыр топырақ	орманды саздақтар	35,99	0,36
Орташа квартал бойынша			22,5	0,22
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған				

Жоғарыдағы кестедегі мәліметтерді есепке ала отырып, нақты квартал бойынша топырақтың сапалылық көрсеткіштерін қоса отырып орташа түзету коэффициентін есептейміз. 2- кестеде кадастрлық квартал бойынша интегралдық көрсеткішті есептеген болатынбыз, интегралдық көрсеткіш - 1,1 ді көрсеткен. Енді 3- кестедегі шыққан топырақтың сапалылық коэффициентімен біріктіріп арифметикалық ортасын табамыз, сонда бізде жаңа коэффициентіміз 0,7 шығып отыр. Енді жеріміздің кадастрлық бағасын осы коэффициенттер негізінде есептейміз (кесте 4).

Қазақстан Республикасының Үкіметі Ауыл шаруашылығы алқаптарының кадастрлық құнын айқындау үшін төлемақының (нормативтік бағаның) базалық ставкаларын нақтылау туралы ұсыныстар жасайды. Қажеттілігіне қарай негізгі өзгерістердің мониторингі негізінде инфляцияның бастапқы көрсеткіштері мен деңгейі дайындалады және енгізіледі. [19].

Кадастрлық құн келесі формула бойынша есептелінеді:

$$КҚ = БС * ТК * S \qquad (2)$$

Мұндағы, БС – жер төлемі үшін базалық ставка;(890 қаулығы ссылка әдебиетте)

ТК – базалық ставкаға түзету коэффициенті;

S – учаскенің ауданы. Төмендегі кестеде есептеулер көрсетіледі.

Кесте 4. Жерлердің кадастрлық құнын есептеу

Контурлар	Топырақ түрі	Алқап түрлері жарамдылық категориясы бойынша алынды	Бонитет баллы	Базалық ставка, БС, мың теңге	Түзету коэффициенті, ТК	Ауданы,га, S	Кадастрлық құны, теңге КҚ
25	Шайылған ашық қоңыр топырақтар	Жайылым	16	11,9	0,43	25	127925
26	Ашық қоңыр топырақтар	Егістік	27	25,6	0,485	25	310400
27	Ашық қоңыр топырақтар	Егістік	28,73	25,6	0,495	25	316800
28	Ашық қоңыр топырақ	Жайылым	5	13,1	0,375	25	122812,5
29	ашық қоңыр топырақ	Егістік	35,99	25,6	0,53	25	339200
Орташа квартал бойынша			22,5	-	0,46	100	1 217 137,5
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған							

4 кестеде жерлердің кадастрлық құнын есептеуде алқап түрлері жарамдылық категориясы бойынша алынған, егістік, жайылым жерлері шайылған ашық қоңыр топырақтар, ашық қоңыр топырақтар түрлері бойынша анықталды. Жалпы квартал бойынша кадастрлық құн 1 217 137,5 теңге.

Қорытынды

Зерттеулер нәтижесінде Алматы облысы аудандарының ауылшаруашылық жерлерінің кадастрлық құнының топырақты бағалауға тәуелділігі дәлелденді. Зерттеу бойынша ұсынылған әдіс есепті квартал бойынша интегралдық коэффициенттерді анықтау топырақтың сапалық көрсеткіштері есепке алынды, себебі Алматы облысы өңірінде топырақтың бонитет баллы кадастрлық құнды есептегенде ескерілмейді. Мақалада біз кварталда кездесетін топырақ түрлеріне байланысты интегралдық коэффициентті ескере отырып есептедік. Интегралдық коэффицентті қолдана отырып нақты құнды есептеу үшін бонитет баллды коэффициентке айналдыру жүйесін пайдаландық. Балл бонитеті пайыз түрінде алынады, сондықтан балл бонитетін есептеу қағидасына сүйене отырып топырақтың сапалық көрсеткіші анықталды.

Алматы облысындағы жерді сапалық бағалау алқаптардың түрлері мен кіші түрлерінің, мелиорацияланған жерлердің, жер қорының әртүрлі ауылшаруашылық алқаптарының контурларына, топырақ түрлеріне байланысты жергілікті жерлердің топырақ қасиеттеріне сай түзету коэффициенттерін пайдаланып отырып кадастрлық құнын анықтаудан тұрады. Жерді сапалық бағалау әртүрлі табиғи-тарихи қасиеттері бойынша анықталады, сонымен қатар пайдалану түрі бойынша ерекшеленетін кварталдағы учаскелер бойынша жүргізілді.

Мақалада келтірілген аумақ бойынша кадастрлық құнын есептеуде алқап түрлерінің жарамдылық санаты бойынша есептелген, ауылшаруашылық алқаптарының жерлері (егістік, жайылым) шайылған ашық қоңыр топырақтар, ашық қоңыр топырақтар түрлері бойынша анықталды. Есептеулер нәтижесінде аумақтағы есепті квартал бойынша жер учаскесінің орташа кадастрлық құны 1 217 137,5 теңге деп алынды.

Жерді сапалы бағалау топырақтың сапасы мен аумақтың қасиеттерін кадастрлық бағалаудан тұрады. Жерді сапалы бағалаудың басты міндеті-топырақтың қолайлылық дәрежесін және әртүрлі ауылшаруашылық алқаптарды өсіру үшін аумақтың жағдайын салыстырмалы бағалау. Жерді сапалы бағалаудың топырақты бағалаумен көптеген ұқсастықтары бар, бірақ кейбір айырмашылықтар бар. Біріншіден, жерді сапалы бағалау тек топырақты ғана емес, жерді де бағалауды қамтиды. Екіншіден, жерді сапалы бағалау кезінде әсер етуші интегралды түзету коэффициенттерінің көрсеткіштері қолданылды[20].

Қорытындылай келе бағалауды дұрыс жүргізу және кадастрлық құнды анықтау жер ресурстарын және олармен байланысты жылжымайтын мүлік объектілерін неғұрлым тиімді басқаруды жүзеге асыруға, сондай-ақ барлық деңгейдегі бюджеттердің кіріс бөлігін (жер салығы мен жалдау ақысынан түсетін төлемдер шегінде) теңгерімді жоспарлауды жүргізуге, инвестициялық процестердің дамуын және тұтастай экономиканың дамуын ынталандыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Garazha, O., Shyian, D., Cherneha, I., Burliai, A., Zharun, O., & Blenda, N. (2021). Conceptual changes of fiscal regulation of agricultural land use: international experience and Ukrainian practice. Economic Annals-XXI, 192(7-8(2)), 63-73. doi: https://doi.org/10.21003/ea.V192-06

2. Yalcin, G , NEW TRENDS IN FINANCE AND ACCOUNTING. Page 843-850. DOI 10.1007/978-3-319-49559-0_78

3. C.García,J.García, M.M. López, R. Salmerón A (2017) generalized method for valuing agricultural farms under uncertainty, Land Use Policy Volume 65, June, Pages 121-127

4. Faludi, A. (2000). A decision-centred view of environmental planning. Environment and Planning B: Planning and Design, 27(6), 827-840.

5. Sanyal, B. (2005). Planning ideas that matter: Livability, territoriality, governance, and reflective practice. Planning Theory & Practice, 6(2), 145-164.

6. Sanyal, B. (2010). Engaging the challenges of global governance: Reflections on the debate on global public goods. International Journal of Public Administration, 33(4), 175-188.

7. Stead, D., Meijers, E., & Edelenbos, J. (2019). Value creating publics and the rise of community-based city making. Cities, 93, 150-158.

8. Razin, E., & Barber, J. (2014). Innovative land-use planning: A personal perspective on the realities of implementing "Smart Growth". Planning Practice and Research, 29(4), 396-407.

9. Salingaros, N. A. (2000). Hierarchical cooperation in urban planning. Journal of the American Planning Association, 66(4), 406-416.

10. Innes, J. E., & Booher, D. E. (2004). Reframing public participation: Strategies for the 21st century. Planning Theory & Practice, 5(4), 419-436.

11. Алиева Ш.С. (2016). Современные тенденции градостроительного развития городов Казахстана. Городские исследования и практика, 4(60), 33-39.

12. Об утверждении Правил разработки и согласования Генеральной схемы организации территории Республики Казахстан Постановление Правительства Республики Казахстан от 4 марта 2011 года № 222

13. Абдикаримов А.К. (2019). Развитие градостроительства в Казахстане: проблемы и перспективы. Вестник Казахской академии архитектуры и строительства, 2(86), 10-16.

14. Земельный кодекс Республики Казахстан Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442.

15. Бюро национальной статистики РК. URL:https://www.stat.gov.kz/ (26.05.2023)

16. Об административно-территориальном устройстве Республики Казахстан Закон Республики Казахстан от 8 декабря 1993 года № 2572-XII.

17. Васильева Л.В. Анализ методических подходов к построению интегральных экономических показателей /Экономические исследования и разработки. - №12, 2017 г. Доступ: http://edrj.ru/article/18-12-17

18. Жолжаксын Н.А., Бидаш Ж.Ж. (2017). Градостроительство и планирование территорий: основные принципы и инструменты. Алматы: Атамура. ISBN 9965-9210-1-5.

19. РГП «Госградкадастр». URL: https://aisggk.kz/ (29.05.2023)

20. Имангалиев М.Ж. (2018). Территориальное планирование и устойчивое развитие городов Казахстана. Управление городским развитием, 4(12), 56-64.

References

1. Garazha, O., Shyian, D., Cherneha, I., Burliai, A., Zharun, O., & Blenda, N. (2021). Conceptual changes of fiscal regulation of agricultural land use: international experience and Ukrainian practice. Economic Annals-XXI, 192(7-8(2)), 63-73. doi: https://doi.org/10.21003/ea.V192-06

2. Yalcin, G , NEW TRENDS IN FINANCE AND ACCOUNTING. Page 843-850. DOI 10.1007/978-3-319-49559-0_78

3. C.García,J.García, M.M. López, R. Salmerón A (2017) generalized method for valuing agricultural farms under uncertainty, Land Use Policy Volume 65, June, Pages 121-127

4. Faludi, A. (2000). A decision-centred view of environmental planning. Environment and Planning B: Planning and Design, 27(6), 827-840.

5. Sanyal, B. (2005). Planning ideas that matter: Livability, territoriality, governance, and reflective practice. Planning Theory & Practice, 6(2), 145-164.

6. Sanyal, B. (2010). Engaging the challenges of global governance: Reflections on the debate on global public goods. International Journal of Public Administration, 33(4), 175-188.

7. Stead, D., Meijers, E., & Edelenbos, J. (2019). Value creating publics and the rise of community-based city making. Cities, 93, 150-158.

8. Razin, E., & Barber, J. (2014). Innovative land-use planning: A personal perspective on the realities of implementing "Smart Growth". Planning Practice and Research, 29(4), 396-407.

9. Salingaros, N. A. (2000). Hierarchical cooperation in urban planning. Journal of the American Planning Association, 66(4), 406-416.

10. Innes, J. E., & Booher, D. E. (2004). Reframing public participation: Strategies for the 21st century. Planning Theory & Practice, 5(4), 419-436.

11. Alieva SH.S. (2016). Sovremennye tendentsii gradostroitel'nogo razvitiya gorodov Kazakhstana. Gorodskie issledovaniya i praktika, 4(60), 33-39.

12. Ob utverzhdenii Pravil razrabotki i soglasovaniya General'noj skhemy organizatsii territorii Respubliki Kazakhstan Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 4 marta 2011 goda № 222

13. Abdikarimov A.K. (2019). Razvitie gradostroitel'stva v Kazakhstane: problemy i perspektivy. Vestnik Kazakhskoj akademii arkhitektury i stroitel'stva, 2(86), 10-16.

14. Zemel'nyj kodeks Respubliki Kazakhstan Kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20 iyunya 2003 goda № 442.

15. Byuro natsional'noj statistiki RK. URL:https://www.stat.gov.kz/ (26.05.2023)

16. Ob administrativno-territorial'nom ustrojstve Respubliki Kazakhstan Zakon Respubliki Kazakhstan ot 8 dekabrya 1993 goda № 2572-XII.

17. Vasil'eva L.V. Analiz metodicheskikh podkhodov k postroeniyu integral'nykh ehkonomicheskikh pokazatelej /EHkonomicheskie issledovaniya i razrabotki. - №12, 2017 g. Dostup: http://edrj.ru/article/18-12-17

18. ZHolzhaksyn N.A., Bidash ZH.ZH. (2017). Gradostroitel'stvo i planirovanie territorij: osnovnye printsipy i instrumenty. Almaty: Atamura. ISBN 9965-9210-1-5.

19. RGP «Gosgradkadastr». URL: https://aisggk.kz/ (29.05.2023)

20. Imangaliev M.ZH. (2018). Territorial'noe planirovanie i ustojchivoe razvitie gorodov Kazakhstana. Upravlenie gorodskim razvitiem, 4(12), 56-64.

Ж.Е.Маулен[1]*, А.Е.Бектурганова[1], Д.К.Молжигитова[1], З.М.Кузаирова[1], А.Н.Жилдикбаева[2], К.К.Беканов [3]

[1] Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, zhuldyz.ai_maulen@mail.ru , a.bekturganova@mail.ru, dikosh.m@mail.ru, zkuzairova1@bk.ru*

[2]АО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Алматы, Казахстан, a.zhildikbaeva@mail.ru

[3]Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан, quwatbay1989@gmail.com

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ С УЧЕТОМ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ (БАЛЛА ПОЧВЕННОГО БОНИТЕТА)

Аннотация

Целью исследования является проведение кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения с учетом ценовых показателей почв. Оценка почвы-это оценка качественного состояния почвы для ее плодородия. По результатам данной процедуры специалисты разрабатывают рекомендации по сохранению пригодности почвы для различных видов хозяйства. Данная методика является новой для Казахстана, так как при кадастровой оценке не учитываются результаты оценки почв, данные оценки почв учитывались только при налогообложении земель сельскохозяйственного назначения. В стране кадастровая оценка сельскохозяйственных земель и налогообложение их проводится отдельно, если эти работы проводятся совместно, то это служит значительной экономии бюджетных средств. В ходе кадастровых работ проводятся почвенные, геодезические изыскания, в результате которых должна осуществляться унификация результатов оценки земель и почв с помощью расчетных конструктивных, аналитических и статистических методов обследования. В исследовании изучено качественное состояние земель Енбекшиказахского района Алматинской области, рассмотрены рекомендации к методике кадастровой оценки земель с учетом качественного состояния почв (оценка бонитета почвы).

В результате исследования будет предложено сделать систему кадастровой оценки и налогообложения уникальной, которая будет проводиться последовательно, систематически, что позволит сэкономить средства бюджета и населения на эти работы, а также рационально использовать земли сельскохозяйственного назначения, тем самым уменьшив количество

земельных правонарушений. Данное предложение может быть внесено в производство для проведения кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

Метод, предложенный в исследовании, предлагает новые возможности в отношении управления земельными ресурсами и бюджетных поступлений, таких как земельные налоги и арендная плата. Точный расчет кадастровой стоимости способствует эффективному использованию земли и совершенствованию инвестиционных процессов. Новый подход к оценке качества земли: использование поправочных коэффициентов с учетом качества почвы и типов землепользования при оценке качества земли является одним из нововведений в исследовательской работе. Это, в свою очередь, дает полезную информацию для определения точной стоимости сельскохозяйственных угодий и эффективности их использования.

Ключевые слова: качество почвы, кадастровая оценка, налогообложение земель, кадастровые работы, земельные отношения, почвенный бонитет, сельское хозяйство, базовая ставка платы, земля.

Zh.Y. Maulen[1]*, A.Y. Bekturganova[1], D.K. Molzhigitova[1], Z.M. Kuzairova[1], A.N. Zhildikbaeva[2], K.K.Bekanov [3]

[1] Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, zhuldyz.ai_maulen@mail.ru , a.bekturganova@mail.ru,dikosh.m@mail.ru, zkuzairova1@bk.ru*

[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, a.zhildikbaeva@mail.ru

[3] Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, quwatbay1989@gmail.com

CADASTRAL ASSESSMENT OF LAND, TAKING INTO ACCOUNT THE QUALITATIVE STATE OF THE SOIL (SOIL BONITY SCORE)

Abstract

The purpose of the study is to carry out a cadastral assessment of agricultural land, taking into account the price indicators of soils. Soil assessment is an assessment of the quality of the soil for its fertility. Based on the results of this procedure, specialists develop recommendations for preserving the suitability of the soil for various types of farming. This methodology is new for Kazakhstan, since the cadastral assessment does not take into account the results of soil assessment, soil assessment data were taken into account only when taxing agricultural land. In the country, cadastral valuation of agricultural lands and their taxation are carried out separately, if these works are carried out jointly, this serves as significant budget savings. In the course of cadastral work, soil and geodetic surveys are carried out, as a result of which the unification of the results of land and soil assessment should be carried out using calculated constructive, analytical and statistical survey methods. The study examined the qualitative state of the lands of the Yenbekshikazakh district of the Almaty region, and considered recommendations for the methodology of cadastral assessment of lands, taking into account the qualitative state of soils (assessment of soil boniteness).

As a result of the study, it will be proposed to make the cadastral valuation and taxation system unique, which will be carried out consistently and systematically, which will save budget and population funds for these works, as well as rationally use agricultural land, thereby reducing the number of land violations. This proposal may be submitted to the production for the cadastral assessment of agricultural land.

The method proposed in the study offers new opportunities in relation to land management and budget revenues, such as land taxes and rents. Accurate calculation of the cadastral value contributes to the efficient use of land and the improvement of investment processes. A new approach to land quality assessment: the use of correction factors taking into account soil quality and land use types in assessing land quality is one of the innovations in research work. This, in turn, provides useful information for determining the exact value of agricultural land and the effectiveness of its use.

Keywords: soil quality, cadastral assessment, taxation of lands, cadastral works, land relations, soil boniteness, agriculture, base rate of payment, land.

ҒТАХР 68.29.01; 36.23.25 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/32

Ы. Жакыпбек[*1], А.Б.Тойшы[1], Е.Т. Утеев[2], С.В. Турсбеков[1], Ж.Т. Кожаев[1],*

[1]Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан, y.zhakypbek@satbayev.university, ayaulym.toyshy@bk.ru, s.tursbekov@satbayev.university, zh.kozhayev@satbayev.university*
[2]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, erlashx@mail.ru

АТЫРАУ ОБЛЫСЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ШӨЛЕЙТТЕНУІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ МОНИТОРИНГТЕУ

Аңдатпа

Шөлейттену кедейлік, денсаулықтың нашарлығы, азық-түлік қауіпсіздігінің болмауы, биоәртүрліліктің жоғалуы, судың жетіспеушілігі, климаттың өзгеруі және мәжбүрлі көші-қон сияқты мәселелерді күшейтеді. Сондықтан шөлейттену жаһандық әлеуметтік – экономикалық және экологиялық жағдайды дағдарысқа әкелетін ең маңызды проблемалардың бірі болып саналады.

Жердің деградациясы мен шөлейттенуі қазіргі климаттың өзгеруі және бақыланбайтын антропогендік әрекеттер контекстіндегі ең жаһандық апатты мәселені мониторнигтеуде, соңғы онжылдықтарда қашықтықтан зондтау әдістері кеңістіктік және уақыттық тенденцияларды бағалау құралы ретінде кеңінен қолданылуда. Сондықтан жерлерді бақылау үшін Landsat, Sentinel-2, MODIS, CBERS және PlanetScope (Planet Labs) спутниктерінің деректерін пайдаланылуда. Ал, мақалада Атырау облысының жерлерінің деградациясы мен шөлейттенуін бағалауда өсімдіктердің нормаланған айырмашылық индексі (NDVI), жер жамылғысының өзгеруі, жапырақ аймағының индексі (LAI) және кеңейтілген вегетациялық индекс (EVI), жауын-шашын мөлшері мен өсімдіктер туралы мәліметтер жиынтығы Махамбет, Құрманғазы және Қызылқоға аудандары бойынша қарастырылды. Сонымен қатар осы аталған аудандарда Google Earth Engine пайдалану арқылы 2010-2020 жылдарға аралығындағы ауыл шаруашылық жерлердің өсімдік жағдайы бойынша Құрманғазы - 10,88% (NDVI -0,272), Махамбет - 6,06% (NDVI -0,067) және Қызылқоға - 3,39% (NDVI -0,098) көрсеткіштерді көрсетті.

Кілт сөздер: *Атырау, Landsat,* NDVI, *Google Earth Engine, шөлейттену, қашықтықтан зондау, мониторинг.*

Кіріспе

Шөлейттену және жердің деградациясы экономика мен экологияға айтарылықтай әсер етеді. Дүние жүзінде шамамен 1,4 миллиард адам жердің тозуынан зардап шегеді, оның 74% кедейлер. Сонымен қатар, құрғақшылық пен шөлейттену жыл сайын 12 миллион гектар егістік жерлерінің құнарлығының жоғалуына әкеліп соғады [1]. Сондай-ақ БҰҰ мәліметтері бойынша, қазіргі таңда 2 миллиардтан көп адам тұратын әлемнің 10-нан астам елінде құрғақ жерлер жер шарының шамамен 30% алып жатыр [2]. БҰҰ-ның қазіргі шөлейттену қарқынын ескере отырып ұсынған бағдарламасына сүйенсек, 2025 жылға қарай жердің әрбір бесінші тұрғыны құрғақшылыққа бейім аумақта тұруға мәжбір.

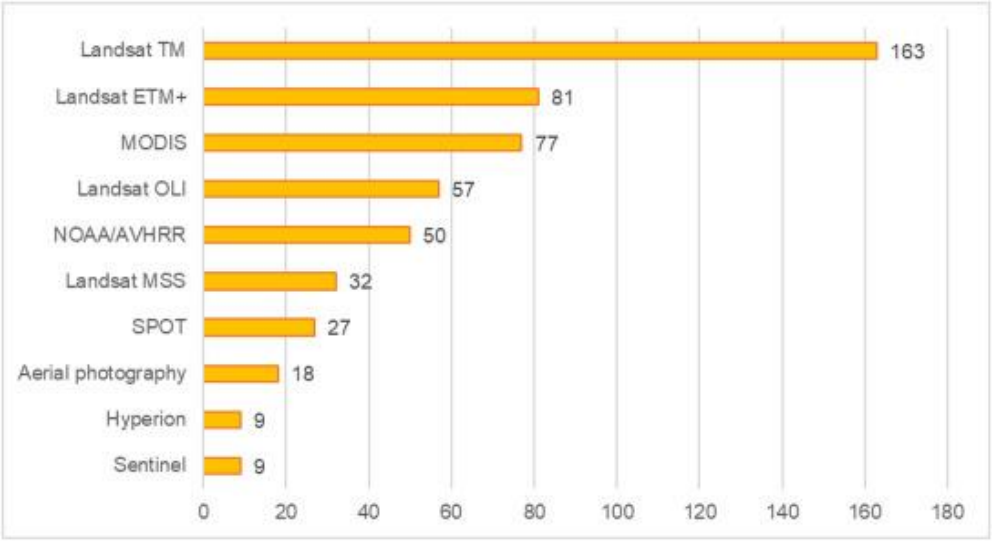
Шаңды дауылдар, топырақтың деградациясы және тұзденуі көптеген экологиялық проблемаларды тудырса, ал шөлейттену азық-түлік тапшылығы, кедейлік және денсаулық сияқты маңызды әлеуметтік-экономикалық құлдырауға әкелуі әбден мүмкін. Сондықтан әлемдік шөлейттену халықаралық қоғамдастықтығы бұл жағдайды үлкен экологиялық қасірет саналады деп бағалауда. Мұнда шөлдену температура, жауын-шашын, өсімдік жамылғысының жоғалуы сияқты табиғи, жерді пайдаланумен, жер жамылғысының өзгеруімен, индустрияландырумен және урбанизация сияқты адам факторларының әсерінен болатын қайтымсыз процесс ретінде қарастырылады [3, 4].

Шөлейттенуден туындаған экологиялық – әлеуметтік мәселелер құрғақ, жартылай құрғақ және субылғалды аймақтардағы тұрақты дамуға кедергі келтіретін негізгі факторлардың біріне айналды [5]. Мұндағы Орталық Азия шөлейттенудің күрделі трансшекаралық проблемаларымен сипатталатын құрғақ және субаридті аймақтың классикалық мысалы болып табылады. Шолу басылымдарына сәйкес, қазіргі уақытта Каспий теңізі мен Памир таулары арасындағы аймаққа қарағанда шөлейттенуден үлкен қауіп төніп тұрған төрт миллион шаршы шақырымнан асатын жерлер бар. Қазіргі уақытта Орталық Азия аумағының 2/3 бөлігінен астамы құрғақ жерлер болып табылады. Мысалы, Қазақстанда Дүниежүзілік Банктің есептеулері бойынша ел аумағының 66% шөлейттенуге ұшыраған [6]. Соған сәйке Қазақстан Үкіметі 2005 жылы Қазақстан Республикасында шөлейттенуге қарсы күрес жөніндегі бағдарламаны қабылдады, бірақ шөлейттену мен деградацияның қарқынының жылдам артуы салдарынан, қатты ықпалы болмады [7]. Қазақстанның статистикалық деректері бойынша жердің шөлейттенуі мен тозуы ел аумағының 15% - дан астамын құрайды. 180 млн. га жайылымдық алқаптың шектен тыс тозуы салдарынан оның жарамсыз жер мөлшері 27,1 млн га-ға жетті [8, 9].

Жоғарыдағы аталмыш проблемаларды дер кезінде анықтауда озық мониторинг бағдарламаларын қолдану шөлейттену процестерін бағалаудың ең тиімді әдісі болып табылады, өйткені бұл экожүйенің механизмдері мен өзгерістерін мүлдем қайтымсыз дәрежеге жеткізбей тұрып, оны шешудің тиімді жолдарын табуға көмектеседі [10,11]. Сондықтан осы зерттеу мақалада шөлейттенуді зерттеу үшін қашықтықтан зондтаудың тәсілінің қолданылу аймағы мен еліміздегі Атырау аудардандың шөлейттенуін талдау болып табылады.

Көптеген ғылыми мақалаларда бүкіл әлемде шөлейттенуді зерттеді және болжайды. Автор 2000 жылдан 2018 жылға дейін Қытайдың Му Ус құмды жерлерін машиналық оқыту әдістері мен MODIS кескіндерін пайдалана отырып зерттеді [12]. Ал Марокконың оңтүстік-шығысында шөлейттенудің 168,09%-ға артқанын анықтады [13]. Мэн және т.б. (2021) Landsat және Google Earth Engine суреттері арқылы 1990-2020 жылдар аралығында Моңғолиядағы шөлейттенуді бақылаған [14]. Еліміздеде осы бағдарламаларды қолданып Шығыс Қазақстанда бақылау жұмыстары қарастырылған [15].

Landsat суреттері шөлденуді зерттеу үшін ең көп пайдаланылатын спутниктік деректер болып табылады, бұл негізінен ұзақ уақыт шеңберіне өсімдіктердің өзгерістерін анықтауға және талдау жасауға мүмкіндік береді. Ал екінші ең көп қолданылатын спутниктік деректер Terra және Aqua жерсеріктерінің бортындағы орташа ажыратымдылықтағы кескін спектррадиометрінің (MODIS) сенсорының деректері болып табылады (1 - сурет).



Сурет 1 – Соңғы 35 жылда шөлейттенуді зерттеуде ең көп пайдаланылған спутниктік деректер

Сондықтан Атырау облысының шөлейттенуін зерттеуде Landsat және орташа ажыратымдылықтағы кескін спектррадиометрінің (MODIS) сенсорының деректерін қолданып талау жасалынды.

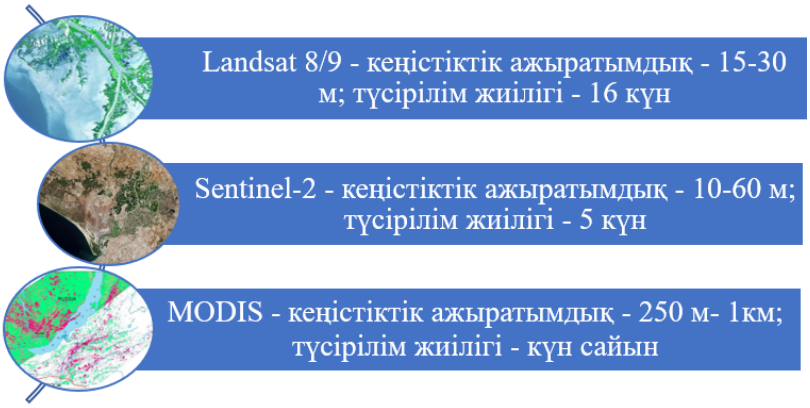
Әдістері мен материалдары

Қазақстанның шөлейттену көрсеткіші айқын көрініс тапқан облыстарының бірі - Атырау облысы болып саналады. Атырау облысында ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігінің деректері бойынша 1:50 000 масштабтағы геоботаникалық картаға түсіру негізінде тозған жерлердің ауданы 4206 мың га құрайды. Оның ішінде 2653,8 мың га орташа деградацияланған және 1552,2 мың га қатты тозған жерлер [12]. Сондықтан, Атырау облысында қалпына келу дәрежесін бағалау және өсімдіктердің тозуының нақты алаңдарын анықтау өте өзекті мәселе болып табылады. Сонымен қатар, Атырау обылысының аумағындағы шөлейттенген жерлердің нақты жағдайы келтірілген (2 - сурет). Зерттеу бойынша құрғақ климаты бар және жиі құрғақшылыққа ұшырайтын аймақтарға тән сұр-қоңыр тұзды және тұзды топырақтардан тұрады. Сұр-қоңыр сортаң топырақтар орташа тұзды жерлерде дамиды, құрамында органикалық заттар аз және көбінесе суды сақтау қабілеті төмен. Тұзды батпақтар-бұл булануы көп және жауын-шашын мөлшері аз жерлерде түзілетін еріген тұздары көп топырақ. Бұл топырақтар жер бетінде тұздардың жиналуына бейім, бұл өсімдіктердің өсу жағдайларының нашарлауына және жайылымдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.



Сурет 2 – Атырау обылысының шөлейттену процестері (зерттелетін аумақ)

Сондықтан Атырау облысының Махамбет, Құрманғазы және Қызылқоға аудандарының шөлейттену жадайын зерделеу мақсатында, қашықтықтан зондтау деректері Landsat 8/9, Sentinel-2, MODIS бағдарламаларынан аэрофарыштық суреттері алынды (3 - сурет).

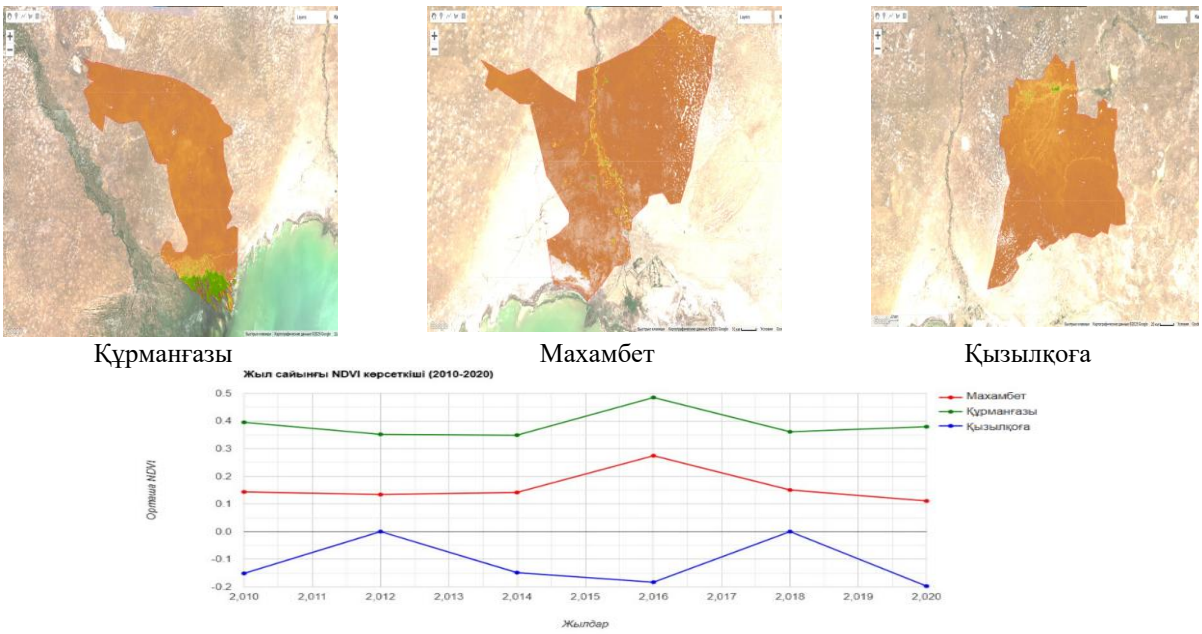


Сурет 3 – Аэроғарыштық суреттерді алу бағдарламалары мен мүмкіндіктері

Сондай-ақ өсімдіктер мен климат үлгілерін көп нұсқалы талдауға мүмкіндік беретін әртүрлі жаһандық спутниктік деректерге қол жеткізу үшін Google Earth Engine (GEE) қолданылды. Бұл жұмыста Қазақстанның Махамбет, Құрманғазы және Қызылқоға сияқты аймақтарының өсімдік жамылғысының өсімділігін бағалау үшін 2010-2020 жылдар аралығындағы NDVI, LAI және EVI индекстері есептелінді.

Нәтижелер және талқылау

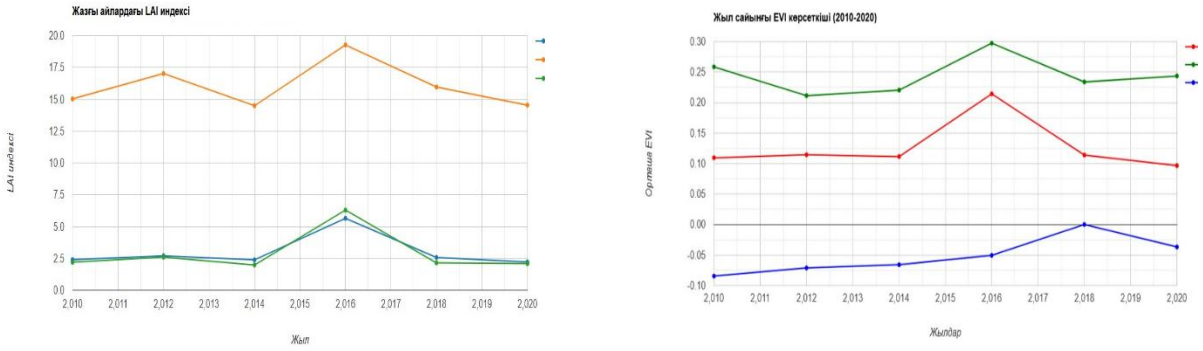
Вегетациялық индекстер арқылы шөлейттенуді бағалау климаттық өзгерістер мен антропогендік жүктеме жағдайында өсімдік жамылғысының өзгеруін және экожүйелердің тұрақтылығын түсінудің маңызды процесі болып табылады. NDVI және EVI сияқты вегетациялық индекстер шөлейттенуге бейім аймақтардағы экожүйелердің күйін талдау мен бақылаудың негізгі құралдары болып табылады. Сондықтан Атырау обылысының Махамбет, Құрманғазы және Қызылқоға аудандарының өсімдік жамылғысының нормаланған айырмашылық индексі (NDVI) 2010 – 2020 жылдар аралығындағы жаз маусымын алып есептелінді (4 - сурет). Нәтижесінде үш аудан бойынша салыстырмалы түрде Құрманғазы ауданы жақсы көрсеткіштті көрсетті.



Сурет 4 – 2010-2020 жылдар бойынша жаз мезгіліндегі NDVI көрсеткіші

Ал жапырақ аймағының индексі (LAI) бойынша зерттеу аумағының жер беті жапырақтарының ауданын өлшенді және жақсартылған өсімдіктер индексі (EVI) өсімдіктердің жағдайын бағалау үшін пайдаланылды (5 – сурет) . Осы аталмыш екі

көрсеткіште үш аудан бойынша салыстырмалы түрде Құрманғазы ауданы жақсы көрсеткіштті көрсетті.



Сурет 5 – 2010-2020 жылдар бойынша жаз мезгіліндегі LAI және EVI көрсеткіші

Атырау облысының Махамбет, Құрманғазы және Қызылқоға аудандарының NDVI есептеу барысында Құрманғазы - 10,88% (NDVI -0,272), Махамбет - 6,06% (NDVI -0,067) және Қызылқоға - 3,39% (NDVI -0,098) көрсеткіштерді көрсетті. Осы нәтижеге сүйене отырып, осы аталмыш үш аудан бойынша тек Құрманғазы ауданында өсімдіктің өсу көрсетікіші жақсы. Ал басқа екі ауданда өсімдік жамылғысы өте төмен.

Қорытынды

Зерттеу қорытындысы бойынша Атырау облысында сұр-қоңыр шөлді топырақ түрі басым болғандықтан, тың жерлерден басқа жоғарғы қабаттардағы топырақ (20-30 см-ге дейін) көбінесе тұрақсыз немесе орташа тұрақтылыққа ие, бұл антропогендік белсенділік нәтижесінде эрозия мен деградацияға сезімталдықтың жоғары облыс болып табылады. Сондай ақ ауыл шаруашылығы жерлерді бақылауда спутниктік деректерді қолдану арқылы зерттеу өңірінің 2010 – 2020 жылдар аралығындағы жаз маусымындағы өсімдік жамылғысының нормаланған айырмашылық индексі (NDVI), жапырақ аймағының индексі (LAI) және жақсартылған өсімдіктер индексі (EVI) есептей отырып, үш жақты көрсеткіштер Құрманғазы ауданы жағдайын салыстырмалы түрде жо,ары деп ділелдеп берді. Сонымен қатар NDVI есептеу барысында Құрманғазы - 10,88% (NDVI -0,272), Махамбет - 6,06% (NDVI -0,067) және Қызылқоға - 3,39% (NDVI -0,098) көрсеткіштерді көрсетіп, Құрманғазы ауданы NDVI - 0,1 ден жоғары мәнге ие болды.

Алғыс. Бұл мақала BR24993218 «Каспий маңы өңірінің аумақтарында қолайсыз экологиялық жағдайларда топырақтың шөлейттенуі мен тозуы проблемаларын шешудің ұтымды және тиімді инновациялық әдістерін әзірлеу» бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жобасы бойынша орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. United Nations, 2015. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, 70/1. A/RES/.

2. Global Drylands: A UN system-wide response. [Электронный ресурс]. – 2011. - URL: https://unemg.org/2018/images/emgdocs/publications/Global_Drylands_Full_Report.pdf

3. De Pina Tavares, J., Baptista, I., Ferreira, A.J.D., Amiotte-Suchet, P., Coelho, C., Gomes, S., Amoros, R., Dos Reis, E.A., Mendes, A.F., Costa, L., Bentub, J., Varela, L., 2015. Assessment and mapping the sensitive areas to desertification in an insular Sahelian mountain region case study of the Ribeira Seca Watershed, Santiago Island, Cabo Verde // Catena 128, 214–223. DOI: https://doi.org/10.1016/j.catena.2014.10.005.

4. Xu, D., Song, A., Tong, H., Ren, H., Hu, Y., Shao, Q., 2016. A spatial system dynamic model for regional desertification simulation - a case study of Ordos, China // Environ. Model. Software 83, 179–192. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.05.017.

5. Li, Q., Zhang, C., Shen, Y., Jia, W., Li, J., 2016. Quantitative assessment of the relative roles of climate change and human activities in desertification processes on the Qinghai-Tibet Plateau based on net primary productivity // Catena 147, 789–796. DOI: https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.09.005.

6. ОБЗОР: Проблема опустынивания на глобальном и региональном уровнях. [Электронный ресурс]. -2017. - URL: https://carececo.org/main/news/obzor-problema-opustynivaniya-na-globalnom-i-regionalnom-urovnyakh/

7. Программа по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан на 2005-2015 годы утв.: Правительством РК от 24 января 2005 года, № 49 [Электронный ресурс]. URL: http://www.eco.gov.kz/strategiya/pustynya.php

8. Сводный аналитический отчёт о состоянии и использовании земель Республики Казахстан. 2016. Комитет МСХ РК по управлению земельными ресурсами. - Астана, 2017. – 180 с.

9. Г. Айтхожаева, А. Жилдикбаева, Т. Пентаев, А. Баухан , Н. Жумагалиева , В. Гурскиене. Современное состояние использования земель сельхозяйственного назначения в контексте устойчивого развития // Исследования, результаты. - 2024. - № 2 (102). – С.380-387. DOI: https://doi.org/10.37884/3-2024/42

10. D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K.F., Ravi, S., Runyan, C.W., 2013. Global desertification: drivers and feedbacks // Adv. Water Resour. 51, 326–344. DOI: https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.01.013.

11. Zhao, Y., Wang, X., Novillo, C.J., Arrogante-Funes, P., V´ azquez-Jim´enez, R., Maestre, F. T., 2018. Albedo estimated from remote sensing correlates with ecosystem multifunctionality in global drylands // J. Arid Environ. 157 (9), 116–123. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.05.010.

12. Feng K., Wang T., Liu Sh., Kang W., Chen X., Guo Z., Zhi Y. Monitoring desertification Using Machine-Learning Techniques with Multiple Indicators Derived from MODIS Images in Mu Us Sandy Land, China // *Remote Sens.* 2022, *14*(11), 2663; DOI: https://doi.org/10.3390/rs14112663

13. A. Moumane, J.A. Karkouri, A. Benmansour, F. Ghazali, J. Fico, A. Karmaoui, M. Batchi. Monitoring long-term land use, land cover change, and desertification in the Ternata oasis, Middle Draa Valley, Morocco // Remote Sensing Applications: Society and Environment. Volume 26, April 2022, 100745. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100745

14. X. Meng, X. Gao, S. Li, Sh. Li, J. Lei. Monitoring desertification in Mongolia based on Landsat images and Google Earth Engine from 1990 to 2020 // Ecological Indicators. Volume 129, October 2021, 107908. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107908

15. Т. Рафиков, М. Ерболқызы, А. Жилдикбаева. Применение данных дистанционного зондирования земли и анализа NDVI 8 Восточно-казахстанской области // Исследования, результаты. - 2024. - № 1 (101). – С.183-191. DOI: https: //doi.org/10.37884/1-2024/18

References

1. United Nations, 2015. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, 70/1. A/RES/.

2. Global Drylands: A UN system-wide response. [Electronic resource]. – 2011. - URL: https://unemg.org/2018/images/emgdocs/publications/Global_Drylands_Full_Report.pdf

3. De Pina Tavares, J., Baptista, I., Ferreira, A.J.D., Amiotte-Suchet, P., Coelho, C., Gomes, S., Amoros, R., Dos Reis, E.A., Mendes, A.F., Costa, L., Bentub, J., Varela, L., 2015. Assessment and mapping the sensitive areas to desertification in an insular Sahelian mountain region case study of the Ribeira Seca Watershed, Santiago Island, Cabo Verde // Catena 128, 214–223. DOI: https://doi.org/10.1016/j.catena.2014.10.005.

4. Xu, D., Song, A., Tong, H., Ren, H., Hu, Y., Shao, Q., 2016. A spatial system dynamic model for regional desertification simulation - a case study of Ordos, China // Environ. Model. Software 83, 179–192. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.05.017.

5. Li, Q., Zhang, C., Shen, Y., Jia, W., Li, J., 2016. Quantitative assessment of the relative roles of climate change and human activities in desertification processes on the Qinghai-Tibet Plateau based on net primary productivity // Catena 147, 789–796. DOI: https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.09.005.

6. OBZOR: Problema opustynivaniya na global'nom i regional'nom urovnyakh. [EHlektronnyj resurs]. -2017. - URL: https://carececo.org/main/news/obzor-problema-opustynivaniya-na-globalnom-i-regionalnom-urovnyakh/

7. Programma po bor'be s opustynivaniem v Respublike Kazakhstan na 2005-2015 gody utv.: Pravitel'stvom RK ot 24 yanvarya 2005 goda, № 49 [EHlektronnyj resurs]. URL: http://www.eco.gov.kz/strategiya/pustynya.php

8. Svodnyj analiticheskij otchyot o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazakhstan. 2016. Komitet MSKH RK po upravleniyu zemel'nymi resursami. - Astana, 2017. – 180 s.

9. G. Ajtkhozhaeva, A. ZHildikbaeva, T. Pentaev, A. Baukhan , N. ZHumagalieva , V. Gurskiene. Sovremennoe sostoyanie ispol'zovaniya zemel' sel'khozyajstvennogo naznacheniya v kontekste ustojchivogo razvitiya // Issledovaniya, rezul'taty. - 2024. - № 2 (102). – S.380-387. DOI: https://doi.org/10.37884/3-2024/42

10. D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K.F., Ravi, S., Runyan, C.W., 2013. Global desertification: drivers and feedbacks // Adv. Water Resour. 51, 326–344. DOI: https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.01.013.

11. Zhao, Y., Wang, X., Novillo, C.J., Arrogante-Funes, P., V´ azquez-Jim´enez, R., Maestre, F. T., 2018. Albedo estimated from remote sensing correlates with ecosystem multifunctionality in global drylands // J. Arid Environ. 157 (9), 116–123. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.05.010.

12. Feng K., Wang T., Liu Sh., Kang W., Chen X., Guo Z., Zhi Y. Monitoring desertification Using Machine-Learning Techniques with Multiple Indicators Derived from MODIS Images in Mu Us Sandy Land, China // *Remote Sens.* 2022, *14*(11), 2663; DOI: https://doi.org/10.3390/rs14112663

13. A. Moumane, J.A. Karkouri, A. Benmansour, F. Ghazali, J. Fico, A. Karmaoui, M. Batchi. Monitoring long-term land use, land cover change, and desertification in the Ternata oasis, Middle Draa Valley, Morocco // Remote Sensing Applications: Society and Environment. Volume 26, April 2022, 100745. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100745

14. X. Meng, X. Gao, S. Li, Sh. Li, J. Lei. Monitoring desertification in Mongolia based on Landsat images and Google Earth Engine from 1990 to 2020 // Ecological Indicators. Volume 129, October 2021, 107908. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107908

15. T. Rafikov, M. Erbolқyzy, A. ZHildikbaeva. Primenenie dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli i analiza NDVI 8 Vostochno-kazakhstanskoj oblasti // Issledovaniya, rezul'taty. - 2024. - № 1 (101). – S.183-191. DOI: https: //doi.org/10.37884/1-2024/18

Y. Zhakypbek*[1], A.B. Toyshy[1], Y.T. Uteyev[2], S.B. Tursbekov[1], Zh.T. Kozhaev[1]

[1]Satbayev University, Almaty,Kazakhstan, y.zhakypbek@satbayev.university, ayaulym.toyshy@bk.ru, s.tursbekov@satbayev.university, zh.kozhayev@satbayev.university*

[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, erlashx@mail.ru

LAND DESERTIFICATION MONITORING IN ATYRAU REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA

Abstract

Desertification exacerbates problems such as poverty, poor health, food insecurity, loss of biodiversity, water scarcity, climate change, and forced migration. Therefore, desertification is considered one of the most important problems leading the global socio–economic and environmental situation to crisis.

Land degradation and desertification currently pose the most global catastrophic problems in the context of climate change and uncontrolled anthropogenic activities. In recent decades, remote sensing methods have been widely used as tools for assessing spatial and temporal trends. Therefore,

data from Landsat, Sentinel-2, MODIS, CBERS, and PlanetScope (Planet Labs) satellites are used to monitor the earth. In the article, when assessing the degradation and desertification of lands in the Atyrau region, the index of normalized vegetation difference (NDVI), changes in soil cover, the leaf zone index (LAI) and the extended vegetation index (EVI), precipitation and a set of vegetation data for the districts of Makhambet, Kurmangazy and Kyzylkoga were considered. Also, in these areas, using Google Earth Engine, Kurmangazy's indicators were demonstrated - 10.88% (NDVI -0.272), Makhambet - 6.06% (NDVI -0.067) and Kyzylkoga - 3.39% (NDVI -0.098) for the vegetation status of agricultural lands for the period 2010-2020.

Key words: Atyrau, Landsat, NDVI, Google Earth Engine, desertification, remote sensing, monitoring.

Ы. Жакыпбек*[1], А.Б.Тойшы[1], Е.Т. Утеев[2], С.В. Турсбеков[1], Ж.Т. Кожаев[1]

[1]Satbayev University, г.Алматы, Казахстан, y.zhakypbek@satbayev.university, ayaulym.toyshy@bk.ru, s.tursbekov@satbayev.university, zh.kozhayev@satbayev.university*

[2] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, erlashx@mail.ru

МОНИТОРИНГ ОПУСТЫНИВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Аннотация

Процесс опустынивания усугубляет такие проблемы, как бедность, плохое здоровье, отсутствие продовольственной безопасности, потеря биоразнообразия, нехватка воды, изменение климата и вынужденная миграция. Поэтому опустынивание считается одной из важнейших проблем, ведущих глобальную социально – экономическую и экологическую ситуацию к кризису.

Деградация и опустынивание земель в настоящее время преследуют самую глобальную катастрофическую проблему в контексте изменения климата и неконтролируемой антропогенной деятельности, в последние десятилетия методы дистанционного зондирования широко используются в качестве инструментов для оценки пространственных и временных тенденций. Поэтому для наблюдения за землями используются данные спутников Landsat, Sentinel-2, MODIS, CBERS и PlanetScope (Planet Labs). А в статье при оценке деградации и опустынивания земель Атырауской области рассматривались индекс нормированной разницы растительности (NDVI), изменение почвенного покрова, индекс листовой зоны (LAI) и расширенный вегетационный индекс (EVI), количество осадков и набор данных о растительности по районам Махамбет, Курмангазы и Кызылкога. Также в данных районах с использованием Google Earth Engine были продемонстрированы показатели Курмангазы - 10,88% (NDVI -0,272), Махамбета - 6,06% (NDVI -0,067) и Кызылкога - 3,39% (NDVI -0,098) по растительному состоянию сельскохозяйственных земель за период 2010-2020 годов.

Ключевые слова: Атырау, Landsat, NDVI, Google Earth Engine, опустынивание, дистанционное зондирование, мониторинг.

ҒТАХР 68.31.26 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/33

А.Берикбаев, Т. Пентаев, Н.В. Джангарашева , К.К.Жоламанов, Г.К. Серикбаева*

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университиеті» Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Aspandiyar_dulat@mail.ru, Pentaev@mail.ru, Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru, Serikbaeva@mail.ru*

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ.

Аңдатпа

Қазақстан Республикасы экономикасының табиғатты ұтымды пайдалану қағидаттарын сақтамай табиғи-ресурстық бағыттылығы ауыл шаруашылығынан, орман шаруашылығынан, рекреациялық пайдаланудан және жердің бүлінуінен елеулі түрде алшақтап кетті. Бұзылған аумақтар мен іргелес жатқан жерлерде қоршаған ортаның сапасы мен экологиялық жағдай нашарлауда. Теріс салдар экологиялық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерде әр онжылдықта жинақталады және одан да жойқын болады. Топырақтың ластануы өзекті мәселе болып табылады және тек республикалық ғана емес, сонымен қатар халықаралық маңызға ие. Топырақтың ластануы тізбекті реакцияны тудырады. Ол топырақтың биоәртүрлілігіне әсер етеді, топырақтың органикалық заттарының қорын және оның сүзу қабілетін төмендетеді, топырақ ылғалдылығы мен жер асты суларының ластануына әкеледі, топырақтағы қоректік заттардың балансын бұзады.

Бастапқы шикізатты өндіру бойынша жұмыстардың ауқымды көлемі,экожүйе элементтерінің параметрлері мен көрсеткіштерінің өзгеруіне және үлкен аумақты жердің бұзылуына әкелді. Бұл құбылыс шикізатты өндіру аймағындағы экожүйенің элементтеріне айтарлықтай әсер ететін және үлкен аумақтарды алып жатқан полигондар мен қалдықтарды сақтау қоймаларын ұйымдастыруда, сондай-ақ жер бетіне жақын жатқан шикізат кен орындарын игеруде және іргелес аумақтарға тән етеді. Өнеркәсіптік заттарды өңдеу, мұнай-газ, тау-кен өнеркәсібі және басқа да салалардағы өндірістік объектілерін орналастыру және пайдалану үшін берілген жерлер жатады. Елімізде 31,6 миллиард тоннаға жуық өндірістік қалдықтар жинақталған. Жыл сайын шамамен 1 миллиард тоннадай жиналады. Бұл негізінен жасанды минералды түзілімдер (ТМҚ), оның ішінде тау жыныстары мен күлді және қоқыс (жалпы көлемнің 70%), өңдеу өнеркәсібінің қалдықтарын (жалпы көлемнің 10%) және басқа да қызметтердің (20%), Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Экологиялық реттеу және бақылау комитетінің 2021 жылға арналған мәліметтерінде көрсетілген[1].

Мұндай жеткіліксіз бақыланатын әсердің салдары үлкен ландшафтарда, бірқатар шаруашылық жүргізуші субъектілерді, оның ішінде аумақтық субъектілерді біріктіретін экожүйелердің тепе теңдігінде, кең аумақтардағы халықтың өмір сүру жағдайлары мен тіршілігіне, сондай-ақ тау-кен кәсіпорындарының қызметінде, экономикалық көрсеткіштерде айқын көрінеді. Бұл зардаптардың негізгі себебі өндірістік қызметтің өзінде экожүйеге жағымсыз әсерлердің барынша алдын алу жөніндегі іс-шаралардың айтарлықтай артта қалуы болды ,бұл бұзылған жерлерді қалыптастыруға және олардың полигондар мен қалдықтарды сақтау қойсаларын ұйымдастыру үшін айтарлықтай ауқымды аумақты алады.

Кілт сөздер: *Тозған жерлер, рекультивация, техногендік ластанған жерлер, өндіріс қалдықтары, топырақтың ластануы, экожүйенің зақымдануы, түсті металлургияның қалдықтары, улы қалдықтар, техногендік минералды түзілімдер, радиациялық ластану.*

Кіріспе

Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Тау-кен өнеркәсібі жыл сайын мыңдаған гектар жерді қалпына келтіру үшін ондаған жылдарды қажет ететін бұзылған жерлер санатына ауыстырады, сондықтан мұндай жерлерді қалпына келтіру - оларды рекультивациялау үшін арнайы шаралар қабылданады. Осылайша, Қазақстан Республикасының Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында орналасқан көмір, қара металдар, фосфорит өндіруші тау-кен және өңдеу кәсіпорындарының байыту қалдықтарының қомақты үйінділері жинақталған. Көмір кен орындары игерілетін жерлерде топырақтың ластануы біркелкі емес, бұл өсімдіктерге арналған қоректік заттардың теңгерімсіздігімен, өндіру кезіндегі антропогендік жүктеменің дәрежесімен, қолданылатын агротехнологиялармен, тұрақты бақылаудың жоқтығымен, рекультивацияның ретсіздігімен түсіндірілетін жұмыс.

Қазіргі уақытта республикада 244,8 мың га бұзылған жер бар, оларда аршу және тау жыныстары үйінділері, қалдық қоймалары, күл үйінділері, көмір және тау-кен карьерлері, мұнай кен орындары мен амбарлар орналасқан. Барлық өнеркәсіптік аймақтарда экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: террикондар, үйінділер, карьерлер, ұңғымалар, жалпы ауданы 60 мың гектардан асатын тау-кен қалдықтары, үнемі топырақты ластайды.

Қазіргі уақытта бұзылған ландшафттарды қалпына келтіру бойынша көптеген теориялық және практикалық материалдар жинақталған. Бұл шолудың мақсаты бұрынғы карьерлер, үйінділер, қалдық қоймалары және т.б. учаскелеріндегі өсімдіктер мен топырақ жамылғысын қалпына келтіру бойынша қолда бар ғылыми деректерді жүйелеу болды. Рекультивация тек техногендік объектілерде ғана емес, сонымен қатар антропогендік әсерге ұшыраған аумақтарда да жүргізілуі керек. (мысалы, ластанған аумақтар немесе эрозияға ұшыраған аумақтар). Осы мәселе бойынша заманауи зерттеулердің ерекшелігі экологиялық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерді біріктіретін кешенді тәсіл болып табылады. Антропогендік объектілерді рекультивациялау үшін топырақ қабатын қолдану қажеттілігі және осы қабаттың қажетті қалыңдығы сияқты мәселелер қарастырылады. Рекультивацияланған аумақтардың көпшілігі үшін ұсынылатын топырақ қабатының қалыңдығы кемінде 30–40 см болуы керек [2,3] Өсімдік жамылғысы бар бұзылған аумақтардың шамадан тыс өсуін жеделдету жолдарына назар аударылады және орман рекультивациясының жоғары мәні атап өтіледі. Еліміздің әртүрлі аймақтарындағы өнеркәсіптік үйінділердің толып кету кезеңдері бойынша қолда бар зерттеулерге шолу жасалды. Шамамен 40 жылдан кейін қалпына келтірілген аймақ толығымен қалыптасқан деп санауға болады. Дегенмен, ол табиғи жүйелерге құрылымы жағынан бірдей болуы міндетті емес. Жақын арада ғылыми негізделген бағытты қалыптастыру қажеттілігі туындап отыр, оның мақсаты, біздің ойымызша, әртүрлі антропогендік субстраттардағы ландшафттардың қалыптасу принциптері мен ерекшеліктерін анықтау болып табылады.

Халық шаруашылығын отынмен, пайдалы қазбалармен, әртүрлі тау-кен-химиялық шикізатпен, құрылыс материалдарымен қамтамасыз ететін тау-кен өнеркәсібі еліміздің техникалық прогресінің және экономикалық тәуелсіздігінің негізін жасайды. Сонымен қатар тау-кен өнеркәсібі де жер бетінің бұзылуынан және тау-кен өндірісі аймақтарындағы қоршаған орта экологиясының бұзылуынан мемлекетке белгілі бір зиян келтіреді. Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу жер бетінің бұзылуымен, оның тұтастығының бұзылуымен және кейбір жағдайларда өсімдік жамылғысы мен құнарлы топырақ қабатының бұзылуымен қатар жүреді. Тау жыныстарының қозғалысы нәтижесінде физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты өсімдік тіршілігіне қолайсыз төменгі қабаттар жер бетіне шығады. Соның салдарынан олар көп жылдар бойы алып жатқан аумақтар жалаңаш, өсімдіктері жоқ, қоршаған ортаны ластау көзі болып табылатын аумақтар болуы мүмкін. Тау-кен өндірісінің қалдықтарында көбінесе адам, өсімдіктер мен жануарлар үшін улы заттар болады, атмосфераны, суды және топырақты ластайды; ондаған және жүздеген мың гектар құнарлы жерлер үйінділермен жабылған, өнеркәсіптік өңдеулер жер бедерін, ландшафттың сипаты мен құрылымын, гидрологиялық режимді өзгертеді; Өсімдік жамылғысы мен фаунасы да

айтарлықтай өзгереді. Келтірілген зиянды ішінара өтеу тау-кен өндірісі салдарынан бұзылған жерлерді рекультивациялау арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Жерді рекультивациялау – бүлінген жерлердің өнімділігі мен экономикалық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ экологиялық жағдайды жақсартуға бағытталған жұмыстардың жиынтығы. Әдетте жерді рекультивациялаудың екі кезеңі бар: - техникалық кезеңге жерді кейіннен халық шаруашылығында мақсатты пайдалану үшін дайындау кіреді. Бұған рекультивацияланған жерлерге топырақ пен құнарлы жыныстарды тасымалдау, еңістерді қалыптастыру, қазу, жолдарды, салу, гидротехникалық және мелиоративтік құрылыстарды салу және т.б.

Шикізатты өндіру және кейіннен қалдықтарды сақтау ұйымдастырылатын аумақтарды ғана ескере отырып, экожүйеге және табиғи ресурстарды пайдаланушыларға келтірілген залалды жою әрекеттері (қолданыстағы әдістемелік тәсілдерге сәйкес) тиімсіз, өйткені олар ескерілмейді. жалпы табиғи объектілермен біріктірілген іргелес аумақтарды қоса алғанда, мелиорацияның жаңа әдістеріне негізделген табиғи жүйедегі құрамдас бөліктердің қарым-қатынасын есепке алу. Осының барлығы қарастырылып отырған мәселе бойынша зерттеудің өзектілігін анықтайды.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізіне бүлінген жерлерді қалпына келтіру саласындағы отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері алынды. Зерттеудің ақпараттық негізін заңнамалық және нормативтік-құқықтық актілер, нұсқаулық-әдістемелік материалдар, жерге орналастыру деректері, монографиялық және мерзімді басылымдардағы нақты материалдар, кәсіпорындардың жобалық және есеп беру деректері, ғылыми-зерттеу институттары мен университеттердің тиісті әзірлемелері, халықаралық , республикалық және аймақтық ғылыми-тәжірибелік конференциялар мен семинарлар, нормативтік-әдістемелік материалдар, бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселелері бойынша Қазақстан жерінің мемлекеттік есептер мен статистикалық жылнамаларын құрайды. Жұмыста Қазақстан Республикасының тау-кен өнеркәсібінің жер ресурстары аумақтарының экологиялық жай-күйінің жағдайларын ескере отырып, жүйелік, экожүйелік, салыстырмалы және құрылымдық талдау, сынамаларды зерттеу әдісі, қорларды анықтау және іске асыру қолданылды..

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 талқылау

Тау-кен өнімдерін өндіру кезіндегі ұзақ мерзімді техногендік әсер әлемнің көптеген өнеркәсіптік аймақтарында, соның ішінде Қазақстан Республикасында да экологиялық жағдайдың шиеленісуіне алып келеді. Тау-кен жұмыстарының әсері пайдалы қазбаларды барлаудан басталып, уақытша режимде ондаған жылдарға созылуы мүмкін, кен орындарын пайдалану аяқталғанға дейін созылады. Өндіру процесінде ауыл шаруашылығы жерлері айналымнан шығарылады, геожүйелердің барлық құрамдас бөліктері ластанады, табиғи объектілер жойылады, қоршаған ортаның жағдайы нашарлайды, бұл халықтың өмір сүруі мен денсаулығының жайлылығына теріс әсер етеді.

Бүлінген жерлерді рекультивациялаудың теориялық және әдістемелік негіздері, оны жүзеге асыру технологиясы көршілес елдердің ғалымдары Архипов Н.А., Доренко Е.П., Дридженко А.Ю., Певзнер М.Е., Подвишенский С.М., Кравчино О.П.., Колескова Б. Трофимова С.С., Хохряков А.В., Иванов С.П., Чайкина Г.М., Обедкова, В.А., Ревазов М.А., Русский И.И., Спичак Ю.Н., Умнов А.Е., Лавцевич В.П., Меркулов В.А., Ефимев А.В., Федосеева Т.П., Яндыганов Я.Я. т.б. еңбектерінде келтірілген.

Қазақстан Республикасында бұзылған жерлерді рекультивациялаудың тиімділігін бағалау мәселелері отандық ғалымдар Т.П. Пентаевтың, Б. К.Бектановтың, Н. В. Жангарашеваның, А. Н. Жилдикбаеваның, А. Д. Омарбекованың, А. А. Шаймерденованың және т. б еңбектерінде қарастырылған.

Жерді қалпына келтіру проблемаларының аймақтық стратегияларын қалыптастыру кезінде пайдалы қазбаларды өндіру процесінде ластанудың өсуін болжау керек. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың қоршаған ортаның құрамдас бөліктеріне әсерін бағалау тек ластану көздерінде және кәсіпорын шекараларында ғана емес, сонымен қатар санитарлық-қорғаныс аймағының шекарасында және одан едәуір қашықтыққа жүргізілуі керек.

Экономикалық тәжірибе көрсеткендей, тау-кен өндірісі ластану көзі болып табылады және жердің едәуір аудандарының, атмосфераға және су бассейніне ластаушы заттардың шығарындыларының араласуы болып табылады. Осыған байланысты, өнеркәсіп салаларының жер қорына теріс әсерін азайту үшін тау-кен өнеркәсібімен ластанған жерлерді қалпына келтірудің технологиялық схемаларын жетілдіру өзекті міндет болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты теориялық және әдіснамалық негіздерді зерттеу және бұзылған жерлерді қалпына келтірудің экологиялық және әлеуметтік-экономикалық тиімділігін талдауға, бағалауға әдістемелік көзқарасты зерттеу болып табылады. Бұзылған жерлерді рекультивациялау процесінің тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі міндеттер Жамбыл облысының тау-кен өндіру кәсіпорындарында бұзылған жерлерді рекультивациялау ерекшеліктерін зерделеуге , қазіргі уақытта пайдаланылатын оларды рекультивациялау тиімділігін бағалау көрсеткіштерін талдауға бағытталған; тау-кен байыту өндірістік кен орындарында бұзылған және ластанған жерлерді қалпына келтірудің қолданыстағы тәсілдері мен технологиялық схемаларын талдау.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіру процестерінде геоэкологиялық факторлар жетекші рөл атқарады, олар жер жүктемесі мен ауданның сулануын, топырақ ресурстарын, флораны, фаунаны және әсер ету аймағының рельефін анықтайды. Минералды ресурстарды өндіру қажеттілігі, кен орындарын игеру технологиясын таңдау және аумақтарды оңалту шаралары аймақтың әлеуметтік-экономикалық жағдайына байланысты. Кен орындарының географиялық жағдайлары учаскелерді қалпына келтіру процесінде маңызды рөл атқарады. Ашық тау-кен жұмыстарының нәтижесі терең және ұзақ қазбалардың пайда болуы болып табылады: тереңдігі 500 м-ден асатын карьерлер мен шұңқырлар [4,5,6]. Мұндай учаскелерде қалпына келтіру жұмыстарын жүргізудің негізгі проблемасы-бетті тегістеу үшін қажетті топырақ көлемінің болмауы. Карьердің ішінде пайда болған тау жыныстары пайда болған қажеттіліктерді жабу үшін жеткіліксіз. Ашық әдіспен жұмыс жасау кезінде пайда болған техногендік рельеф үлкен аумақтарды алып жатыр, ал табиғи ландшафттардың деградациясы, геожүйелердің биосфералық функцияларының бұзылуы орын алады. Тау-кен жұмыстарының ауқымын ескере отырып, тек бұзылған жер бетінің өсуін болжауға болады. Тау-кен өнеркәсібінің дамуы жерді улы заттармен ластау процесін күшейтті. Еліміздің бір тұрғынына орта есеппен бір жарым мың тоннаға жуық өнеркәсіптік және коммуналдық қалдықтар келеді, бұл Еуропа мемлекеттерінің қалдықтарды жинақтау деңгейінен асып түседі. Қарағанды – 29,4 %, Шығыс Қазақстан-25,7 %, Қостанай – 17% және Павлодар – 14,6% облыстарының тау – кен және байыту кешендерінің қалдықтары ең үлкен үлес салмағына ие.

Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында орналасқан көмір, қара металдар, фосфориттер өндіруді жүзеге асыратын кәсіпорындар тау-кен және қайта өңдеу өндірісінің қалдықтарының едәуір үйінділерін жинады. Көмір кен орындарын игеру орындарындағы топырақтың ластануы дақты сипатта болады, бұл өсімдіктер үшін қоректік заттардың теңгерімсіздігімен, өндіру кезіндегі антропогендік жүктеме дәрежесімен, қолданылатын агротехнологиялармен, тұрақты мониторингтің болмауымен, рекультивациялық жұмыстардың тұрақсыздығымен түсіндіріледі.

Барлық өнеркәсіптік аймақтарда экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: қоқыс үйінділері, үйінділер, карьерлер, ұңғымалар, жалпы ауданы 60 мың гектардан асатын тау-кен қалдықтары, олар үнемі топырақты ластайды.

Тек түсті металлургия кәсіпорындарының қызметі нәтижесінде 22 миллиард тоннадан астам қалдықтар жинақталды, оның ішінде 4 миллиард тоннаға жуық тау-кен қалдықтары, улы – 1,1 миллиард тоннадан астам байыту қалдықтары және 105 миллион тонна металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеу.

Түсті металлургия қалдықтарын сақтайтын қоймалар алып жатқан аумақ шамамен 15 мың гектарды құрайды, оның ішінде тау жыныстары үйінділері – 8 мың гектарды, өңдеу зауыттарының қалдықтары – 6 мың гектарға жуығын және металлургиялық зауыттардың үйінділері – 500 гектардан астам жерді алып жатыр. Қара металлургия мен химия өнеркәсібіндегі қалдықтардың көлемі бірдей шамада.

Өндірістік ластаушы көздерден басқа, агрогендік ластаушы заттардың үлесі де өсуде. Топырақтың ластануы қоршаған ортаны бүлдіреді және онымен кездескен барлық тіршілік формаларына теріс салдарын тигізеді. Топырақтың органикалық заттарын азайтатын тұрақсыз ауылшаруашылық тәжірибелері ластаушы заттардың қоректік тізбекке өтуіне ықпал етуі мүмкін. Мысалы, ластанған топырақтан ластаушы заттар жер асты суларына түсуі мүмкін; олар содан кейін өсімдік ұлпаларында жиналып, жайылымдағы жануарларға, құстарға және ең соңында осы өсімдіктер мен жануарларды жейтін адамдарға беріледі. Топырақтағы, жер асты сулары мен қоректік тізбектегі ластаушы заттар бірқатар ауруларды тудыруы және адам өлімін арттыруы мүмкін.

Өнеркәсіпке, көлікке, байланысқа, ғарыш қызметі мұқтаждарына, қорғанысқа, ұлттық қауіпсіздікке және басқа да ауылшаруашылық емес мақсаттарға арналған жерлердің динамикасы және осы жерлердің ауданындағы өзгерістер 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. 1991-2022 жылдарға арналған өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және басқа да ауыл шаруашылығы емес мақсаттарға арналған жер көлемінің динамикасы[1]

мың. га

Жер құрамы	1991 ж.	2021 ж.	2022 ж.	Өзгерістер (+, -)	
				2022 ж. сәйкес 1991 ж.	2022 ж. сәйкес 1991 ж.
Өнеркәсіп жерлері	475.6	1294.3	1302.0	+826.4	+7.7
Барлығы	**18796.8**	**2239.1**	**2 273.0**	**-16 523.8**	**+33.9**

Осы санаттағы жерлер бойынша мәліметтерді талдау 1991 жылдан қазіргі уақытқа дейін 2,7 есеге немесе сәйкесінше 475,0 мың гектардан 1302,0 мың гектарға дейін өсті, бұл олардың тұрақты өсу үрдісін көрсетеді. Ал биылғы жылы бұл санаттағы жер көлемі республика бойынша жалпы алғанда 33,9 мың гектарға артты.

2-кесте. 2022 жылғы 1 қарашадағы жағдай бойынша өнеркәсіптік, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және өзге де ауыл шаруашылығына жатпайтын жерлердің құрамы[1]

мың. га

Жер құрамы	Жалпы жер көлемі	оның ішінде						
		ауыл шаруашылығы жерлер	орман дар мен бұталар	су астында және батпақтар	ғимараттар астында	жолдардың астында	бұзылған жерлер	басқа жерлер
Өнеркәсіп жерлері	1302,0	598,2	2,2	52,9	87,6	25.7	104.8	430.6
Барлығы	**2273.0**	**765.5**	**60.9**	**74.5**	**135.7**	**336.8**	**112.7**	**786.9**

Қарастырылып отырған санаттағы жерлер олардың нысаналы мақсатына қарай жердің

құрамындағы айырмашылықтарға ие. Мәселен, өнеркәсіп алқаптары құрылымында ауыл шаруашылығы жерлері ауданның 45,9%-ын, ал темір жол және автомобиль көлігі жерлерінің құрамында ауыл шаруашылығына арналмаған жерлер – 50,0%-ын алып жатыр. Байланыс жерлерінде және басқа ауыл шаруашылығы емес кәсіпорындардың жерлерінде ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер сәйкесінше 28,6% және 24,4% құрайды (2-кесте).

Бүлінген жерлерді қалпына келтіру әр түрлі рекультивация әдістерін біріктіру арқылы ауданның геоэкологиялық ерекшеліктерін ескере отырып мүмкін болады. Экономикалық айналымға оралу үшін бұзылған аумақтарды қалпына келтіруге бағытталған шаралар кешенін жүргізу қажет, яғни бұзылған жерлерді қалпына келтіру [6,7,8,9,10,11]. Жерді қалпына келтірудің негізі екі кезеңде жүргізілетін рекультивация болып табылады: техникалық және биологиялық, оның бағытын ескере отырып, әдетте бұған дейін жердің бұзылу дәрежесін бағалау, рекультивация бағытын таңдау, техникалық-экономикалық негіздеме және жобалау мақсатында дайындық кезеңі жүргізіледі.

Техникалық кезең шұңқырды тегістеу үшін топырақты тасымалдауды және қолдануды, егер бар болса және қажет болған жағдайда ауытқуларды, бетті тазартуды және тегістеуді қамтиды. Рекультивацияның биологиялық кезеңі өндірістік үйінділердің бетінде қолайлы тамыр қабатын құруға бағытталған шаралар кешенін қамтиды. Мысалы, топырақтың құнарлы қабатын (ТҚҚ) немесе потенциалды құнарлы қабатын (ПҚҚ) кейіннен осы аумақтарды ауыл шаруашылығына және басқа қажеттіліктерге пайдалана отырып қолдану. Консервация – шаруашылық қажет болған жағдайда үйіндіні немесе кен орнын одан әрі игеру мақсатында пленкаларды, қиыршық тастарды пайдалану, абаттандыру сияқты тәсілдермен рекультивацияланған жер бетін бекіту. Топырақ болмаған жағдайда техноземалардың – тамыр-тұрмыстық қабаты бар жасанды топырақтардың түзілуіне мүмкіндік беретін ағынды суларды қолдануға болады [12,13,14,15].



1-сурет. «Минералды тыңайтқыштар» ТФ Казфосфат ЖШС кен орны[18]

Ландшафттардың бұзылуы тау-кен өндіру кезеңінде ғана болмайды. Оларды байытқанда атмосфераға улы заттардың шығарылуы және ағынды сулардың төгілуі түрінде қоршаған ортаның қарқынды ластануы орын алады [16,17]. Сонымен қатар, үйінділер мен қалдық қоймалары атмосфералық ауаны және оның маңындағы аумақтарды ластап, қатты шаңға айналады. Шахталық үйінділердің токсикологиялық қасиеттері және олардың геожүйеге әсері,

көмір өндіру аймағындағы шахта үйінділерінің ағынды суларындағы қауіпті компоненттер құрамының маусымдық динамикасының ерекшелігі белгілі.



2-сурет. Фосфогипс қалдықтары

Біз "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" Тараз филиалының өнеркәсіптік жерлерін қалпына келтіру бойынша іс-шараны қарастырдық, ол "Қазфосфат" ЖШС өндірістік филиалдарының бірі болып табылады. Негізгі өндірістік қызмет "Қазфосфат" ЖШС Тараз филиалы. "Минералды тыңайтқыштар"минералды тыңайтқыштар, сульфокатиониттер, аккумулятор қышқылы және халық тұтынатын тауарлар өндірісі. "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ алаңы (бұдан әрі-МУ) Қазақстан Республикасының Жамбыл облысында, Тараз қаласының шекарасынан солтүстік-шығысқа қарай 5 км, кенттен солтүстікке қарай 6 км жерде орналасқан. (Аса), жалпы ауданы 420,21 га аумақта.

Жер учаскесінің жалпы ауданы 420,21 га құрайды, оның ішінде санитарлық-қорғау аймағы 155,7622 га. 1-2-сурет

Жер учаскесінің нысаналы мақсаты – өндірістік база. Жер санаты-өнеркәсіп жерлері.

Аудан электр қуатымен қамтамасыз етілген.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіруге және кейіннен мониторинг жүргізуге арналған қаражат полигонның тарату қорынан түседі,

Фосфогипс үйіндісін жабу, рекультивациялау және мониторингілеу рәсімі көзделеді.

Таразда орналасқан "Қазфосфат" филиалы – "Минералды тыңайтқыштар" зауытының аумағында фосфор қышқылын өндіруден алынатын 10 млн тоннадан астам фосфогипс – Қалдық жинақталған. (3- сурет)



3-сурет. Фосфогипс қалдықтарының аумағы

Соңғысы, өз кезегінде, ауыл шаруашылығында қолданылатын аммофос тыңайтқышының дайын өнімін алу үшін қолданылады. Екі ескі үйінді минералды тыңайтқыштар зауытының аумағында орналасқан, ал жаңасы елу гектар жерді алып жатыр және Тараздан 25 шақырым жерде орналасқан[4]



4-сурет. Тараз қ. "Қазфосфат" өндірісінің толық циклі бойынша зауыты

Жобада жабылғаннан кейін рекультивациялық жұмыстардың құнын бағалау есептеулері

орындалды: қолданыстағы фосфогипс үйіндісі – 51,32 га. 5-сурет.

Жұмыстардың жалпы сметалық құны тұрмыстық қалдықтар полигонын жоюға байланысты барлық шығыстарды ескере отырып есептелген:

- рекультивациялық жұмыстардың құнын анықтау бойынша техникалық-экономикалық есептеулер жүргізу;
- фосфогипс үйіндісін жою жөніндегі жобаларды әзірлеу, оның ішінде осы жобаны іске асыруға арналған шығындардың негіздемесі;
- рекультивация жүргізу кезінде қоршаған ортаға әсерді бағалау;
- полигон жабылғаннан кейін қоршаған ортаға шығарындыларды бақылау;
- орналастырылатын қалдықтардың көлеміне, санына және класына байланысты полигонды жою процесінде пайдаланылатын материалдар мен техниканың құны.

Жобаланған фосфогипс үйіндісі Кіші Қаратау жотасының үлкен - Бурыл тауларының солтүстік беткейлерінің етегінде Тараз қаласынан 18 м қашықтықта орналасқан. Жобаланатын фосфогипс үйіндісі учаскесінің шекарасынан батыс бағытта 3800 м қашықтықта "Қазфосфат" ЖШС ЖФ (ҚДФЗ) өндірістік алаңы орналасқан. Оңтүстік-шығыс бағытта 1500 м қашықтықта ҚДФЗ тұндырғыштары. Оңтүстік бағытта Кіші Қаратау жотасының үлкен - Бурыл беткейлері орналасқан. Сурет. 5



Сурет. 5 "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ әзірленді [18]

"Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ негізгі өндірістік қызметі-минералды тыңайтқыштар, сульфокатиониттер, аккумулятор қышқылы және халық тұтынатын тауарлар өндірісі.

Жабық үйінділерді қалпына келтіру-қалпына келтірілетін аумақтардың өнімділігі мен ұлттық экономикалық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ қоршаған ортаны жақсартуға бағытталған жұмыстар кешені.

Рекультивация жабық үйіндіні тұрақтандыру аяқталғаннан кейін жүзеге асырылады-қоқыс топырағын нығайту, оларға тұрақты тұрақты күйге жету процесі. Тұрақтандыру процесінің мерзімі 3-кестеде келтірілген.

3-кесте. Әртүрлі климаттық аймақтар үшін үйіндіні тұрақтандыру мерзімдері [18]

Қалпына келтіру түрі	**Әр түрлі климаттық аймақтар үшін жабық полигондарды тұрақтандыру мерзімі, жыл**		
	Оңтүстік	**Орта**	**Солтүстік**
Көпжылдық шөптерді егу, егістік, Шабындық, көгалдар жасау	1	2	3
Бұталарды, көшеттерді отырғызу	2	2	
Ағаш отырғызу	2	2	3
Көкөніс бақтарын, бақтарды құру	10	10	15

Үйіндіні рекультивациялау екі кезеңде жүргізіледі: техникалық және биологиялық.

51,32 га жердегі фосфогипс үйіндісін қалпына келтіруге кететін шығындардың есебі.

Рекультивацияның әртүрлі бағыттарына қойылатын талаптарды ескере отырып, «МУ» ТФ Казфосфат» ЖШС фосфогипс үйіндісіне рекультивацияның санитарлық-гигиеналық бағыты таңдалды, ол екі кезеңде жүзеге асырылады:

- техникалық;
- биологиялық.

Рекультивацияның техникалық кезеңі:

- оның бетін тығыздау және тегістеу арқылы полигонды жоспарлау;
- үйіндінің бетін қалыңдығы 0,10 м құнарлы немесе потенциалды құнарлы топырақпен (гумуспен) жабу;
- тіркемелі жұдырықшалы роликтермен топырақты нығыздау;

Полигонның бетіне органикалық материалдарды тасымалдау және тарату үшін орталықтан тепкіш қондырылған таратқыштармен, бульдозермен және қырғыштармен жабдықталған көліктерді пайдалану қажет.

Рекультивацияның биологиялық кезеңі бұзылған жерлерде өсімдіктер дүниесін қалпына келтіруге бағытталған агротехникалық шаралар кешенін қамтиды:

- полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу;
- топырақ құрылымдарын нығайту үшін механикаландырылған әдісті қолдана отырып, көпжылдық жергілікті қарапайым, ең төзімді шөп түрлерін егу;
- егістіктерді күту (сумен үйіндінің тығыздалған топырағын суару).

2023 жылғы баға бойынша фосфогипс үйіндісін рекультивациялаудың жалпы құны жиынтық сметаға сәйкес 28 755 560 (жиырма сегіз миллион жеті жүз елу бес мың бес жүз алпыс) теңгені құрайды. Жұмыстың құнын «ҚСЭО Отан» ЖШС есептеді.

Демек, тау-кен өндірісі нәтижесінде бұзылған жерлерді рекультивациялау жер ресурстарын молайтудың, ауданның нақты табиғи-климаттық және әлеуметтік-экономикалық жағдайында оңтайлы мәдени антропогендік ландшафттарды құрудың негізгі жолы ретінде қарастырылады.

Жер учаскелерін рекультивациялау жобалық шешімдерге сәйкес жер қойнауын пайдалану жөніндегі операциялар аяқталғаннан және жабдықтарды бөлшектегеннен кейін жүргізіледі. Бүлінген аумаққа геологиялық-топырақ зерттеу жұмыстарын жүргізу және рекультивациялау бағытын негіздеу бойынша жұмыс жүргізілуде, үстіңгі қабаттың және негізгі тау жыныстарының физикалық, механикалық және химиялық қасиеттері мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес зерттелуде.

Табиғи процестер динамикасының сипатын, техногендік ландшафт кешендерінің эволюциясын бағалау, қолайсыз экологиялық факторларды және олардың пайда болу себептерін анықтау негізінде қалпына келтіру әдістері анықталады.

Бұзылған жерлерді қалпына келтірудің белгіленген бағыты олардың сапасына және аршу, үйінді және қалпына келтіру жұмыстарының технологиясына қойылатын талаптарды анықтайды, яғни. техногендік ландшафт кешенінің сипаттамасын анықтайтын тау-кен технологиясы мен қалпына келтіру бағыты арасында тікелей және кері байланыс бар.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіру бағытын таңдау кезінде мыналар ескерілуі керек:

1) жер учаскесі бетінің бұзылуының сипаты;

2) объектінің орналасқан ауданының табиғи және физикалық-географиялық жағдайлары;

3) ауданның даму перспективаларын және қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып, объектінің орналасуының әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктері;

4) қара топырақ пен қарқынды ауыл шаруашылығының таралу аймағында бұзылған жерлердің негізгі алаңын егістік жерлерге қалпына келтіру қажеттілігі;

5) бұзылған жерлерді елді мекендерге орташа жақын жерде бақшаларға, қосалқы шаруашылықтарға және демалыс аймақтарына қалпына келтіру қажеттілігі, соның ішінде қазылған кеңістікте су қоймаларын және аршылған жыныстар мен байыту қалдықтарының үйінділерінде сәндік бақ-саябақ кешендерін құру;

6) өнеркәсіптік объектінің аумағында жоспарлау жұмыстарын орындау, қажетсіз қазбалар мен үйінділерді жою, құрылыс қоқыстарын жинау және жер учаскесін абаттандыру;

7) пайдаланылатын жер учаскесіндегі толтырылуы немесе төселуі тиіс жыралар мен ойпаттар;

8) аумақты міндетті түрде көгалдандыруды жүргізу.

- үйінді бетін қалыңдығы 0,10 м құнарлы немесе ықтимал құнарлы топырақпен (қарашірікпен) жабу;

- топырақты тіркемелі жұдырықшалы роликтермен тығыздау;

Полигон бетіне органикалық материалды тасымалдау және тарату үшін орталықтан тепкіш аспалы таратқыштармен, бульдозерлермен және скреперлермен жабдықталған автомашиналарды пайдалану қажет.

Қалпына келтірудің биологиялық кезеңі бұзылған жерлерде флораны қалпына келтіруге бағытталған агротехникалық шаралар кешенін қамтиды:

- полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу;

- жер құрылыстарын нығайту үшін механикаландырылған тәсілмен көпжылдық жергілікті қарапайым, ең тұрақты шөп түрлерін себу;

- дақылдарға күтім жасау (үйіндінің тығыздалған топырағын сумен суару).

Жерді қалпына келтіру екі кезеңде жүзеге асырылады: техникалық және биологиялық.

Техникалық рекультивация-бұл жоспарлау, беткейлерді қалыптастыру (тегістеу, тасымалдау) және топырақ пен құнарлы жыныстарды қалпына келтірілетін жерлерге жабу, қажет болған жағдайда түбегейлі мелиорация, жол құрылысы, арнайы гидротехникалық құрылыстар және т. б.

Биологиялық рекультивация бұл бұзылған жерлердің құнарлылығын қалпына келтіру үшін агротехникалық және фитомелиорациялық шаралар кешенін қамтитын жерді қалпына келтіру кезеңі. Биологиялық рекультивпция органикалық және Минералды тыңайтқыштардың жоғары дозаларын енгізуге, көпжылдық бұршақ дақылдарын егуге, топырақты жақсартатын ағаштар мен бұталарды отырғызуға дейін жасалады.

Қорытынды

Бүлінген жерлерге кенді ашық жерде өндіретін, нәтижесінде дәстүрлі емес рельефтік пішіндер пайда болатын, олар карьерлерге жіктеледі: фрезерлік кен орындары, машина жасаушы карьерлер; құм, құм және қиыршық тас материалдары, карбонатты шикізат, саз, т.б. Аталғандардан басқа, рекультивация объектісіне айналатын бүлінген жерлердің басқа да түрлері бар, атап айтқанда: өңделген кен, өнеркәсіптік және басқа да қалдықтар полигондары.

Жамбыл облысындағы елеулі аумақтар, бұзылған жерлер учаскелері, олардың қоршаған ортаға және адамдарға кері әсері, сонымен бірге табиғи ортаға келтірілген залалды өтеу ретінде қалпына келтіру жұмыстарының төмен қарқыны мен сапасы бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесін өзекті етті. Қазіргі уақытта рекультивация тиімділігін арттыру тұрақтылықты, экологиялық тепе-теңдікті және экожүйелерді сақтауды қамтамасыз ету факторы ғана емес, сонымен қатар адам өмірінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету факторы болып табылады.

Жамбыл облысында бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесі. Бұзылған жерлерге ашық әдіспен кен өндіру жүргізілген аумақтар жатады, нәтижесінде дәстүрлі емес рельеф пішіндері қалыптасады. Олар карьерлік ойықтар ретінде жіктеледі: фрезерлік алқаптар,

машина қалыптайтын карьерлер, сондай-ақ құм, құм-қиыршықтас материалдары, карбонаттық шикізат, саз және басқа да қазбаларды өндіру карьерлері. Аталған жерлерден бөлек, рекультивацияны қажет ететін бұзылған жерлердің басқа да түрлері бар, атап айтқанда: қайта өңделген кен қалдықтарының, өндірістік және басқа да қалдықтардың үйінділері.

Жамбыл облысында бұзылған жерлердің айтарлықтай үлкен аумақтарды қамтуы, олардың қоршаған орта мен адамға тигізетін кері әсері, сонымен қатар қалпына келтіру жұмыстарының баяу жүруі мен сапасының төмендігі бұл жерлерді рекультивациялау мәселесін өзекті етті. Қазіргі уақытта рекультивация тиімділігін арттыру тек экологиялық тепе-теңдікті сақтап, экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету ғана емес, сонымен қатар адамның өмір сүру қауіпсіздігін қамтамасыз ететін маңызды факторға айналды.

Осыған байланысты Жамбыл облысында бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесін зерттеу күннен-күнге өзектілігін арттырып, рекультивациялау жұмыстарының уақтылы әрі міндетті түрде жүргізілу қажеттілігін көрсетіп отыр. Атап айтқанда, 51,32 гектар аумақты қамтитын фосфогипс үйінділерінде рекультивациялау шараларын жүзеге асыру қажет. Біз «Казфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» өндірістік алаңындағы бұзылған өнеркәсіптік жерлерді рекультивациялау жұмыстарын екі кезеңге бөліп қарастырдық.

Бірінші кезең – техникалық рекультивация, бұл кезеңде полигонның беткі қабаты тегістеліп, нығыздалып, оның үсті құнарлы немесе әлеуетті құнарлы топырақпен (гумуспен) 0,10 м қалыңдықта жабылады.

Екінші кезең – биологиялық рекультивация, мұнда ауыл шаруашылығы әдістерін қолданып, бұзылған жерлердің өсімдігін қайта қалпына келтіру жұмыстары жүргізіледі. Полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштар енгізіліп, өңірге тән, экологиялық тұрақты көпжылдық шөптер егіледі. Сондай-ақ егілген өсімдіктердің күтімі, соның ішінде топырақты нығыздау мақсатында суару шаралары қолға алынады.

Демек, рекультивация – бұл тек қалпына келтіру үдерісінің бір бөлігі ғана емес, сонымен бірге Жамбыл өңірінде ресурстарды тұтыну мен пайдалануды реттейтін маңызды механизм болуы тиіс. Сонымен қатар, бұл шара ауыл шаруашылығына жарамды жерлерді сақтау және ұтымды пайдалану үшін де аса маңызды.

Бұл зерттеуде ұсынылған бұзылған жерлерді рекультивациялаудың бағыттары, тиімділігін арттыруға арналған шаралар мен олардың ғылыми негіздемелері тау-кен өнеркәсібінде рекультивация мәселесін шешуге, табиғатты ұтымды пайдалануға, жерлердің бұзылу мен қалпына келу ауқымдары, қарқыны, арақатынасы мен пайдаланылуын жүйелеуге, оларды қорғау мен қайта өндіруге ықпал етуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

[1] Қазақстан Республикасының 2023 жылға арналған жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Астана, 2023 жыл

[2] Булахтина, Г.К. Прием рекультивации деградированных естественных пастбищ для аридной зоны Северного Прикаспия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Булахтина Галина Константиновна. -Волгоград, 2014. - 23 с.

[3] Анарбаев Е., Айтхожаева Г., Пентаев Т., Жилдикбаева А., Бегарип Г. Совершенствование критерия оценки эффективности устойчивого землепользования –. // Исследования, результаты. – 2023. – № 2 (98). – С. 362–368. – URL: https://doi.org/10.37884/2-2023/36 .

[4] Есжанова Т. С., Жарников В. Б., Ильиных А. Л. Охрана земель в Республике Казахстан. Рекультивация нарушенных земель в системе устойчивого развития землепользования // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 6. – С. 120–133. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-120-133

[5] Айдарова А.А., Джангарашева Н.В., Қалиева М.С., Омарбекова А.Д., Феррух Йылдыз Деградация жағдайында жерді ұтымды пайдаланудың әдіснамалық тәсілдері // Исследования, результаты. – 2024. – № 3 (98). – С. 340–348

[6] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/ CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[7] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/ library/ docs/samp/l0126_samp_1_034.pdf.

[8] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm.

[9] Batyrbek K. Yermekbayev1 , Nazymkul V. Dzhangarasheva1 , Gaukhar M. Rakhimzhanova2,* Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023 https://www.tj.kyushu-u.ac.jp/evergreen/contents/EG2023-10_2_content/pdf/p658-666.pdf

[10] Dariga Sagandykova* , Galymzhan Ussipbayev , Elmira Khassamdinova , Ardak Omarbekova , Nazymkul Jangarashev.- Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) Instrumentation Mesure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191 Journal homepage: http://iieta.org/journals/i2m
file:///C:/Users/%D0%A6%D0%90%D0%A3/Downloads/i2m_23.03_01.pdf

[11] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/ CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[12] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/ library/ docs/samp/l0126_samp_1_034.pdf.

[13] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm.

[14] Technosols designed for rehabilitation of mining activities using mine spoils and biosolids. Ion mobility and correlations using percolation columns / M.M.Jordán, E.García-Sánchez, M.B.Almendro-Candel et al. // Catena. 2017. Vol. 148. Part 1. P. 74-80. DOI: 10.1016/j.catena.2016.02.027

[15] Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality / W.Melo, D.Delarica, A.Guedes et al. // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 643. P. 1493-1501. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.254

[16] Utilization of coal fly ash and municipal sewage sludge in agriculture and for reconstruction of soils in disturbed lands: results of case studies from Greece and China / C. D. Tsadilas, Zhenqi Hu, Yinli Bi, Thomai Nikoli // International Journal of Coal Science and Technology. 2018. Vol. 5. P. 64-69. DOI: 10.1007/s40789-018-0202-9 URL

[17] Valorization of sludge from the quartz industry as soil amendment and crop production / M.Delgado, F.J.Maeso, J.V.Martín et al. // Soil and Tillage Research. 2019. №194. № 104320. DOI: 10.1016/j.still.2019.104320

[18] План ликвидации отвала фосфогипса площадью 51, 32 га ТФ ТОО «Казфосфат» «Минеральные удобрения» в районе НДФЗ[Электронный ресурс].

References

[1] Қазақstan Respublikasynyң 2023 zhylға arnalған zherdің zhaj-kүji men pajdalanyluy turaly zhiyntyқ taldamalyқ esep. Қazaқstan Respublikasy Auyl sharuashylyғy ministrligi. Astana, 2023 zhyl

[2] Bulakhtina, G.K. Priem rekul'tivatsii degradirovannykh estestvennykh pastbishh dlya aridnoj zony Severnogo Prikaspiya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.02 / Bulakhtina Galina Konstantinovna. -Volgograd, 2014. - 23 s.

[3] Anarbaev E., Ajtkhozhaeva G., Pentaev T., ZHildikbaeva A., Begarip G. Sovershenstvovanie kriteriya otsenki ehffektivnosti ustojchivogo zemlepol'zovaniya –. //

Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – № 2 (98). – C. 362–368. – URL: https://doi.org/10.37884/2-2023/36 .

[4] Eszhanova T. S., ZHarnikov V. B., Il'inykh A. L. Okhrana zemel' v Respublike Kazakhstan. Rekul'tivatsiya narushennykh zemel' v sisteme ustojchivogo razvitiya zemlepol'zovaniya // Vestnik SGUGiT. – 2024. – T. 29, № 6. – S. 120–133. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-120-133

[5] Ajdarova A.A., Dzhangarasheva N.V., Қalieva M.S., Omarbekova A.D., Ferrukh Jyldyz Degradatsiya zhaғdajynda zherdi ұtymdy pajdalanudyң ədisnamalyқ təsilderi // Issledovaniya, rezul'taty. – 2024. – № 3 (98). – C. 340–348

[6] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/ CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[7] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/ library/ docs/samp/l0126_samp_1_034.pdf.

[8] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm.

[9] Batyrbek K. Yermekbayev1 , Nazymkul V. Dzhangarasheva1 , Gaukhar M. Rakhimzhanova2,* Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023 https://www.tj.kyushu-u.ac.jp/evergreen/contents/EG2023-10_2_content/pdf/p658-666.pdf

[10] Dariga Sagandykova* , Galymzhan Ussipbayev , Elmira Khassamdinova , Ardak Omarbekova , Nazymkul Jangarashev.- Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) Instrumentation Mesure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191 Journal homepage: http://iieta.org/journals/i2m
file:///C:/Users/%D0%A6%D0%90%D0%A3/Downloads/i2m_23.03_01.pdf

[11] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/ CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[12] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/ library/ docs/samp/l0126_samp_1_034.pdf.

[13] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm.

[14] Technosols designed for rehabilitation of mining activities using mine spoils and biosolids. Ion mobility and correlations using percolation columns / M.M.Jordán, E.García-Sánchez, M.B.Almendro-Candel et al. // Catena. 2017. Vol. 148. Part 1. P. 74-80. DOI: 10.1016/j.catena.2016.02.027

[15] Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality / W.Melo, D.Delarica, A.Guedes et al. // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 643. P. 1493-1501. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.254

[16] Utilization of coal fly ash and municipal sewage sludge in agriculture and for reconstruction of soils in disturbed lands: results of case studies from Greece and China / C. D. Tsadilas, Zhenqi Hu, Yinli Bi, Thomai Nikoli // International Journal of Coal Science and Technology. 2018. Vol. 5. P. 64-69. DOI: 10.1007/s40789-018-0202-9 URL

[17] Valorization of sludge from the quartz industry as soil amendment and crop production / M.Delgado, F.J.Maeso, J.V.Martín et al. // Soil and Tillage Research. 2019. №194. № 104320. DOI: 10.1016/j.still.2019.104320

[18] Plan likvidatsii otvala fosfogipsa ploshhad'yu 51, 32 ga TF TOO «Kazfosfat» «Mineral'nye udobreniya» v rajone NDFZ[EHlektronnyj resurs].

A.Berikbaev*, T.Pentaev , N.V.Jangarasheva, K.K.Zholamanov,G.K. Serikbaeva
"Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan,
Aspandiyar_dulat@mail.ru, Pentaev@mail.ru, Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru, Serikbaeva@mail.ru*

RECLAMATION OF DISTURBED LANDS OF THE MINING INDUSTRY IN THE ZHAMBYL REGION.

Abstract

The natural resource orientation of the economy of the Republic of Kazakhstan without observing the principles of rational nature management has led to significant scales of withdrawal from agricultural, forestry, recreational use and disturbance of lands. In the areas of disturbance and adjacent lands, the quality of the environment and the ecological situation are deteriorating. Negative consequences accumulate and manifest themselves with each decade more and more destructively in environmental, economic, and social aspects. Soil pollution is an urgent task and has the status of not only republican, but also international significance. Soil pollution causes a chain reaction. It affects soil biodiversity, reduces the reserves of organic matter in the soil and its filtering capacity, leads to contamination of soil moisture and groundwater, and the balance of nutrients in the soil is disturbed.

Large-scale volumes of work on the extraction of primary raw materials have led to disturbance (of land), changes in the parameters and indicators of ecosystem elements, moreover, over large areas. This phenomenon has become most characteristic in the development of shallow resource deposits, as well as in the organization of landfills, waste storage facilities that occupy large areas and have a significant impact on ecosystem elements in the raw material extraction zone and in adjacent territories. Industrial lands include lands provided for the placement and operation of industrial facilities in the processing, oil and gas, mining and other industries. The country has accumulated about 31.6 billion tons of industrial waste. About 1 billion tons are generated annually. These are mainly technogenic mineral formations (TMF), including overburden and ash (70% of the total volume), waste from the manufacturing industry (10% of the total volume), and other activities (20%), according to data for 2021 from the Committee for Environmental Regulation and Control of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan [1].

The consequences of such insufficiently controlled impacts are noticeably reflected in large landscapes, in the balances of ecosystems that unite a number of economic entities, including territorial ones, in the living conditions and life of the population in vast territories, and in the economic performance of the extractive enterprises themselves. The main reason for these consequences was a significant delay in taking measures to prevent negative impacts on the ecosystem in the production activity itself, which occupies significant areas for the formation of disturbed territories and the organization of their landfills and waste storage facilities.

Key words: Disturbed lands, reclamation, Man-made contaminated lands, industrial waste, soil contamination, ecosystem damage, non-ferrous metallurgy waste, Toxic waste, man-made mineral formations, radiation pollution.

А.Берикбаев *, Т.Пентаев , Н.В. Джангарашева, К.К.Жоламанов, Г.К.Серикбаева,
«Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, Aspandiyar_dulat@mail.ru, Pentaev@mail.ru, Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru, Serikbaeva@mail.ru*

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ.

Аннотация

Природно-ресурсная направленность экономики Республики Казахстан без соблюдения принципов рационального природопользования обусловила значительные масштабы изъятия из сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рекреационного использования и нарушения земель. На участках нарушения и прилегающих землях ухудшается качество окружающей среды, экологическая обстановка. Отрицательные последствия накапливаются и проявляются с каждым десятилетием всё более разрушительно в экологическом, экономическом,

социальном аспектах. Загрязнение почв является актуальной задачей и имеет статус не только республиканского, но и международного значения. Загрязнение почвы вызывает цепную реакцию. Оно сказывается на почвенном биоразнообразии, снижает запасы органического вещества почвы и ее фильтрующую способность приводит загрязнению почвенной влаги и грунтовых вод, нарушается баланс питательных веществ в почве.

Широкомасштабные объёмы работ по добыче первичного сырья привели к нарушению (земель), изменению параметров и показателей элементов экосистем, причём, на больших площадях. Это явление стало наиболее характерным при разработке месторождений ресурсов с неглубоким залеганием, а также при организации полигонов, отходохранилищ, занимающих большие территории и оказывающих значительное влияние на элементы экосистемы в зоне добычи сырья и на сопредельных территориях. К землям промышленности относятся земли, предоставленные для размещения и эксплуатации объектов промышленности перерабатывающей, нефтегазовой, горнодобывающей и других отраслей. В стране накоплено порядка 31,6 млрд. тонн промышленных отходов. Ежегодно образуется около 1 млрд.тонн. Это, в основном, техногенно- минеральные образования (ТМО), включая вскрышную породу и золошлаки (70 % от общего объема), отходы обрабатывающей промышленности (10 % от общего объема) и пр. деятельности (20 %), согласно данным на 2021 год Комитета экологического регулирования контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан [1].

Последствия такого недостаточно контролируемого воздействия заметно отражаются на значительных по площади ландшафтах, на балансах экосистем, объединяющих ряд хозяйствующих субъектов, в том числе территориальных, на условия проживания и жизнедеятельности населения на обширных территориях, на показатели экономической деятельности самих добывающих предприятий. Основной причиной таких последствий стало значительное опоздание в принятии мер по предотвращению негативного воздействия на экосистему в самой производственной деятельности, занимающей значительные площади для формирования нарушенных территорий и организации их свалок и хранилищ отходов.

Ключевые слова: Нарушенные земли, рекультивация, Техногенно загрязненные земли, промышленные отходы, загрязнение почвенного покрова, ущерб экосистемы, отходов цветной металлургии, Токсичные отходы, техногенно- минеральные образования, радиационное загрязнение.

МРНТИ 68.29.01 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/34

А.А. Оспанова[1], Н.Л Озеранская[1], В.Л. Татаринцев[2]*

[1]Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан, aidosha12@mail.ru, n_ozeranskaya@mail.ru*
[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация, kafzem@bk.ru

ОХРАНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ОСНОВЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ

Аннотация

Статья посвящена актуальной проблеме охраны и рационального использования сельскохозяйственных земель на основе агроэкологического зонирования территории. В работе рассматривается комплексный подход к оценке земельных ресурсов с учетом природно-климатических, почвенных и антропогенных факторов. Для определения состояния и пригодности земель отобраны параметры, учитывающие ландшафтные и эколого-

хозяйственные условия. Авторами проведен анализ существующих методик зонирования территорий и предложена усовершенствованная система критериев для выделения агроэкологических зон. Особое внимание уделено вопросам предотвращения деградации почв и повышения эффективности землепользования. На основе проведенного исследования разработаны практические рекомендации по организации системы охраны сельскохозяйственных земель с учетом их агроэкологических особенностей. Использование ГИС-технологий позволило повысить точность при составлении картографических материалов и автоматизировать процесс выявления эрозионно-опасных участков, что способствует совершенствованию агроэкологического зонирования. Применение предложенного комплексного подхода и усовершенствованной системы критериев позволяет оптимизировать использование сельскохозяйственных земель и предотвратить их деградацию. Результаты работы могут быть использованы при разработке программ и схем по использованию охране земельных ресурсов и землеустройстве, способствуя повышению плодородия, определению урожайности, оптимизацию севооборотов и планированию агротехнических мероприятий.

***Ключевые слова**: сельскохозяйственные угодья, охрана земель, деградация почв, агроэкологическое зонирование, устойчивое землепользование, рациональное использование земли, дефляция земли*

Введение

Устойчивое развитие сельского хозяйства неразрывно связано с рациональным использованием и охраной земельных ресурсов [1-4]. В современных условиях проблема деградации земель и снижения их продуктивности является актуальной в мире и отражена в долгосрочных стратегических документах [5-7]. По данным ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), ежегодно в мире деградации подвергается около 12 миллионов гектаров продуктивных земель [8].

Объектом исследования являются сельскохозяйственные земли, подверженные различным видам деградации. Предметом исследования выступает система агроэкологического зонирования как инструмент охраны земельных ресурсов.

Агроэкологическое зонирование территории представляет собой эффективный инструмент для разработки системы охраны сельскохозяйственных земель, учитывающий комплекс природно-климатических, почвенных и антропогенных факторов [9, 10]. Данный подход позволяет дифференцированно применять почвозащитные мероприятия с учетом специфики каждой выделенной зоны.

Несмотря на значительное количество исследований в области охраны земель, вопросы методического обеспечения агроэкологического зонирования и разработки адаптивных систем землепользования остаются недостаточно изученными [11-13]. Особенно это касается учета региональных особенностей территорий и оценки эффективности природоохранных мероприятий в различных агроэкологических условиях [14].

Целью исследования является разработка научно обоснованной системы охраны сельскохозяйственных земель на основе агроэкологического зонирования территории. Задачи исследования включают: анализ современного состояния земельных ресурсов; выявление основных факторов деградации; разработку критериев для выделения агроэкологических зон; формирование комплекса дифференцированных почвозащитных мероприятий.

В статье используются следующие критерии для выделения агроэкологических зон: почвенные характеристики, геоморфологические особенности территории, агрономические показатели. Структура работы включает анализ современного состояния проблемы, методику проведения агроэкологического зонирования, результаты исследования и рекомендации по внедрению разработанной системы охраны земель.

Материалы и методы

Исследования проводились на территории ТОО «Победа», расположенного в Щербактинском районе Павлодарской области. Общая площадь исследуемой территории

составляет 44,7 тыс. га. Методологической основой работы является системный подход, картографический метод и метод комплексного анализа. Информационной базой исследования послужили материалы полевых обследований, данные о качественном состоянии земли и картографические материалы территории исследуемого объекта, находящиеся в свободном доступе.

Результаты и обсуждение

Проведенное исследование территории на основе пространственного анализа позволило выявить особенности рельефа местности и оценить потенциальные риски развития эрозионных процессов на сельскохозяйственных угодьях.

Анализ карты крутизны склонов показал, что на исследуемой территории преобладают пологие склоны с уклоном 0-0,5° (около 45% территории) и 0,5-1,0° (примерно 30% территории). Эти участки являются наиболее благоприятными для ведения сельскохозяйственной деятельности и характеризуются минимальным риском развития эрозионных процессов. Склоны средней крутизны (1,0-1,5°) занимают около 15% территории и требуют применения простейших противоэрозионных мероприятий. На этих участках рекомендуется использование почвозащитных севооборотов и проведение агротехнических мероприятий поперек склона. Территории с уклоном 1,5° и выше, расположены в основном возле озера Кабантакыр, который не входит на территорию ТОО «Победа» (рисунок 1).

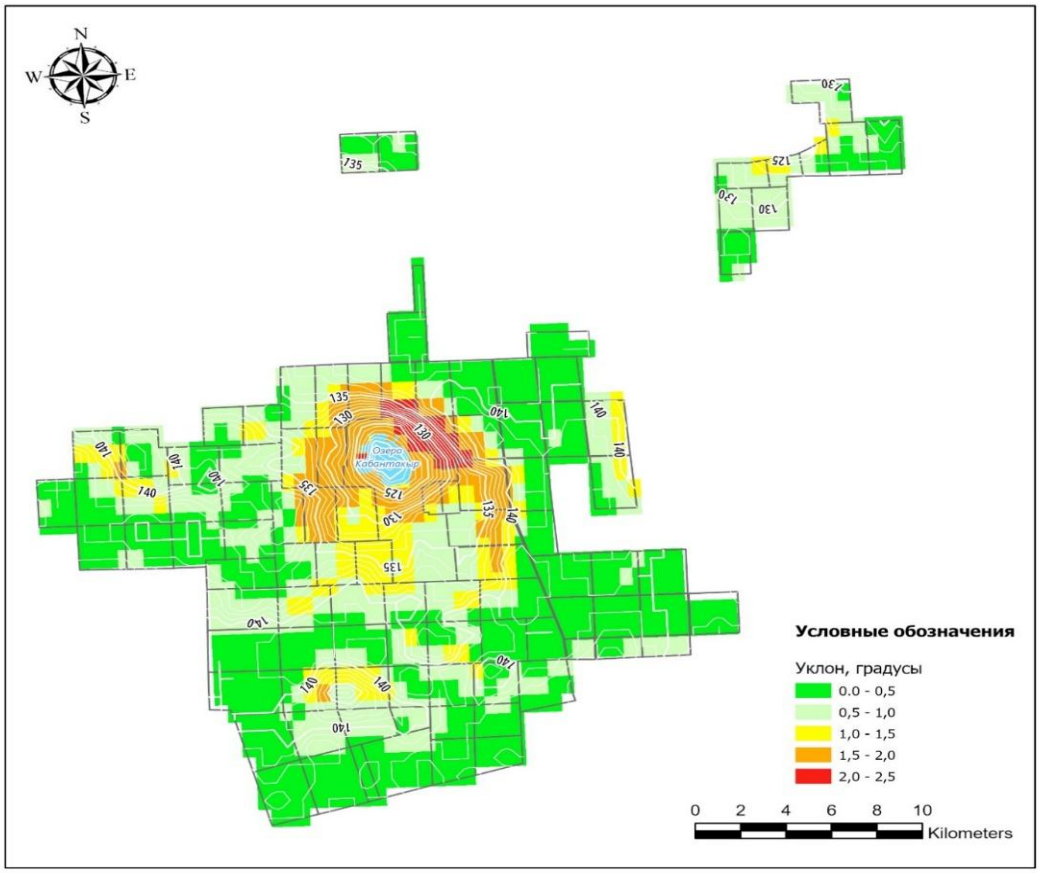


Рисунок 1 - Карта-схема крутизны склонов

Согласно проведённому обследованию почвенного покрова на пахотном массиве ТОО «Победа» в основном преобладают темно-каштановые обыкновенные почвы. По гранулометрическому составу почвы представлены в основном супесчаными, суглинистыми, легкосуглинистыми разновидностями. Содержание гумуса в почвах в пределах 0,89-3,27 %. Так как почвы данной территории неустойчивы к ветровой эрозии, по распространению

дефляции нами были выделены зоны распределения земель по степени эрозионной опасности (рисунок 2).

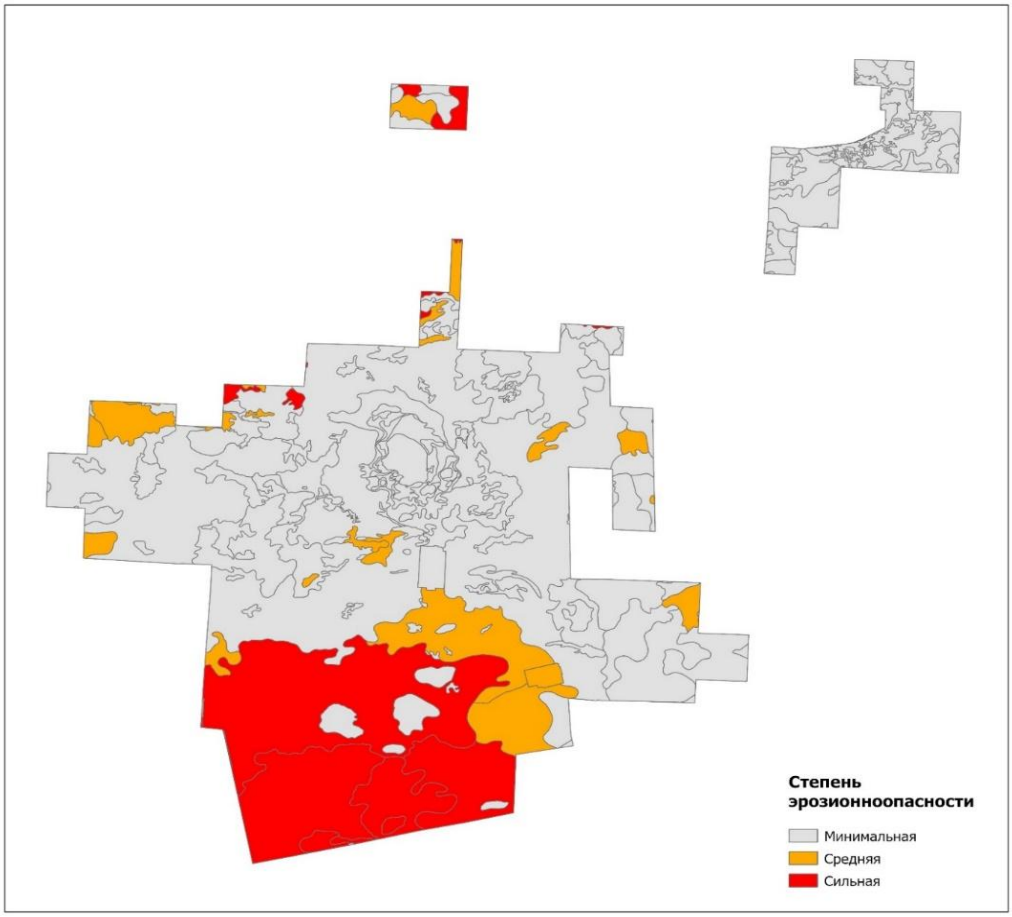


Рисунок 2 - Карта-схема степени эрозионной опасности

Минимальная эрозионная опасность отмечена на большей части исследуемой территории с.-х. преимущественно в центральной и северных частях, составляя 65-70% территории. Средняя эрозионная опасность представлена на отдельных площадях земельного массива, часто образует переходную зону между участками с сильной и минимальной эрозионной опасностью и занимает 15-20% территории. Зоны с сильной степенью опасности сконцентрированы преимущественно в южной части территории, образуя крупный массив, подверженный дефляции в средней и сильной степени, а также встречается небольшими участками в северной части, на которые приходится около 15% территории.

Необходимо отметить, что склоны средней крутизны, расположенные на пахотном массиве, имеют легкий гранулометрический состав и ветроударное направление, поэтому на них возникает опасность распространения совместной эрозии.

Такое распределение эродированных земель требует дифференцированного подхода к планированию мероприятий, целью которых является предупреждение развития эрозионных процессов на потенциально опасных территориях, и более интенсивных мероприятий по прекращению этих процессов [15]. На исследуемой территории потенциально опасные территории в отношении развития эрозии включают элювиальные равнины территории, распространенные на большей части объекта и склоны в северной части землепользования, а дефлированные в разной степени пахотные массивы расположены в южной части территории.

Применение геоинформационных систем (ГИС) для создания карт уклонов и оценки эрозионной опасности определенно можно отнести к усовершенствованию критериев, так как высокая точность определение уклонов, возможность автоматизированного расчета крутизны для больших территории, автоматизация процесса выявления эрозионно-опасных участков и

т.д. является важным шагом в совершенствовании агроэкологического зонирования, способствующему более устойчивому землепользованию [16].

Для определения состояния и пригодности земель исследуемой территории были использованы следующие параметры оценки:

1. Расположение участков в определенном климатическом и почвенном ареале.
2. Сходство почвенных характеристик, которые определяются посредством:
- структурного состава грунта и материнской породы;
- наличия и распределения каменистых и песчаных элементов размером более 1 мм;
- базовых характеристик почв (водный, воздушный и температурный режимы);
- агрохимических и физических параметров, включая обеспеченность элементами питания.
3. Особенности ландшафта, на котором размещено исследуемое аграрное землепользование.
4. Равномерность распределения почвенных участков и их пространственная конфигурация.
5. Схожесть лимитирующих факторов, снижающих продуктивность почв (включая засоление, щелочность почв, подверженность ветровой эрозии) [17].

Исходя из данных, эколого-хозяйственного состояния сельскохозяйственных угодий ТОО «Победа» выявлены пахотнопригодные земли дренированных водоразделов с пологими склонами до 2° на территории составляет 64%, дренированные водоразделы с пологими склонами до 2° с риском эрозии на территории составляет 32%, участки с ограниченным дренажем, временным переувлажнением составляет 2%, а также земли пастбищного назначения с солонцами занимают 3 % (рисунок 3).

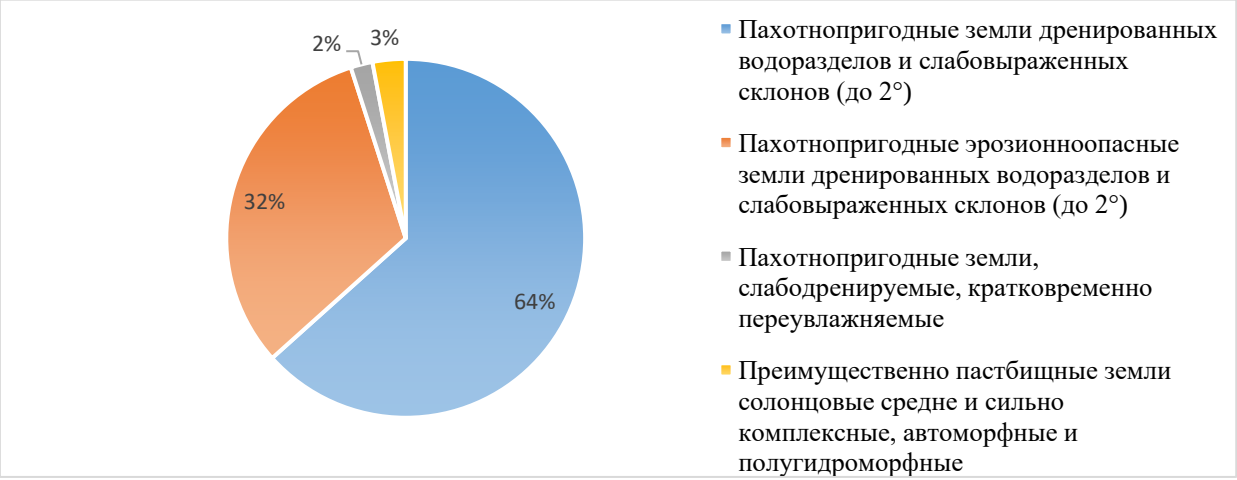


Рисунок 3 - Эколого-хозяйственное состояние сельскохозяйственных угодий

На основании комплексного анализа территории, включающего оценку эрозионной опасности и морфометрических характеристик рельефа с учетом данных карты крутизны склонов, а также эколого- хозяйственного состояния сельскохозяйственных угодий исследуемой территории нами было составлена карта агроэкологического зонирования территории, которая включает в себя 6 экологических зон (рисунок 4).

На основе проведенного агроэкологического зонирования территории рекомендуем следующие научно-обоснованные рекомендации для каждой выделенной зоны:

Зона I. Для эффективного использования участков с уклоном до 1.5° рекомендуется внедрение комплексного подхода к агротехническим мероприятиям. Приоритетными направлениями являются мониторинг и регулирование водного режима, формирование оптимального пахотного горизонта и поддержание баланса питательных элементов. Особое внимание следует уделить своевременной борьбе с сорной растительностью и внесению удобрений с учетом агрохимических показателей почв.

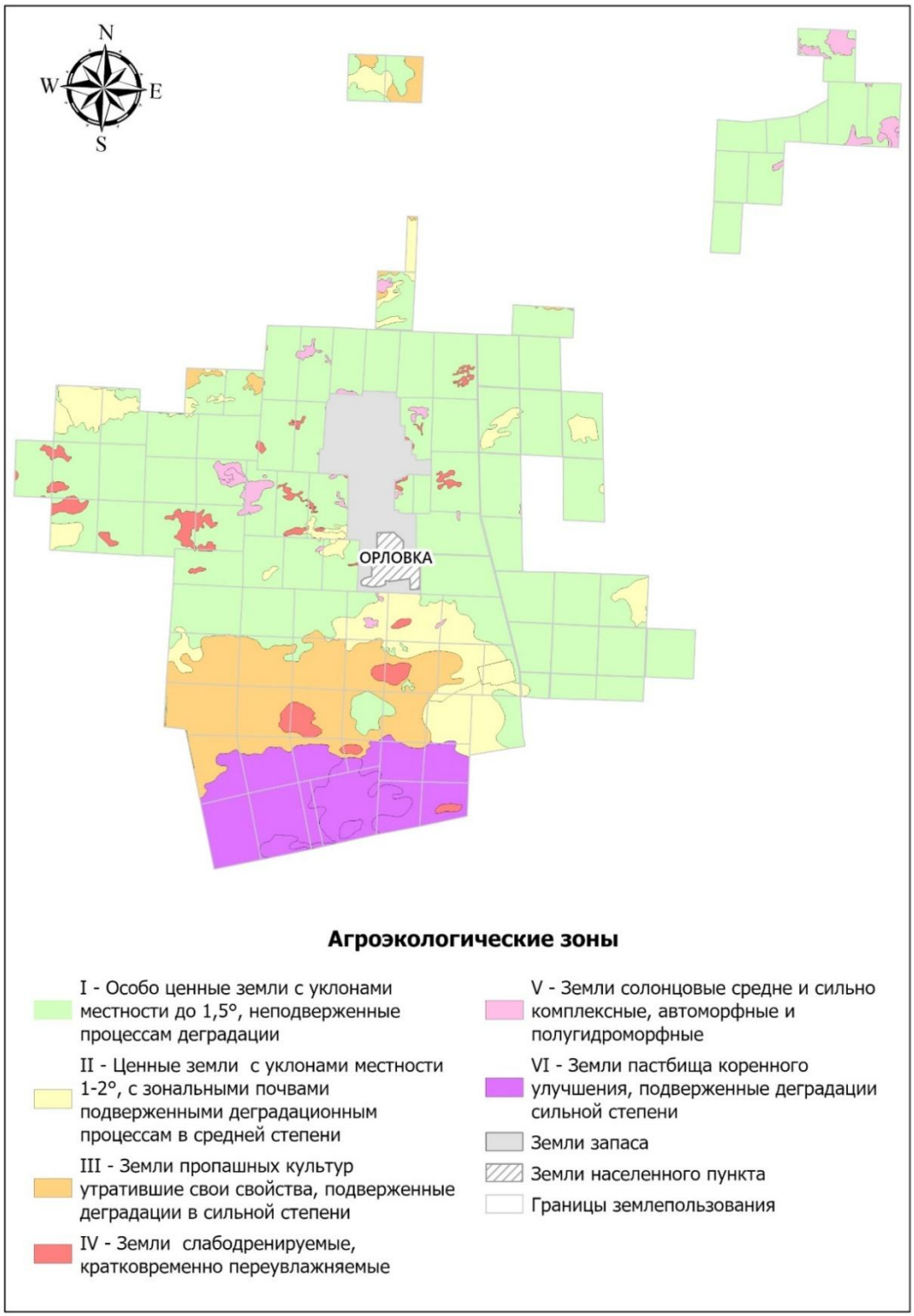


Рисунок 4 - Карта агроэкологического зонирования территории

Зона II. На участках с уклонами 1-2° ключевое значение приобретает внедрение почвозащитных технологий. Рекомендуется организация системы севооборотов с включением многолетних трав. Целесообразно создание ветрозащитных полос шириной 100 м, ориентированных перпендикулярно преобладающим ветрам. Важным элементом является сохранение пожнивных остатков на поверхности почвы для предотвращения дефляции.

Зона III. Для участков с выраженной деградацией необходима разработка специальной системы противоэрозионных мероприятий. Рекомендуется создание защитных полос из

многолетних трав через каждые 50 м. Обработка почвы должна проводиться с минимальным нарушением поверхностного слоя, с обязательным сохранением растительных остатков.

Зона IV. На участках с временным переувлажнением требуется комплексный подход к улучшению агрофизических свойств почв. Рекомендуется проведение агротехнических мероприятий в более поздние сроки по сравнению с прилегающими территориями. Особое внимание следует уделить созданию оптимального структурного состояния почвы и организации поверхностного стока.

Зона V. Для земель с повышенным содержанием солонцов (30-50%) рекомендуется ограниченное использование под солеустойчивые культуры. Необходимо проведение специальных мелиоративных мероприятий с учетом специфики солонцового процесса. Целесообразно возделывание многолетних трав и зернофуражных культур при условии соблюдения специальной агротехники.

Зона VI. На деградированных пастбищных землях рекомендуется внедрение почвозащитного севооборота с чередованием однолетних и многолетних трав. Целесообразно создание системы ветрозащитных полос через каждые 50 м. Особое внимание следует уделить формированию плотной корневой системы многолетних трав для закрепления почвенных частиц и предотвращения ветровой эрозии.

Выводы

*1.*Анализ территории ТОО «Победа» Щербактинского района Павлодарской области позволил выявить ее агроэкологические особенности, типичные для зоны размещения объекта. К ним относятся распространение на пахотных землях преимущественно равнинных территорий и небольшой удельный вес склонов с уклоном от 0,5 до 1 градуса; почвы легкого механического состава; наличие слабо-, средне- и сильнодефлированных земель.

2.Агроэкологические условия на территории объекта свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к планированию мероприятий, целью которых является предупреждение развития эрозионных процессов на потенциально опасных территориях, и более интенсивных мероприятий по прекращению процесса дефляции почв и их восстановлению.

3.Для определения состояния и пригодности земель исследуемой территории были использованы следующие параметры оценки: расположение территории в климатическом и почвенном ареале, сходство почвенных характеристик, особенности ландшафта, равномерность распределения почвенных участков и сходство лимитирующих факторов.

4.На основании комплексного анализа территории проведено агроэкологическое зонирование и выделены шесть зон, для каждой из которых разработаны рекомендации: в зоне с уклонами до 1.5° - комплексный подход к агротехническими влагорегулирующими мероприятиями; в зоне II с уклонами 1-2° - почвозащитные технологии; в зоне III эрозионной деградацией - система противоэрозионных мероприятий,): в зона IV с переувлажненными почвами - улучшение агрофизических свойств почв, проведение агротехнических мероприятий в поздние сроки; в зоне V на землях с солонцами 30-50% - ограниченное использование под солеустойчивые культуры, проведение специальных мелиоративных мероприятий; в зоне VI с деградированными пастбищами - засев однолетними и многолетними травами.

*5.*Использование ГИС-технологий обеспечивает высокую точность определения уклонов и автоматизацию выявления эрозионно-опасных участков, что способствует совершенствованию агроэкологического зонирования.

*6.*Результаты агроэкологического зонирования служат основой для разработки системы адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования почвозащитных мероприятий.

Список источников

1. Татаринцев В.Л. Геоэкологическая оценка ландшафтов как основа организации устойчивого аграрного землепользования / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, С.К. Макенова,

М.М. Шостак // Устойчивое развитие горных территорий. – 2021. – Т.13. – № 4. – С. 485. DOI: 10.21177/1998-4502-2021-13-4-485-496

2. Татаринцев В.Л. Анализ качественного состояния сельскохозяйственных угодий как основа устойчивости аграрного землепользования / В.Л. Татаринцев, О.Э. Мерзляков, Н.Л. Озеранская, Ж.К. Шакенова // Устойчивое развитие горных территорий. – 2022. – Т. 14. – № 4. – С. 644. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-4-644-656.

3. Татаринцев В.Л. Оценка агроэкологического состояния агроландшафтов для повышения их устойчивости / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, Ф.К. Ермеков, Ю.С. Лисовская // Устойчивое развитие горных территорий. – 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 76-87. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-1-76-86.

4. Татаринцев Л.М. Агроэкологическая типология земель сельскохозяйственного землепользования засушливой степи Алтайского края / Л.М. Татаринцев, О.Э. Мерзляков, Т.Е. Карбозов, Ф.К. Кошжанова // Устойчивое развитие горных территорий. 2022. Т.14, № 3. С. 440-452. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-3-440-452.

5. Саммит по устойчивому развитию. Преобразование нашего мира в интересах людей и планеты. (25-27 сентября 2015 года) [Электронный ресурс] // Организация Объединенных Наций [Официальный сайт]. URL: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/wp-content/uploads/sites/5/2015/08/0verview_Sustainable_Development_Summit.pdf

6. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (The 2030 Agenda for Sustainable Development). Программа принята 25 сентября 2015 года на саммите ООН. // [Электронный ресурс]. - 2018. - URL: https://ec.europa.eu/europeaid/policies/european-development-policy / 2030 -agenda-sustainable-development.

7. Добровольский Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв/ Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. М: Наука, 2020. - 362 с.

8. FAO. Status of the World's Soil Resources: Main Report. Rome [Eelectronic resource] // Food and Agriculture Organization, 2023. URL:https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6ec24d75-19bd-4f1f-b1c5-5becf50d0871/content

9. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. / В.И. Кирюшин. М.: КолосС, 2011. - 443 с.

10. Tursynbaev N.A. Assessment of the environmental state and sustainability of agrolandscape at the local level / N.A. Tursynbaev, I.V. Kuzhevskaya, L.M. Tatarintsev, A.A. Ospanova // Sustainable Development of Mountain Territories. 2023-vol.15-№3: 662–671. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-3-662-671.

11. Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования/ А.Л. Иванов, И.Ю. Савин. М.: Наука, 2022. - 336 с.

12. Duisenova D.D. Ecological typization of agricultural land and modeling of sustainable agrolandscape at the local level / D.D. Duisenova, K.M. Tireuov**,** L.M. Tatarintsev, L.V. Lebedeva // Sustainable Development of Mountain Territories. 2024, vol. 16, no. 1, pp. 94–110.

13. Татаринцев В.Л. Управление устойчивостью аграрного землепользования на локальном уровне с использованием ГИС-технологий и специального картографического материала / В.Л. Татаринцев, Л.В. Лебедева, Г.Д. Сыздыкова, Д.С. Инкаров // Устойчивое развитие горных территорий. 2023. Т. 15, № 4. С. 864–876. DOI: 10.21177/1998- 4502-2023-15-4-864-876.

14. Асанова Г.А. Анализ устойчивости агроландшафтов в лесостепной зоне Красноярского края и мероприятия по их охране/ Г.А. Асанова, О.Э. Мерзляков, В.Л. Татаринцев, Н.К. Унышева // Устойчивое развитие горных территорий. 2023. Т. 15, № 2. С. 264–274. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-2-264-274.

15. Иванов П.В. Противоэрозионная организация территории в современных условиях / П.В. Иванов, А.А. Сидоров, Н.Н. Петрова // Землеустройство и кадастры. 2022 - № 2 с 34-41

16. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. / И.К. Лурье - М.: КДУ, 2016. - С. 186-188.

17. Айдарова А. Методологические подходы рационального использования земель в условиях деградации / А. Айдарова, Н. Джангарашева, М. Калиева, А. Омарбекова, Й. Феррух // *Izdenister Natigeler*-2024- (3(103)-348–361. https://doi.org/10.37884/3-2024/39

References

1.Tatarincev V.L. Geoekologicheskaya ocenka landshaftov kak osnova organizacii ustojchivogo agrarnogo zemlepol'zovaniya / V.L. Tatarincev, L.M. Tatarincev, S.K. Makenova, M.M. Shostak // Ustoichivoe razvitie gornyh territorii. – 2021. – Pt. 13. – № 4. – P. 485. [in Russian]. DOI: 10.21177/1998-4502-2021-13-4-485-496

2. Tatarincev V.L. Analiz kachestvennogo sostoyaniya sel'skohozyajstvennyh ugodii kak osnova ustojchivosti agrarnogo zemlepol'zovaniya. / V.L. Tatarincev, O.E Merzlyakov, N.L Ozeranskaya, ZH.K. SHakenova //*Ustoichivoe razvitie gornyh territorii*.-2022-Pt.14.№4- P 644-656. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-4-644-656.

3. Tatarincev V.L. Ocenka agroekologicheskogo sostoyaniya agrolandshaftov dlya povysheniya ih ustojchivosti. / V.L. Tatarincev, L.M. Tatarincev, F.K. Ermekov, YUS Lisovskaya // *Ustoichivoe razvitie gornyh territorii*.-2022 . – Pt.14(1)- p 76-87. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-1-76-86.

4. Tatarincev L.M. Agroekologicheskaya tipologiya zemel selskohozyaistvennogo zemlepolzovaniya zasushlivoi stepi Altaiskogo kraya / L.M.Tatarincev, O.E. Merzlyakov, T.E. Karbozov, F.K. Koshjanova // *Ustoichivoe razvitie gornih territorii* -2022- Pt 14- № 3- p 440-452. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-3-440-452.

5. Sammit po ustojchivomu razvitiyu. (25-27 sentjabrja 2015 goda). Preobrazovanie nashego mira v interesah ludei i planety. [Eelektronnyi resurs] Organizaciya Obedinennyh Nacii. URL: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/wpcontent/uploads/sites/5/2015/08/0verview_Sustainable_Development_Summit.pdf

6. Povestka dnya v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 goda. (2018). (The 2030 Agenda for Sustainable Development). [Eelektronnyj resurs]. URL: https://ec.europa.eu/europeaid/policies/european-development-policy/ 2030 -agenda-sustainable-development.

7. Dobrovolskii G.V. Ekologiya pochv. Uchenie ob ekologicheskih funkciyah pochv/ G.V.Dobrovolskii , E.D. Nikitin - M. Nauka- 2020. -362 s.

8. FAO. Status of the World's Soil Resources: Main Report. Rome [Eelectronic resource] // Food and Agriculture Organization, 2023. URL:https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6ec24d75-19bd-4f1f-b1c5-5becf50d0871/content

9. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno_landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov /Kiryushin V.I. - M. KolosS- 2011. - 443 s.

10. Tursynbaev N.A. Assessment of the environmental state and sustainability of agrolandscape at the local level/ N.A. Tursynbaev, I.V. Kuzhevskaya, L.M. Tatarintsev, A.A. Ospanova // Sustainable Development of Mountain Territories. 2023-15(3)-p 662–671. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-3-662-671.

11. Ivanov A.L. Agroekologicheskaya ocenka zemel i optimizaciya zemlepolzovaniya. / A.L. Ivanov, I.Yu. Savin -M.Nauka-2022. -336 s.

12. Duisenova D.D. Ecological typization of agricultural land and modeling of sustainable agrolandscape at the local level / D.D. Duisenova, K.M. Tireuov**,** L.M. Tatarintsev, L.V. Lebedeva // Sustainable Development of Mountain Territories. 2024, vol. 16, no. 1, pp. 94–110.

13. Tatarincev V.L. Upravlenie ustojchivost'yu agrarnogo zemlepol'zovaniya na lokal'nom urovne s ispol'zovaniem GIS-tekhnologii i special'nogo kartograficheskogo materiala./ V.L. Tatarincev, L.V. Lebedeva, G.D. Syzdykova, D.S. Inkarov // *Ustoichivoe razvitie gornyh territorii*-2023- 15(4)- 864-876. DOI: 10.21177/1998- 4502-2023-15-4-864-876.

14. Asanova G.A. Analiz ustoichivosti agrolandshaftov v lesostepnoi zone Krasnoyarskogo kraya i meropriyatiya po ih ohrane / G.A. Asanova, O.E. Merzlyakov, V.L. Tatarincev, N.K.

Unisheva // Ustoichivoe razvitie gornih territorii- 2023- T.15- № 2.-S 264–274. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-2-264-274.

15.Ivanov P.V. Protivoerozionnaya organizaciya territorii v sovremennih usloviyah / P.V. Ivanov, A.A Sidorov, N.N. Petrova // Zemleustroistvo i kadastri- 2022 - № 2 -s 34-41

16. Lure I.K. Geoinformacionnoe kartografirovanie. Metodi geoinformatiki i cifrovoi obrabotki kosmicheskih snimkov. / I.K. Lure - M.KDU 2016- S 186-188.

17. Aidarova A. Methodologica aditus ad usum rationalem terrae in condicionibus degradationis / A. Aidarova, N. Dzhangarasheva, M. Kalieva, A. Omarbekova, J. Ferrukh // *Izdenister Natigeler*-2024- (3(103)-348–361. https://doi.org/10.37884/3-2024/39

А.А. Оспанова*[1], Н.Л Озеранская[1], В.Л. Татаринцев[2]

[1] С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, aidosha12@mail.ru, n_ozeranskaya@mail.ru*

[2] Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университеті, Томск қ., Ресей Федерациясы, kafzem@bk.ru

АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ АЙМАҚТАУ НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІН ҚОРҒАУ

Аңдатпа

Мақала аумақты агроэкологиялық аймақтау негізінде ауыл шаруашылығы жерлерін қорғау және тиімді пайдаланудың өзекті мәселесіне арналған. Жұмыста табиғи-климаттық, топырақтық және антропогенді факторларды ескере отырып, жер ресурстарының жағдайын бағалаудың кешенді тәсілі қарастырылған. Ландшафттық, экологиялық және экономикалық жағдайларды ескеретін параметрлер жерлердің жағдайы мен жарамдылығын анықтау үшін таңдалды. Авторлар аумақтарды аймақтаудың қолданыстағы әдістерін талдап, агроэкологиялық аймақтарды анықтау критерийлерінің жетілдірілген жүйесін ұсынды. Топырақтың деградациясының алдын алуға, жерді пайдалану тиімділігін арттыруға ерекше көңіл бөлінуде. Зерттеулер негізінде ауыл шаруашылығы жерлерін агроэкологиялық ерекшеліктерін ескере отырып қорғау жүйесін ұйымдастыру бойынша практикалық ұсыныстар әзірленді. Агроэкологиялық аймақтауға жақсартуға қолданған ГАЖ технологиялары картографиялық материалдарды құрастырудағы дәлдікті арттыруға және эрозияға қауіпті аймақтарды анықтау процесін автоматтандыруға мүмкіндік берді. Ұсынылған кешенді тәсілді және критерийлердің жетілдірілген жүйесін қолдану ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалануды оңтайландыруға және олардың тозуын болдырмауға мүмкіндік береді.Топырақ құнарлылығын арттыруға, өнімділікті анықтауға, ауыспалы егістерді оңтайландыруға және агротехникалық шараларды жоспарлауға көмектесу үшін жұмыстың нәтижелерін жер ресурстарын пайдалану мен қорғау және жерге орналастыру бағдарламалары мен схемаларын жасауда пайдалануға болады.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы жерлері, жерді қорғау, топырақтың деградациясы, агроэкологиялық аймақтар, жерді тұрақты пайдалану, жерді ұтымды пайдалану, жердің дефляциясы

A.A. Ospanova *[1], N.L Ozeranskaya [1], V.L Tatarintsev [2]

*[1]S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan, aidosha12@mail.ru *, n_ozeranskaya@mail.ru*

[2]National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation, kafzem@bk.ru

PROTECTION OF AGRICULTURAL LANDS BASED ON AGROECOLOGICAL ZONING

Abstract

The article is devoted to the current problem of protection and rational use of agricultural lands based on agro-ecological zoning of the territory. The work examines an integrated approach to assessing land resources, taking into account natural-climatic, soil and anthropogenic factors. To determine the condition and suitability of lands, parameters were selected that take into account

landscape, ecological and economic conditions. The authors analyzed existing methods for zoning territories and proposed an improved system of criteria for identifying agro-ecological zones. Particular attention is paid to the issues of preventing soil degradation and increasing the efficiency of land use. Based on the research, practical recommendations have been developed for organizing a system for protecting agricultural lands, taking into account their agro-ecological characteristics. The use of GIS technologies has made it possible to increase the accuracy in compiling cartographic materials and automate the process of identifying erosion-hazardous areas, which helps improve agro-ecological zoning. The application of the proposed integrated approach and an improved system of criteria makes it possible to optimize the use of agricultural lands and prevent their degradation. The results of the work can be used in the development of programs and schemes for the use and protection of land resources and land management, helping to increase fertility, determine yields, optimize crop rotations and plan agricultural activities.

Key words: agricultural land, land conservation, soil degradation, agro ecological zoning, sustainable land use, rational use of land, earth deflation

IRSTI 68.47.37 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/35

*K.Kassen**[1], Zh.N.Niyazbekova[1], G.A. Akhmetkanova, Zhang Fengxia[2], A. Nurlabi[1], A. Kopabayeva[1]*

[1]Kazakh National Agrarian research university, Almaty, Kazakhstan, kassenkuanysh12@gmail.com, zhannur.niyazbekova@gmail.com, gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz, nurlabi-ainur@mail.ru, araika-05.10@mail.ru*
[2]Shandong Yangxin Runfeng Agricultural Technology Co., Ltd., Shandong, China, zfx2145999@126.com

EFFECT OF LOW-CONCENTRATION FERTILIZERS ON THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF *ZANTHOXYLUM BUNGEANUM*

Abstract

Zanthoxylum bungeanum Maxim, also known as "Huajiao," is a plant native to China, prized for its fragrant flavor and various therapeutic properties. Nutrient insufficiency is a significant limitation to plant development, and fertilization is commonly used to overcome this challenge. However, the effects of fertilization vary depending on the amount of fertilizer applied, the years following treatment, and the nutritional condition of the forest site. In this study, the effects of different soil fertilization treatments—nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), and a special compound fertilizer for pepper (HZ)—on the morphological parameters of *Z. bungeanum* were analyzed from March to August 2024. The results showed that plant height and weight significantly improved with fertilization, with low concentrations of fertilizer having the most positive effects on these growth parameters. These findings highlight the importance of optimizing fertilizer application to enhance the growth and development of *Z. bungeanum*. This research provides a foundation for further studies aimed at improving forest management and maximizing the potential of this valuable species.

Keywords: *Zanthoxylum bungeanum, fertilization, nutrient insufficiency, morphological parameters, fertilizer treatments, forest protection.*

Introduction

Zanthoxylum bungeanum Maxim, commonly known as “Huajiao,” is a valuable plant native to China, prized for its aromatic fruit and various therapeutic properties. For over two millennia, it has been cultivated for its medicinal and culinary uses, particularly in traditional Chinese medicine [1].

However, despite its importance, the growth and yield of *Z. bungeanum* can be adversely affected by nutrient deficiencies in the soil. In natural ecosystems, plants often face limitations in nutrient availability, which hinders their growth and development [2]. Therefore, adequate fertilization becomes essential to overcome these challenges and optimize plant productivity [3].

Nutrient availability in the soil is a key factor influencing plant growth. While plants require a variety of essential nutrients for proper development, the availability of these nutrients is highly dependent on soil conditions and the type of fertilizers applied [4]. Nutrient insufficiency can lead to reduced growth, affecting key morphological parameters such as plant height, biomass, and overall development [5]. To address this, various fertilization strategies, including the use of nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), and calcium (Ca) are employed to supplement soil nutrients and improve plant growth [6]. The effects of this organic fertilizer were evaluated on pepper (*Capsicum annuum* L.) growth over two seasons in sandy and mountain soils [7]. Similarly, bio-phosphorus fertilization significantly improved yield and fruit quality in orange trees (*Citrus sinensis*) [8]. Despite the extensive research on the impact of fertilizers on various crops [9] , the effects of fertilizer application on *Z. bungeanum* remain underexplored. Previous studies have primarily focused on the influence of higher fertilizer concentrations [10], leaving a gap in understanding how lower concentrations of fertilizer affect the morphological development of this plant.

Although *Z. bungeanum* has been widely cultivated for its economic and medicinal value, studies on its nutrient requirements, particularly at lower fertilizer concentrations, are still limited. Most existing research has focused on high fertilizer doses, while the impact of low-concentration fertilizers remains unclear. This study addresses this gap by evaluating the effects of low-concentration nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), and a special compound fertilizer for pepper (HZ) on the morphological parameters of *Z. bungeanum*. By investigating how these fertilizers influence key growth parameters, this research provides new insights into nutrient optimization for sustainable cultivation. The findings will not only enhance fertilizer management strategies for *Z. bungeanum* but also offer a framework applicable to other crops with similar growth requirements, ultimately supporting sustainable agriculture and maximizing the plant's economic and therapeutic potential.

Materials and methods

Experimental Site

The experiment was carried out in the tree nursery of the Northwest A & F University in China (34◦20′ N, 108◦24′ E) and spanned from March to August 2024. The area is located 520 m above sea level. The average annual temperature is 12.8 ◦C, and the average annual rainfall is 632 mm. It belongs to a warm temperate monsoon, semi-humid climate zone. The chemical properties of the soil are as follows: pH was 7.06; soil organic matter was 25.0 g/kg; available nitrogen was 53.70 mg/kg; available phosphorus was 12.1 mg/kg; available potassium (K) was 512 mg/kg; Ca was 23.2 cmol/kg; Mg was 2.3 cmol/kg; and Mn was 6.1 mg/kg.

Plant Materials

One-year-old seedlings of *Z. bungeanum* with a similar average growth in the experimental field were selected for the experiment. The average plant height of *Z. bungeanum* was 15 cm, and the average ground diameter was 2.78 mm. Seedlings were planted in spring. A total of 130 seedlings of *Z. bungeanum*. The seedlings were planted in special bags measuring 17*13 cm in size (Figure 1).

Treatment and measurement

In this study, we evaluated five types of fertilizers: nitrogen (N, applied as urea), phosphorus (P, applied as potassium dihydrogen phosphate), potassium (K, applied as potassium sulfate), calcium (Ca, applied as calcium nitrate), and HZ, a special compound fertilizer for peppers developed by the Northwest A & F University. HZ contained 72.7% active ingredients, including N (12,2%), P (14,7%), K (19,1%), Ca, (13,6%) Mg (2,4%), S (8,8%), and B (1,9%) providing both macro- and micronutrients. A total of 16 treatments, including a control group (CK) without fertilizer, were tested using a linear design, with each treatment having two replications of four seedlings, while CK had 10 seedlings. Fertilizer dosages for N, P, K, and Ca treatments were 200, 400, and 600 mL per tree, whereas for HZ, the dosages were 300, 500, and 1200 mL per tree. A stock solution was prepared by

diluting raw materials with water, and the final standard solution was formulated according to treatment concentrations. Each group received a total of 4000 mL of solution, applied weekly from late April to early May, totaling six applications.



Figure 1. Potted *Z. bungeanum* seedlings. A total of 130 *Z. bungeanum* seedlings were cultivated in specialized planting bags, each measuring 17 × 13 cm.

The fertilizer solution configurations were as follows: For nitrogen (CH_4N_2O, 46% active ingredient), treatments N1, N2, and N3 were prepared with 200, 400, and 600 mL of stock solution diluted in 1400, 1200, and 1000 mL of water, respectively, resulting in pure fertilizer rates of 0.5, 1.0, and 1.5 g, with each plant receiving 167 mL of solution. Phosphorus (KH_2PO_4, 22.8%) treatments P1, P2, and P3 followed the same dilution pattern, with pure fertilizer rates of 0.5, 1.0, and 1.5 g. Similarly, potassium (K_2SO_4, 55%) treatments K1, K2, and K3 used the same concentrations and application rates. Calcium ($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, 17%) treatments Ca1, Ca2, and Ca3 were also prepared using the same method. HZ, the compound fertilizer (72.7% active ingredients), was applied at three levels: HZ1 (300 mL stock + 1400 mL water, 1.5 g pure fertilizer), HZ2 (500 mL stock + 1200 mL water, 2.5 g), and HZ3 (1200 mL stock + 1000 mL water, 6.0 g). The control group (CK) received no fertilizer, and each plant across all treatments received 167 mL of solution.

Seedling height and diameter were recorded on days 28, 56, 84, and 112 after soil fertilization. A tape measure was used to measure height, while diameter was assessed 1 cm above the seedling base using a calliper.

Statistical Analyses

Morphological data were statistically analyzed using SPSS software (IBM Inc., Chicago, IL, USA) and expressed as mean ± standard deviation (SD) based on two replicates. The Shapiro-Wilk test was used to assess normality, and Levene's test was applied to check the homogeneity of variance. Since both tests showed non-significant results ($p > 0.05$), the data met the assumptions for parametric analysis. To assess the impact of fertilization treatments on seedling height and diameter, a one-way analysis of variance (ANOVA) was performed, followed by Duncan's multiple range test to identify significant differences between treatments ($p < 0.05$). Significant differences at the 0.05 level are denoted by lowercase letters in tables and figures.

Results and discussion

The effect of different nutrient fertilizers on the height of seedlings

Nutrient deficiencies are often considered the primary limitation to plant development, with fertilization serving as the primary strategy to mitigate this issue. However, the effects of fertilization vary based on the fertilizer dose, the duration since application, and the nutrient status of the growth environment [11]. In the present study, three concentrations of nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), and humic acid fertilizer (HZ) were applied to investigate the growth response of *Z. bungeanum* seedlings. While previous studies have suggested that higher fertilizer doses are generally more beneficial for tree growth [9], our findings revealed that low concentrations of fertilizer were more effective in promoting seedling growth. This may be attributed to the risk of nutrient imbalances or toxicity associated with excessive fertilization, which can exceed the plant's absorption capacity and negatively affect growth [12]. By day 28, no significant differences in seedling height were observed among the various fertilizer concentrations and treatments. However, seedlings treated with N1 and CK exhibited significantly greater heights compared to those treated with P1, K1, and Ca1. This suggests that fertilizers had limited influence on seedling height during the early growth stage, with the N1 treatment showing the most pronounced effect. At later time points (days 56, 84, and 112), seedling heights in the N1, N2, and N3 treatments were comparable but significantly higher than those in the CK treatment. Interestingly, seedling height decreased as fertilizer concentration increased, particularly in the P, K, and Ca treatments. By day 84, seedlings treated with P1, Ca1, and HZ1 exhibited height increases of 32.8%, 38.3%, and 18.8%, respectively, compared to the CK seedlings. On the final measurement day (day 112), seedlings in the P1, K1, and Ca1 treatments demonstrated significantly greater heights than those treated with higher concentrations of the same fertilizers. These treatments resulted in increases of 35.4%, 31.1%, and 30.1% in seedling height, respectively, compared to the CK treatment. This highlights that higher fertilizer concentrations had an inhibitory effect on seedling growth. For the N and HZ treatments, no significant differences in seedling height were observed among the low (1), medium (2), and high (3) concentrations on days 84 and 112. However, the heights in these treatments remained significantly higher ($p < 0.05$) than in the CK treatment. Overall, the results emphasize that low-concentration fertilizers are more effective in promoting the growth of *Z. bungeanum* seedlings, while higher concentrations may have adverse effects (Table 2, Figure 2).

Table 2. Effects of Fertilization on seedling height of *Zanthoxylum bungeanum*

Treatment	Height/cm			
	28d	56d	84d	112d
N1	12.46±1.99 a	23.23±3.14 a	41.66±1.73 a	72.73±2.02 a
N2	7.78±2.13 bc	19.34±1.83 a	39.31±3.36 a	71.29±4.38 a
N3	7.34±4.40 c	18.11±5.65 a	38.84±6.11 a	69.70±3.45 a
CK	12.01±1.13 ab	19.19±2.07 a	32.82±2.78 b	56.32±3.65 b
P1	14.24±1.77 a	26.97±3.27 a	48.87±2.55 a	87.30±2.09 a
P2	13.41±2.04 a	25.25±3.43 a	40.50±7.59 b	65.89±7.72 b
P3	10.78±3.98 a	20.54±3.15 b	36.86±4.83 bc	64.98±6.75 b
CK	12.01±1.13 a	19.19±2.07 b	32.82±2.78 c	56.32±3.65 c
K1	12.86±2.41 a	22.27±2.33 a	45.21±1.96 a	82.16±3.15 a
K2	11.25±2.29 a	21.73±3.31 a	44.18±7.02 a	78.77±8.53 ab
K3	10.98±1.76 a	20.79±2.70 a	42.09±4.49 a	74.21±5.76 b
CK	12.01±1.13 a	19.19±2.07 a	32.82±2.78 b	56.32±3.65 c
Ca1	14.03±2.90 a	27.68±2.33 a	53.22±3.02 a	80.60±4.79 a
Ca2	13.29±1.01 a	23.79±1.74 b	39.69±1.66 b	66.49±2.83 b
Ca3	12.89±1.33 a	20.30±1.98 c	37.40±6.93 bc	63.79±8.71 b
CK	12.01±1.13 a	19.19±2.07 c	32.82±2.78 c	56.32±3.65 c
HZ1	14.59±1.76 a	24.53±1.96 a	40.40±2.31 a	68.06±1.66 a
HZ2	12.04±3.59 a	23.97±2.76 a	38.90±2.39 ab	67.63±3.24 a
HZ3	11.46±1.96 a	21.20±2.85 ab	36.24±3.62 bc	65.29±3.11 a
CK	12.01±1.13 a	19.19±2.07 b	32.82±2.78 c	56.32±3.65 b

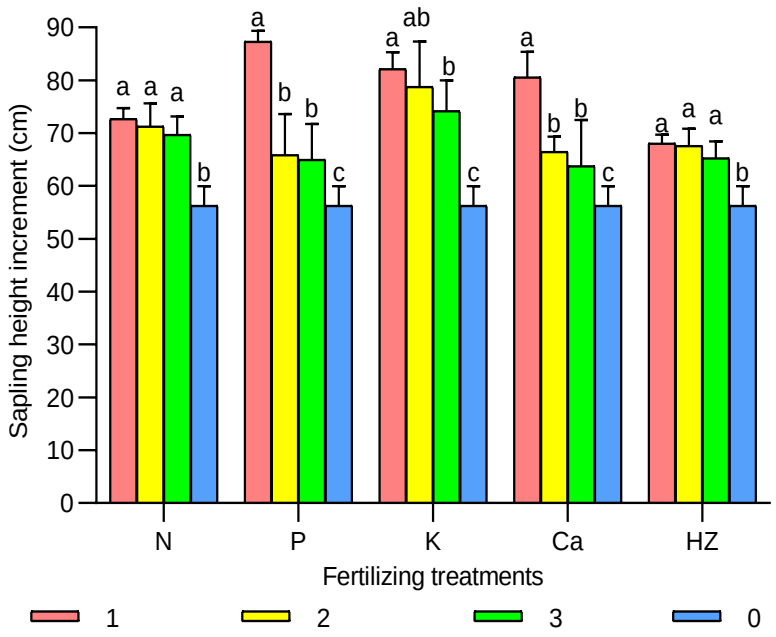


Figure 2. The figure illustrates the increment in seedling height (cm) of *Z. bungeanum* measured on day 112 following fertilization. A total of 16 treatments, including a control group (CK) without fertilizer, were tested using a linear design. Each treatment had two replications of four seedlings, while CK had 10 seedlings. Data represent the mean ± standard error. Different letters indicate significant differences among treatments with the same fertilizer, as determined by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$). For N, P, K, and Ca treatments, the numbers indicate fertilizer application rates: 0 corresponds to 0.0 g, 1 to 0.5 g, 2 to 1.0 g, and 3 to 1.5 g. For HZ treatment, the numbers represent: 0 as 0.0 g, 1 as 1.5 g, 2 as 2.5 g, and 3 as 6.0 g.

The effect of different nutrient fertilizers on the diameter of seedlings

The effects of different nutrient fertilizers on seedling diameter of *Z. bungeanum* were assessed, focusing on treatments with NPK, Ca, and HZ. Each of these nutrients plays a crucial role in plant growth and development [13], and their influence was observed across different treatment conditions. The N1 treatment led to significant increases in seedling diameter starting from day 28, with consistent growth observed through subsequent measurements. N is often a limiting nutrient in intensive agricultural systems, and the application of nitrogenous fertilizers is essential for promoting high crop yields [14]. Similarly, P1 treatment resulted in a significant increase in seedling diameter beginning at day 56 and continuing throughout the study. By day 112, the seedlings treated with P1 exhibited a diameter 25.1% larger than the CK. The largest diameter was observed in P1-treated seedlings, which were 25.1% larger than those in CK0 by the 112th day. Phosphorus use efficiency is typically low (15-20%) in crops, and its application through fertilizers significantly enhances plant growth and development [14].

Inorganic phosphate (Pi), sourced mainly from mined rock phosphate, is a critical nutrient, but its depletion can limit plant growth, resulting in stunted development, reduced leaf number, and impaired photosynthetic capacity[15, 16]. K is crucial for key metabolic processes, plant growth, and stress responses, accounting for up to 10% of a plant's dry weight [17]. In this study, the potassium treatment did not show significant differences in seedling diameter among the various concentrations from days 28 to 84. However, by day 112, seedlings under the K1 treatment exhibited significantly larger diameters compared to other potassium treatments, suggesting that a lower concentration of potassium may be particularly beneficial for seedling growth during the final stages of development. The seedlings treated with Ca1 showed consistently higher diameters across all measurement points, from day 28 to day 112. The positive effect of calcium on seedling growth was evident throughout the experiment. HZ1 treatment also resulted in significant increases in seedling diameter, starting

from day 28 and continuing through the entire study. These results suggest that both Ca1 and HZ1 play important roles in enhancing seedling growth, likely by improving nutrient availability and stimulating physiological processes (Table 3, Figure 3).

Table3. Effects of Fertilization on seedling diameter of *Zanthoxylum bungeanum*

Treatment	Diameter/mm			
	28d	56d	84d	112d
N1	3.40±0.16 a	3.85±0.14 a	5.21±0.11 a	7.05±0.25 a
N2	2.64±0.26 bc	3.19±0.30 b	4.85±0.34 a	6.84±0.24 a
N3	2.39±0.88 c	3.13±0.49 b	4.72±0.57 a	6.73±0.31 a
CK	3.20±0.10 ab	3.63±0.15 a	5.02±0.30 a	6.02±0.47 b
P1	3.13±0.20 a	4.01±0.30 a	5.77±0.27 a	8.04±0.34 a
P2	3.11±0.28 a	3.58±0.26 b	4.88±0.43 b	6.26±0.47 b
P3	2.96±0.22 a	3.43±0.19 b	4.86±0.35 b	6.22±0.70 b
CK	3.20±0.10 a	3.63±0.15 b	5.02±0.30 b	6.02±0.47 b
K1	3.15±0.31 a	3.64±0.26 a	5.47±0.32 a	7.66±0.26 a
K2	3.12±0.40 a	3.61±0.46 a	5.35±0.58 a	7.13±0.78 ab
K3	2.85±0.12 a	3.55±0.21 a	5.05±0.63 a	6.68±1.03 bc
CK	3.20±0.10 a	3.63±0.15 a	5.02±0.30 a	6.02±0.47 c
Ca1	3.51±0.26 a	4.20±0.24 a	6.30±0.26 a	7.85±0.30 a
Ca2	2.87±0.17 c	3.56±0.11 b	4.92±0.26 b	6.43±0.47 b
Ca3	2.99±0.15 bc	3.50±0.12 b	4.90±0.29 b	6.37±0.67 b
CK	3.20±0.10 b	3.63±0.15 b	5.02±0.30 b	6.02±0.47 b
HZ1	3.38±0.11 a	3.82±0.13 a	5.46±0.20 a	7.02±0.29 a
HZ2	3.05±0.31 b	3.55±0.40 a	5.13±0.51 a	6.98±0.54 a
HZ3	3.02±0.25 b	3.53±0.21 a	5.06±0.17 a	6.87±0.28 a
CK	3.20±0.10 ab	3.63±0.15 a	5.02±0.30 a	6.02±0.47 b

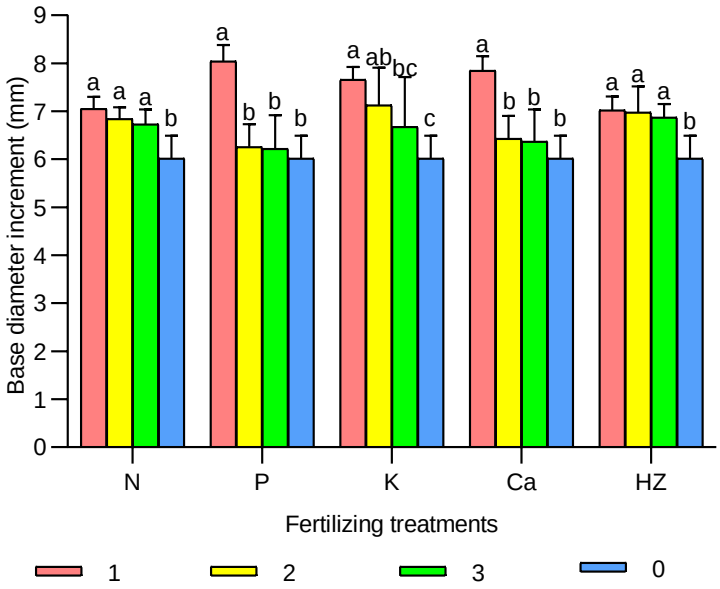


Figure 3. Seedling diameter (mm) of *Z. bungeanum* at day 112 after fertilization. A total of 16 treatments, including a control group (CK) without fertilizer, were tested using a linear design. Each treatment had two replications of four seedlings, while CK had 10 seedlings. Data represent the mean ± standard error. Different letters indicate significant differences among treatments with the same fertilizer, as determined by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$). For N, P, K, and Ca treatments, the numbers denote fertilizer application rates: 0 corresponds to 0.0 g, 1 to 0.5 g, 2 to 1.0 g, and 3 to 1.5 g. For HZ treatment, the numbers represent: 0 as 0.0 g, 1 as 1.5 g, 2 as 2.5 g, and 3 as 6.0 g.

In summary, our findings indicate that lower fertilizer concentrations were more effective in promoting the growth of *Z. bungeanum* seedlings. Among the treatments, N1 and P1 had the most significant effects on seedling growth, followed by K1, Ca1 and HZ1. The role of individual nutrients is well-documented in various plant species. For example, nitrogen (N) is essential for vegetative growth and chlorophyll synthesis, as seen in wheat (*Triticum aestivum*), where nitrogen deficiency results in stunted growth and chlorosis [18]. Phosphorus (P) is critical for root development and seedling establishment in maize (*Zea mays*) [19]. Potassium (K) supports plant root growth and development [20], while calcium (Ca) plays a key role in cell wall integrity and signal transduction, as demonstrated in tomato (*Solanum lycopersicum*) [21]. These findings emphasize the importance of balanced nutrient management, with lower fertilizer concentrations proving more beneficial for optimal seedling growth and development.

Conclusion

This study examined the effects of N, P, K, Ca, (0.5g, 1.0g, 1.5g), and HZ (1.5g, 2.5g, 6.0g) under different concentration of fertilizers on *Zanthoxylum bungeanum* seedlings. Low fertilizer concentrations significantly promoted seedling height and diameter, suggesting that minimal nutrient levels support optimal growth. In contrast, higher concentrations, despite initial benefits, led to growth inhibition, likely due to nutrient toxicity. These findings suggest that precise fertilizer management can enhance seedling cultivation, reducing costs and environmental risks. Future studies should investigate long-term soil health impacts, microbial responses, and field applications to refine fertilization strategies.

References

1. Wang, X., *Processed Methods of Traditional Chinese Medicine.* Science and Technology Press of Jiangxi: Nanchang, China, 1989: p. 227-228.

2. Ågren, G.I., J.Å.M. Wetterstedt, and M.F.K. Billberger, *Nutrient limitation on terrestrial plant growth – modeling the interaction between nitrogen and phosphorus.* New Phytologist, 2012. 194(4): p. 953-960.

3. Francis, B., et al., *Plant nutrient stress adaptation: A prospect for fertilizer limited agriculture.* Environmental and Experimental Botany, 2023. 213: p. 105431.

4. Neina, D., *The Role of Soil pH in Plant Nutrition and Soil Remediation.* Applied and Environmental Soil Science, 2019. 2019(1): p. 5794869.

5. Narayan, O.P., et al., *Sulfur nutrition and its role in plant growth and development.* Plant Signal Behav, 2023. 18(1): p. 2030082.

6. Zhang, Y., et al., *Quantifying the relationships of soil properties and crop growth with yield in a NPK fertilizer application maize field.* Computers and Electronics in Agriculture, 2022. 198: p. 107011.

7. Liu, Q., et al., *The Growth Promotion of Peppers (Capsicum annuum L.) by Trichoderma guizhouense NJAU4742-Based Biological Organic Fertilizer: Possible Role of Increasing Nutrient Availabilities.* Microorganisms, 2020. 8(9): p. 1296.

8. Elazazi, A.M.E., et al., *Comprehensive evaluation of using mineral and bio phosphorus fertilization on orange tree (Citrus sinensis) productivity.* Heliyon, 2024. 10(21): p. e39603.

9. Guo, J., et al., *The Effects of Fertilization on the Growth and Physiological Characteristics of Ginkgo biloba L.* Forests, 2016. 7(12): p. 293.

10. Niu, J., et al., *Effects of Foliar Fertilization: a Review of Current Status and Future Perspectives.* Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2021. 21(1): p. 104-118.

11. Moilanen, M. and H. Hökkä, *The growth response of Scots pine to PK fertilization depends on the nutrient status of the stand on drained peatlands.* Suo, 2009. 60(3/4): p. 111-119.

12. Liu, J., et al., *Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization management on soil properties and leaf traits and yield of Sapindus mukorossi.* Frontiers in Plant Science, 2024. 15.

13. Taiz, L., et al., *Plant physiology and development*. 2015: Sinauer Associates Incorporated.

14. Mitra, G.N., *Regulation of nutrient uptake by plants.* New Delhi: Springer, 2015. 10: p. 978-981.

15. Abelson, P.H., *A potential phosphate crisis*. 1999, American Association for the Advancement of Science. p. 2015-2015.
16. Vance, C.P., C. Uhde‐Stone, and D.L. Allan, *Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource.* New phytologist, 2003. 157(3): p. 423-447.
17. Leigh, R.A. and R. Wyn Jones, *A hypothesis relating critical potassium concentrations for growth to the distribution and functions of this ion in the plant cell.* New Phytologist, 1984. 97(1): p. 1-13.
18. Wang, Y., et al., *Impacts of Nitrogen Deficiency on Wheat (Triticum aestivum L.) Grain During the Medium Filling Stage: Transcriptomic and Metabolomic Comparisons.* Frontiers in Plant Science, 2021. 12.
19. Xia, Z., et al., *Effects of Root Zone Warming on Maize Seedling Growth and Photosynthetic Characteristics Under Different Phosphorus Levels.* Frontiers in Plant Science, 2021. 12.
20. de Bang, T.C., et al., *The molecular-physiological functions of mineral macronutrients and their consequences for deficiency symptoms in plants.* New Phytol, 2021. 229(5): p. 2446-2469.
21. Riboldi, L.B., et al., *Fruit shape regulates susceptibility of tomato to blossom-end rot.* Acta Scientiarum. Agronomy, 2020. 42: p. e42487.

Қ.Қасен[1]*, Ж.Н.Ниязбекова[1], Г.А.Ахметканова[1], Чжан Фэнся[2], А.Е.Нурлаби[1], А.А.Копабаева[1]
[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
kasen.kuanysh@gmail.com, zhannur.niyazbekova@gmail.com,*
gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz, nurlabi-ainur@mail.ru, araika-05.10@mail.ru
[2]ЖШС Шандунг Янсинь Рунфэн ауыл шаруашылығы технологиялары, Шандунг. Қытай, zfx2145999@126.com

ZANTHOXYLUM BUNGEANUM ӨСІМДІГІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ТӨМЕН КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Zanthoxylum bungeanum Maxim, Қытайда "Хуадзяо" деген атпен белгілі өсімдік, хош иісті дәмі мен емдік қасиеттері үшін жоғары бағаланады. Өсімдіктердің дамуына қоректік заттардың жетіспеушілігі үлкен кедергі болып табылады, және бұл мәселені шешу үшін көбінесе тыңайтқыштар қолданылады. Алайда, тыңайтқыштардың әсері олардың мөлшеріне, қолдану уақытынан кейінгі жылдарға және орман топырағының қоректік жағдайына байланысты өзгеріп отырады. Бұл зерттеуде топырақ тыңайтқыштарының әртүрлі түрлерінің — азот (N), фосфор (P), калий (K), кальций (Ca) және бұрышқа арналған арнайы тыңайтқыштың (HZ) — *Z. bungeanum* өсімдігінің морфологиялық параметрлеріне әсері 2024 жылдың мамыр айынан тамыз айына дейін талданды. Нәтижелер көрсеткендей, тыңайтқыштарды қолдану өсімдіктің биіктігі мен салмағын едәуір жақсартты, ал төмен концентрациядағы тыңайтқыштар өсімдік параметрлеріне ең жақсы әсер етті. Бұл нәтижелер тыңайтқыштарды қолдануды оңтайландырудың *Z. bungeanum* өсімін және дамуын жақсартудағы маңыздылығын көрсетеді. Зерттеу бұл құнды түрдің мүмкіндіктерін барынша арттыру және орманды басқаруды жетілдіру бойынша қосымша жұмыстарға негіз болады.

Кілт сөздер: Zanthoxylum bungeanum, тыңайтқыштар, қоректік заттардың жетіспеушілігі,, морфологиялық параметрлер, тыңайтқыш өңдеулері, орманды қорғау.

К.Касен*[1], Ж.Н.Ниязбекова[1], Г.А.Ахметканова[1], Чжан Фэнся[2], А.Е.Нурлаби[1], А.А.Копабаева[1]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Казахстан, kasen.kuanysh@gmail.com, zhannur.niyazbekova@gmail.com, gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz, nurlabi-ainur@mail.ru, araika-05.10@mail.ru*

[2]ТОО Шандунг Янсинь Рунфэнг Аграрные Технологии, Шандунг. Китай, zfx2145999@126.com

ВЛИЯНИЕ НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ *ZANTHOXYLUM BUNGEANUM*

Аннотация

Zanthoxylum bungeanum Maxim, известный как "Хуадзяо", — это растение, родом из Китая, ценящееся за свой ароматный вкус и лечебные свойства. Одним из главных факторов, ограничивающих его рост, является дефицит питательных веществ, и удобрение является основным способом решения этой проблемы. Однако эффекты от удобрения могут варьироваться в зависимости от таких факторов, как концентрация удобрений, время с момента применения и общие условия питания почвы. В этом исследовании был проанализирован эффект различных почвенных удобрений — азота (N), фосфора (P), калия (K), кальция (Ca) и специального комплексного удобрения для перца (HZ) — на морфологические параметры *Z. Bungeanum* в период с мая по август 2024 года. Результаты показали, что высота и диаметр растений значительно улучшились при использовании удобрений, при этом низкие концентрации удобрений оказали наиболее положительное влияние на ростовые параметры. Эти результаты подчеркивают важность оптимизации применения удобрений для улучшения роста и развития *Z. bungeanum*. Исследование создает основу для дальнейших работ, направленных на улучшение управления лесами и максимизацию потенциала этого ценного вида.

Ключевые слова: Zanthoxylum bungeanum, удобрение, нехватка питательных веществ, морфологические параметры, обработки удобрениями, защита леса.

МРНТИ 68.47.75 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/36

М.К. Кулшигашова, А.Д. Утебекова, Ж.Б.Адилбаева*

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, moldir060691@gmail.com, arunia190482@mail.ru , Zhanera78@mail.ru*

МИРОВОЙ ОПЫТ ДЕПОНИРОВАНИЯ УГЛЕРОДА В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация

Леса играют ключевую роль в борьбе с глобальным потеплением, ведь они являются крупнейшим наземным резервуаром углерода. В них аккумулируются более половины углерода планеты и обеспечивают около 80% его обмена между наземными экосистемами и атмосферой. Наиболее эффективный способ сохранения углерода в лесах – это уменьшение масштабов вырубки и защита лесных массивов. И в этом немаловажное значение имеет создание и сохранение лесоохранных зон. В регулировании мирового стока углерода важное место занимает грамотная лесная политика каждого государства, имеющего лесные площади. В связи с этим очень важно изучение опыта зарубежных стран по сохранению пулов углерода в лесах, учитывая специфику законодательства, методы ведения лесного хозяйства и права собственности на лесные ресурсы. В этой статье рассматривается мировой опыт депонирования углерода в лесных экосистемах, с акцентом на Европу, СНГ и Северную

Америку. Анализ опыта управления лесным хозяйством зарубежных стран позволяет выработать эффективные подходы к развитию менеджмента в лесном секторе и обеспечению сохранения лесных экосистем как ключевых резервуаров углерода.

Ключевые слова: *депонирование углерода, углеродные пулы, лесные экосистемы, изменение климата, охраняемые природные территории, национальные парки, изменение климата*

Введение

Климат Земли на протяжении её эволюции неоднократно изменялся под воздействием естественных факторов. Однако сегодня эти процессы приобрели иной характер: ученые связывают современные климатические изменения с деятельностью человека, что делает их глобальной угрозой. Накопление углекислого газа и других парниковых газов в атмосфере происходит из-за сжигания ископаемого топлива, вырубки лесов, индустриализации и других антропогенных факторов. Эти газы образуют своеобразный тепловой щит, задерживая тепло в атмосфере и приводя к перегреву планеты, что нарушает естественные климатические циклы, угрожает экосистемам, теряется баланс углеродного круговорота планеты [1]. Анализ литературных источников показывает, что к концу прошлого столетия содержание углекислого газа в атмосфере увеличивалось со скоростью 1,8•103 мкг/м3 в год. Основным источником выбросов углерода является сжигание ископаемого топлива, которое ежегодно добавляет в атмосферу около 5 млн тонн углерода [2]. Сопоставимое количество углерода высвобождается вследствие вырубки лесов и деградации почв. Эта проблема вызывает обеспокоенность мирового сообщества, которое предпринимает меры для замедления антропогенных климатических изменений [4]. В последние десятилетия осознание значимости лесов в глобальном углеродном цикле усилилось. Фотосинтетическая активность наземной биоты считается основным естественным механизмом стабилизации газового состава атмосферы. Ежегодно около 125 гигатонн (Гт) углерода циркулирует между растительностью, почвой и атмосферой, при этом лесные экосистемы участвуют в этом процессе примерно на 80% [2, 4]. Уничтожение лесов способствует глобальному потеплению и рассматривается как одна из ключевых причин усиления парникового эффекта. Снижение выбросов углекислого газа за счет предотвращения обезлесения и деградации лесов, а также увеличение поглощения углерода путем лесовосстановления и устойчивого управления лесами подчеркивает важность лесных экосистем для поддержания жизни на планете [5]. Существуют три основные стратегии по увеличению углеродного баланса в лесах [2,6,8]: *1) увеличение накопления углерода* – создание или расширение углеродных резервуаров. Это включает меры по лесоразведению, восстановлению лесов, повышению их продуктивности и развитию агролесоводства [2]; *2) снижение выбросов углерода из существующих углеродных запасов* – сохранение биомассы и почвенного углерода, защита старовозрастных лесов, внедрение экологически щадящих методов лесозаготовки, совершенствование деревообработки и предотвращение лесных пожаров [2,8]; *3) замещение углерода* – сокращение использования органического топлива за счет увеличения применения древесины в производстве долговечных конструкций и изделий (замещение энергоемких материалов, таких как сталь и бетон), а также использование отходов лесозаготовки (древесных опилок) для производства биотоплива вместо углеводородов (т.е. замена углерода). Все эти стратегии не исключают одна другую [2,7]. Множество инициатив по углеродопоглощению, углеродоудержанию и депонированию углерода получили свое развитие, включая проекты, выполняемые под руководством Рамочной конвенции по изменению климата (РКИК ООН) [2]. Большую роль в сохранении углеродных пулов играют особо охраняемые природные территории (ООПТ). Всемирный конгресс по особо охраняемым природным территориям (IUCN World Parks Congress), который проводится раз в 10-11 лет, показывает нам значимую роль заповедников и национальных парков в сохранении окружающей среды [9]. Их число неуклонно увеличивается по всему миру. Необходимо отметить, за годы независимости Казахстана

площадь особо охраняемых природных территорий увеличилась за счет расширения существующих и создания новых ООПТ с 869 тыс. га до 30,9 млн. га [10].

Состояние и опыт зарубежных стран

Европа

Европейские страны активно занимаются консервацией углерода в своих лесных резервуарах. В частности, страны, входящие в Европейский Союз, реализуют несколько крупных программ, направленных на сохранение и восстановление лесов как углеродных депозитов. Одним из примеров является проект «LULUCF» (Land Use, Land-Use Change and Forestry), который охватывает изменения в использовании земель и способствует снижению выбросов углерода благодаря устойчивому лесному хозяйству.

Кратко леса Европы можно описать следующим образом [2]. Сегодня леса занимают 4,06 млрд га – то есть 31% суши, из них 25% всех лесных массивов приходятся на Европу, включая Россию. На одного жителя приходится 0,52 га леса. На большей части территории Европы для заготовки древесины доступно от 80 до 90% лесов, а в Восточной Европе – около 40%. За последние 30 лет площадь лесов в Европе увеличилась на 9%, темп увеличения площади лесов стал замедляться. Увеличение происходит в основном благодаря созданию новых лесов и естественному возобновлению лесов на землях, вышедших из сельскохозяйственного использования. Если исключить Российскую Федерацию, то в Европе только 5% лесов является естественными, а 8% относится к искусственным. Запас древесины в лесах продолжает увеличиваться [14], на протяжении 20 лет (2000-е – 2020-е годы) средний запас древесины в лесах Европы на 1 гектар достиг значения 169 м^3. Темп роста запасов древесины выше, чем темп роста площади лесов, а это означает, что происходит увеличение прироста древесины на единице площади леса. Как правило, это результат интенсификации лесопользоования − грамотного ухода за лесом. В некоторых европейских странах получают с одного гектара пригодного для рубок леса древесины в 17 раз больше, по сравнению с Казахстаном. Количество углерода в лесной биомассе огромно и продолжает увеличиваться. Значительная роль лесов в аккумуляции углерода подтверждается многими данными [2,6]. В среднем в европейских странах, включая Россию, леса поглощают 12-15% от всех выбросов углекислого газа, производимых в этих странах. Это важный элемент в стратегии по борьбе с изменением климата, поскольку леса действуют как естественные углеродные «депозитарии», помогая уменьшить концентрацию углекислого газа в атмосфере. Эти данные могут варьироваться в зависимости от состояния лесных экосистем, уровня вырубки, восстановления лесов и климатических условий в отдельных странах, но в целом леса остаются важным инструментом для смягчения последствий изменения климата. Большое количество углерода находится в лесной подстилке и почве, однакот о биомассе этих компонентов нет достоверных данных. 98% европейских лесов находятся под охраной государтсва в соответствии с планами лесоуправления или аналогичными им документами. Почти на всю территорию лесов Европы разработаны планы долгосрочного управления [10,14]. Экологическое право ЕС основано на ряде законопроектов, учитывающих поддержание Концепции устойчивого развития [11,14].

Охраняемые леса играют ключевую роль в поддержании углеродного баланса [2], поэтому международные и национальные экологические политики активно способствуют расширению сети охраняемых природных территорий (ООПТ). В результате, в последние годы площадь ООПТ в Европе увеличивается примерно на 0,5 млн.га ежегодно [2,14]. Наибольшее количество таких территорий сосредоточено в Германии, Швеции, Австрии, Испании, Италии, Великобритании и Швейцарии. Самые обширные площади охраняемых природных зон находятся в Германии, Норвегии, Франции, Великобритании, Испании, Швеции, Польше, Австрии, Италии и Финляндии. А среди стран с самой высокой долей ООПТ относительно общей площади особенно выделяются Дания, Норвегия, Австрия, Германия, Словакия и Великобритания [2,11,14]. Общая занимаемая площадь лесов в Финляндии около 75% территории страны, а заповедные территории в Финляндии, благодаря соответствующей государственной политике и поддержке программ по охране лесов, за последние 30 лет

увеличились почти в три раза, на март 2020 года в стране действует 19 заповедников. Система национальных парков Швеции управляется Шведским агентством по охране окружающей среды (швед. Naturvårdsverket) и по состоянию на 2020 год в Швеции насчитывается 30 национальных парков, общая площадь которых составляет 743 238 гектаров (ежегодное поглощение углерода: 50 млн тонн CO_2 (около 8% от всех выбросов страны)). [5, 6,7,14]. В Австрии для защиты ценных лесных ландшафтов, а также редких видов флоры и фауны создано более 60 заповедников, охватывающих свыше 600 тыс. га, и организовано три природных парка [2,14]. В Норвегии общая площадь участков, охраняемых согласно природоохранному законодательству, составляет 17,5% лесов [2,14]. Кроме того, рассматривая международные инициативы по предотвращению вырубки лесов в развивающихся странах как наиболее быстрый и экономически эффективный способ борьбы с глобальным потеплением, Норвегия инвестирует в сохранение лесов в этих государствах больше средств, чем любая другая страна мира [2]. В Германии наиболее распространены так называемые народные парки. Примерами их могут служить Тевтобургский Лес в северо-западной части страны, Гессенский Шпессарт и Франконский Лес – в средней, Швабско-Фран конский Лес – в южной части. Первый национальный парк – Баварский Лес, открытый 7 октября 1970 года на территории современного района Фрайунг-Графенау. В настоящее время 37,4% территории Германии отнесены к охраняемым территориям, что значительно превышает показатель ЕС в 26,4%. Стратегия ЕС по сохранению биоразнообразия поставила цель достичь 30% охвата охраняемых территорий на уровне ЕС к 2030 году. С охватом 45,38% морских вод Германия превосходит показатель ЕС в 12,1% (ежегодное поглощение углерода: около 30 млн тонн CO_2 (примерно 5% от всех выбросов страны)) [2,9,13]. В соответствии с законом 1949 г. о создании национальных парков в Великобритании охраняются территории 15 национальных парков площадью свыше 1,6 млн га. Во Франции организовано 11 национальных парка и множество мелких лесных заповедников и заказников. В последние годы Франция значительно увеличила свои усилия по использованию лесов для депонирования углерода, включая восстановление пострадавших от лесных пожаров территорий и внедрение новых методов лесоводства (углеродный запас: около 2,3 млрд тонн углерода, ежегодное поглощение углерода: около 35 млн тонн CO_2 (около 6% от всех выбросов страны)). Франция активно развивает стратегию, направленную на увеличение углеродных запасов в лесах, включая восстановление экосистем и улучшение управления лесными ресурсами. Для охраны ценных лесных ландшафтов в Нидерландах существуют 21 национальных парков и 20 заповедников. В Швейцарии свыше 60% лесов страны объявлены охранными и служат для защиты от неблагоприятных климатических воздействий, лавин, оползней и эрозии. В этих лесах запрещены сплошные рубки. Следует отметить, что исторически ряд природоохранных территорий Европы расположен на пересечении границ двух и более государств. Всего трансграничных ООПТ в регионе насчитывается более 40. В частности, на границе Германии и Чехии находится Баварский Лес / Шумава, Татринский национальной парк – в Карпатах, на границе Польши и Словакии, Родопы – на границе Болгарии и Греции, Дельта Дуная – на границе Румынии и Украины, Беловежская пуща – на границе Польши и Белоруссии [2,7,9]. Ряд ООПТ находится на границе России, Беларуси и Украины. Такие природные территории требуют межгосударственных согласованных действий по осуществлению природоохранных мер. Важным фактором, способствующим стоку углерода, являются лесоразведение и лесовосстановление. В Ирландии, Дании, Бельгии, Нидерландах лесоводы предпочитают искусственный метод лесовозобновления, который дает возможность создать новые насаждения из деревьев лучшего качества. В Ирландии искусственные лесные насаждения стали создавать с 1904 г., в настоящее время их общая площадь составляет 269 тыс. га. По оценкам системы мониторинга National Forest Inventory, площадь лесов Ирландии на 2022 год составила 11,5% от территории всей страны. Правительство Ирландии планирует высаживать по 22 млн деревьев каждый год и довести их количество до 440 млн к 2040 году, это поспособствует увеличению площади лесного покрова страны и смягчить последствия изменения климата. Почти подовина лесов Бельгии –

искусственного происхождения. В Голландии искусственные насаждения характеризуются относительно низкой продуктивностью, что связано с бедностью почв, на которых они произрастают. Однако принимаются меры меры к повышению этого показателя путем более правильного подбора лесных культур и улучшения почвенного плодородия [2,5]. По мере роста внимания мировой общеественности к вопросам экологии, лесная политика европейских стран направлена на усилении правового регулирования в области охраны природы и организации рекреационного лесопользования со стороны государства [2,10]. Во всех странах Западной Европы действует законодательство в области охраны лесных территорий, причем природоохранная деятельность регулируется как внутренними законами страны, так и Европейского Союза. По степени строгости законов особо выделяются Швеция, Норвегия и Финляндия. Более мягкое законодателсьвто в Дании, Нидерландах и ФРГ, а также во Франции, Великобритании, Италии, Бельгии, Люксембурге, Ирландии [2,10]. Во Франции, Германии, Швеции и других странах эти вопросы отражены не только в лесном, но и в природоохранных законодательствах [2,7,10]. Во Франции деятельность особо охраняемых территорий регулируется за коном об охране природы (1976 г.), законом о национальных парках (1960 г.) и дополнениями к нему [2,10]. В Швейцарии для сохранения наиболее примечательных и ценных ландшафтов 1 июля 1966 г. принят Закон «Об охране природы и культурного наследия». Здесь действует целый свод законодательных актов, регулирующих ведение лесного хозяйства, охрану природной и окружающей среды. Швейцария является одним из первых членов Climate and Clean Air Coalition (CCAC) [16]. Швейцарское федеральное управление по охране окружающей среды ежегодно проводит инвентаризацию метана. Швейцария имеет «Климатическая цель 2050 г.» по нулевым чистым выбросам. Швейцария давно взяла на себя обязательство активизировать действия по защите климата и чистому воздуху на международном уровне [16]. В Германии, кроме федерального лесного закона о защите природы (1974 г.) и об охране природы (1976 г.), действует ряд законов федеральных земель. В 2024 году Министром окружающей среды Германии Штеффи Лемке был принят Закон о ренатурализации предусматривает облесение территорий, не занятых лесом, а также возвращение болот и рек к их естественному состоянию. Данный закон является частью зеленого курса, в рамках которого ЕС поставил перед собой цель достичь углеродной нейтральности к 2050 году, оно направлено на смягчение последствий изменения климата и стихийных бедствий. В Финляндии устойчивость лесного хозяйства обеспечивается за счет национальных программ в лесной отрасли [2] и законодательных норм, действующих с 1923 года, которые запрещают уничтожение частных лесов. Если после вырубки не проведены мероприятия по восстановлению леса, лесопользование временно приостанавливается, а затраты на восстановление взыскиваются с владельца в обязательном порядке [2,10]. В то же время государство поддерживает владельцев лесов, которые обеспечивают непрерывное воспроизводство древесины, ухаживают за лесами, способствуют их биологическому разнообразию и заботятся об их здоровье, предоставляя им финансовую помощь и кредиты. В Норвегии действующее лесное законодательство было принято в 1965 году и с тех пор неоднократно обновлялось [2]. Основные его задачи — развитие лесной промышленности, восстановление и охрана лесного фонда, а также сохранение экологических функций лесов. Требования Лесного кодекса обязательны для всех владельцев лесных участков. Несмотря на принцип свободы лесовладельцев, закон предусматривает их ответственность за поддержание экологического благополучия, строительство и содержание дорог, а также управление особо ценными лесами. Осуществляется обширная программа лесовозобновления с целью расширения площади продуктивных лесов в малонаселенных районах [2, 11]. Важным аспектом является регулирование лесного хозяйства на территориях ООПТ и их использование для рекреационных целей. В других странах существует как государственная, так и частная собственность на леса, что требует законодательного закрепления типа и степени интенсивности лесохозяйственных мероприятий на охраняемых территориях. Также устанавливаются обязанности владельцев лесов по благоустройству лесных ООПТ. В случае невыполнения земельными пользователями требований законодательства, к ним применяются

соответствующие меры воздействия. Охрана лесов на частных территориях, а также присвоение частным лесным угодьям статуса природных парков или заповедников, зачастую является обязательным, при этом государство стимулирует владельцев выплатами компенсации за ущерб [2]. Такая практика существует, например, в Финляндии, Швеции и Франции. Во Франции, если лесовладелец не соглашается на перевод своих лесов в категорию защитных с условием возмещения убытков, государство имеет право выкупить такие участки или экспроприировать их. В Австрии владельцы лесов могут самостоятельно инициировать перевод своих земель в категорию защитного или рекреационного леса, а также временно ограничить их использование в рекреационных целях. В некоторых случаях для подтверждения своего решения им необходимо обратиться в соответствующие лесохозяйственные органы, которые проверяют законность наложенных ограничений и дают разрешение на перевод лесов в статус охраняемых территорий на определённый или бессрочный срок. Для многих собственников, несмотря на ограничения в лесопользовании и требования по восстановлению лесных массивов, статус охраняемой территории может быть выгодным, так как предоставляет возможность получать финансирование из федерального фонда на проведение мероприятий по защите лесов [7,8,9]. В Германии для владений площадью свыше 100 га существует перевод части территории частного леса в категорию защитного, заповедного или рекреационного, чтобы обеспечить ведение лесного хозяйства на долгосрочной основе, но только с согласием лесовладельца [12]. Независимо от того, что в большинстве стран важнейшей функцией лесов считается обеспечение промышленности древесными ресурсами, на территориях, объявленных ООПТ, не допускается коммерческая эксплуатация лесов. В защитных лесах Швейцарии запрещена любая деятельность, рубки и корчевка пней могут проводиться только по специальному разрешению. Леса большинства европейских стран доступны для отдыха населения. В Швеции существует устойчивое понимание не только у ученых и экологов, но и всего населения, что создание ООПТ – важный инструмент сохранения углеродного баланса, экосистем и природы в целом. Здесь популярен лозунг, обращенный к населению, использующему рекреационные свойства леса: «Не мешать и не разрушать» (Don’t disturb, don’t destroy) [14]. В большинстве стран пристальное внимание уделяется пропагандистской работе, направленной на понимание обществом важной природоохранной роли лесов и экологическое образование частных лесовладельцев и лесозаготовителей. Нужно отметить, что в 2024 году в Европейской экономической комиссии, на сессии Комитета по лесам и лесной отрасли был доклад о прогрессе «Цифровые и “зеленые” преобразования в интересах устойчивого развития в регионе ЕЭК», приведя в этой связи в качестве примеров: постоянное обновление платформы INForest, разработку новой платформы данных и знаний о лесах, которая начнет функционировать в ближайшее время. Это даст возможность не только расширению знаний о лесах, но и сбор данных на общеевропейском урвоне и быстрой оценке лесных ресурсов [16].

Северная Америка и Канада

Северная Америка и Канада обладает огромными лесными массивами, которые играют важнейшую роль в экосистемах планеты, поддерживая биологическое разнообразие, регулируя водные ресурсы и, что немаловажно, поглощая углерод из атмосферы. Леса этих регионов не только служат важным ресурсом для местной экономики, но и оказывают ключевое влияние на глобальный климат. Важность сохранения лесов в этих странах становится особенно очевидной на фоне глобальных изменений климата, в которых леса играют роль как углеродных «резервуаров», так и регуляторов уровня углекислого газа в атмосфере. Северная Америка, включая Канаду, обладает одной из крупнейших лесных территорий в мире. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), леса покрывают около 35% земельных площадей США и более 39% площади Канады. Канадские леса, в особенности, занимают 347 миллионов гектаров, что составляет около 10% мировых лесных ресурсов. В свою очередь, США обладают около 304 миллионами гектаров лесов, что составляет около 30% их территорий [11]. Охраняемые природные территории США составляют 63 национальных парка, которые охраняются Законом о

национальных парках (1916 г.), а также несколько ООПТ других категорий [19]. Все провинции и территории Канады имеют собственную политику и собственные планы развития системы ООПТ [11,19]. Это помогает избавиться от излишней унификации и дает возможность полнее учитывать природные и социальные особенности регионов, потребности их населения. Система охраняемых природных территорий Канады регулируется законом «О национальных парках Канады» и играют важную роль в экономике страны: обеспечивают 64 тыс. рабочих мест, приносят в бюджет страны 2,9 млрд $ трудовых доходов и 337 млн $ налоговыми поступлениями [19]. Северная Америка и Канада активно разрабатывают и внедряют законодательные инициативы, направленные на охрану природы и лесных экосистем. В США экологические инициативы также поддерживаются на законодательном уровне. Один из наиболее важных законов — Закон о национальной лесной политике (National Forest Management Act - 1976), который регулирует деятельность на национальных лесах и направлен на обеспечение устойчивого лесоводства. Кроме того, в США активно разрабатываются программы по восстановлению лесов и сохранению углеродных резервуаров, такие как Система мониторинга углерода на лесах (Forest Carbon Monitoring System) [11]. Леса Северной Америки являются важнейшими углеродными резервуарами. По данным исследований, проведённых Агентством по охране окружающей среды США (EPA) и другими международными научными учреждениями, канадские леса содержат около 20 миллиардов тонн углерода, а ежегодное поглощение углерода составляет примерно 200 миллионов тонн. Леса США, в свою очередь, вносят в атмосферу около 15% всех углеродных выбросов страны, при этом сами они поглощают значительные объемы углерода — около 1,2 миллиарда тонн углекислого газа в год. Однако в последние десятилетия наблюдается тенденция к снижению поглощения углерода. Это связано с рядом факторов, таких как увеличение частоты лесных пожаров, насекомых-вредителей (например, жука-короеда), а также вырубка лесов для сельскохозяйственных нужд и урбанизации. Лесные пожары, которые становятся более интенсивными и продолжительными из-за изменения климата, высвобождают в атмосферу огромные объемы углерода, что значительно сокращает способность лесов поглощать углекислый газ. В обеих странах наблюдается растущий интерес к интеграции природных решений для борьбы с изменением климата. Это включает в себя инициативы по восстановлению деградированных лесных экосистем, созданию природных парков и заповедников, а также проектам по углеродному кредитованию и стимулированию компаний и землевладельцев к сохранению углеродных резервуаров. В рамках борьбы с изменением климата и контроля за выбросами парниковых газов в США действуют несколько нормативных актов и программ, направленных на отслеживание и снижение выбросов углекислого газа, в том числе от лесных пожаров. Агентство по охране окружающей среды США (EPA) и Калифорнийский совет по качеству окружающей среды (CARB, 1967 г.) проводят регулярную оценку выбросов CO_2 и других газов, связанных с лесными пожарами. В частности, в рамках Системы отчетности об углеродных выбросах (California Greenhouse Gas Inventory) учитываются данные о выбросах от лесных пожаров, а также разрабатываются методики по расчету этих выбросов в зависимости от интенсивности и масштабов пожара. В рамках углеродных проектов компании и организации, занимающиеся восстановлением лесов, могут получать углеродные кредиты, которые компенсируют выбросы CO_2, произошедшие в результате пожаров [11,18,19].

СНГ (Восточная Европа)

Страны СНГ, расположенные в Восточной Европе, отличаются по размерам лесного фонда, что определяет их различный потенциал депонирования углерода. В Беларуси площадь особо охраняемых природных территорий и защитных лесных участков составляет около 1861,7 тыс. га, что эквивалентно 8,9% от общей территории страны. В Украине водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, почвозащитные, противооползневые и оздоровительные леса, а также заповедники, национальные парки и другие специализированные леса занимают 10,4 млн га, что составляет 17,2% её территории [2, 20]. В Молдове лесной фонд охватывает 462,7 тыс. га, что соответствует 13,7% территории страны, при этом 84% этих лесов находятся

в государственной собственности. Площадь охраняемых лесных территорий в Молдове составляет почти 17,1% от общего лесного фонда. Лесную политику европейских стран СНГ регулируют соответствующие нормативно-правовые акты. В Беларуси законодательными актами, регулирующими правовые вопросы использования и охраны лесов и растительного мира, являются: Лесной кодекс РБ от 24 декабря 2015 г. № 332-З; Закон Республики Беларусь от 14.06.2003 № 205-З «О растительном мире»; Закон Республики Беларусь от 15 ноября 2018 г. № 150-З «Об особо охраняемых природных территориях» [6]. А также в Республике действует комплекс мероприятий и разных проектов по совершенствованию работы лесного хозяйства, улучшения экологии и т.д [6]. Основным документом Украины, который регулирует лесное законодательство страны, является Лесной кодекс, принятый 21 января 1994 года (с последними изменениями). Лесной кодекс регулирует правовой статус лесов, а также определяет основные обязанности как для государственных, так и для частных владельцев лесных угодий. 26 октября 2022 года было зарегистрирован Государственное специализированное хозяйственное предприятие «Леса Украины», которые активно работают над сохранением и спасением лесов Украины. В 2023 году они запустили программу спасения лесов FOREST RECOVERY с западными партнерами. Продуктивность лесов и их потенциал в рассматриваемых странах значительно различаются. С точки зрения снижения концентрации углекислого газа в атмосфере в условиях климатических изменений, в Беларуси наблюдается устойчивая тенденция к увеличению лесистости, росту продуктивности лесных экосистем и их природного потенциала [2, 20]. В настоящее время углеродный баланс Беларуси составляет 31,4 млн т CO_2 в год в пользу поглощения атмосферного углерода. По различным оценкам, лесные экосистемы страны ежегодно депонируют от 10 до 23 млн т CO_2. В перспективе вполне вероятно замедление роста древесных запасов и общей фитомассы в лесах Беларуси по нескольким причинам [2, 20]. Украина, несмотря на меньшую площадь лесов, имеет значительный углеродный потенциал, особенно в Карпатах. Здесь леса поглощают около 10–15 млн тонн CO_2 ежегодно. Молдова имеет ограниченный вклад в депонирование углерода из-за малой площади лесов, однако внедрение программ лесовосстановления может увеличить поглощение углерода.

Выводы

Леса, являясь крупнейшим наземным резервуаром углерода, играют ключевую роль в борьбе с глобальным потеплением. Они обеспечивают примерно 80% углеродного обмена между наземными экосистемами и атмосферой. Однако обезлесение остается третьим по значимости фактором увеличения концентрации парниковых газов, уступая лишь сжиганию угля и нефти. В развитых странах Евразии и Северной Америки, где расположены значительные площади лесов, наблюдаются важные изменения: снизились темпы роста населения, стабилизировались формы землепользования и распространились технологии устойчивого менеджмента лесом. Эти факторы уменьшили нагрузку на бореальные и умеренные леса, способствуя надежной консервации углерода в их экосистемах.

Зарубежный опыт, накопленный в области консервации углеродав лесных резервуарах, демонстрирует, что самым эффективным способом удержания углерода является сохранение существующих лесов и сокращение вырубок. В действующих лесах увеличение запасов углерода возможно за счет улучшенных методов управления и активного лесовосстановления. Особое значение имеет создание лесоохранных зон и сохранение старовозрастных лесов, которые являются особенно ценными углеродными резервуарами.

Площадь охраняемых лесов в мире постоянно увеличивается благодаря международным и национальным усилиям по сохранению лесных экосистем. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), на 2020 год общая площадь охраняемых лесов в мире составляет 726 миллионов гектаров, что составляет примерно 18% всех лесных территорий планеты.

Эти охраняемые территории включают в себя национальные парки, природные резервы и другие формы защиты, которые направлены на сохранение биоразнообразия, предотвращение вырубки и восстановление лесных экосистем. Темпы прироста охраняемых

лесов варьируются, но в среднем они увеличиваются на 0,5–1 миллион гектаров ежегодно, в зависимости от региона и степени выполнения экологических программ. Анализ лесного законодательства зарубежных стран показывает, что экономическая ответственность за сохранение лесных экосистем, как крупнейших резервуаров углерода, закреплена на уровне всех участников лесных отношений. Эти охраняемые леса играют важную роль в депонировании углерода, адаптации к изменениям климата и сохранении экосистемной устойчивости.

Список литературы

1. Bolatova Z., Engindeniz S. The Economics of Climate Change in Agriculture: A Review on Kazakhstan and Turkey. Sustainable Food Chains and Ecosystems, Springer Nature Switzerland AG, Switzerland: Cham. – 2020. C.1-15

2. Т.С. Королева, Е.А. Шунькина - Обзор мирового опыта консервации углерода в существующих лесных резервуарах– Труды Санкт-Петербургского НИИЛХ, 2014 - с.22-39

3. Глобальное потепление связано с деятельностью человека и происходит с беспрецедентной скоростью //Электрон.дан.// Режим доступа: https://news.un.org/ru/story/2021/08/1407862

4. Доклад Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Живые леса» // Устойчивое лесопользование. – 2012. – № 3 (32). – с. 18-35.

5. Лысенко С.А., Логинов В.Ф., Бондаренко Ю.А. - Баланс углерода в наземных экосистемах Беларуси и его устойчивость к изменению климата – Журнал Природопользование № 2, 2021 – с. 5-15

6. Smith, J. Forest Carbon and Local Livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendation /J. Smith, S.J. Scherr // Centre for International Forestry Research. – 2002

7. Бондаренко Л.В., Маслова О.В., Белкина А.В., Сухарева К.В. - Глобальное изменение климата и его последствия – Вестник РЭУ №2 (98), 2018 г. - https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-84-93

8. Bass, S. Rural livelihoods and carbon management IIED Natural Resources Issues / S. Bass, O. Dubais, P. Moura-Costa et al. // International Institute for Environment and Development. – London., 2000

9. Climate Change //Электрон.дан.// Режим доступа: https://research.fs.usda.gov/climatechange

10. Площадь особо охраняемых природных территорий увеличилась до 30,9 млн га в Казахстане - Режим доступа: https://primeminister.kz/ru/news/

11. Полная энциклопедия. Справочник для школьников и студентов. Леса Западной Европы. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/geografiya/lesa-zapadnoy-evropy.html.

12. Полная энциклопедия. Справочник для школьников и студентов. Леса США. – Электрон.дан. – Режим доступа: http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/geografiya/lesa-ssha.Ahtml.

13. Finnish Forest Research Institute (METLA). – Электрон. дан. – Режим доступа: https://eustafor.eu/organization/finnish-forest-research-institute-metla/

14. National Parks in Sweden. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.sverigesnationalparker.se/en/

15. Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 года - Основной отчет/ФАО. 2021. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f6a97a9c-3ac1-4869-a834-90546f1e9c8d/content

16. Доклад о работе восемьдесят второй сессии Комитета по лесам и лесной отрасли Европейской экономической комиссии - https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g24/214/50/pdf/g2421450.pdf

17. Швейцария - Climate and Clean Air Coalition (CCAC) https://www.ccacoalition.org/ru/partners/switzerland#:~:text

18. Как работает многоуровневое лесоуправление в США -

https://forestcomplex.ru/forestry/mnogourovnevoe-lesoupravlenie-v-ssha/

19. Белякова М.Ю. Покровская Ю.А. - Опыт развития национальных природных парков Канады и США и возможности его применения к объектам ООПТ России - http://edrj.ru/article/04-12-20#:~:text

20. Коротков В.Н. - Основные концепции и методы восстановления природных лесов Восточной Европы – ЖУРНАЛ Journal of Ecosystem Ecology , 2017

21. Ж.Б. Болатова, Ж.С. Булхаирова – Климаттың өзгеруінің Қазақстандағы дәнді-бұршақ дақылдар өндірісінің экономикалық тиімділігіне әсері және келешектегі перспективалары // Ізденістер, нәтижелер 2023, (4 (100), С. 286–294. Электронный ресурс: https://doi.org/10.37884/4-2023/31

References

1. Bolatova Z., Engindeniz S. The Economics of Climate Change in Agriculture: A Review on Kazakhstan and Turkey. Sustainable Food Chains and Ecosystems, Springer Nature Switzerland AG, Switzerland: Cham. – 2020. S.1-15

2. T.S. Koroleva, E.A. SHun'kina - Obzor mirovogo opyta konservacii ugleroda v sushchestvuyushchih lesnyh rezervuarah– Trudy Sankt-Peterburgskogo NIILH, 2014 - s.22-39

3. Global'noe poteplenie svyazano s deyatel'nost'yu cheloveka i proiskhodit s besprecedentnoj skorost'yu //Elektron.dan.// Rezhim dostupa: https://news.un.org/ru/story/2021/08/1407862

4. Doklad Vsemirnogo fonda dikoj prirody (WWF) «ZHivye lesa» // Ustojchivoe lesopol'zovanie. – 2012. – № 3 (32). – s. 18-35.

5. Lysenko S.A., Loginov V.F., Bondarenko YU.A. - Balans ugleroda v nazemnyh ekosistemah Belarusi i ego ustojchivost' k izmeneniyu klimata – ZHurnal Prirodopol'zovanie № 2, 2021 – s. 5-15

6. Smith, J. Forest Carbon and Local Livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendation /J. Smith, S.J. Scherr // Centre for International Forestry Research. – 2002

7. Bondarenko L.V., Maslova O.V., Belkina A.V., Suhareva K.V. - Global'noe izmenenie klimata i ego posledstviya – Vestnik REU №2 (98), 2018 g. - https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-84-93

8. Bass, S. Rural livelihoods and carbon management IIED Natural Resources Issues / S. Bass, O. Dubais, P. Moura-Costa et al. // International Institute for Environment and Development. – London., 2000

9. Climate Change //Elektron.dan.// Rezhim dostupa: https://research.fs.usda.gov/climatechange

10. Ploshchad' osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij uvelichilas' do 30,9 mln ga v Kazahstane - Rezhim dostupa: https://primeminister.kz/ru/news/

11. Polnaya enciklopediya. Spravochnik dlya shkol'nikov i studentov. Lesa Zapadnoj Evropy. – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/geografiya/lesa-zapadnoy-evropy.html.

12. Polnaya enciklopediya. Spravochnik dlya shkol'nikov i studentov. Lesa SSHA. – Elektron.dan. – Rezhim dostupa: http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/geografiya/lesa-ssha.Ahtml.

13. Finnish Forest Research Institute (METLA). – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: https://eustafor.eu/organization/finnish-forest-research-institute-metla/

14. National Parks in Sweden. – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: https://www.sverigesnationalparker.se/en/

15. Global'naya ocenka lesnyh resursov 2020 goda - Osnovnoj otchet/FAO. 2021. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f6a97a9c-3ac1-4869-a834-90546f1e9c8d/content

16. Doklad o rabote vosem'desyat vtoroj sessii Komiteta po lesam i lesnoj otrasli Evropejskoj ekonomicheskoj komissii - https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g24/214/50/pdf/g2421450.pdf

17. SHvejcariya - Climate and Clean Air Coalition (CCAC) https://www.ccacoalition.org/ru/partners/switzerland#:~:text

18. Kak rabotaet mnogourovnevoe lesoupravlenie v SSHA - https://forestcomplex.ru/forestry/mnogourovnevoe-lesoupravlenie-v-ssha/
19. Belyakova M.YU. Pokrovskaya YU.A. - Opyt razvitiya nacional'nyh prirodnyh parkov Kanady i SSHA i vozmozhnosti ego primeneniya k ob"ektam OOPT Rossii - http://edrj.ru/article/04-12-20#:~:text
20. Korotkov V.N. - Osnovnye koncepcii i metody vosstanovleniya prirodnyh lesov Vostochnoj Evropy – ZHURNAL Journal of Ecosystem Ecology , 2017
21. ZH.B. Bolatova, ZH.S. Bulhairova – Klimattyң өzgeruinің Қazaқstandaғy dəndi-bұrshaқ daқyldar өndirisinің ekonomikalyқ tiimdiligine əseri zhəne keleshektegi perspektivalary // Izdenister, nətizheler 2023, (4 (100), S. 286–294. Elektronnyj resurs: https://doi.org/10.37884/4-2023/31

М.К. Кулшигашова*, А.Д. Утебекова, Ж.Б. Адилбаева
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
moldir060691@gmail.com, arunia190482@mail.ru , Zhanera78@mail.ru*

КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ ЖАҒДАЙЫНДА ОРМАН ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНДЕ КӨМІРТЕКТІ ЖИНАҚТАУДЫҢ ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕСІ

Аңдатпа

Ормандар жаһандық жылынумен күресуде маңызды рөл атқарады, өйткені олар жердегі ең үлкен көміртегі резервуары болып табылады. Оларда жердегі көміртектің жартысынан көбі бар және жердегі экожүйелер мен атмосфера арасындағы барлық алмасудың шамамен 80% - ы орманға байланысты. Орманды пайдалануда көміртекті сақтаудың ең тиімді жолы-ормандарды сақтау және кесу санын азайту. Бұл ретте орман қорғау аймақтарын құру мен сақтаудың маңызы зор. Әлемдік көміртегі ағынын реттеуде орман алқаптары бар әр мемлекеттің сауатты орман саясаты маңызды орын алады. Осыған байланысты заңнаманың ерекшеліктерін, орман шаруашылығы принциптерін, орманға меншік құқығын және т. б. ескере отырып, шет елдердің ормандардағы көміртегі бассейндерін сақтау тәжірибесін зерттеу өте маңызды. Бұл мақалада Еуропа, ТМД және Солтүстік Америкаға назар аудара отырып, орман экожүйелерінде көміртекті сақтаудың әлемдік тәжірибесі қарастырылады. Шет елдердің орман шаруашылығын басқару тәжірибесін талдау орман секторында менеджментті дамытудың және орман экожүйелерін көміртектің негізгі резервуарлары ретінде сақтауды қамтамасыз етудің тиімді тәсілдерін жасауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: көміртекті жинақтау, көміртекті пулы, орман экожүйелері, климаттың өзгеруі, қорғалатын табиғи аумақтар, ұлттық саябақтар, климаттың өзгеруі

M.K. Kulshigashova*, A.D. Utebekova, Zh.B. Adilbaeva
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
moldir060691@gmail.com, arunia190482@mail.ru , Zhanera78@mail.ru*

WORLD EXPERIENCE OF CARBON SEQUESTRATION IN FOREST ECOSYSTEMS UNDER CLIMATE CHANGE

Abstract

Forests have a vital role in the fight against global warming because they are the largest terrestrial reservoir of carbon. They contain more than half of the Earth's carbon and are responsible for about 80% of the total exchange between terrestrial ecosystems and the atmosphere. The most effective way to retain carbon in forest management is to preserve forests and reduce the amount of logging. And in this, the creation and preservation of forest protection zones is of no small importance. In regulating the global carbon sink, an important place is occupied by a competent forest policy of each state that has forest areas. In this regard, it is very important to study the experience of foreign countries in preserving carbon pools in forests, taking into account the specifics of legislation, principles of forest management, property rights to forests, etc. This article examines global experience in carbon sequestration in forest ecosystems, with a focus on Europe, the CIS and North America. Analysis of the forest management experience of foreign countries allows us to develop

effective approaches to the development of management in the forest sector and to ensure the conservation of forest ecosystems as key carbon reservoirs.

Keywords: carbon sequestration, carbon pools, forest ecosystems, climate change, protected areas, national parks, climate change

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

МРНТИ 68.85.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/37

*Б.Н.Нуралин[1], М.С.Галиев[*1], Е.М.Джаналиев[1], С.В.Олейников[2], М.К.Дусенов[1]*

[1]НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», ЗКО, г.Уральск, Республика Казахстан, bnuralin@mail.ru, manarbek-1980@mail.ru, ernazar.dzhanaiev@mail.ru, dusenov.maksut@mail.ru*

[2] Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, ЗКО, г.Уральск, Республика Казахстан, oleinicov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПЛУГА

Аннотация

Основная обработка составляет основу подготовку почвы к посеву. Она выполняется отвальными плугами, которые имеют низкую производительность, высокие энергозатраты при низком качестве выполнения технологического процесса. *Целью* данной работы является изыскания пути повышения эффективности работы отвальных плугов. Исследования отечественных и зарубежных ученых показали, что управляемые параметры ширина захвата и скорость движения агрегата имеют ограничения по агротехническим и энергетическим показателям, т.к. с их повышением снижается качество вспашки, увеличивается неравномерность хода плуга по глубине и ширине обработки, тяговое сопротивление орудия. Для работы серийных плугов с культурным отвалом характерна: при загонном способе движения оставляет свальные и развальные борозды, не обработанные клинья, низкий коэффициент использования рабочего хода; отвал с удлиненным крылом не позволяет сокращения расстояния между рабочими органами, увеличивая габариты плуга и металлоемкость, оборачивает и отбрасывает пласт, имея высокое тяговое сопротивление. Указанные недостатки снижает производительность и увеличивает общие энергозатраты на подготовку почвы. *Результатами* теоретического исследования схемы оборота пласта установлено, что ромбовидный пласт не требует дополнительного оборота крылом отвала. Поэтому симметричный ромбовидный отвал с укороченным крылом позволяет сократить расстояние между рабочими органами, уменьшая габариты и удельную металлоемкость; обеспечивать работу агрегата в лево – правооборачивающем режиме, совершая челночный способ движения с повышением коэффициента использования рабочего хода. *Заключение.* Симметричный ромбовидный отвал с укороченным крылом снижает тяговое сопротивление на *15÷20%,* повышает производительность и сокращает погектарный расход топлива агрегата до 25% по сравнению с серийным плугом.

Ключевые слова. *Загонная вспашка, тяговое сопротивление, производительность, ромбовидный пласт, поворотный плуг, челночное движение.*

Введение

Многочисленные исследования и производственный опыт показывает, что урожайность некоторых зерновых культур на 25…30% зависит от качества обработки почвы [1,2]. Основным средством механизации основной обработки почвы, как в большинстве зон нашей страны, так и за рубежом являются лемешно - отвальные плуги [3,4]. Дальнейший рост производства продукции растениеводства и необходимость снижения затрат труда требует повышения производительности пахотных агрегатов. Основными направлениями повышения

эффективности работы пахотного агрегата является увеличение ширины захвата и повышение рабочей скорости [5]. Сложность решения данной задачи заключается в том, что увеличение ширины захвата плугов неразрывно связано с ростом его длины, который в свою очередь, влечет за собой ухудшение маневренности пахотных агрегатов, увеличение удельной материалоемкости, снижение равномерности хода рабочих органов по глубине, что противоречит агротехническим требованиям. Повышение рабочих скоростей приводит к резкому возрастанию тягового сопротивления плугов, к значительному перерасходу топливо - смазочных материалов и увеличению непроизводительных затрат и, как следствие, к повышению себестоимости единицы продукции растениеводства. С повышением рабочей скорости снижается коэффициент использования рабочего хода, ухудшается процесс оборота почвенного пласта, что приводит к резкому снижению качества пахоты. Выходом из создавшегося противоречия является отыскание новых форм рабочих поверхностей плужных корпусов, обеспечивающий снижение тягового сопротивления рабочих органов и увеличения времени на рабочий ход смены путем выполнения технологического процесса челночным способом [6,7,8,9,10,11,12].

В связи с этим, целью настоящего исследования является обоснование поверхности плужного рабочего органа [13,14], удовлетворяющего технологические требования гладкой вспашки при наименьших энергозатратах, обеспечивающего снижение тягового сопротивления и повышение производительности почвообрабатывающего агрегата.

Методы и материалы

Основными критериями целесообразности использования тех или иных рабочих органов являются их качество обработки и тяговое сопротивление. Проведенные исследования показали, что изменение формы и размеров отрезаемого пласта оказывают определенное влияние на траекторию его движения в плоскости ZOX. Траектория движения точек пласта максимально приближаются к винтовым линиям кругового цилиндра, что упрощает их описания. Но, поскольку при этом изменяется расстояние переноса пласта и высота подъема, то следует оценить целесообразность изменения геометрических характеристик его сечения по тяговому сопротивлению.

Для определения тягового сопротивления рабочего органа и почвообрабатывающей машины в целом, наиболее часто используют рациональную формулу В. П. Горячкина [15]

$$R_T = G \cdot f + a \cdot b \cdot k + a \cdot b \cdot \varepsilon \cdot \upsilon^2 \qquad (1)$$

где Gf - усилие аналогичное силе трения;

$abк$ - усилие деформации и разрушения почвенного пласта;

$ab\varepsilon\upsilon^2$ – усилие, необходимое для сообщения разрушенным частям пласта запаса кинетической энергии, достаточной для отбрасывания их в сторону.

Коэффициенты k и ε не отражают влияния формы сечения пласта, а определение их представляется затруднительным из-за необходимости проведения большого количества опытов в различных условиях. Поэтому необходимо рассмотреть этот вопрос аналитически, используя уравнения Лагранжа II -го рода. Систему почвенный пласт - рабочий орган можно считать голономной с некоторыми допущениями.

Исходя из динамики взаимодействия почвенного пласта с рабочим органом (рис.1), тяговое сопротивление корпуса можно представить зависимостью

$$R_T = \left(P_{пов}^{тр} + P_{ст}^{тр} + P_{дн}^{тр}\right) + \left(P_{рез}^{л} + P_{рез}^{по}\right) + P_{кр}, \qquad (2)$$

где $P_{пов}^{тр}$ - сила трения пласта о поверхность рабочего органа;

$P_{ст}^{тр}$ и $P_{дн}^{тр}$ - силы трения корпуса о стенку и дно борозды;

$P_{рез}^{л}$ и $P_{рез}^{n}$ - усилия лемеха на отрезание пласта в горизонтальной и полевым обрезом в вертикальной плоскостях;

$P_{кр}$ - усилие, расходуемое на крошение пласта.

Технологический процесс вспашки происходит отрезанием почвы в горизонтальной и вертикальной плоскостях лезвием лемеха и полевым обрезом корпуса. Далее почва, вступая на лемех под некоторым углом к горизонту, испытывает деформацию, зависящую от ее состояния, крошится на отдельные фракции и формируется в пласт. В процессе движения по лемешно - отвальной поверхности элемент пласта $ABCEA_1B_1C_1E_1$- без деформации поворачивается относительно двух ребер: на первом этапе - EE_1 и на втором - CC_1 (рис. 2).

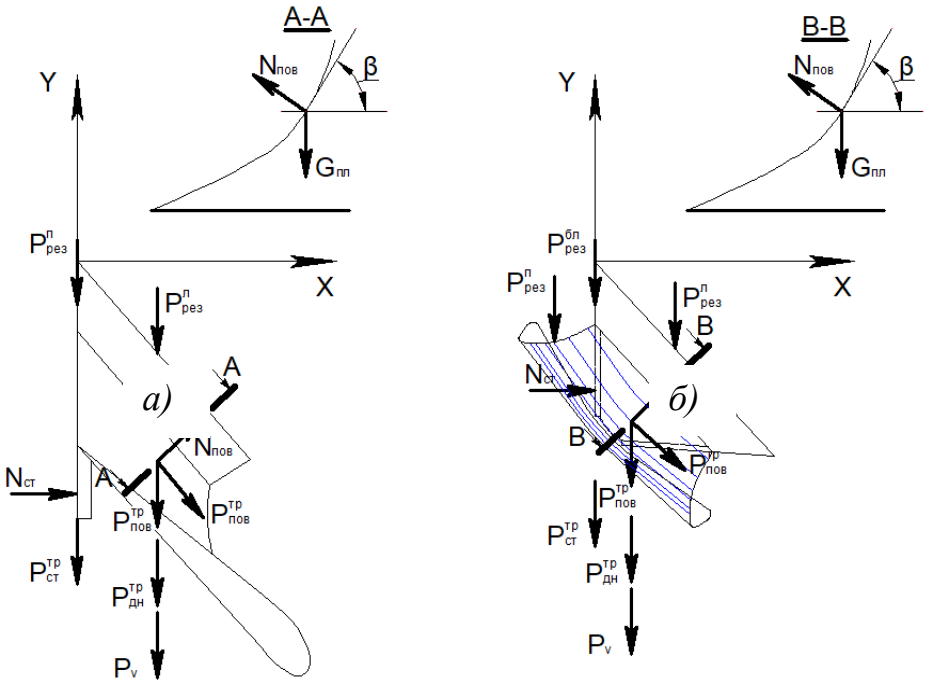


Рисунок 1 - Схемы внешних сил, действующие на плужные корпуса
а.- культурный; б.- ромбовидный;

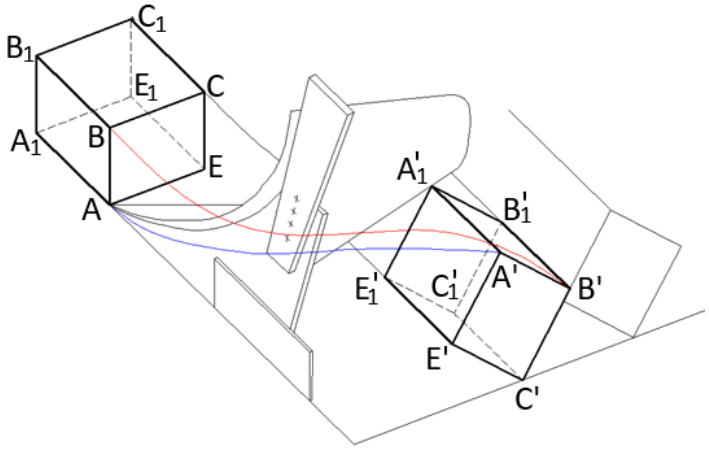


Рисунок 2 - Технологический процесс вспашки

Кинематический происходит поворот пласта относительно линии движения на некоторый угол φ и подъем его центра масс на высоту Δh *(рис. 3).*

Для прямоугольного пласта

$$\varphi = \pi/2 + arctga/b \qquad (3)$$

$$\Delta h = 0.5\left(\sqrt{a^2 + b^2} - a\right) \qquad (4)$$

Для пласта почвы ромбовидного сечения

$$\varphi = \pi - \alpha \quad , \qquad (5)$$

$$\Delta h = \left(a \cdot b \cdot \sin\alpha + d^2 \cos\alpha - a^2\right) / 2a \qquad (6)$$

С момента вступления элемента пласта на лемешно-отвальную поверхность и до схода с нее точка *O* в плоскости *ZOX* проходит расстояние L_x:

для прямоугольного сечения

$$L_x = \pi \cdot b/2 + \left(\pi\sqrt{a^2 + b^2}\right)/180^0 \cdot arctg(a/b), \qquad (7)$$

для ромбовидного сечения

$$L_x = \pi \cdot b/2 \qquad (8)$$

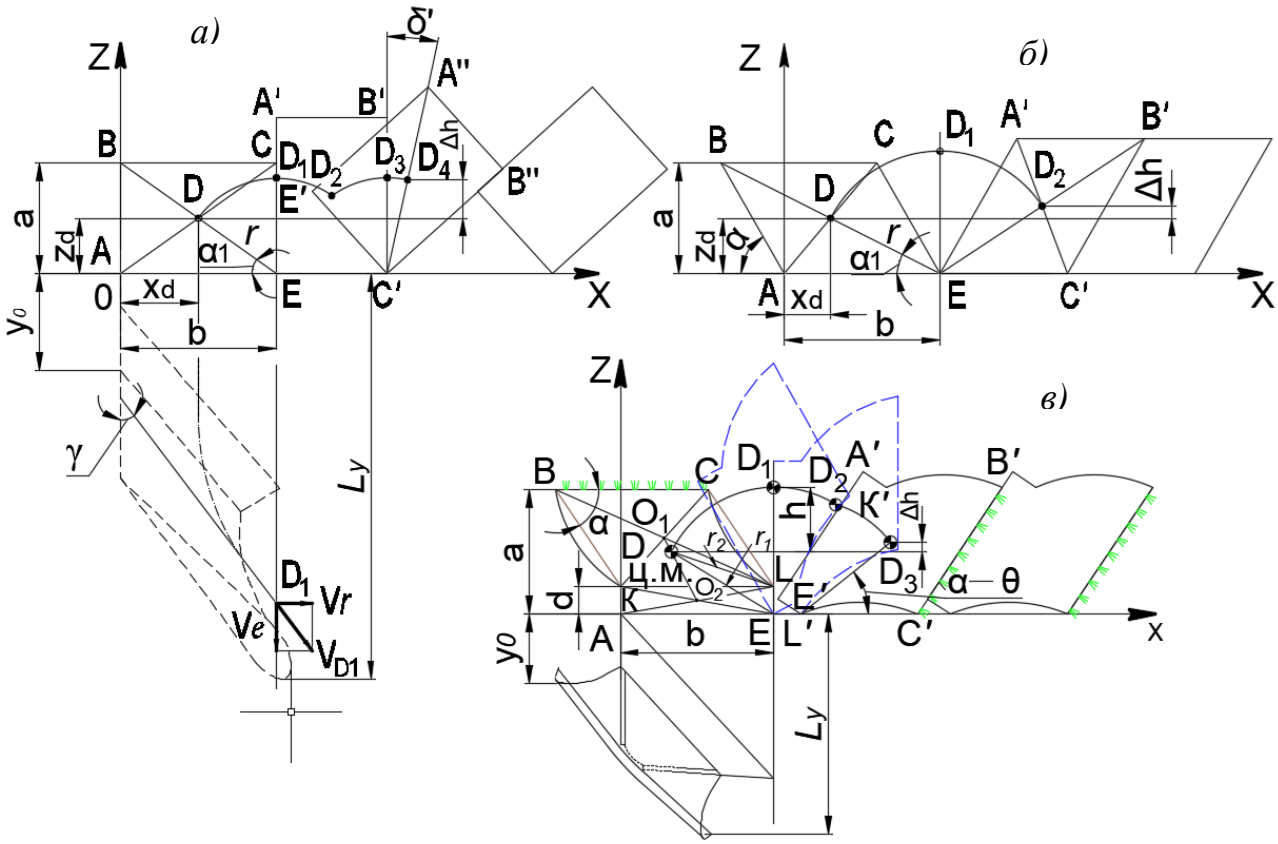


Рисунок 3 - Схемы оборота прямоугольного (*а*), параллелограммного *(б)* и ромбовидного *(в)* пластов

За это время точка *O* пройдет вдоль оси *У* путь равный L_y (рис.3):

для прямоугольного сечения

$$L_y = y_o + (b + a)/tg\gamma \ , \qquad (9)$$

для ромбовидного сечения

$$L_y = y_o + b/tg\gamma \ . \qquad (10)$$

Отношение между двумя функциями $L_x / L_y = n_y$ равно отношению их производных

$$\upsilon_x = \upsilon_{пл} \cdot n_y \ , \qquad (11)$$

где $\upsilon_{пл}$ - скорость движения плуга;

Угловая скорость пласта в конце оборота равна

$$\omega = \upsilon_{пл} \cdot n_y / r_{вр} \ , \qquad (12)$$

Радиус вращения пласта $r_{вр}$ для различных форм равен

для прямоугольного

$$r_{вр} = \sqrt{a^2 + b^2}\,, \qquad (13)$$

для ромбовидного

$$r_{вр} = \sqrt{a^2 + d^2}\,. \qquad (14)$$

Момент инерции сечения пласта относительно полюса вращения e^1 с учетом теории Штебнера [16] равен

для прямоугольного

$$I_{d_1} = m\left(a^2 + b^2\right)/3; \qquad (15)$$

для ромбовидного

$$I_{d_1} = m(a-d)^2\left[b^2 \cdot \sin^2\alpha + b(a-d)\sin 2\alpha + (a-d)^2 + d\left\{a^2 \cdot \sin^2\alpha + \right.\right.$$
$$\left.\left. + (a-d)^2\cos^2\alpha\right\} + a^2 d \cdot \sin^2\alpha\left\{b^2 + (a-d)^2\right\}\right]/3 \cdot a^2 \cdot \sin^2\alpha \qquad (16)$$

Суммарная сила трения, действующая на корпус

$$P_{кор}^{тр} = f_{тр}\left[G_k + G_{пл} \cdot (1 + \cos\varepsilon \cdot \cos\cdot\theta \cdot \cos\gamma + \cos\varepsilon \cdot \cos^2\theta \cdot \cos^2\gamma)\right] \qquad (17)$$

где G_k - вес корпуса с учетом части веса всего орудия;

$f_{тр}$ - коэффициент трения;

γ_n - плотность почвы;

θ - угол наклона касательной к поверхности в плоскости *ZOУ*;

γ - угол постановки образующей к стенке борозды.

Силы резания $P_{рез}^{л}$ *и* $P_{рез}^{n}$, являясь диссипативными силами, зависят от длины резания, скорости движения плуга, механического состава и состояния почвы, степени затупленности лемехов и полевого обреза и т.д. С некоторыми допущениями примем,

$$P_{рез} = P_{рез}^{л} + P_{рез}^{n} = k_{рез} \cdot \upsilon_{пл} \cdot L\,, \qquad (18)$$

где $L = b+a$ - для прямоугольного пласта;

$L = [b+d+(a-d)/sin\alpha]$ - ромбовидного пласта.

Сила, расходуемая на крошение, является диссипативной силой и пропорциональна скорости

$$P_{кр} = k_{кр} \cdot \upsilon_{пл} \cdot n_y \qquad (19)$$

Объединив выражения (23) и (24) для диссипативных сил, имеем

$$P_{дисс} = \upsilon_{пл}(k_{кр} \cdot n_y + k_{рез} \cdot L) \qquad (20)$$

Для составления уравнения Лагранжа 2-го рода к рассматриваемой системе рабочий орган-почва, в качестве обобщенной координаты выбираем перемещение корпуса q_i в направлении *У*. Тогда обобщенная скорость равна $\dot{q}_i = \dot{y} = \upsilon_{пл}$.

Кинетическая энергия системы равна сумме энергий на перемещение, подъем и оборот

$$T_{\Sigma} = T_z + T_x + T_{вр} \qquad (21)$$

При определении энергии подъема выразим скорость по оси *Z* через скорость плуга и отношение $\Delta h/L_y$, которое обозначим через n_z. Тогда кинетическая энергия пласта в конце оборота будет равна

$$T_{\Sigma} = \frac{1}{2}\left[m \cdot \upsilon_{пл}^2(n_y^2 + n_z^2) + I_{d_1} \cdot \omega^2\right] \qquad (22)$$

Потенциальная энергия системы определится из выражения

$$П = m \cdot g \cdot \Delta h \qquad (23)$$

Кинетический потенциал Лагранжа равен

$$L = T_{\Sigma} \ - \Pi = k_M \cdot y(t)\left\{\upsilon_{пл}^2(t)k_T - 2 \cdot g \cdot \Delta h\right\} \ , \quad (2.92)$$

где $k_M = \frac{1}{2g}\gamma_n \cdot a \cdot b \cdot \cos\theta \cdot \cos\gamma$, $k_T = n_z^2 + n_y^2(1 + \rho_{d_1}^2 / r_{вр}^2$, $y(t) = \int_0^t \upsilon_{пл}(t)dt..$

Находим частную производную от *L* по обобщенной скорости и вычислим производную от выражения по времени

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \upsilon_{пл}}\right) = 2k_M \cdot k_T\left[\upsilon_{пл}^2(t) + y(t)W(t)\right], \quad (24)$$

где $W(t) = \frac{d\upsilon_{пл}(t)}{dt}$ - ускорение.

Производная от кинетического потенциала Лагранжа по обобщенной координате равна

$$\frac{\partial L}{\partial y} = k_M\left[\upsilon_{пл}^2(t)k_T - 2g \cdot \Delta h\right] \quad (25)$$

Обобщенная сила равна проекции всех сил, действующие на систему, на обобщенную координату

$$Q = (R_T - P_{корп}^{тр}) + Q_{дисс} \quad (26)$$

Обобщенная сила соответствующая диссипативным силам

$$Q_{дисс} = -\frac{\partial P_{дисс}}{\partial \upsilon_{пл}} = -(k_{кр} \cdot n_y + k_{рез} \cdot L) \quad (27)$$

Знак «минус в данном случае» указывает на то, что диссипативные силы направлены против движения корпуса. Тогда уравнение Лагранжа 2-го рода для системы имеет вид

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \upsilon_{пл}}\right) - \frac{\partial L}{\partial y} = Q \quad (28)$$

Учитывая принятые нами ранее допущения о равномерности движения плуга, совместно решая уравнения (24), (25) и (27), из уравнения (28) получим дифференциальное уравнение *2-го* порядка для тягового сопротивления

$$R_T = A \cdot \dot{y}^2 + B \cdot \dot{y} + C \cdot y + D, \quad (29)$$

где $A = k_T \cdot k_M$; $B = k_{кр} \cdot n_y + k_{рез} \cdot L$; $D = G_k \cdot f + 2k_M \cdot g \cdot \Delta h$;

$C = \gamma_n \cdot a \cdot b \cdot f\left[1 + \cos\varepsilon \cdot \cos\theta \cdot \cos\gamma\left(1 + \cos\theta \cdot \cos\gamma\right)\right]$.

Полученная зависимость описывает сопротивление рабочего органа с учетом неравномерности его движения в зависимости от размеров отрезаемого пласта, геометрических параметров и режимов работы отвального рабочего органа.

Результаты и обсуждения

Из полученного выражения видно, что характер движения пласта при пахоте определяется многими факторами: типом рабочих органов; размерами пласта, скоростью движения пахотного агрегата; связанностью и влажностью почвы и т.д. Тогда рассмотрим движение пласта различной формы по лемешно-отвальной поверхности и определим затраты энергии оборот пласта. В общем виде относительное движение пласта при вспашке можно рассматривать, как плоскопараллельное, принимая следующие допущения:

1. будем рассматривать упрощенную модель абсолютно связанного пласта почвы, сохраняющего свою форму при обороте;

2. рабочий орган плуга движется равномерно и прямолинейно;

3. почва является однородной средой и, следовательно, масса пласта сосредоточена в центре масс (ц.м.) фигуры сечения.

При этом работу на оборот пласта представляют, как сумму работ на перемещение пласта перпендикулярно направлению движения рабочего органа, на поворот пласта на некоторый угол и подъем центра масс элемента пласта на некоторую высоту. Величины перемещения, угла поворота и высоты подъема определяются геометрическими параметрами отрезаемого пласта.

Тогда работа, затраченная на оборот пласта, может быть определена из выражения:

$$A_{об} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \Delta V_x^2 + \frac{1}{2} \cdot I_x \cdot \omega^2 + m \cdot g \cdot \Delta h, \quad (30)$$

где m - масса пласта, кг;

ΔV_x - проекция приращения скорости ц.м. на ось X, м/с;

I_x - момент инерции пласта относительно оси, проходящей через ц.м. перпендикулярно плоскости вращения, кг·м²;

ω - угловая скорость вращения пласта, с$^{-1}$;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

Δh - приращение координаты ц.м. по высоте, м.

Определяем работу в единицу времени, т.е. мощность, необходимую для оборота пласта в зависимости от его геометрических параметров.

Затраты энергии на оборот прямоугольного пласта ABCE (рис. 3, *а)*.

$$N = 0{,}5 \cdot V_e \cdot a \cdot b \cdot \gamma_n \left[V_e^2 \cdot tg^2\gamma \cdot \left(cos^2\delta + \frac{1}{3} \right) + g \cdot \left(cos\delta \cdot \sqrt{a^2 + b^2} - a \right) \right] \quad (31)$$

где V_e - переносная скорость (скорость орудия), м/с;

γ - угол постановки образующей к стенке борозды, град (примем $\gamma = const$);

δ – угол наклона диагонали пласта,град;

γ_n - обьемный вес почвы, кг/м^3;

a, $в$ - размеры пласта, м;

α - угла наклона стенки борозды, град.

Полученное выражение позволяет определить мощность, затрачиваемую на оборот прямоугольного пласта при ранее принятых допущениях.

Затраты энергии на оборот параллелограммного пласта ABCE (рис. 3,*б*).

При обороте параллелограммного пласта траектория относительного движения ц.м. представляет собой дугу окружности и, следовательно, выражение работы в этом случае примет вид:

$$A_{об} = \frac{1}{2} \cdot I_E \cdot \omega^2 + m \cdot g \cdot \Delta h, \quad (32)$$

где I_E - момент инерции фигуры сечения относительно оси, проходящей через точку (полюс поворота) *E* перпендикулярно плоскости вращения, определяемая по теореме Гюйгенса.

$$N = 0{,}5 \cdot V_e \cdot a \cdot b \cdot \gamma_n \left[\frac{4}{3} \cdot V_e^2 \cdot tg^2\gamma + g \cdot \left(b \cdot \sin\alpha - a \right) \right] \quad (33)$$

Затраты энергии на оборот ромбовидного пласта AKBCLE (рис. 3,*в*).

Уравнение траектории движения ц. м. ромбовидного пласта, выражая в полярных координатах, получим мощность, затрачиваемая на его оборот:

$$N = \frac{1}{2} \cdot V_e \cdot a \cdot b \cdot \gamma_П \cdot \left[V_e^2 \cdot tg^2\gamma \left(\frac{3 \cdot Q^2 + C}{3 \cdot B} \right) + g \cdot \frac{a \cdot b \cdot sin\alpha + d^2 \cdot cos\alpha - a^2}{a} \right] \quad (34)$$

где $Q = sin\alpha\left[a \cdot b \cdot sin\alpha + \left(a - d\right)^2 \cdot cos\alpha\right] + a\left(a - 2d\right) \cdot sin\alpha \cdot cos\alpha$

$$B = \left[a \cdot b \cdot sin\alpha + \left(a - d\right)^2 \cdot cos\alpha\right]^2 + a^2\left(a - 2d\right)^2 \cdot sin^2\alpha$$

$$C = \left(a - d\right)^2 \cdot \left\{b^2 \cdot sin^2\alpha + b\left(a - d\right) \cdot sin2\alpha + \left(a - d\right)^2 + d \cdot \left[a^2 \cdot sin^2\alpha + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \left(a - d\right)^2 \times cos^2\alpha\right] + a^2 \times d \times sin^2\alpha\left[b^2 + \left(a - d\right)^2\right]\right\};$$

θ - угол между горизонталью и линией, соединяющей ц.м. со вторым полюсом вращения, град;

d - величина вертикального участка борозды. М.

По полученным уравнениям мощности (31,33,34) построены графики зависимости затрат мощности от глубины пахоты $N = f\left(a\right)$ (рис. 4,*а*) и скорости вспашки $N = f\left(V_e\right)$ (рис. 4,*б*).

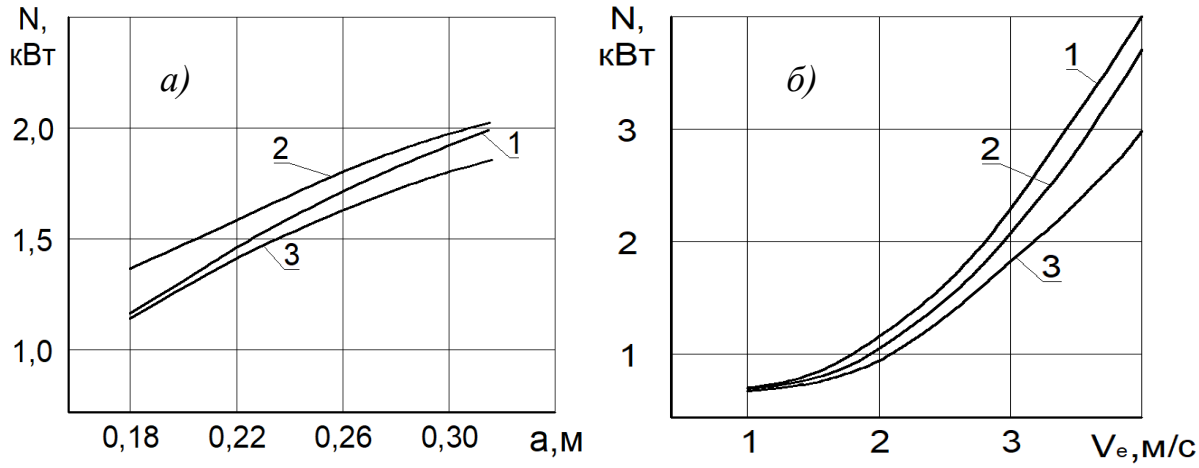


Рисунок 4 - Изменение мощности, потребляемой на оборот пласта, в зависимости: *а*). от глубины пахоты; *б).* от скорости движения орудия. Формы пласта: 1 – прямоугольный, 2 – параллелограммный, 3 – ромбовидный

Получены теоретические зависимости, свидетельствующие о снижении тягового сопротивления плужного рабочего органа, отрезающего пласт почвы ромбовидного сечения. Вместе с тем необходимо отметить, что теоретические зависимости получены для упрощенной модели абсолютно связанного пласта почвы, который сохраняет свою форму при обороте. Сопоставляя схемы «а» и «в» (рис. 3), можно наглядно видеть, что углы поворота сечений пластов примерно равные. Расстояние переноса центра масс (ц. м.) у прямоугольного пласта меньше, чем у ромбовидного. Высота подъема центра масс прямо- угольного пласта несколько выше. Именно это обстоятельство определило, что теоретически работа на оборот ромбовидного пласта меньше, чем у прямоугольного. Многочисленные наблюдения показывают, что при обработке почвы в состоянии «спелости» (это состояние наиболее характерно для основной обработки почвы) по схеме «а», вместо второго этапа поворота пласта осуществляется сдвиг практически разрушенного пласта крылом отвала в сторону вспаханного поля. Это ведет, как показывают исследования [6], к увеличению тягового сопротивления рабочего органа. Кроме того, именно это обстоятельство диктует необходимость изготавливать развитое крыло отвала и повышать металлоемкость рабочего органа. Схема «в» отчетливо демонстрирует, что у рабочего органа, отрезающего пласт почвы ромбовидного сечения, при определенном значении угла наклона стенки борозды $\alpha=40°$ этот недостаток отсутствует. При меньших значениях глубины обработки a оборот пласта

аналогичен прямоугольному. Из схемы силовых воздействий на плужный рабочий орган видно (рис.1), что для рабочих органов, отрезающих пласт почвы прямоугольного и ромбовидного сечений, усилие P_v на придание кинетической энергии пласта в направлении оси X в пределах ошибки имеет одинаковые значения, тогда как усилие резания полевым обрезом корпуса $P_{рез}$, будет различаться.

Для проверки выдвинутой рабочей гипотезы по снижению тягового сопротивления и повышению производительности отвальных плугов необходимо провести полевые эксперименты для определения силовых, эксплуатационно-технологических параметров и агротехнических показателей почвообрабатывающего агрегата.

Подбор измерительной аппаратуры определяется выбором метода измерения параметров, который, в свою очередь, задачами и целями экспериментального исследования, и требуемой точностью измерений [17,18,19].

В качестве основного устройства измерения и регистрации энергетической, эксплуатационно-технологической оценок машин и тяговых испытаний тракторов принята измерительная информационная система (ИИС), разработанная КубНИИТиМ, которая обеспечивает прием дискретных и аналоговых сигналов от первичных преобразователей любого типа. Связь между электронным блоком и компьютером с программой может осуществляться через кабель последовательного интерфейса (ИП-264), или беспроводным способом по радиоканалу 433МГц (ИП 264БС). Общая схема тензоизмерительной цепи с информационно-измерительной системой представлена на рисунке 5.

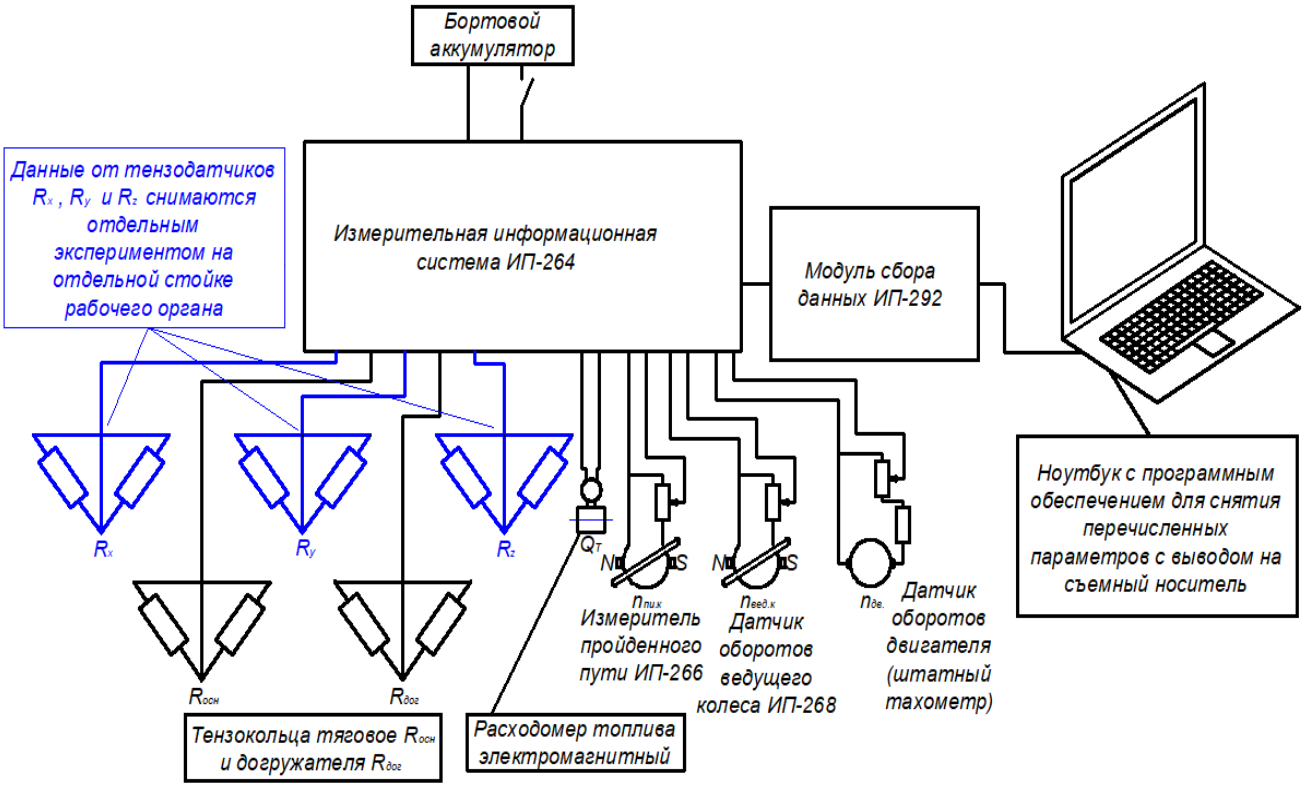


Рисунок 5. Схема тензоизмерительной цепи и измеряемые параметры

Для измерения тягового сопротивления навесных и полунавесных плугов удобнее использовать способ разработанный в ЧИМЭСХ, основанной на использовании двух тяговых тензозвеньев (рис.6). В качестве тензодатчиков принят датчик на растяжение (сжатие) К-Р-20Г с НПИ 3т.

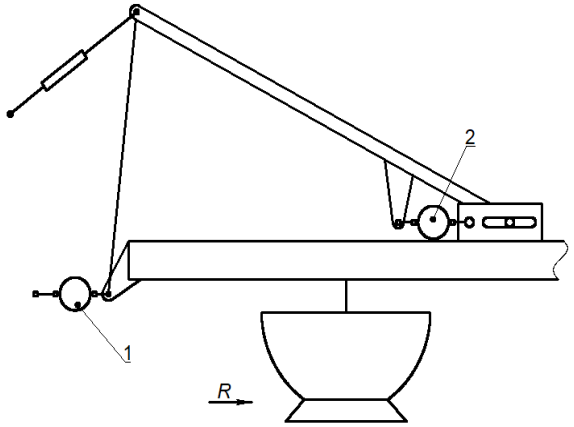


Рисунок 6. Схема установки основного тензодатчика 1 и тензодатчика догружателя 2.

Для измерения расхода топлива при вспашке и при холостом ходе во время переезда в загонах был принят электромагнитный расходомер KaFLon MAG3000, осуществляющий замер в онлайн режиме непрерывно.

Путь, проходимый агрегатом за опыт, и фактическая скорость движения измеряется измерителем пройденного пути ИП-266, частота вращения ведущих колес тракторов датчиком оборотов ИП-268, принятый по рекомендации КубНИИТиМа. Обороты двигателя трактора будут регистрироваться по показаниям штатного тахометра. Для регулировки величины сигнала в цепь будет добавлен дополнительный регулируемый резистор, параметры которого будут подобраны опытным путем.

Программа «Исследователь», входящая в комплект измерительной системы ИП-264, позволяет записывать показания с датчиков и передавать их в Excel для дальнейшей обработки.

Выводы

Анализ полученных зависимостей показывает, что на оборот ромбовидного пласта требуется меньше затрат энергии на *10 ÷ 15%,* чем для обычного прямоугольного и с увеличением глубины пахоты (рис. 4,*а*) эта разница возрастает.

На малых скоростях движения орудия различие в затратах энергии на оборот пласта между рассматриваемыми формами незначительно (рис. 4,*б*), но с увеличением скорости до *4 м/с* мощность, затрачиваемая на оборот ромбо- видного пласта, на 8% меньше, чем на оборот прямоугольного.

Использование ромбовидных рабочих органов в поворотном плуге не только обеспечивает гладкую вспашку, но и снижает тяговое сопротивление на *15÷20%* по сравнению с обычным, отрезающим пласт почвы прямоугольного сечения. Форма борозды наиболее полно соответствует форме задних колес трактора, что снижает сопротивление перекатывания и уплотнении ранее вспаханного поля. Крыло отвала и его полевой обрез представляют собой единое целое, что позволяет обеспечивать оборот пласта в право - и левооборачивающих режимах, а челночный способ движения, повышает производительность и сокращает погектарный расход топлива агрегата.

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственного заказа на реализацию научного и (или) научно-технического проекта (договор №322/ГФ24-26) по бюджетной программе 217 «Развитие науки», подпрограмме 102«Грантовое финансирование научных исследований» по приоритету «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции» и по теме ИРН AP23486643 «Повышение эффективности работы отвальных плугов при основной обработке почвы».

Список литературы

1. Schwartz, R.C., Baumhardt, R.L., Scanlon, B.R., Bell, J.M., Davis, R.G., Ibragimov, N., Jones, O.R., Reedy, R.C. Long-term changes in soil organic carbon and nitrogen under semiarid tillage and cropping practices (2015) Soil Science Society of America Journal, 79 (6), pp. 1771-1781.

2. Демчук, Е.В. Пути повышения урожайности зерновых культур [Текст]/ Е. В. Демчук, М.С. Чекусов, Д.А. Голованов. – М.: Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития. –2016. – С. 11 –13. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000398818700026

3. Кузьмин, Д.Е. Показатели и определение качества вспашки [Текст]/ Д.Е. Кузьмин, С.В. Бирков, А.С. Ишутко // Развитие науки и техника: механизм выбора и реализации приоритетов: Междунар. науч.-практ. конф. (22.03.2018, г. Самара).В 3 ч. Ч. 2. – Стерлитамак. – С. 161 –163. https://www.webofscience. com/wos/woscc/full -record/WOS:000262404600051

4. Baumhardt, R.L., Jones, O.R., Schwartz, R.C. Long-term effects of profile-modifying deep plowing on soil properties and crop yield (2008) Soil Science Society of America Journal, 72 (3), pp. 677-682.

5. Нуралин, Б.Н. Современная тенденция развития конструкции отвальных плугов[Текст]/Б.Н. Нуралин, С. В. Олейников, М. С. Галиев // Журнал «Новости науки Казахстана». – Алматы, №2, 2020. – С. 103-113. https://www. webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000659299700143

6. Кузьмин, Д.Е. Сравнительный анализ видов отвальной вспашки по форме отрезаемого пласта [Текст]/ Д.Е. Кузьмин, П.В. Чупин // Электрон. науч. метод. журн. Омского ГАУ. –№ 2(13). – 2018. –С. 6. https://www. webofscience. com/wos/woscc/full-record/WOS:000520778100001

7. Zhu, LL, Ge JR, Cheng X, Peng SS, Qi YY, Zhang WW, Zhu DQ. 2017. Modeling of share/soil interaction of a horizontally reversible plow using computational fluid dynamics. J Terramech. 72:1-8.

8. 15 Ruhm, E, Wasseler G, Wassler H, Schatz G. 1978. The trapezoid plow pro and contra. Agrar Ubersicht. 29(11):708-711. (In German).

9. Oluwajobi, A, Chen X. 2012. The effect of the variation of tool end geometry. On material removal mechanisms. In Nan machining Conference: 13th International Conference on Tools (p. 71-76). Miskolc, Hungary.

10. Nagy, M, Cota C, Fechete L. 2011. Modeling the geometric parameters of the equipment explants 500 active body for soil processing. In international symposium. Agricultural Engineering (pp. 69 - 72). Bucharest, Romania.

11. Споданейко, А.А. Плюсы и минусы использования плугов для ромбовидной вспашки [Текст]/А.А. Споданейко, П.В. Чупин. – М.: Вестн. современных исследований. – 2018. –№ 10.1. – С. 201 –202. https://www. webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000371299400044

12.Споданейко, А. А. Особенности сельскохозяйственных орудий для ром- бовидной вспашки [Текст]/ А.А.Споданейко, Д.Е.Кузьмин, А.Ю.Головин, А.М. Лощинина, П.В.Чупин. – М.: Вестник Омского ГАУ. – 2019. № 1 (33). – С. 155 – 160. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/ WOS:000692719200014

13. Нуралин, Б.Н. Обоснование формы и параметров ромбовидного рабочего органа поворотного плуга для гладкой вспашки[Текст]/ Б.Н. Нуралин, С.В. Олейников, А.Ж. Мурзагалиев // Журнал «Новости науки Казахстана». - Алматы, №2, 2016. - С.186-195.

14. Патент на полезную модель №5143 (KZ). Рабочий орган к поворотному плугу для основной обработки почвы / Нуралин Б.Н., Константинов М.М., Олейников С.В., Галиев М. и др.// Опубл. 10.07.2020г. Бюл. № 27.

15. Костюченков, Н.В., Плаксин А.М. Эксплуатационные свойства мобильных агрегатов/ Н.В. Костюченков , А.М. Плаксин// Учебное пособие. - Учебное пособие. — Астана: КАТУ, 2010. – 204 с.

16. Бурченко, П. И. К вопросу изыскания новых методов проектирования развертывающихся лемешно – отвальных поверхностей [Текст]/П. И. Бурченко, В. Л. Найдыш. – Научн. Техн. Бюлл. ВИМа, вып. 55, 1983. – С. 13–17.

17. Белоусов, С.В. Экспериментальное исследование тягового сопротивления лемешного плуга / Белоусов С.В., Трубилин Е.И.// Актуальные проблемы научно-технического прогресса

в АПК. Сборник научных статей XII Международной научно-практической конференции.- Ставрополь , 2016. -С. 23-29.

18. РД 10.2.2-89 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки. М,: 1989. - 27с.

19. ГОСТ Р 52778-2007 Методы: эксплуатационно-технологической оценки: Текст. М;: ФГУП «СТАНДАРТИ11ФОРМ», 2008: - 24 с. •

References

1. Schwartz, R.C., Baumhardt, R.L., Scanlon, B.R., Bell, J.M., Davis, R.G., Ibragimov, N., Jones, O.R., Reedy, R.C. Long-term changes in soil organic carbon and nitrogen under semiarid tillage and cropping practices (2015) Soil Science Society of America Journal, 79 (6), pp. 1771-1781.

2. Demchuk, E.V. Puti povysheniya urozhajnosti zernovykh kul'tur [Tekst]/ E. V. Demchuk, M.S. CHekusov, D.A. Golovanov. – M.: Nauchnoe i tekhnicheskoe obespechenie APK, sostoyanie i perspektivy razvitiya. –2016. – S. 11 –13. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000398818700026

3. Kuz'min, D.E. Pokazateli i opredelenie kachestva vspashki [Tekst]/ D.E. Kuz'min, S.V. Birkov, A.S. Ishutko // Razvitie nauki i tekhnika: mekhanizm vybora i realizatsii prioritetov: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (22.03.2018, g. Samara).V 3 ch. CH. 2. – Sterlitamak. – S. 161 –163. https://www.webofscience. com/wos/woscc/full -record/WOS:000262404600051

4. Baumhardt, R.L., Jones, O.R., Schwartz, R.C. Long-term effects of profile-modifying deep plowing on soil properties and crop yield (2008) Soil Science Society of America Journal, 72 (3), pp. 677-682.

5. Nuralin, B.N. Sovremennaya tendentsiya razvitiya konstruktsii otval'nykh plugov[Tekst]/B.N. Nuralin, S. V. Olejnikov, M. S. Galiev // ZHurnal «Novosti nauki Kazakhstana». – Almaty, №2, 2020. – S. 103-113. https://www. webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000659299700143

6. Kuz'min, D.E. Sravnitel'nyj analiz vidov otval'noj vspashki po forme otrezaemogo plasta [Tekst]/ D.E. Kuz'min, P.V. CHupin // EHlektron. nauch. metod. zhurn. Omskogo GAU. –№ 2(13). – 2018. –S. 6. https://www. webofscience. com/wos/woscc/full-record/WOS:000520778100001 7.Zhu, LL, Ge JR, Cheng X, Peng SS, Qi YY, Zhang WW, Zhu DQ. 2017. Modeling of share/soil interaction of a horizontally reversible plow using computational fluid dynamics. J Terramech. 72:1-8.

8. 15 Ruhm, E, Wasseler G, Wassler H, Schatz G. 1978. The trapezoid plow pro and contra. Agrar Ubersicht. 29(11):708-711. (In German).

9. Oluwajobi, A, Chen X. 2012. The effect of the variation of tool end geometry. On material removal mechanisms. In Nan machining Conference: 13th International Conference on Tools (p. 71-76). Miskolc, Hungary.

10. Nagy, M, Cota C, Fechete L. 2011. Modeling the geometric parameters of the equipment explants 500 active body for soil processing. In international symposium. Agricultural Engineering (pp. 69 - 72). Bucharest, Romania.

11. Spodanejko, A.A. Plyusy i minusy ispol'zovaniya plugov dlya rombovidnoj vspashki [Tekst]/A.A. Spodanejko, P.V. CHupin. – M.: Vestn. sovremennykh issledovanij. – 2018. –№ 10.1. – S. 201 –202. https://www. webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000371299400044

12. Spodanejko, A. A. Osobennosti sel'skokhozyajstvennykh orudij dlya rom- bovidnoj vspashki [Tekst]/ A.A.Spodanejko, D.E.Kuz'min, A.YU.Golovin, A.M. Loshhinina, P.V.CHupin. – M.: Vestnik Omskogo GAU. – 2019. № 1 (33). – S. 155 – 160. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/ WOS:000692719200014

13. Nuralin, B.N. Obosnovanie formy i parametrov rombovidnogo rabochego organa povorotnogo pluga dlya gladkoj vspashki[Tekst]/ B.N. Nuralin, S.V. Olejnikov, A.ZH. Murzagaliev // ZHurnal «Novosti nauki Kazakhstana». - Almaty, №2, 2016. - S.186-195.

14. Patent na poleznuyu model' №5143 (KZ). Rabochij organ k povorotnomu plugu dlya osnovnoj obrabotki pochvy / Nuralin B.N., Konstantinov M.M., Olejnikov S.V., Galiev M. i dr.// Opubl. 10.07.2020g. Byul. № 27.

15. Kostyuchenkov, N.V., Plaksin A.M. Ekspluatatsionnyye svoystva mobil'nykh agregatov/ N.V. Kostyuchenkov , A.M. Plaksin// Uchebnoye posobiye. - Uchebnoye posobiye. — Astana: KATU, 2010. – 204 s.

16. Burchenko, P. I. K voprosu izyskaniya novykh metodov proyektirovaniya razvertyvayushchikhsya lemeshno – otval'nykh poverkhnostey [Tekst]/P. I. Burchenko, V. L. Naydysh. – Nauchn. Tekhn. Byull. VIMa, vyp. 55, 1983. – S. 13–17.

17. Belousov, S.V. Eksperimental'noye issledovaniye tyagovogo soprotivleniya lemeshnogo pluga / Belousov S.V., Trubilin Ye.I.// Aktual'nyye problemy nauchno-tekhnicheskogo progressa v APK. Sbornik nauchnykh statey XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.- Stavropol' , 2016. -S. 23-29.

18. RD 10.2.2-89 Ispytaniya sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. Metody energeticheskoy otsenki. M,: 1989. - 27s.

19. GOST R 52778-2007 Metody: ekspluatatsionno-tekhnologicheskoy otsenki: Tekst. M;: FGUP «STANDARTI11FORM», 2008: - 24 s.

Б.Н.Нуралин[1], М.С. Галиев[1], Е.М.Джаналиев[1], С.В.Олейников[2], М.К.Дусенов[1]

[1]"Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Қазақстан Республикасы,bnuralin@mail.ru, manarbek-1980@mail.ru, ernazar.dzhanaiev@mail.ru

[2]Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Қазақстан Республикасы, oleinicov@mail.ru

СОҚАНЫҢ ҚАЙЫРМА ЖҰМЫС ОРГАНДАРЫНЫҢ ТАРТУ КЕДЕРГІСІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Соқамен өңдеу топырақты егуге дайындаудың негізі болып табылады. Ол өнімділігі, технологиялық процестің сапасы төмен, жоғары энергия шығыны бар қайырмалы соқалармен орындалады. Бұл жұмыстың мақсаты қайырмалы соқалардың жұмысының тиімділігін арттыру жолын іздеу болып табылады. Отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулері басқарылатын параметрлер агрегаттың ені мен қозғалыс жылдамдығының агротехникалық және энергетикалық көрсеткіштер бойынша шектеулері бар екенін көрсетті. Олардың жоғарылауымен жер жырту сапасы төмендейді, өңдеудің тереңдігі мен ені бойынша соқаның біркелкі тегістігі, тарту кедергісі артады. Сериялық соқалардың мәдени пышақпен жұмыс істеуіне тән ерекшеліктер: дәстүрлі әдісімен қозғалыста ол үйінді және құлау жоталарын, өңделмеген сыналарды қалдырады, жұмыс барысын пайдаланудың коэффициентін төмендетеді; ұзартылған қанаты бар пышақ жұмыс органдары арасындағы қашықтықты қысқартуға мүмкіндік бермейді, соқа өлшемдері мен металл сыйымдылығын арттырады, тарту кедергісін жоғарлатады. Көрсетілген кемшіліктер өнімділікті төмендетеді және топырақты дайындауға жұмсалатын жалпы энергия шығынын арттырады. Топырақ қабатын аудару схемасын теориялық зерттеу нәтижелері бойынша ромб тәрізді қабат пышақ қанатымен қосымша аударуды қажет етпейтіні анықталды. Сондықтан, қысқартылған қанаты бар симметриялы ромб тәрізді пышақ жұмыс органдарының арасындағы қашықтықты қысқартуға, соқаның өлшемдері мен металл сыйымдылығын азайтуға мүмкіндік береді; жұмыс барысын пайдалану коэффициентін арттыра отырып, шөрнекті қозғалыс жасауға, қондырғының солға – оңға жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Қорытынды. Симметриялы, қысқартылған қанатты ромб тәрізді қайырма тарту кедергісін 15÷20% - ға төмендетеді, өнімділікті арттырады және қондырғының гектарлық отын шығынын сериялық соқамен салыстырғанда 25% - ға дейін төмендетеді.

Кілт сөздер. Жер жырту, тарту кедергісі, өнімділік, ромб қабаты, бұрылмалы соқа, шөрнекті қозғалыс.

B.N.Nuralin[1], M.S.Galiev[1], Ye.M.Janaliev[1], S.V.Oleinikov[2], M.K.Dusenov[1]
[1]NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Kazakhstan, bnuralin@mail.ru, manarbek-1980@mail.ru, ernazar.dzhanaiev@mail.ru, dusenov.maksut@mail.ru
[2]West Kazakhstan University of Innovation and Technology, Uralsk, Kazakhstan, oleinicov@mail.ru

INVESTIGATION OF THE TRACTION RESISTANCE OF THE PLOUGH'S DUMP WORKING BODIES

Abstract

The main processing is the basis for preparing the soil for sowing. It is carried out by dump plows, which have low productivity, high energy consumption and low quality of the technological process. The purpose of this work is to find ways to improve the efficiency of dump plows. Studies by domestic and foreign scientists have shown that the controlled parameters of the gripper width and the speed of movement of the unit have limitations in terms of agrotechnical and energy indicators, because with their increase, the quality of plowing decreases, the unevenness of the plow stroke in depth and width of processing increases, and the traction resistance of the implement increases. The operation of serial ploughs with a cultivated blade is characterized by: with the driving method of movement, it leaves piled and collapsed furrows, untreated wedges, low stroke utilization; a blade with an elongated wing does not allow reducing the distance between the working bodies, increasing the dimensions of the plough and metal consumption, wraps and discards the formation, having a high traction resistance. These disadvantages reduce productivity and increase overall energy consumption for soil preparation. The results of a theoretical study of the formation turnover scheme have established that the diamond-shaped formation does not require additional turnover by the blade wing. Therefore, a symmetrical diamond–shaped blade with a shortened wing makes it possible to reduce the distance between the working bodies, reducing the dimensions and specific metal consumption; to ensure the operation of the unit in left-right rotation mode, performing a shuttle mode of movement with an increase in the utilization rate of the working stroke. Conclusion. The symmetrical diamond-shaped blade with a shortened wing reduces traction resistance by 15-20%, increases productivity and reduces unit fuel consumption by up to 25% compared to a standard plow.

Keywords. Driving plowing, traction resistance, productivity, diamond-shaped formation, rotary plow, shuttle movement.

МРНТИ 68.01.39 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/38

*А.С. Усманов, А.С. Рзалиев, Д.М. Кошербай**

*ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г.Алматы, Казахстан, as.usmanov@mail.ru; rzaliyev@mail.ru; dauren.d_97@mail.ru**

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

Аннотация

В Послании Президента РК К.К. Токаева народу Казахстана поставлена задача, увеличить в ближайшие годы производительность труда в сельском хозяйстве в 3 раза по сравнению с 2020 г. Производительность труда в сельском хозяйстве определяется в значительной мере качественным и количественным составом МТП в агроформированиях и в целом по республике, а также использованием водо-, энерго- и ресурсосберегающих технологий, позволяющих увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и

продуктивность животных.

В аналитическом обзоре проведен анализ текущей ситуации в агроформированиях Юго-Восточного региона Казахстана: собрана и оценена состав хозяйствующих субъектов в аграрном секторе; структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения; общая земельная площадь хозяйствующих субъектов; доля распределения земель по категориям в разрезе областей и сельскохозяйственных угодий по землепользователям; определены средние размеры площади хозяйствующих субъектов по областям, средние размеры посевных площадей в агроформированиях, посевные площади основных сельскохозяйственных культур и наличия основных видов сельскохозяйственной техники по региону. Кроме того определены доля КХ и ФХ в структуре сельскохозяйственных угодий и пашни с посевной площадью.

Из анализа следует, что в большинство областей Юго-Восточного региона более половины растениеводческой продукции производят в небольших агроформированиях, значительная часть которых имеют площадь пашни до 50 га.

Основными показателями полей, характеризующими природно-производственные условия работы машинно-тракторного агрегата, являются показатели, связанные с землеустройством и природными условиями.

Ключевые слова: *агроформирования, техническое обеспечение, сельскохозяйственная техника, наличие техники, площадь пашни.*

Введение

В настоящее время парк основных сельскохозяйственных машин на Юго-Восточном регионе Казахстана составляет 40…60% от нормативной потребности. При этом более 70% машин выработали свой ресурс и подлежат списанию. Более 80% прицепных и навесных машин завозится по импорту, из них более 50% не адаптированы почвенно-климатическим условиям республики, не соответствует требованиям рекомендуемых технологии как следствие не обеспечивают требованиям качества работ. Количества списанных машин в несколько раз превышает их ввод. В результате, уровень ежегодного обновления парка машин снизился с 10…12,5% до 1…4,5%. Техническому оснащению агроформирований препятствует постоянный рост цен на сельскохозяйственную технику, ГСМ, минеральные удобрения, запасные части и прочие расходы [1-3].

В целом, состояние МТП неудовлетворительное и при существующих объемах приобретения новой техники его полное обновление практически невозможно. Одной из основных причин, препятствующих дальнейшему развитию АПК страны является неудовлетворительное состояние технического обеспечения отрасли [4-5].

Исследования, направленные на прогнозирование технологического и технического развития АПК с учетом анализа мирового опыта в данной сфере относятся к приоритетным направлениям – выявлению и структурированию технологической проблематики в приоритетных отраслях АПК и технологическому прогнозированию их развития

Материалы и методы исследования

Работа выполнена применительно к условиям Юго-Восточного региона Казахстана, в который входит: Абайская, Алматинская, Восточно-Казахстанская, Жамбылская, Жетысуская, Кызылординская и Туркистанская области. Использованы статистические данные МСХ РК, МПС РК, Агентства по статистике РК, Комитета по управлению земельными ресурсами [6-7].

Методы исследования – информационный поиск, изучение и системный анализ по техническому обеспечению АПК, методы технико-экономического анализа, эксплуатации сельскохозяйственной техники, системные подходы, обработка и обобщение материалов и др. [8-14].

Результаты и их обсуждения

Сельскохозяйственная продукция в Юго-Восточном регионе Казахстана производится в пяти категориях сельскохозяйственных предприятий (СХП): в крестьянских (КХ) и

фермерских (ФХ) хозяйствах; в хозяйственных товариществах (ХТ) и акционерных обществах (АО); в производственных кооперативах (ПК); в негосударственных сельскохозяйственных организациях (НГСХО) и в государственных сельскохозяйственных организациях (ГСХО).

На рисунке 1 приведено распределение земель по категориям в разрезе областей Юго-Востока Казахстана. Территория агрозоны составляет 98374,3 тыс. га (43,3% площади республики), из них: общая площадь земель сельскохозяйственного назначения – 33799,1 тыс. га или 34,4% площади Юго-Востока, в т.ч., земли населённых пунктов – 6218 тыс.га. (6,3%); земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного не сельскохозяйственного назначения – 976,6 тыс.га (1%); земли особо охраняемых природных территорий – 3936,4 тыс.га (4%); земли лесного фонда– 20375,7 тыс.га (20,7%), земли водного фонда - 3238,2 тыс.га (3,3%); земли запаса - 29929,8 тыс.га (30,3%).

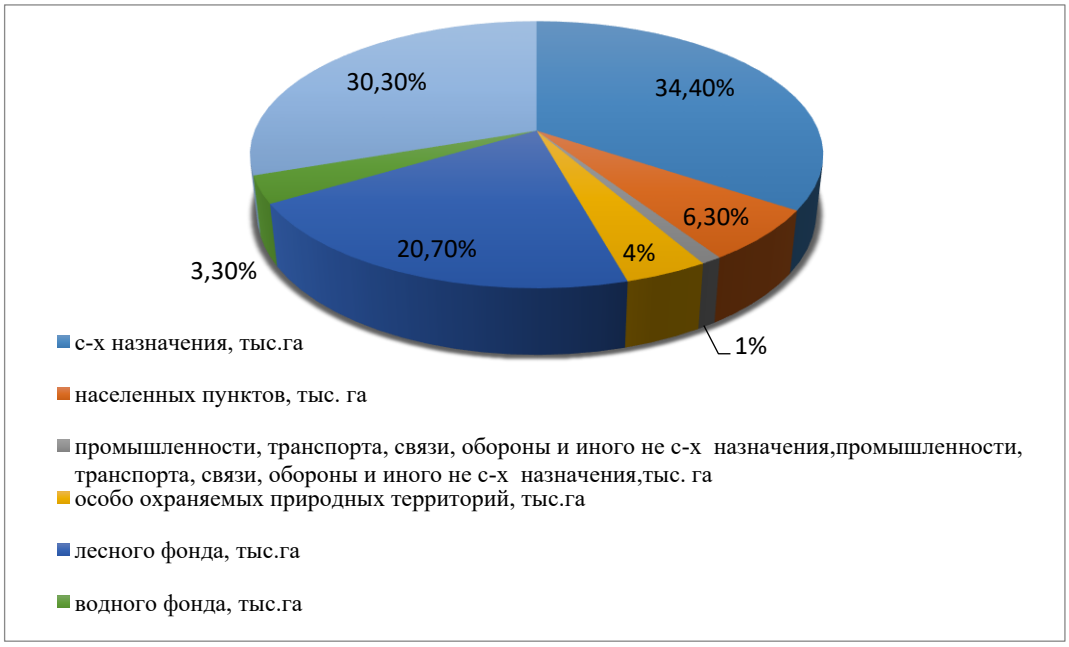


Рисунок 1 – Распределение земель по категориям в разрезе областей Юго-Востока Казахстана

На рисунке 2 приведен состав земель сельскохозяйственного назначения по видам угодий в разрезе областей Юго-Востока Казахстана. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 33799,1 тыс.га или 29% общей площади страны, из них сельскохозяйственных угодий - 32626,6 тыс.га, в т.ч. по угодьям: пашня – 4307,5 тыс.га (13,2%); многолетние насаждения – 55,1 тыс.га (0,1%); залежь – 352,7 тыс.га (1,1%); сенокосы – 933,4 тыс.га (2,9%); пастбища – 26977,9 тыс.га (82,7%) (рисунок 2). Общая посевная площадь орошаемых земель составляет 1836,9 тыс. га или 5,63% площади Юго-Востока.

В Юго-Восточном регионе, где находится 1836,9 тыс.га орошаемых (поливных) земель или 78,7% площади республики, занимаются овощеводством, хлопководством, свекловодством, садоводством и др. На поливных землях преобладает мелкоконтурность, возделываются главным образом пропашные культуры.

В результате проведенных реформ в АПК на Юго-Восточном регионе образованы агроформирования различных форм хозяйствования: (СХП), включающие КХ и ФХ; ХТ и АО; ПК); НГСХО и ГСХО. В таблице 1 приведен состав хозяйствующих субъектов по регионам Юго-Востока.

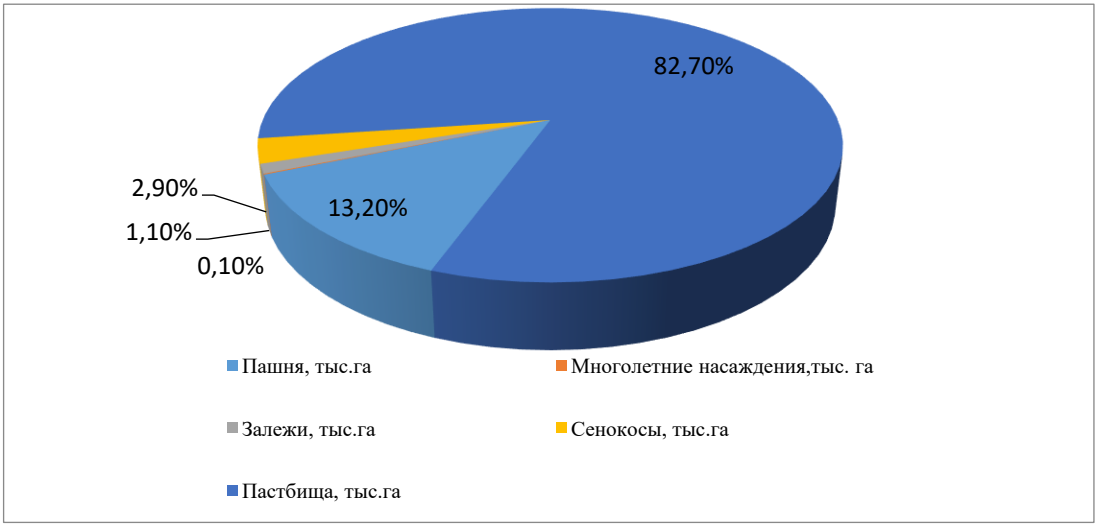


Рисунок 2 – Структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения

Общая площадь земли хозяйствующих субъектов Юго-Востока составляют 33173,3 тыс.га, в т.ч. КХ и ФХ – 23784,4 тыс.га или 71,7% площади региона, ХТ и АО – 7019,1 тыс.га; ПК – 1417,1 тыс.га; другие НГСХО и ГСХО соответственно 705,3 тыс.га и 247,8 тыс.га (рисунок 3).

В результате проведенных реформ в АПК на Юго-Восточном регионе образованы агроформирования различных форм хозяйствования: (СХП), включающие КХ и ФХ; ХТ и АО; ПК); НГСХО и ГСХО. В таблице 1 приведен состав хозяйствующих субъектов по регионам Юго-Востока.

Общая площадь земли хозяйствующих субъектов Юго-Востока составляют 33173,3 тыс.га, в т.ч. КХ и ФХ – 23784,4 тыс.га или 71,7% площади региона, ХТ и АО – 7019,1 тыс.га; ПК – 1417,1 тыс.га; другие НГСХО и ГСХО соответственно 705,3 тыс.га и 247,8 тыс.га (рисунок 3).

В результате проведенных реформ в АПК на Юго-Восточном регионе образованы агроформирования различных форм хозяйствования: (СХП), включающие КХ и ФХ; ХТ и АО; ПК); НГСХО и ГСХО. В таблице 1 приведен состав хозяйствующих субъектов по регионам Юго-Востока.

Общая площадь земли хозяйствующих субъектов Юго-Востока составляют 33173,3 тыс.га, в т.ч. КХ и ФХ – 23784,4 тыс.га или 71,7% площади региона, ХТ и АО – 7019,1 тыс.га; ПК – 1417,1 тыс.га; другие НГСХО и ГСХО соответственно 705,3 тыс.га и 247,8 тыс.га (рисунок 3).

Общее число агроформирований на Юго-Востоке составляет 185332 ед., в т.ч. по областям: Туркестанской – 77961 ед.; Алматинской – 40495 ед.; Жамбылской – 18587 ед.; Жетысуской – 18353 ед.; ВКО- 8171 ед; Абайской – 8093 ед. Кызылординской – 5948 ед. При этом здесь преобладают КХ и ФХ – 177608 ед. или 81,2% к численности агроформирований по республике, ХТ и АО – 5202 ед., ПК – 1494 ед.; НГСХО и ГСХО организации соответственно 661 ед. и 367 ед. (рисунок 4).

Таблица 1 – Состав хозяйствующих субъектов в аграрном секторе Юго-Востока Казахстана (на 01.01.2024 г.)

Наименование области	КХ и ФХ		Негосударственные предприятия						ГСХО		Всего хозяйствующих субъектов		
			ХТ и АО		ПК		НГСХО					площадь с-х угодий, тыс.га	
	к-во	площадь с-х угодий, тыс.га	к-во	площадь с-х угодий, тыс.га	к-во	площадь с-х угодий, тыс.га	к-во	площадь с-х угодий, тыс.га	к-во	площадь с-х угодий, тыс.га	к-во	тыс.га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Абайская	8093	7564,4	277	1192,1	110	320,1	4	3,7	40	5.3	8524	9085,6	27,4
Алматинская	40495	2692,9	1154	1441,9	109	98,4	95	274	43	6,7	41896	4513,9	13,6
Восточно-Казахстанская	8171	2286,2	482	864,7	44	44,9	11	46	57	8,4	8765	3250,2	9,8
Жамбылская	18587	3390,5	235	849	38	88,6	65	135,5	65	197,2	18990	4660,8	14
Жетысуская	18353	3254,8	312	1005,2	35	201,3	35	64,3	22	2,9	18757	4528,5	13,7
Кызылординская	5948	2178,2	167	547,3	22	21,4	324	79,3	30	19,4	6491	2845,6	8,6
Туркестанская	77961	2417,4	2575	1118,9	1136	642,4	127	102,5	110	7,9	81909	4289,1	12,9
По Юго-Востоку	**177608**	**23784,4**	**5202**	**7019,1**	**1494**	**1417,1**	**661**	**705,3**	**367**	**247,8**	**185322**	**33173,7**	**100**
По республике	**218653**	**73796,4**	**9715**	**36589,5**	**1889**	**2642**	**938**	**1434**	**577**	**548**	**231772**	**115009,9**	

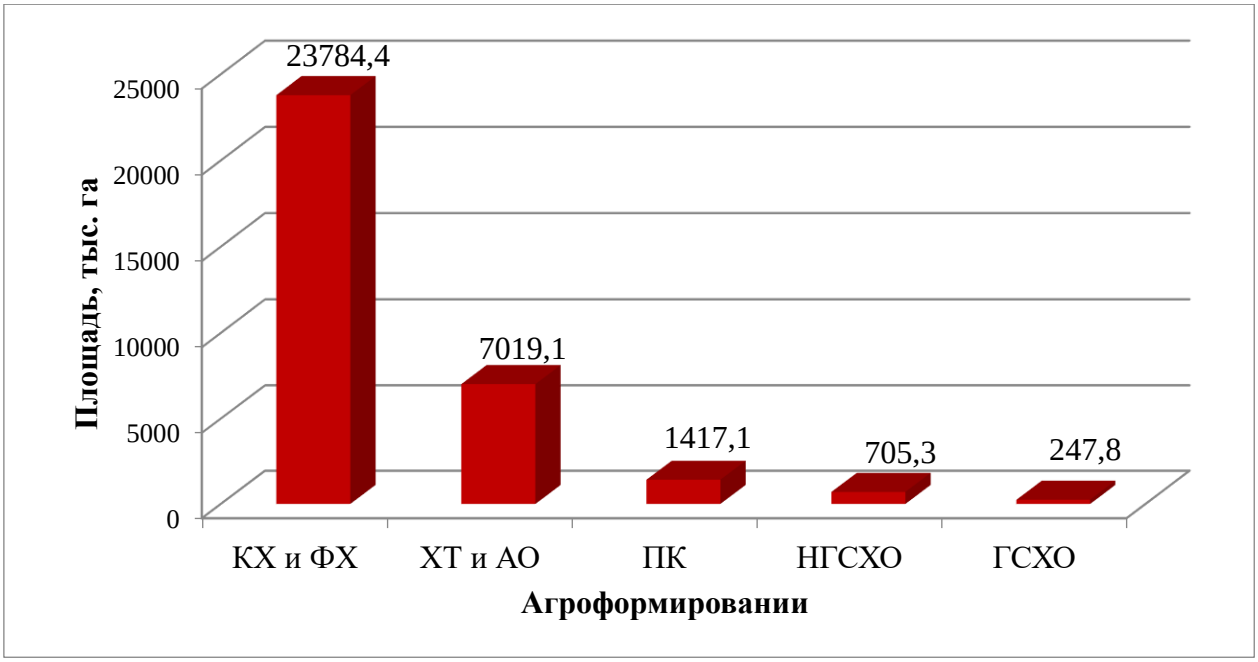


Рисунок 3 – Общая земельная площадь хозяйствующих субъектов Юго-Востока

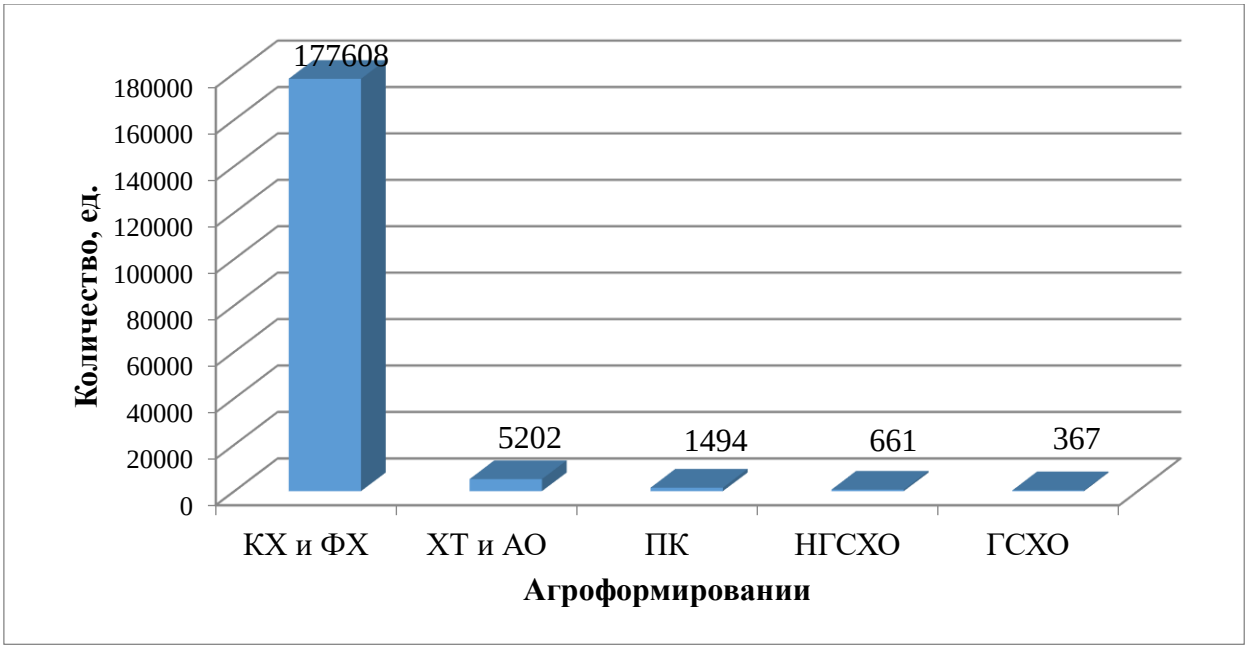


Рисунок 4 – Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям Юго-Востока

В таблице 2 приведены средние размеры площади пашни хозяйствующих субъектов по областям Юго-Востока Казахстана. Средние размеры посевных площадей по агроформированиям составляют: КХ и ФХ – 133,9 га; ХТ и АО – 1349,3 га; ПК – 948,5 га; НГСХО – 1183,4 га; ГСХО – 675,2 га (рисунок 5).

Средние размеры посевных площадей, закрепленных за хозяйствующими субъектами, сильно варьируют по областям. Так, средняя площадь КХ и ФХ составляет в областях: Туркестанской – 31 га, Алматинской - 66,5 га, Жетысуской – 177,3 га, Жамбылской –182,4 га, ВКО – 279,8 га, Кызылординской – 366,2 га, Абайской – 934,7 га, при среднем показателе по Юго-Востоку 133,9 га и республике 337,5 га. Небольшие средние размеры площади имеют КХ и ФХ Туркестанской и Алматинской области соответственно 31 га и 66,5 га, наибольшие надели у Абайской области – 934,7 га.

Средняя площадь ХТ и АО по Юго-Востоку и республике в целом составляет, с

колебаниями от 434,5 га - в Туркестанской до 4303,6 га - в Абайской областях. В значительных пределах варьируют и площади других агроформирований.

Таблица 2 – Средние размеры площади хозяйствующих субъектов по областям Юго-Востока (на 01.01.2024 г.)

Область	Средняя площадь пашни хозяйствующих субъектов, га				
	КХ и ФХ	ХТ и АО	ПК	другие НГСХО	ГСХО
1	2	3	4	5	6
Абайская	934,7	4303,6	9910,0	925,0	132,5
Алматинская	66,5	1249,5	902,8	2884,2	155,8
Восточно-Казахстанская	279,8	1794,0	1020,5	4181,8	147,4
Жамбылская	182,4	3612,8	2331,6	2084,6	3033,8
Жетысуская	177,3	3221,8	5751,4	1837,1	131,8
Кызылординская	366,2	3277,2	972,7	244,7	646,7
Туркестанская	31,0	434,5	565,5	807,1	71,8
По Юго-Востоку	**133,9**	**1349,3**	**948,5**	**1183,4**	**675,2**
По республике	**337,5**	**3766,3**	**1398,6**	**1528,8**	**949,7**

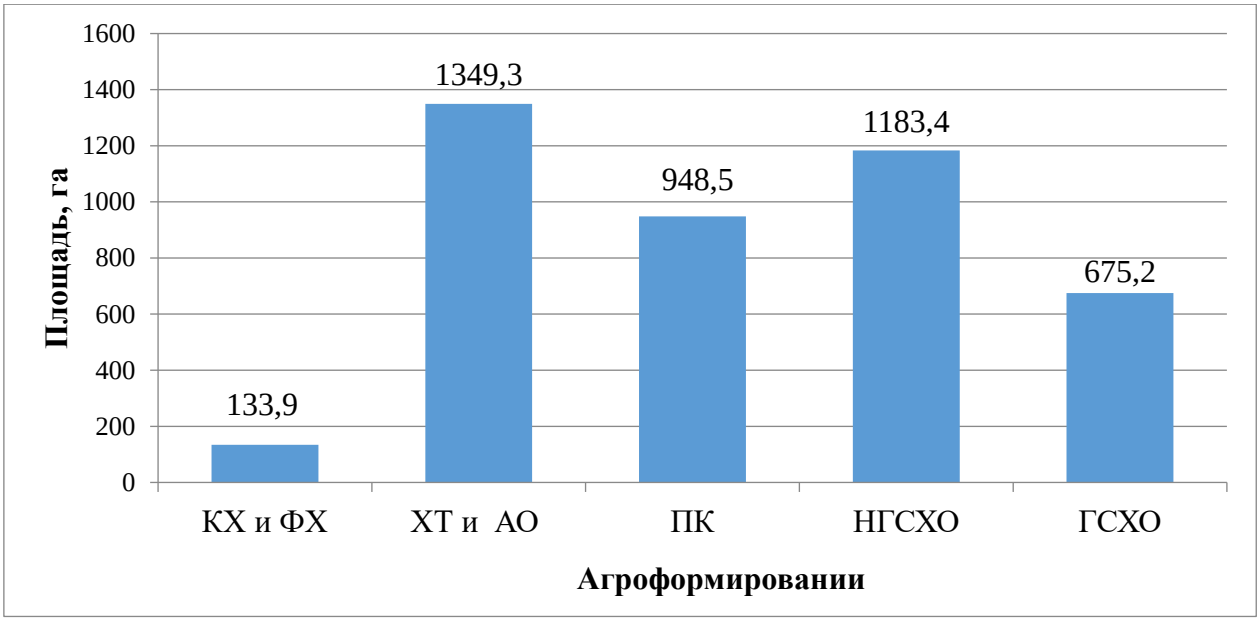


Рисунок 5 – Средние размеры посевных площадей в агроформированиях Юго-Востока

Средние размеры посевных площадей ПК составляет в областях: Туркестанской – 565,5 га, Алматинской – 902,8 га, Кызылординской – 972,7 га, ВКО – 1020,5 га, Жамбылской – 2331,6 га, Жетысуской – 5751,4 га, Абайской – 9910 га, при среднем показателе по Юго-Востоку 948,5 га и республике 1398,6 га. Небольшие средние размеры площади имеют КХ и ФХ Туркестанской области – 565,5 га, наибольшие надели у Абайской области – 9910 га.

На рисунке 6 приведена группировка КХ и ФХ по наличию сельскохозяйственных угодий в Юго-Восточном регионе. В структуре сельскохозяйственных угодий доля КХ и ФХ с посевной площадью составляет: до 50 га – 71,5% (73375 ед.), 51…200 га – 15,0% (15378 ед.), 201…500 га – 7,0% (7194 ед.), 501…1000 га – 3,4% (3474 ед.), 1001….10000 га – 3,4% (3526 ед.), свыше 10000 га – 0,1% (79 ед.).

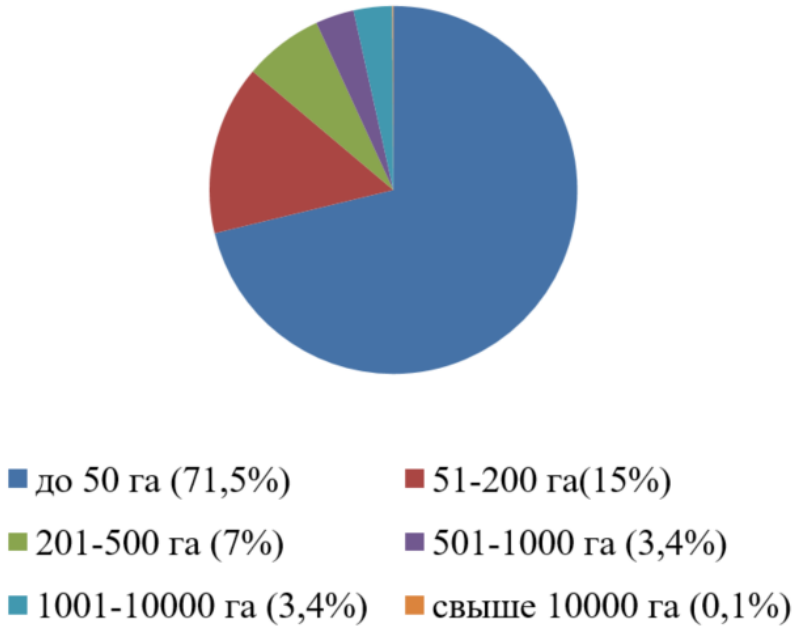


Рисунок 6 – В структуре сельскохозяйственных угодий доля КХ и ФХ

На рисунке 7 приведена группировка КХ и ФХ по наличию пашни. В структуре пашни доля КХ и ФХ с посевной площадью составляет: до 50 га – 87,1% (78472 ед.), 51…200 га – 9,2% (8236 ед.), 201…500 га – 2,2% (2032 ед.), 501…1000 га – 0,8% (688 ед.), 1001….10000 га – 0,6% (539 ед.), свыше 10000 га – 12 ед. В разрезе областей доля КХ и ФХ с посевной площадью до 50 га составляет в областях: Туркестанской области – 95,7%, Алматинской – 88%, Жетысуской – 83,1%, Жамбылской – 74,3% ВКО – 68%, Кызылординской – 54,2%, Абайской – 46,7%.

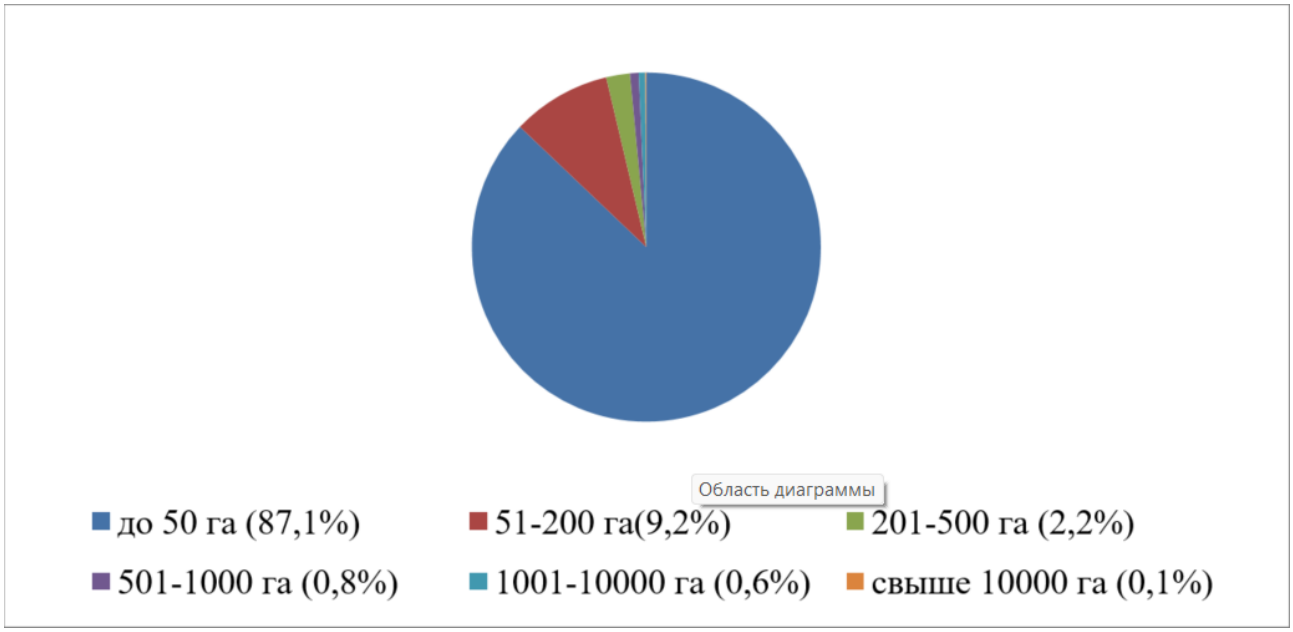


Рисунок 7 – В структуре пашни доля КХ и ФХ с посевной площадью

Следует отметить, что в республике продолжается процесс формирования хозяйствующих субъектов аграрного сектора. Наряду с образованием новых субъектов хозяйствования, происходит распад и реорганизация ранее созданных.

Таким образом, в Юго-Восточном регионе основная часть КХ и ФХ может иметь

посевную площадь до 50 га. Следует отметить, что в целом по республике 87,1% КХ и ФХ имеют площадь пашни до 50 га.

Проведенный в ходе земельной реформы процесс реформирования крупных землепользований с выделением большого количества мелких земельных участков для организации КХ, ФХ и других форм хозяйствования, выполняя положительную функцию по становлению реального собственника на земле, выявил целый ряд недостатков, негативно сказывающихся на уровне эффективности сельскохозяйственного производства, проведении мероприятий по организации рационального использования и охраны земель. В результате некоторые хозяйствующие субъекты оказываются неспособными осуществлять свою хозяйственную деятельность.

В Южном Казахстане возделываются зерновые и зернобобовые культуры на богаре и на орошаемых землях, масличные, кормовые и овощебахчевые культуры.

Зерновые и бобовые культуры включают пшеницу (озимую и яровую), кукурузу на зерно, ячмень (озимый и яровой), рожь, овес, сорго, гречиху, просо, смесь колосовых, бобовые культуры: горох, фасоль, прочие бобовые. В данный перечень не включаются зерновые и бобовые культуры на зеленый корм, сено, силос для получения гранул и брикетов на корм скоту и птице, посевы вики и виковых смесей на сено.

К масличным культурам относятся бобы соевые, орехи земляные, семена подсолнечника, сафлора, рапса, горчицы, льна-кудряша и др.; к кормовым культурам: кормовые корнеплодные (свекла кормовая и культуры кормовые корнеплодные прочие), культуры кормовые бахчевые, кукуруза на корм, однолетние и многолетние травы на сено, зеленый корм, сенаж, силос, травяная мука для получения гранул и брикетов на корм скоту и птице.

Таким образом, из обработки статических данных видно, что в целом по Юго-Восточному региону значительный объем растениеводческой продукции производят КХ и ФХ. В связи с этим техническое обеспечение агроформирований современной сельскохозяйственной техникой является актуальной проблемой в республике.

В таблице 3 представлена посевная площадь основных сельскохозяйственных культур в разрезе областей Юго-Востока Казахстана. Наибольшая площадь посева составляет кормовые культуры – 1036 тыс.га, пшеница – 964,8 тыс.га, подсолнечник – 514,1 тыс.га, ячмень – 497,7 тыс.га; средняя площадь: кукуруза на зерно – 154,4 тыс.га, сафлор – 118,4 тыс.га, овощи – 109,4 тыс.га, хлопчатник – 106,4 тыс.га, рис – 98 тыс.га, бахчевые культуры – 94 тыс.га, соя – 83,9 тыс.га; наименьшая площадь: картофель – 53,1 тыс.га, сахарная свекла – 25,2 тыс.га. Около 1715 тыс.га или 44,5% посевной площади сельскохозяйственных культур занимают именно зерновые, кормовые культуры – 1036 тыс.га (26,9%).

Данные по наличию основных видов сельскохозяйственной техники в на Юго-Восточном регионе приведены в таблице 4. Из таблицы 4 следует, что в регионе имеется 51512 ед. тракторов (34,4% общего количество страны), зерноуборочных комбайнов – 8052 ед. (20,8%), кормоуборочных комбайнов – 687 ед. (57%), Кукурузоуборочных комбайнов – 202 ед. (72,7%), картофелеуборочных комбайнов – 96 ед. (43,4%), сеялок – 8053 ед. (10,5%), плугов – 10367 ед. (47,5%), культиваторов – 4582 ед. (28,9%), опрыскивателей – 1358 ед. (22,1%), дождевальных машин – 88 ед. (13,3%), жаток – 1122 ед. (8,3%). Следует отметить, что практически вся техника имеет большой износ: трактора с возрастом 10 лет и более составляет около 85%, зерноуборочные комбайны более 70%, сеялки 90%, плуги – 92%. Следовательно, МТП требует скорейшего обновления. Однако небольшие хозяйства не в состоянии приобретать современную высокопроизводительную дорогую технику. Для этих хозяйств необходима универсальная недорогая техника.

Таблица 3 – Посевная площадь основных сельскохозяйственных культур по региону Юго-Востока

Наименование области	Посевная площадь, тыс. га												
	пшеница	рис	ячмень	кукуруза на зерно	картофель	подсолнечник	сахарная свекла	хлопчатник	соя	сафлор	овощи	бахчевые культуры	кормовые культуры
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Абайская	239	-	44,7	6	5,8	290,2	-	-	-	2,6	3,8	1,5	143,5
Алматинская	40,5	6,7	68,2	50,5	10,4	1,8	0,2	-	14,2	7,7	15,6	1,9	198,5
Восточно-Казахстанская	174,8	-	-	1,5	7,8	206	-	-	-	-	3,2	0,7	118,5
Жамбылская	165,2	-	187,7	13,2	6,7	2	11,3	-	1,3	31	29,4	5,4	177,7
Жетысуская	98,3	1,2	152	41,1	6,5	12,2	13,7	-	68,3	7,7	7,2	1,5	98,1
Кызылординская	9,4	85,6	0,3	1	1,8	0,1	-	-	0,1	4,6	6,5	9,2	70
Туркестанская	237,6	4,5	44,8	41,1	14,1	1,8	-	106,4	-	68,8	43,7	73,8	229,7
По Юго-Востоку	**964,8**	**98**	**497,7**	**154,4**	**53,1**	**514,1**	**25,2**	**106,4**	**83,9**	**118,4**	**109,4**	**94**	**1036**
По республике	**13159,2**	**98**	**2286,3**	**160,6**	**121,9**	**1287,1**	**25,2**	**106,4**	**99,7**	**377**	**125,1**	**98,1**	**3221**

Таблица 4 – Наличие основных видов сельскохозяйственной техники по региону Юго-Востока (на 01.01.2024 г.)

Наименование техники	Области							Всего	
	Абайская	Алматинская	ВКО	Жамбылская	Жетысуская	Кызылординская	Туркестанская	по Юго-Восточному региону	по республике
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тракторы	9 596	6 494	6 963	4 534	9 636	1 980	11 499	51 512	149 895
Зерноуборочные комбайны	1 371	416	2 837	766	1 023	810	769	8 052	38 680
Кормоуборочные комбайны	17	64	173	172	59	5	197	687	1 205
Рисоуборочные комбайны	-	3	-	-	40	58	2	103	103
Кукурузоуборочные комбайны	5	51	17	8	95	4	22	202	278
Свеклоуборочные комбайны	6	1	-	37	61	-	2	107	107
Картофелеуборочные комбайны	41	4	42	2	9	-	-	96	221
Хлопкоуборочные комбайны	-	-	-	-	-	-	625	625	625
Жатки	169	50	26	62	280	430	105	1 122	13 566
Сеялки	1 302	373	2 672	740	1 445	210	1 311	8 053	76 381
Посевные комплексы	101	4	74	60	21	-	-	208	4 987
Плуги	1 227	377	4 001	1 105	2 631	472	554	10 367	21 894
Плоскорезы	163	10	120	175	195	1	-	664	7 239
Лущильники	153	4	243	112	717	9	6	1 244	7 413
Бороны	4 821	664	11 323	1 304	7 579	652	114	26 457	166 755
Культиваторы	633	294	1 139	451	843	41	1 181	4 582	15 848
Опрыскиватели	386	86	184	167	268	12	255	1 358	6 133
Протравители семян	82	49	68	75	87	8	1	370	1 900
Прицепы	4 590	2 341	2 324	1 735	3 210	933	5 360	7 633	74 921
Сенокосилки	2 862	211	1 531	374	1 465	82	241	6 766	21 904
Пресс-подборщики	739	282	217	529	446	211	607	3 031	10 540
Стогометатели	861	199	898	83	629	6	34	2 710	9 851
Дождевальные машины	-	6	82	-	-	-	-	88	662

Выводы

1. Установлено, что в Юго-Восточном регионе республики посевной площади находится в небольших КХ и ФХ, средняя посевная площадь составляет в Туркестанской области 31 га, Алматинской – 66,5 га, Кызылординской – 366,2, Абайской – 934,7 га. Средняя посевная площадь в ХТ и АО составляет в интервале 434,5...4303,6 га.

2. Из анализа группировки КХ и ФХ по наличию пашни видно, что в целом по региону Юго-Востока 87,1% (по республике 77,1%) КХ и ФХ имеют площади пашни до 50 га. В Туркестанской области до 50 га имеют – 95,7% КХ и ФХ, в Алматинской области – 88%, в Жетысуской – 83,1%, в Жамбылской – 74,3 %, в ВКО – 68%. Таким образом, в Юго-Восточном регионе основная часть КФ и ФХ имеют площадь пашни до 50 га.

3. Проведен анализ текущей ситуации в АПК Юго-Восточного региона. Из анализа следует, что в областях Юго-Восточного региона, кроме Кызылординской, Восточно-Казахстанской и Абайской области, более половины всей растениеводческой продукции производят КХ и ФХ.

4. Собраны исходные данные для разработки Системы технологий и машин для комплексной механизации растениеводства и нормативов потребности сельскохозяйственной техники для выполнения механизированных полевых работ в Юго-Восточном регионе Казахстана.

Благодарность

Статья подготовлена в рамках бюджетной программы 267 «Научная и (или) научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий», научно-техническое задание МСХ РК № 31 на 2024-2026 гг.

Список литератур

1. Голиков В.А., Усманов А.С., Рзалиев А.С. и др. Система технологий и машин для комплексной механизации растениеводства в Казахстане на период до 2021 года. - Алматы: AD-Time, 2017. - 128 с.

2. Усманов А.С., Голиков В.А., Рзалиев А.С. Состояние технического обеспечения АПК и сельскохозяйственного машиностроения в Казахстане / Научно-аналитический обзор. – Алматы: Ad time, 2015. - 274 с.

3. Калиаскаров М.К., Усманов А.С. Роль Системы машин для Агропромышленного комплекса Казахстана // Современное образование, 2014, № 3. - С.72-74. https://www.bilim.expert/_files/ugd/c11ddf_3e48e2a33dae4072962287ba502e36d6.pdf

4. Усманов А.С., Голиков В.А., Рзалиев А.С., Утемуратов Ж.Ж. Состояние машинно-тракторного парка АПК юга-восточного региона Казахстана. АгроЖизнь / Россия – Казахстан, 2018, № 10. – С. 6-7 http://www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/files/usmanov-golikov-utemuratov.pdf

5. Усманов А.С., Утемуратов Ж.Ж., Боранбаев Б.Е. Қазақстан Оңтүстік-Шығыс аймағы агроөндіріс кешені машина-трактор паркінің жағдайы. Қазақстан жоғары мектебі, № 1, 2019. – Б. 132-141.

6 Бекбосынов С.Б., Абдильдин Н., Мизанбеков И. – Повышение технической оснащенности сельскохозяйственного производства // Izdenister Natigeler 2021, (2 (90), С 217–228. Электронный ресурс: https://doi.org/10.37884/2-2021/21

7. Усманов А.С., Шарипов З.Ш. Обоснование комплексов машин для возделывания и уборки озимой пшеницы, ячменя, сои и кукурузы на зерно. – Toshkent: Agro ilm, agrar-iqtisodiy, ilmiy-amali jurnal, Maxsus son, № 1 [101], 2024. – B. 97-99 https://staff.tiiame.uz/storage/users/609/articles/DgkntUSMply4dnBToODFmzpO0sytSBsNJ5YJvh9m.pdf

8. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2023 г. - Астана, 2024. - 315 с.

https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/667055?lang=ru

9. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в РК (2019-2023 гг.). – Астана, 2024. – 152 с. https://stat.gov.kz/upload/iblock/abd/udf6kzz1gsd908awrgpzcve2fnn9itgx/C-06-Г%20(рус).pdf

10 A.Usmanov, V.Golikov, V.Astafyev, J.Utemuratov, M.Ploxotenko, S.Bobkov. Justification of the Fleet Range for the Agricultural Complex of Kazakhstan / Journal of Engineering and Applied Sciences 12 (13): 3323-3328, 2017.

11. Abdukarim Usmanov, Vladimir Golikov, Askar Rzaliev, Marat Kaliaskarov, Hideo Hasegawa. Current Status and Perspectives on Agricultural Engineering in Central Asian Countries / Tokio. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. Spring 2021, Vol.52, No.2, 69-73. https://researchmap.jp/read0189666/published_papers/39613905?lang=en

12. B.Ye.Kalimbetov, A.Tuchtakuziyev, A.S.Usmanov, G.E.Orymbetova, N.A.Umbetaliev, D.Karimova. Study of the process, of movement stability of mounted cultivator working bodies on combined inter-tillage of vegetable crops. EurAsian Jornal of BioSciences / Eurasia J Biosci 14, 1281-1286 (2020). https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A7%3A28589015/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A146289601&crl=c&link_origin=www.google.com

13. Усманов А.С., Шаймарданов Б.П., Бердимуратов П.Т., Шарипов З., Рузиев Д.И., Карманов Д.К. Комбинированная сеялка для посева с одновременным формированием гребня и укладкой шланга для адресного полива / Патент РК на полезную модель № 9882 по заявке № 2024/0728.2 (Офиц. бюлл., № 49, от 06.12..2024 г.). https://elib.wkau.kz/lib/page/2/?paged=4&e_udc=34.4&e_viewdb=STAT&e_sort=alf_desc

14. Рзалиев А.С., Усманов А.С., Голиков В.А. Состояние и перспективы развития цифровизации в АПК Казахстана. Сб. науч. трудов XII Международной научно-практической конференции в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш» Донской государственный технический университет, Аграрный научный центр «Донской». - Ростов-на-Дону: ДГТУ-ПРИНТ, Сб. науч. трудов XII -межд.научно-прак.конф. ДГТУ, 2019. – С. 57-60. https://old.donstu.ru/structure/science-education/news/487/nauka/kafedroy-pravoslavnaya-kultura-i-teologiya-dgtu-vpervye-v-rossii-organizovana-mezhdunarodnaya-nauchn/

References

1. Golikov V.A., Usmanov A.S., Rzaliev A.S. i dr. Sistema tekhnologij i mashin dlya kompleksnoj mekhanizacii rastenievodstva v Kazahstane na period do 2021 goda. - Almaty: AD-Time, 2017. - 128 s.

2. Usmanov A.S., Golikov V.A., Rzaliev A.S. Sostoyanie tekhnicheskogo obespecheniya APK i sel'skohozyajstvennogo mashinostroeniya v Kazakhstane / Nauchno-analiticheskij obzor. – Almaty: Ad time, 2015. - 274 s.

3. Kaliaskarov M.K., Usmanov A.S. Rol' Sistemy mashin dlya Agropromyshlennogo kompleksa Kazakhstana // Sovremennoe obrazovanie, 2014, № 3. - S.72-74. https://www.bilim.expert/_files/ugd/c11ddf_3e48e2a33dae4072962287ba502e36d6.pdf

4. Usmanov A.S., Golikov V.A., Rzaliev A.S., Utemuratov Zh.Zh. Sostoyanie mashinno-traktornogo parka APK yuga-vostochnogo regiona Kazakhstana. AgroZhizn' / Rossiya – Kazahstan, 2018, № 10. – S. 6-7. http://www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/files/usmanov-golikov-utemuratov.pdf

5. Usmanov A.S., Utemuratov Zh.Zh., Boranbaev B.E. Kazakhstan Ontүstik-Shygys ajmagy agroondiris kesheni mashina-traktor parkinin zhagdajy. Kazakhstan zhogary mektebi, № 1, 2019. – B. 132-141. https://elib.wkau.kz/lib/page/2/?paged=4&e_udc=34.4&e_viewdb=STAT&e_sort=alf_desc

6. Bekbosynov S.B., Abdil'din N., Mizanbekov I. – Povyshenie tekhnicheskoj osnashchennosti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva // Izdenister Natigeler 2021, (2 (90), S 217–228. Elektronnyj resurs: https://doi.org/10.37884/2-2021/21

7. Usmanov A.S., Sharipov Z.Sh. Obosnovanie kompleksov mashin dlya vozdelyvaniya i

uborki ozimoj pshenicy, yachmenya, soi i kukuruzy na zerno. – Toshkent: Agro ilm, agrar-iqtisodiy, ilmiy-amali jurnal, Maxsus son, № 1 [101], 2024. – B. 97-99. https://staff.tiiame.uz/storage/users/609/articles/DgkntUSMply4dnBToODFmzpO0sytSBsNJ5YJvh9m.pdf

8. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RK za 2023 g. - Astana, 2024. - 315 s. https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/667055?lang=ru

9. Sel'skoe, lesnoe i rybnoe hozyajstvo v RK (2019-2023 gg.). – Astana, 2024. – 152 c. https://stat.gov.kz/upload/iblock/abd/udf6kzz1gsd908awrgpzcve2fnn9itgx/C-06-Г%20(рус).pdf

10. A.Usmanov, V.Golikov, V.Astafyev, J.Utemuratov, M.Ploxotenko, S.Bobkov. Justification of the Fleet Range for the Agricultural Complex of Kazakhstan / Journal of Engineering and Applied Sciences 12 (13): 3323-3328, 2017. https://www.elibrary.ru/xnvzuz

11. Abdukarim Usmanov, Vladimir Golikov, Askar Rzaliev, Marat Kaliaskarov, Hideo Hasegawa. Current Status and Perspectives on Agricultural Engineering in Central Asian Countries / Tokio. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. Spring 2021, Vol.52, No.2, 69-73. https://researchmap.jp/read0189666/published_papers/39613905?lang=en

12. B.Ye.Kalimbetov, A.Tuchtakuziyev, A.S.Usmanov, G.E.Orymbetova, N.A.Umbetaliev, D.Karimova. Study of the process, of movement stability of mounted cultivator working bodies on combined inter-tillage of vegetable crops. EurAsian Jornal of BioSciences / Eurasia J Biosci 14, 1281-1286 (2020). https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A7%3A28589015/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A146289601&crl=c&link_origin=www.google.com

13. Usmanov A.S., Shajmardanov B.P., Berdimuratov P.T., Sharipov Z., Ruziev D.I., Karmanov D.K. Kombinirovannaya seyalka dlya poseva s odnovremennym formirovaniem grebnya i ukladkoj shlanga dlya adresnogo poliva / Patent RK na poleznuyu model' № 9882 po zayavke № 2024/0728.2 (Ofic. byull., № 49, ot 06.12..2024 g.).

14. Rzaliev A.S., Usmanov A.S., Golikov V.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya cifrovizacii v APK Kazakhstana. Sb. nauch. trudov HII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii v ramkah XXII Agropromyshlennogo foruma yuga Rossii i vystavki «Interagromash» Donskoj gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, Agrarnyj nauchnyj centr «Donskoj». - Rostov-na-Donu: DGTU-PRINT, Sb. nauch. trudov HII -mezhd.nauchno-prak.konf. DGTU, 2019. – S. 57-60. https://old.donstu.ru/structure/science-education/news/487/nauka/kafedroy-pravoslavnaya-kultura-i-teologiya-dgtu-vpervye-v-rossii-organizovana-mezhdunarodnaya-nauchn/

А.С. Усманов, А.С. Рзалиев, Д.М. Көшербай*

«Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан,

*as.usmanov@mail.ru, rzaliyev@mail.ru, dauren.d_97@mail.ru**

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ӨҢІРІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРЫНДАРЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа

ҚР Президенті Қ.Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауында алдағы жылдары ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігін 2020 жылмен салыстырғанда 3 есеге ұлғайту міндеті қойылды. Ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігі агроқұрылымдарда және тұтастай алғанда республика бойынша, сондай-ақ су, энергия- ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі мен жануарлардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ресурстарды үнемдеу технологияларымен анықталады.

Талдамалық шолуда Қазақстанның оңтүстік-шығыс өңірінің агроқұрылымдарындағы ағымдағы ахуалға талдау жүргізілді: аграрлық сектордағы шаруашылық жүргізуші субъектілердің құрамы жиналды және бағаланды; ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің құрамындағы ауыл шаруашылығы алқаптарының құрылымы; шаруашылық жүргізуші субъектілердің жалпы жер алаңы; жер пайдаланушылар бойынша облыстар мен ауыл шаруашылығы алқаптары бөлінісіндегі санаттар бойынша жерлерді бөлу үлесі; шаруашылық жүргізуші субъектілер алқабының орташа мөлшері айқындалды, облыстар

бойынша агроқұрылымдардағы егіс алқаптарының орташа мөлшері, негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқаптары және өңір бойынша ауыл шаруашылығы техникасының негізгі түрлерінің болуы. Сонымен қатар, егістік алқабы бар ауыл шаруашылығы алқаптары мен егістік алқаптарының құрылымындағы ШҚ және ФҚ үлесі анықталды.

Статистикалық деректерді талдаудан Оңтүстік-Шығыс аймақтың көптеген облыстарында өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жартысынан көбі шағын агроқұрылымдарда өндіріледі, олардың едәуір бөлігі егістік алқабы 50 га дейін болады.

Машина-трактор агрегаты жұмысының табиғи-өндірістік жағдайларын сипаттайтын өрістердің негізгі көрсеткіштері жерге орналастыруға және табиғи жағдайларға байланысты көрсеткіштер болып табылады.

Кілт сөздер: агроқұрылымдар, техникалық қамтамасыз ету, ауыл шаруашылығы техникасы, техниканың бар болуы, егістік алқабы.

A.S. Usmanov, A.S. Rzaliev, D.M. Kosherbay*

"Scientific Production Center of Agricultural Engineering" LLP, Almaty, Kazakhstan,
*as.usmanov@mail.ru; rzaliyev@mail.ru; dauren.d_97@mail.ru**

THE STATE OF TECHNICAL SUPPORT FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES SOUTH-EASTERN REGION OF KAZAKHSTAN

Abstract

In the Message of the President of the Republic of Kazakhstan K.Tokayev The people of Kazakhstan have been tasked with increasing labor productivity in agriculture by 3 times in the coming years compared to 2020. Labor productivity in agriculture is largely determined by the qualitative and quantitative composition of agricultural enterprises in agricultural formations and in the republic as a whole, as well as the use of water, energy, and resource-saving technologies that increase crop yields and animal productivity.

The analytical review analyzes the current situation in the agricultural formations of the Southeastern region of Kazakhstan: the composition of business entities in the agricultural sector is collected and evaluated; the structure of agricultural land as part of agricultural land; the total land area of business entities; the share of land distribution by category in the context of regions and agricultural land by land users; the average size of the area of business entities is determined by region, the average size of the acreage in agricultural formations, the acreage of the main crops and the availability of the main types of agricultural machinery in the region. In addition, the share of agricultural farms and farms in the structure of agricultural land and arable land with acreage has been determined.

The analysis shows that in most areas of the Southeastern region, more than half of crop production is produced in small agricultural enterprises, a significant part of which have an area of arable land of up to 50 hectares.

The main indicators of fields that characterize the natural and industrial working conditions of a machine and tractor unit are indicators related to land management and natural conditions.

Keywords: agricultural formations, technical support, agricultural machinery, availability of machinery, arable land area.

МРНТИ 44.29.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/39

*А.З.Сапаков[1], С.З.Сапакова [2], С.Т.Демесова *[1], Е.С.Ержигитов[1], Н.И.Молдыбаева[1], М.А.Жусупалиева[1]*

[1] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, Sapakov_A@mail.ru, saule.demesova@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, moldybayeva78@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*

[2]Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан, sapakovasz@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ЯГОД

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследования процессов сублимационной сушки ягод с использованием мобильных вакуумных сублимационных установок, разработанных для повышения эффективности обработки сельскохозяйственной продукции в условиях Казахстана. Новизна исследования заключается в предложении компактных и энергосберегающих установок, которые легко транспортируются и могут быть использованы в удалённых сельскохозяйственных регионах. Это позволяет фермерам сохранять продукцию без потери качества, что особенно актуально для регионов с ограниченной инфраструктурой. В работе проведены экспериментальные исследования, направленные на оптимизацию режимов сушки, включая контроль температуры на поверхности и в центре продукта, а также давления в камере. Установлено, что при давлении 20±5 Па температура десублиматора должна быть ниже -20°C, а температура на поверхности продукта на этапе сублимации — в пределах -25±5°C. Результаты показывают, что предложенная технология позволяет сократить время сушки до 7-8 часов при сохранении высокого качества конечного продукта, включая его питательные свойства, цвет и вкус. Новизна работы также заключается в разработке системы автоматического управления процессом сушки, что повышает точность контроля параметров и снижает энергозатраты. Данные исследования представляют значительный интерес для агропромышленного комплекса, особенно для малых фермерских хозяйств, стремящихся к повышению эффективности производства и сохранению качества продукции.

Ключевые слова: *сублимация, вакуумная сушка, оптимизация, давление, температура, десублиматор, энергоэффективность.*

Введение

Анализ текущей ситуации АПК, проблемы отрасли, обзор международного опыта, тенденции и видение развития отрасли, определяет, что этот способ сушки является наиболее эффективным. Длительное хранение в условиях нерегулируемых температур обеспечивается за счет того, что после прохождения всего цикла сублимации конечная влажность высушенных материалов составляет порядком 2-5% от первоначальной [9, 12]. Высушенные материалы могут храниться в течение длительного времени без потери своих полезных свойств, сохраняют форму, цвет, вкус и питательные вещества. Сублимационная сушка может проводится в вакуумной или атмосферной среде. Однако при пониженных температурах и при атмосферном давлении протекает очень медленно. По этой причине для повышения эффективности сушки применяют сушку в вакууме. На основе повышения коэффициента массообмена за счет снижения давления резко увеличивается испарение, которое обратно пропорционально давлению [3, 9, 14].

Вакуумная сушка происходит в герметично закрытой камере, то поступление тепла через конвекцию будет низким. Поэтому, чтобы повысить интенсивность процесса сушки в вакууме достаточно повышения температуры для испарения влаги за счет передачи тепла высушиваемому продукту через нагретую поверхность. Весь процесс сублимационной сушки

состоит из трех основных этапов: замораживание, сублимирование и досушивание [3, 8, 11, 14]. На первом этапе температуру продукта снижают до точки замерзания, после чего внутри продукта приводит к образованию мелких кристаллов льда. В результате сублимации кристаллы льда испаряются, образуя парообразное состояние. Влияние данного этапа на качество продукции высокое. Чем быстрее и глубже замораживается продукт, то в нем образуются менее мелкие кристаллы льда меньше повреждающие ткани, которые потом быстро испаряются, в результате качество продукта сохраняется лучше. Дальнейшее последний период процесса – досушивание продукта осуществляется в условиях плюсовой [1, 2, 12, 3–5, 7–11].

Ягоды по своей природе представляют собой капиллярно-пористыми телами, при удалении влаги они становятся хрупкими, мало изменяет свои размеры и объем, могут быть превращены в порошок. По свойствам этим материалам характерны капиллярно-пористых и коллоидных. При сушке удаление влаги из материала зависит от количественного содержание влаги и типа соединения влаги с материалом. При этом необходимо выполнить работу, для удаления 1 моля воды при постоянной температуре при неизменном составе веществ той же влажности. Энергия связи равна нулю, если материал содержит свободную энергию. По мере того, как влага уменьшается из-за сублимации, прочность влаги с материалом наоборот увеличивается и энергия связи возрастает. Если влажность материала низкая, то величина энергии связи, наоборот, выше. Физические свойства претерпевают физические изменения при термической обработке влажных материалов или при наличии теплового действия. Эти изменения основаны на молекулярном характере, который заключается в том, что вещество тела впитывает жидкость [3, 9, 10]. Перенос поглощенной жидкости и пара внутри коллоидного капиллярно-пористого тела зависит от характера молекулярного связи жидкости с веществом скелета тела.

По все виды связи делятся на три большие группы: химическая связь, физико-химическая связь, физико-механическая связь. В пищевых продуктах присутствуют все вышеперечисленные формы связи влаги, но на разных этапах сушки продукта важную роль играет вид связи. Механически связанная вода наиболее слабая, удерживается заполнением макро-и микрокапилляров. Эту связь можно рассматривать как свободную влагу, удаляемую в виде кристаллов льда при сублимационной сушке является более прочной, она прочно удерживается на поверхности и в порах продукта [4, 10]. Эта связанная влага включает адсорбционную и осмотическую, удаление этой влаги при сушке связано с дополнительными расходом энергии на теплоту. Химически связанная вода имеет очень прочную связь и при высушивании не удаляется [2, 10, 12, 14]. При этом надо учитывать, что растительное сырье, как объект сушки, характеризуются большим содержанием воды и сравнительно малым содержанием сухих веществ. Большая часть воды в плодах и овощах находится в свободном состоянии, только 5% влаги прочно связаны с клеточными коллоидами состоит в основном из углеводов, белков, липидов. В небольшом количестве присутствуют биологически активные вещества, которые отражают вкус и биологическую ценность сырья, к ним относятся: полифенолы, витамины, органические кислоты, минералы [2, 3, 5, 6, 9, 12]. Ниже в таблице 1 приведен список питательных веществ ягод, использованных в исследованиях.

Таблица 1. Содержание питательных веществ в ягодах

Питательные вещества, г/100 г	Клубника	Ежевика	Малина	Облепиха
Калорийность, ккал	41	34	46	82
Белки,	0,8	1,5	0,8	1,2
Жиры	0,4	0,5	0,5	5,4
Углеводы	7,5	4,4	8,3	5,7
Вода	87,4	88	84,7	83

Преимущества сублимационной сушки по сравнению с другими способами сушки можно представить следующим образом: 1. Сравнение качества конечного продукта.

Сублимационная сушка позволяет сохранить текстуру, цвет и биологически активные вещества, в то время как горячая воздушная сушка и распылительная сушка могут привести к деградации витаминов и изменению цвета из-за высокой температуры; 2. Энергоэффективность при долгосрочном хранении. Несмотря на более высокие энергозатраты на этапе суши, конечный продукт, высушенная сублимация, не требует специальных условий хранения (например, охлаждения), что снижает затраты в большей перспективе. 3. Минимальное влияние на структуру продукта. В отличие от вакуумной или горячей воздушной сушки, сублимация требует усадки или разрушения клеточных структур, что важно для хрупких продуктов, таких как ягоды; 3. Гигиенические и экологические аспекты. Сублимационная сушка контактирует с продуктами с переменными температурами или загрязняющими веществами, что делает их незаменимыми для пищевых продуктов и фармацевтической промышленности.

Материалы и методы

В данной работе использовалась лиофильная сушилка «Аламан-1», изготовленной на кафедре «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Внешний вид этой установки приведен на рисунке 1. Модернизированная версии отличается улучшеными параметрами сушильных камер и наличием в них нагревателей.



Рисунок 1 - Внешний вид установки «Аламан-1», которая состоит из герметичного цилиндра, котором размещен сублиматор и десублиматор.

Сублиматор работает следующим образом. При комнатной температуре продукт помещают в сушильную камеру и замораживают непосредственно в сублиматоре. При этом, скорость замораживания продукта будет зависеть от того, что кристаллы образующегося льда не должны быть крупными, иначе они разрушат свою структуру, а также не должны быть мелкими, так как в этом случае процесс сублимации будет удлиняться. При замораживании продукта при температуре воздуха -30…-35^{0}С или -50…-55^{0}С в зависимости от вида продуктов образуется приемлемая кристаллическая структура льда. Для получения качественного продукта его замораживают до температуры, которая обеспечивает количество вымороженной влаги 75-80% от влаги, содержащейся в продукте. После включения вакуумного насоса давление в камере снижается на 10-30 Па. Далее начинается процесс сублимации. В результате сублимации образующийся пар поступает в десублиматор, где намораживается на трубы, охлаждаемые специальным агентом. Отработавший воздух удаляется из камеры через пылеуловительные устройство и выбрасывается в атмосферу. На завершающем этапе процесса сублимационной сушки нагревательные элементы включаются

и удаляют оставшуюся влагу. После полного цикла сушки на испарителе оттаивается лед с помощью горячего воздуха, оттаянная вода удаляется через сливное отверстие.

В системе охлаждения этого сублиматора используется фреон 404а. Схема реализации системы автоматического управления вакуумной сублимационной сушильной установки приведена на рисунке 2. Для измерения, регистрации и регулирования температуры, давления использовался универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ138. Продукт в камере вынимали каждые тридцать минут, измеряли массу с точностью 0,1 мг с помощью аналитических весов ВСЛ-200/0, 1 А.

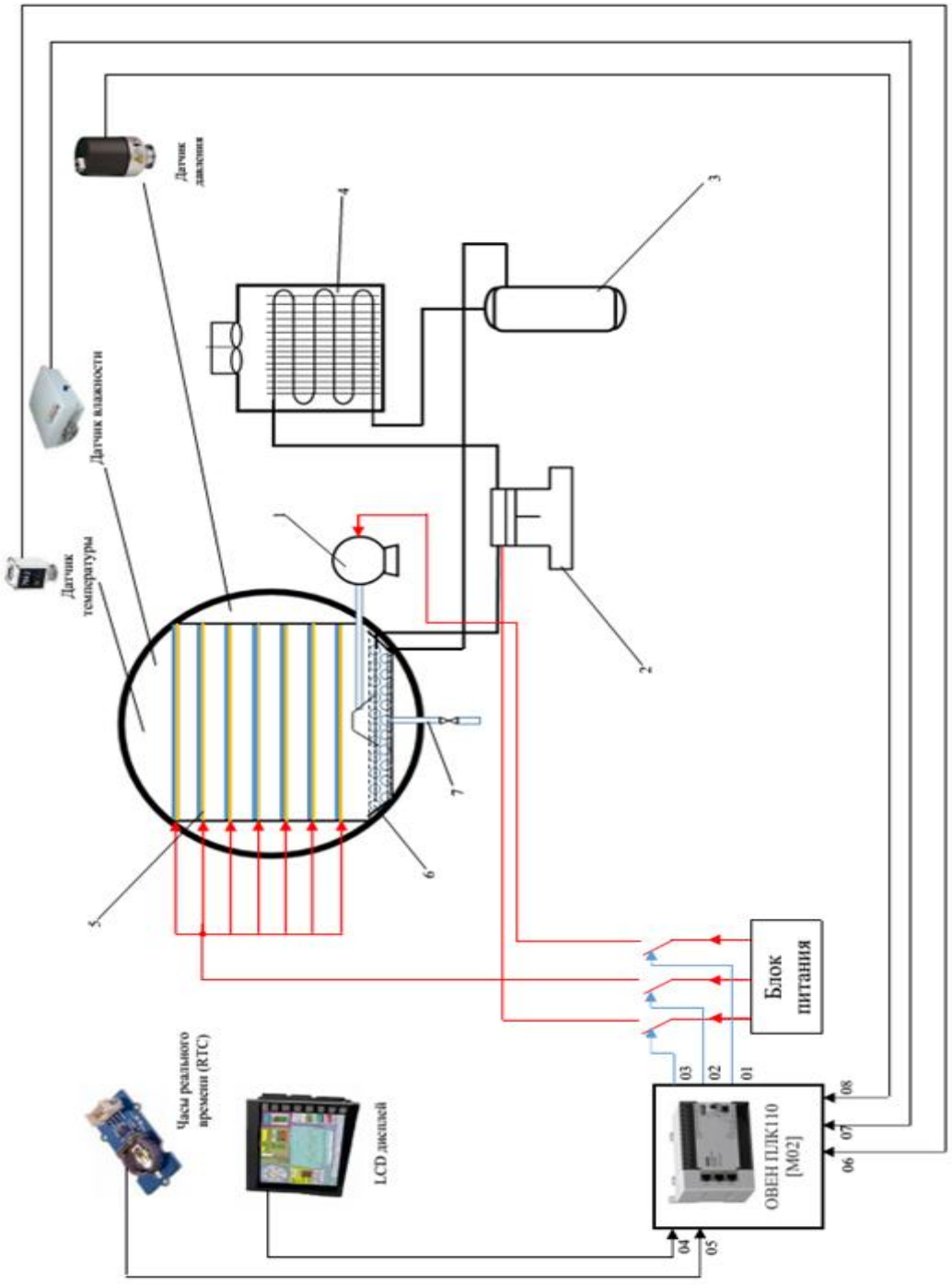


Рисунок 2 - Схема реализации системы автоматического управления вакуумной сублимационной сушильной установки: 1 – вакуумный насос; 2 – компрессор; 3 – ресивер; 4 – конденсатор; 5 – нагревательные элементы; 6 – десублиматор; 7 – дренажный кран.

Проведение эксперимента выполнено на следующих ягодах: клубника, ежевика, малина. Во время эксперимента измерялись показания температуры на поверхности и внутри ягод, камеры и масса продукта. Определением работы оборудования в рациональном режиме стали продолжительность сушки, энергозатраты и физико-химические качественные показатели сухих ягод.

Результаты и их обсуждение

На основании полученных результатов были построены графики. На рисунках 3 и 4 представлены графики зависимости температуры продукта на поверхности и в центре от времени сушки.

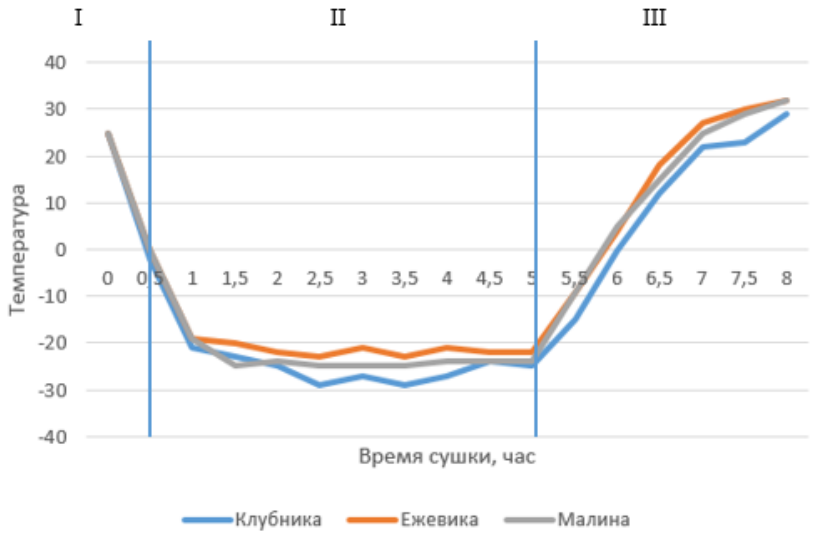


Рисунок 3 - График зависимости температура продукта на поверхности от времени сушки.

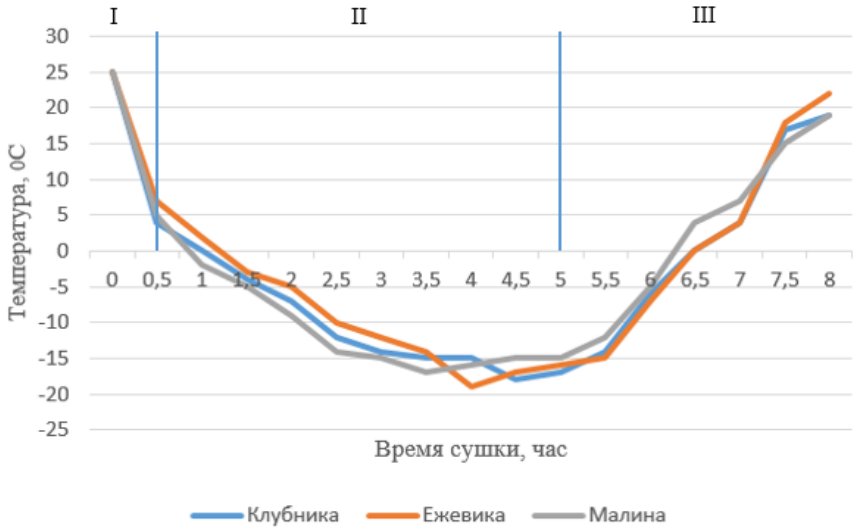


Рисунок 4 - Зависимость температуры продукта в центре от времени сушки

Весь процесс вакуумной сушки состоящий из трех этапов приведены на графиках. Первый этап – это замораживание продукта при температуре ниже его точки затвердевания, характеризуется понижением температуры продукта, что можно увидет на 1-м графике. На втором этапе температура продукта продолжала падать из-за удаления жидкости в фазе льда при низком давлении. Температура на поверхности продукта через 2 часа устанвилась в пределах -25^{0}C...-29^{0}C, а температура в середине продукта продожало снижаться, через 5 часов достигло предельного значения, что можно увидеть на втором графике. Таким образом удалось сублимировать ягоды за 4-5 часов. Затем на третем этапе происходит досушивание

контактным нагревом, полка с продуктами установлена непосредственно на нагревающейся пластине и нагревается с помощью распределения тепла. На графиках этот процесс характеризуется повышением температуры продукта от температуры сублимации до температуры досушки.

По снятым данным построен график зависимости относительной массы клубники от времени сушки приведен на рисунке 5. Как видно из графика, что на этапе шоковой замрозоки масса клубники не изменилась.

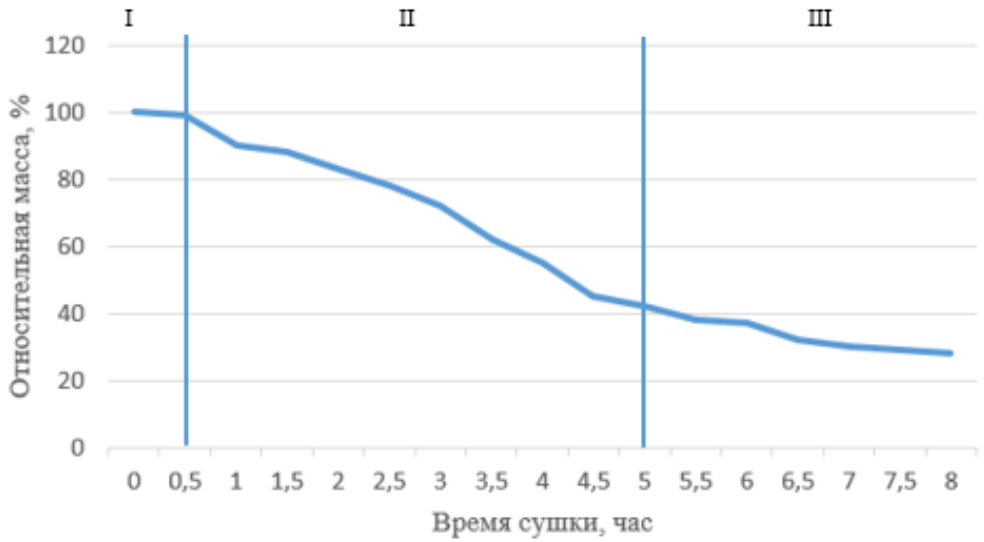


Рисунок 5 - Зависимость массы клубники от времени сушки

На втором этапе сушки большая часть влаги в продукте была удалена, что составляет 58% от общей массы продукта. В процессе досушивания оставшаяся часть наиболее прочно связанной влаги испарилась. После 6,5 часов относительная масса клубники от времени не изменяется, это связано с тем что почти вся влага из продукта была удалена. Исходя из графика можно сделать вывод, что рациональное время при данном методе сушки составляет 7-8 часов. Когда полный цикл сушки закончился, конечная масса клубники составила 30 % от исходного, смородины и жимолости соответсвенно 28 и 27 %.

На рисунках 6 и 7 приведены графики зависимости температуры в камере и в испарителе. Окончательная масса клубники после полной сушки составила 28%, смородины - 27,4% и жимолости - 30,2%.

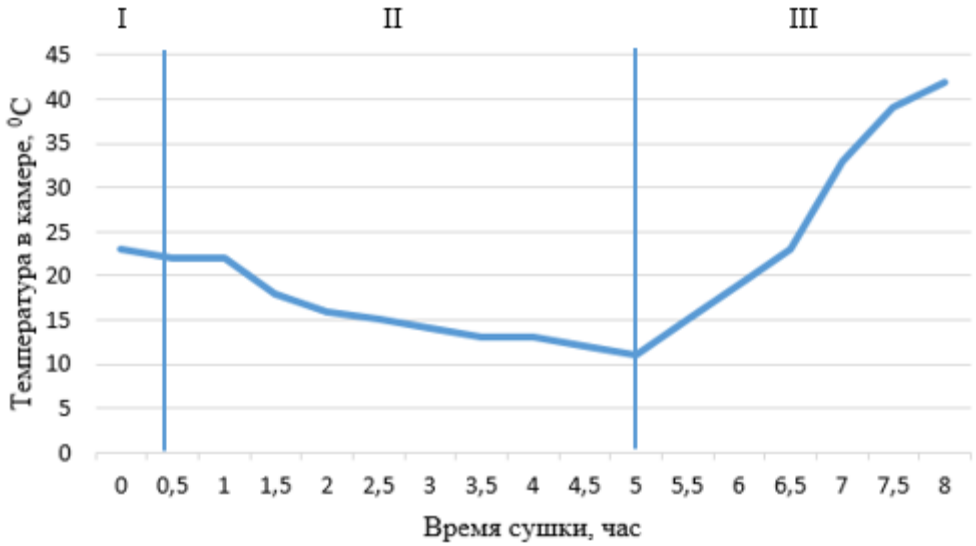


Рисунок 6 - Зависимость температуры в камере от времени сушки

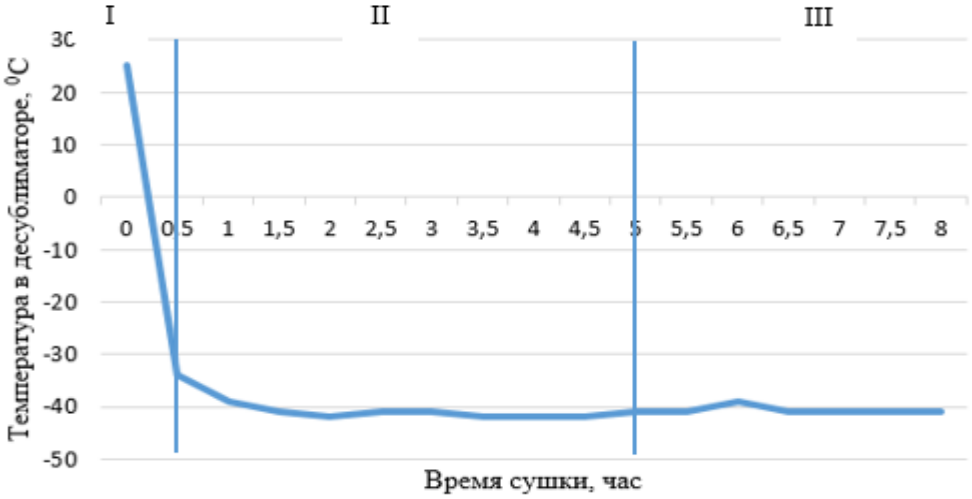


Рисунок 7 - Зависимость температуры десублиматора от времени сушки

Как видно из графика, на первом этапе температура не изменяется, а на полном цикле сушки температура не опускается ниже 10^0 С. Объясняется это снижением теплопроводности и конвекции в условиях вакуума. Температура десублиматора при этом понижается -36^0С, тогда полученный водяной пар оседает, превращаясь в лед на внешней стороне десублиматора, тем самым в камере снизится давление. На втором этапе сушки, зависимость температуры десублиматора от времени приобретает стационрный характер и температура в десублиматоре изменяется на уровне -40...-42^0С. В камере температура снижается до 11^0С за счет перехода фазы воды, содержащейся в продукте, из состояния льда в состояние пара.

Кривая на первом графике показывает, что после включения систему обогрева под вакуумом резко уходит вверх. На втором графике температура десублиматоре резко возрастает, тогда за счет автоматического поддержания системой управления десублиматор начинает поступать большего объема хладагента и температура выравнивается. Результатом выполненной работы явилось определение рациональных параметров процесса сушки ягод данным методом. Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что При давлении 20 ± 5 Па температура десублиматора должна быть ниже -20^0С, на практике стараются придерживаться разницы температур в 10^0С, общее время сушки составило около 8 часов. Температура на поверхности продукта на этапе сублимации должна быть в пределах –25±5^0С.

Сушку завершают при достижении температуры в камере не более 40^0С, а температуры поверхности продукта около 30^0С. Оптимальный режим сублимационный сушки должен обеспечивать более полное вымораживание влаги в процессе предварительного замораживания ягод, равномерный выход паров из материала за счет более мякого температурного режима в полках на стадии сублимации, равномерное досушивание материала на всех полках. Время, необходимое для сублимационной сушки зависит от температуры и заданной толщины слоя замороженного материала, разрежения в камере и свойств высушиваемого материала.

Выводы

В ходе исследования была разработана и экспериментально подтверждена оптимальная схема управления параметрами сублимационной сушки ягод, обеспечивающая сокращение времени процесса без ухудшения качества конечного продукта. Новизна работы заключается в выявлении оптимальных значений давления (20±5 Па) и температуры десублиматора (-20°С), которые позволяют интенсифицировать процесс испарения влаги и снизить общее время сушки до 7-8 часов. Регулирование температурного режима на различных этапах сублимации позволило минимизировать тепловую деградацию продукта, сохраняя его цвет, вкус и биологически активные вещества. Экспериментально подтверждено, что температура

поверхности ягод в процессе сублимации должна поддерживаться в диапазоне -25±5°C, а на завершающем этапе досушивания – около 30°C. Впервые показано, что равномерное распределение температуры в сушильной камере и контроль параметров вакуума позволяют избежать перегрева отдельных слоев продукта, что особенно важно для капиллярно-пористых материалов, таких как ягоды. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования технологий сублимационной сушки, разработки энергоэффективных сушильных установок и повышения качества конечной продукции в агропромышленном секторе.

Список литературы

1. Сапаков А., Сапакова С., Талдыбаева А., Молдыбаева Н., Жусупалиева М., Демесова С., Ержигитов Е. Влияние технологических параметров на режимы вакуумной сублимационной сушки продукта. Исследования, результаты. № 4 (104) (2024)

2. Atak A. [и др.]. Comparison of Important Quality Characteristics of Some Fungal Disease Resistance/Tolerance Grapes Dried with Energy-Saving Heat Pump Dryer // Agronomy. 2022. № 4 (12). С. 1–20.

3. Bulgaru V. [и др.]. Phytochemical, Antimicrobial, and Antioxidant Activity of Different Extracts from Frozen, Freeze-Dried, and Oven-Dried Jostaberries Grown in Moldova // Antioxidants. 2024. № 8 (13).

4. Chua L. S., Abd Wahab N. S. Drying Kinetic of Jaboticaba Berries and Natural Fermentation for Anthocyanin-Rich Fruit Vinegar // Foods. 2023. № 1 (12). С. 1–16.

5. Cong Y. [и др.]. Optimization and Testing of the Technological Parameters for the Microwave Vacuum Drying of Mulberry Harvests // Applied Sciences (Switzerland). 2024. № 10 (14).

6. Čulina P. [и др.]. Optimization of the Spray-Drying Encapsulation of Sea Buckthorn Berry Oil // Foods. 2023. № 13 (12). С. 1–20.

7. Dalmau E., Araya-Farias M., Ratti C. Cryogenic Pretreatment Enhances Drying Rates in Whole Berries // Foods. 2024. № 10 (13).

8. Emteborg H., Charoud-got J., Seghers J. Infrared Thermography for Monitoring of Freeze Drying Processes—Part 2: Monitoring of Temperature on the Surface and Vertically in Cuvettes during Freeze Drying of a Pharmaceutical Formulation // Pharmaceutics. 2022. № 5 (14).

9. Hoskin R. T. [и др.]. 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).

10. Ispiryan A., Kraujutiene I., Viskelis J. Retaining Resveratrol Content in Berries and Berry Products with Agricultural and Processing Techniques: Review // Processes. 2024. № 6 (12). С. 1–17.

11. Kamanova S. [и др.]. Effects of Freeze-Drying on Sensory Characteristics and Nutrient Composition in Black Currant and Sea Buckthorn Berries // Applied Sciences (Switzerland). 2023. № 23 (13).

12. Tan S. [и др.]. Hot Air Drying of Seabuckthorn (Hippophae rhamnoides L.) Berries: Effects of Different Pretreatment Methods on Drying Characteristics and Quality Attributes // Foods. 2022. № 22 (11).

13. Turan B. [и др.]. Effect of Different Drying Techniques on Total Bioactive Compounds and Individual Phenolic Composition in Goji Berries // Processes. 2023. № 3 (11).

14. Xu Y. [и др.]. Characteristics and Quality Analysis of Radio Frequency-Hot Air Combined Segmented Drying of Wolfberry (Lycium barbarum) // Foods. 2022. № 11 (11).

15. Yu M. [и др.]. Evaluation of Blue Honeysuckle Berries (Lonicera caerulea L.) Dried at Different Temperatures: Basic Quality, Sensory Attributes, Bioactive Compounds, and In Vitro Antioxidant Activity // Foods. 2024. № 8 (13).

References

1. Sapakov A., Sapakova S., Taldybaeva A., Moldybaeva N., ZHusupalieva M., Demesova S., Erzhigitov E. Vliyanie tekhnologicheskikh parametrov na rezhimy vakuumnoj sublimatsionnoj sushki produkta. Issledovaniya, rezul'taty. № 4 (104) (2024)

2. Atak A. [и др.]. Comparison of Important Quality Characteristics of Some Fungal Disease Resistance/Tolerance Grapes Dried with Energy-Saving Heat Pump Dryer // Agronomy. 2022. № 4 (12). С. 1–20.

3. Bulgaru V. [и др.]. Phytochemical, Antimicrobial, and Antioxidant Activity of Different Extracts from Frozen, Freeze-Dried, and Oven-Dried Jostaberries Grown in Moldova // Antioxidants. 2024. № 8 (13).

4. Chua L. S., Abd Wahab N. S. Drying Kinetic of Jaboticaba Berries and Natural Fermentation for Anthocyanin-Rich Fruit Vinegar // Foods. 2023. № 1 (12). С. 1–16.

5. Cong Y. [и др.]. Optimization and Testing of the Technological Parameters for the Microwave Vacuum Drying of Mulberry Harvests // Applied Sciences (Switzerland). 2024. № 10 (14).

6. Čulina P. [и др.]. Optimization of the Spray-Drying Encapsulation of Sea Buckthorn Berry Oil // Foods. 2023. № 13 (12). С. 1–20.

7. Dalmau E., Araya-Farias M., Ratti C. Cryogenic Pretreatment Enhances Drying Rates in Whole Berries // Foods. 2024. № 10 (13).

8. Emteborg H., Charoud-got J., Seghers J. Infrared Thermography for Monitoring of Freeze Drying Processes—Part 2: Monitoring of Temperature on the Surface and Vertically in Cuvettes during Freeze Drying of a Pharmaceutical Formulation // Pharmaceutics. 2022. № 5 (14).

9. Hoskin R. T. [и др.]. 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).

10. Ispiryan A., Kraujutiene I., Viskelis J. Retaining Resveratrol Content in Berries and Berry Products with Agricultural and Processing Techniques: Review // Processes. 2024. № 6 (12). С. 1–17.

11. Kamanova S. [и др.]. Effects of Freeze-Drying on Sensory Characteristics and Nutrient Composition in Black Currant and Sea Buckthorn Berries // Applied Sciences (Switzerland). 2023. № 23 (13).

12. Tan S. [и др.]. Hot Air Drying of Seabuckthorn (Hippophae rhamnoides L.) Berries: Effects of Different Pretreatment Methods on Drying Characteristics and Quality Attributes // Foods. 2022. № 22 (11).

13. Turan B. [и др.]. Effect of Different Drying Techniques on Total Bioactive Compounds and Individual Phenolic Composition in Goji Berries // Processes. 2023. № 3 (11).

14. Xu Y. [и др.]. Characteristics and Quality Analysis of Radio Frequency-Hot Air Combined Segmented Drying of Wolfberry (Lycium barbarum) // Foods. 2022. № 11 (11).

15. Yu M. [и др.]. Evaluation of Blue Honeysuckle Berries (Lonicera caerulea L.) Dried at Different Temperatures: Basic Quality, Sensory Attributes, Bioactive Compounds, and In Vitro Antioxidant Activity // Foods. 2024. № 8 (13).

А.З.Сапаков [1], С.З.Сапакова [2], С.Т. Демесова*[1],
Е.С.Ержигитов[1], Н.И.Молдыбаева [1], М.А.Жусупалиева[1]

[1] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, Sapakov_A@mail.ru, , saule.demesova@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, moldybayeva78@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*

[2]Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан, sapakovasz@gmail.com

ЖИДЕКТЕРДІ СУБЛИМАЦИЯЛЫҚ КЕПТІРУ ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Бұл мақалада Қазақстан жағдайында ауыл шаруашылық өнімдерін өңдеу тиімділігін арттыру үшін әзірленген мобильді вакуумдық сублимациялық кептіру қондырғыларын пайдалана отырып, жидектерді сублимациялық кептіру процестерінің нәтижелері көрсетілген. Зерттеудің жаңалығы инфрақұрылымы шектеулі аймақтар үшін өте маңызды болып табылатын, ауыл шаруашылық өнімдерін сапасын жоғалтпай сақтауға мүмкіндік беретін ықшам және энергия үнемдейтін қондырғыларды ұсыну болып табылады. Жұмыста өнімнің бетіндегі және ортасындағы температураны, сондай-ақ камерадағы қысымды бақылау арқылы кептіру режимдерін оңтайландыруға бағытталған тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. 20±5 Па қысымда десублиматордың температурасы -20°С-тан төмен болуы керек, ал сублимация кезеңінде өнімнің беткі температурасы -25±5°С шегінде болуы керек екені анықталды. Нәтижелер көрсеткендей, ұсынылған технология қорытынды өнімнің сапасын, оның қоректік қасиеттерін, түсін және дәмін сақтай отырып, кептіру уақытын 7-8 сағатқа дейін қысқартуға мүмкіндік береді. Жұмыстың жаңалығы сонымен қатар кептіру процесін автоматты басқару жүйесін әзірлеу болып табылады, бұл параметрлерді бақылау дәлдігін арттырады және энергия шығындарын азайтады. Бұл зерттеулер ауыл шаруашылық кешені үшін, әсіресе өндірістің тиімділігін арттыруға және өнім сапасын сақтауға ұмтылатын шағын фермерлік шаруашылықтар үшін айтарлықтай қызығушылық тудырады.

Кілт **сөздер:** Сублимация, вакуумдық кептіру, оңтайландыру, қысым, температура, десублиматор, энергия тиімділігі.

A.Z.Sapakov [1], S.Z.Sapakova [2], S.T. Demessova *[1],
Ergigitov E.S.[1], N.I.Moldybayeva[1], M.A.Zhussupaliyeva[1]
[1] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, Sapakov_A@mail.ru, saule.demesova@mail.ru, taldybaeva_aigul@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, moldybayeva78@mail.ru, mkurmanaeva@inbox.ru*
[2]International University of Information Technology, Almaty, Kazakhstan, sapakovasz@gmail.com

RESEARCH OF THE PROCESSES OF FREEZE DRYING BERRIES

Abstract

This article presents the results of research on the freeze-drying processes of berries using mobile vacuum freeze-drying units developed to enhance the efficiency of agricultural product processing in Kazakhstan. The novelty of the study lies in the proposal of compact and energy-efficient units that are easily transportable and can be utilized in remote agricultural regions. This allows farmers to preserve their produce without loss of quality, which is particularly relevant for areas with limited infrastructure. The work includes experimental studies aimed at optimizing drying parameters, such as controlling the temperature on the surface and at the center of the product, as well as the pressure in the chamber. It has been established that at a pressure of 20±5 Pa, the temperature of the desublimator should be below -20°C, while the surface temperature of the product during the sublimation stage should be within -25±5°C. The results demonstrate that the proposed technology reduces drying time to 7-8 hours while maintaining the high quality of the final product, including its nutritional properties, color, and taste. The novelty of the work also lies in the development of an automatic control system for the drying process, which increases the accuracy of parameter control and reduces energy consumption. These findings are of significant interest to the agro-industrial sector, particularly for small farms aiming to improve production efficiency and preserve product quality.

Key words: Sublimation, vacuum drying, optimization, pressure, temperature, desublimator, energy efficiency.

ҒТАХР 68.85.39; 54.81.32 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/40

Ж.Ж.Мустафин [1], Е.Ж.Каспаков[1], А.Б.Рустембаев [1],
Е.Саркынов [2], М.Т.Жетпейсов [2], Ж.Б.Жумагулов [2]

[1]«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, mustafin_j80@mail.ru, kaspakove@mail.ru, rustem.arman88@gmail.com
[2]«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

ЖАНШЫҒЫШ ҰСАҚТАҒЫШТЫН ТІСТІ БАРАБАННЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Мақалада жаншығыш ұсақтағыштың жұмыс процесін эксперименттік-теориялық зерттеу нәтижелері келтірілген. Бұл жұмыс 2021-2024 жылдар аралығында С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің "Аграрлық техника және технология" кафедрасының базасында орындалды.

Барлық дәнді-дақылдарды жаншып ұсақтау үрдісінде ұсақтағышқа орнатылған тісті барабандардың диаметріне, айналу жылдамдығы және екі барабан арасындағы саңылауды зерттеу. Ұсақтау үрдісі кезінде дәнді дақылдарға әсер ететін және тісті барабанның геометриялық көрсеткіштері анықталынған. Тісті барандармен жаншып ұсақтау кезінде энергия шығыны төмендейтіні анықталынды. Теориялық зерттеу нәтижесінде ұсақтағыштың өнімділігі және жылдамдығы анықталынды. Зерттеу кезінде қарама-қарсы айналатын екі тісті барабандардың жылдамдығы біреуі баяу және екінші тез айналауы керек екені байқалды. Сонымен қоса, барабан тістерінің дәндерге кіруін және барабан ұзындығы бойымен дәндердің орналасуын қарастыра отырып, жаншып ұсақтауға қажет қуатты анықталынған, бұл инженерлік теңдеу үшін өрнектің дәлдігі жеткілікті екенін көрсетті. Ұсақтағыш аралықтарының әртүрлі айналу жиілігінде ұсақтау үрдісіне кететін қуаты, осы зерттеу кезінде анықтадық, оған қоса, тісті барабандардың айналу жиіліктерінде ұсақтау үрдісіне жұмсалатын қуаттың теориялық мәндері анықталынды. Қуаттың бұл теориялық мәндерін, зерттеу барысында анықталған тәжірибелік мәндерімен салыстыру жүргізілді. Ұсақтағыштың конструктивті-технологиясын негіздеп жасау кезінде, теориялық зерттеулердің нәтижесіне сәйкес тісті барабандардың диаметрі таңдалды.

Кілт сөздер: *жаншығыш, тісті барабан, ұсақтау үрдісі, дәнді-дақылдар, қуат, өнімділік, ұсақтау дәрежесі.*

Кіріспе

Жаншып ұсақтағыш негізінен дәнді дақылдарды ұсақтауға арналған. Жаншып ұсақтағыштың бір артықшылығы ол дәнді дақылдарды 2-4 мм аралықта жарма ретінде ұсақтап, зоотехникалық талапты сақтау болып саналады. Себебі бүгінгі күні жаншығыш ұсақтағыштарда ұсақталған дәнді дақылдардың ірілігін сақтау қиын мәселелердің бірі. Ал балғалы ұрғыштарда соққылардың әсерінен энергия шығыны көп жұмсалатыны және балғалар тез тозатыны белгілі болып отыр. ПИ-1 жаншығыш-ұсақтағыштары мен мал азығын дайындау агрегаттары ауыл шаруашылығын механикаландыру ғылыми-өндірістік орталығында шығарылып өндіріске енгізу қолға алына бастады [1-5].

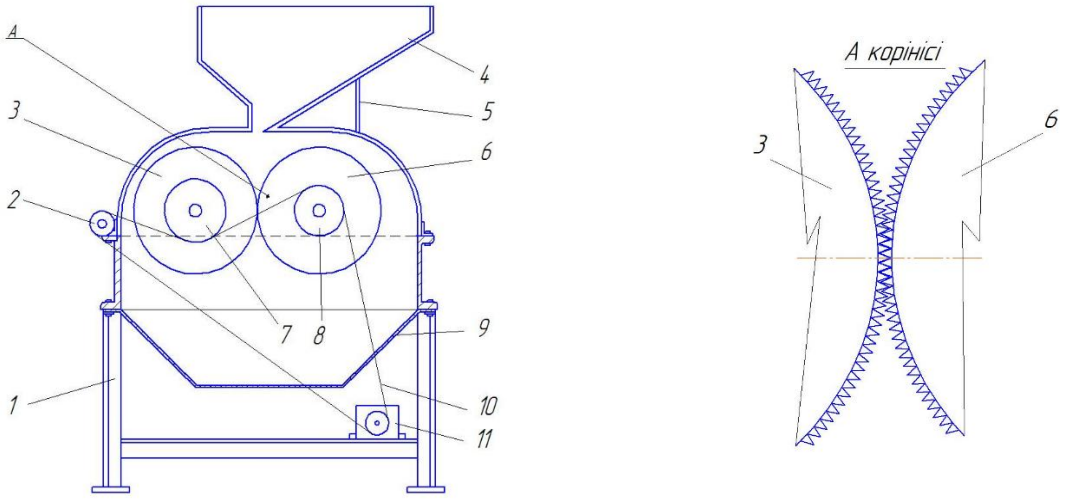
Бұл жаншығыш-ұсақтағыштарында ұсақтау үрдісі жаншығыш білік арқылы жүзеге асады. Бұларда ұсақтау процесі жүзеге асырылғанымен, өзінің ең негізгі мақсаттарын толық орындай алмайды. Ал дәнді дақылдарды ұсақтағыштардың ең басты мақсаты құнарлы құрамажем дайындау болып табылады. Мұндағы құрамажемнің зоотехникалық талапқа сай ірі

қара мен жылқыға берілетін жарма ірілігі 2-4 мм аралығында болуы керек, яғни осы талапты аталған ұсақтағыштар орындай алмай отыр. Себебі олар ұсақталатын дәнді дақылдарды үгітіп жібереді. Осы мәселені шешу үшін, біз дәнді дақылдар дәнін жарып бөлетін тісті барабанды жаншығыш ұсақтағышын ұсындық. Ол дәндерді тек жарып қана ұсақтайтындықтан, үгітіп жіберетін жаншығыш-ұсақтарға және балғалы ұсақтағыштарға қарағанда аз энергия жұмсайтынын да қарастырдық.

Дәнді дақылдарды қарама-қарсы айналатын білікке орнатылған тісті барабандармен ұсақтау ұсынылып отыр. Бұл қондырғының аз энергия жұмсап және жарма ірілігін талапқа сай сақтап ұсақтайтынын тексеру үшін, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінде дәнді дақылдарды жаншып ұсақтайтын ұсақтағыш жасалды. Сынақ жұмыстары, тәжірибелік зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Әдістер мен материалдар

Дәнді дақылды жашып ұсақтағыш қондырғысы қаңқадан 1, кергіш құрылғыдан 2, дәнді дақылдар салатын бункерден 4, қарама-қарсы айналатын тісті барабандардан 3, 6, тіректен 5, жұлдызшалардан 7, 8, түсіргіш науадан 9, шыншырлы берілістен 10 және мотор-редуктордан тұрады. Бұндағы тісті барабандар бір-бірімен айқасып айналатындай етіп орнатылған (1-сурет).

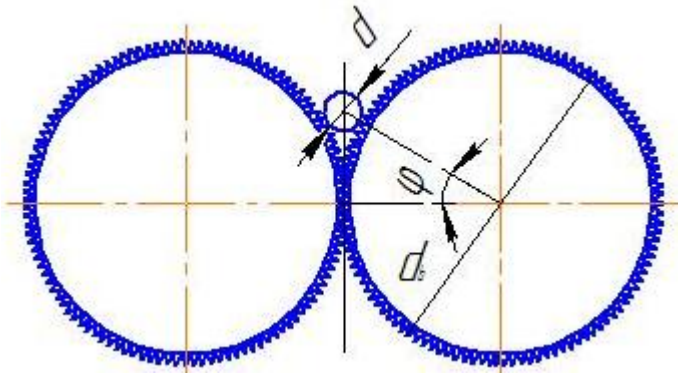


Сурет 1 – Ұсынып отырған дәнді дақылдарды жаншып ұсақтайтын ұсақтағыштың сұлбасы

1 – қаңқа; 2 – кергіш құрылғы; 3,6 – қарама-қарсы айналатын тісті барабандар; 4 – бункер; 5 – тірек; 7,8 – жұлдызшалар; 9 – түсіргіш науа; 10 – шынжырлы беріліс; 11 – мотор-редуктор.

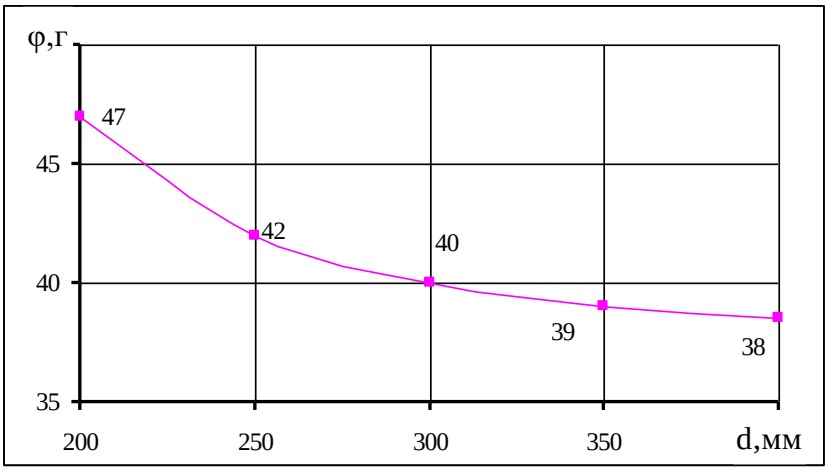
Тәжірибелер мен теориялық зерттеулер барысында, ұсақталатын дәнді дақылдар ірілігі тісті барабандардың ара қашықтығына, сондай-ақ тісті барабандар бірінің арасына бірі кіріп, айқасып айналуына байланысты екенін дәлелдеді. Ұсақтауды жүзеге асыратын бір мәселе, тісті барабандар баяу айналып немесе тез айналатынын анықтау үшін тәжірибелер жүргізілген. Қондырғыны іске қосу үшін, жұмыс істеуін және ұсақтау үрдісін жүзеге асыратын 0,75 кВт қуатты мотор-редуктор орнатылды (1-сурет). Ал К-505 өлшегіш аспаптар жинағымен ұсақтау процесіне кететін қуат шамасы анықталды [6-11].

Дәнді дақылдарды жаншып ұсақтайтын ұсақтағыштың тісті барабандарының диаметрлерін анықтау үшін, геометриялық сызба тәсілі қолданылды. 200...400 мм аралықтағы өлшемдермен тісті барабандардың диаметрлерін сызу арқылы (2-сурет), тісті барабандардың арасында дәнді дақылдардың дәндері қандай бұрышта ілінуі қамтамасыз етілетінін анықтаймыз (3-сурет) [12].



Сурет 2 – Тісті барабандардың диаметрлерін анықтау

Тісті барабандардың диаметрі ұлғайған сайын іліну бұрышы азаятынын, ал керісінше тісті барабандар диаметрі азайған сайын іліну бұрышы артатынын көруге болады (3-сурет). Осыларды ескере отырып, тісті барабандар диаметрлерінің орташа және оңтайлы мәндері, келтірілген диаграмма арқылы қабылданды [13]. Бұл жерде тағы бір ескеретін жайт, тісті барабандардың диаметрлері неғұрлым үлкен болған сайын, ұсақтау процесі кезінде жұмсалатын энергия шығыны соғұрлым жоғарлайтыны болуы керек. Атқарылған зерттеулерге сәйкес, дәнді дақылдар дәндерінің іліну бұрышы 40^0 және тісті барабандар диаметрін 250-350 мм аралықта қабылдайтынымыз анықталынды.



Сурет 3 – Ұсақталатын дәндердің іліну бұрышын анықтау

Тәжірибе барысында К-505 аспабын электр қозғалтқышқа қосып, содан кейін барып қондырғыны, яғни 47 $мин^{-1}$ айналу жиілікті мотор-редукторды іске қосамыз. Бұл қондырғыда қарама-қарсы айналатын тісті барабандар бір-бірімен айқасып айналыс жасайтындай етіп орнатылған. Ұсақтағыштың қуаты мен өнімділігін айналу қатынастары 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5 және 1:3 болғанына қарай анықтау үшін, әртүрлі жұлдызшаларды айналмалы біліктерге орнаттық. Ұсақталатын дәнді дақылдарды әрбір зерттеу басында өлшеп аламыз. Ал орташа мәнін қабылдау үшін, үш рет бір тәжірибені қайталадық. Алдымен бос жүріс кезіндегі қуат N тәжірибе басында ұсақтағышты іске қосқан кезде анықталынды. Қосылып тұрған ұсақтағыштың бункеріне өлшеніп алынған дәнді дақылдарды төгеміз де, бункер өзегін ашып, ұсақтауға кеткен уақытты секундомер көмегімен белгілеп аламыз, сондай-ақ қондырғыға жалғанған қуат өлшегіш аспап арқылы мәндерін анықтап аламыз (1-кесте). Ұсақтау кезіндегі өнімділікті $Q_к$ келесі өрнепен анықтаймыз [14, 15]:

$$Q_к = \frac{1}{14,29} * 3600 = 252 кг/сағ$$

Энергия шығынын $N_{Эк}$ анықтау үшін, төмендегі өрнекті қолданамыз:

$$N_{Эк} = \frac{1}{0,252} = 3,97 кВтсағ/т$$

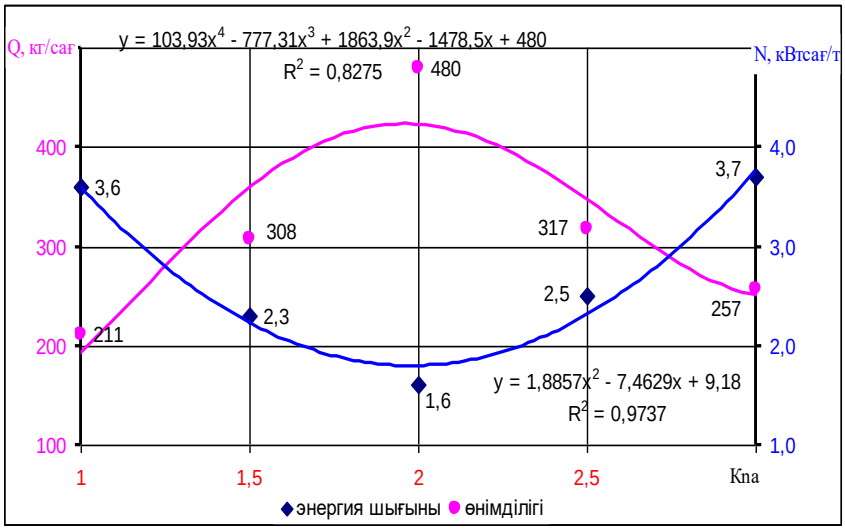
Кесте 1 – Дәнді дақылдарды ұсақтайтын қондырғының қуаты мен өнімділігін анықтау нәтижесі

Зерт. №	Z жұлдызша саны, n айн. жиілігі, мин$^{-1}$	t, (сек)	m, (кг)	$Q_к$, (кг/сағ)	$N_{ұс}$, (кВт)	$N_{Эк}$, (кВт сағ/т)
1	Z_1=40, n_1=33 Z_2=12, n_2=110	22,1	1	162,89	1	6,14
2	Z_1=28, n_1=47 Z_2=20, n_2=66	19,3	1	186,53	1	5,36
3	Z_1=40, n_1=33 Z_2=20, n_2=66	14,29	1	252	1	3,97
4	Z_1=40, n_1=33 Z_2=28, n_2=47	18,4	1	195,65	1	5,11
5	Z_1=18, n_1=73 Z_2=20, n_2=66	20	1	180	1	5,55

Осы зерттеулерді жүргізу барысында мәліметтер алынды. График ретінде оның нәтижелері келтірілген (4-сурет). Дәнді дақылдарды жаншып ұсақтау үрдісінің энергия шығыны, тісті барабандардың айналу жиіліктерінің қатынасы 1-ден 2-ге дейін өскенде азаятынын, ал 2-ден 3-ке дейін өскенде жоғарылайтынын графиктен көруге болады. Осы графикті саралайтын болсақ, тісті барабандар бірдей айналғанда, яғни айналу жиілігі 1:1 қатынасында, тістер дәндерді жармай үгітіп жіберетіні белгі жағдай. Бұл үрдіс тісті барабан жылдамдығын тым арттырғанда да, яғни айналу жиілігін 1:2 қатынастан жоғарылатқанда байқалды. Сол себепті жаншып ұсақтау үрдісінің энергия шығыны көбейетіні анық.

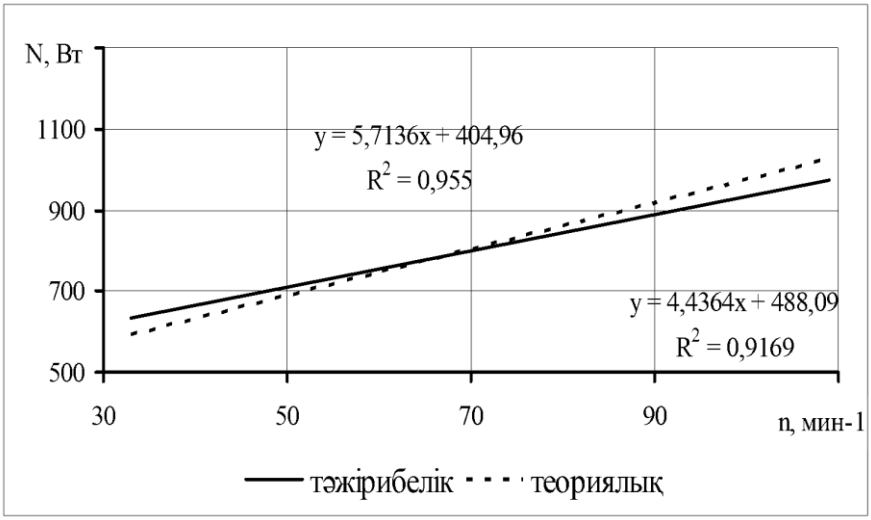
Тісті барабандардың айналу жиілігі 1:2 қатынаста ең тиімді жағдайда екені белгілі болды. Осы жағдайда ұсақталатын дәндердің барлығы жарылып бөлінетіні және дәнді дақылдар белгіленген талапқа сай, яғни жармалардың мөлшері 2...4 мм аралығында ұсақталатыны тәжірибе нәтижелерінен байқалды. Қондырғы өнімділігі $Q_к$ тісті барабандардың айналу жиілігі ең тиімді қатынасында (K_n =2) ең жоғарғы мәні болатынын да көрсетті (4-сурет). Себебі өнімділіктің жоғарылауына ұсақтау процесіне кететін қуаттың азаюы да тікелей әсер ететіні белгілі.

Бұл тәжірибе жұмыстарына сараптама жүргізсек, ең тиімді қатынаста, яғни 1:2 қатынасында бірінші айналу білігіндегі жұлдызшалардың тістер саны Z_1=40, ал екінші айналу білігіндегі жұлдызшалардың тістер саны Z_2=20 тең болғаны, бірінші айналмалы білікте айналу жиілігі n_1=33, ал екінші айналмалы білікте айналу жиілігі n_2=66 болуына алып келді және бұл жағдайда ұсақтау үрдісінің өнімділігі жоғарлайтыны мен энергия шығыны азайғанын көруге болады. Нәтижесінде ұсақтағыштың өнімділігі $Q_к$ = 252 кг/сағ, ал энергия шығыны $N_{Эк}$ = 3,97 кВт·сағ/т тең болды. Бұлардың барлығын, қандай қатынаста қанша энергия кетіріп жұмыс жасайтынын, өнімділігінің қалай өзгеретінін, зерттеу барысында біліктің айналу жиілігіне n сәйкес өзгерген қисық сызықтар арқылы 4-суреттен көруге болады.



Сурет 4 – Дәнді дақылдарды ұсақтаудың энергиясыйымдылығы ($N_{эк}$) мен өнімділігіне (Q) тісті барабандар айналу жиілігінің қатынастарының ($K_п$)әсері

Ұсақтағыш аралықтарының әртүрлі айналу жиілігінде ұсақтау үрдісіне кететін қуаты, осы зерттеу кезінде анықтадық, оған қоса, тісті барабандардың айналу жиіліктерінде ұсақтау үрдісіне жұмсалатын қуаттың теориялық мәндері анықталынды. Қуаттың бұл теориялық мәндерін, зерттеу барысында анықталған тәжірибелік мәндерімен салыстыру жүргізілді. Оның нәтижелері 5-суретте көрсетілген [16].



Сурет 5 – Дәнді дақылдарды ұсақтауға жұмсалатын қуаттың теориялық және тәжірибелік мәндерін салыстыру

Бұл сурет көрсетіп отырғандай, теориялық пен тәжірибелік зерттеулер нәтижелерінің сәйкестігі, алынған аналитикалық өрнектін инженерлік есептеулерге дәл келетінін дәлелдеді, яғни теориялық пен тәжірибелік зерттеулер мәндерінің ауытқуы талапқа сай келетінін білдірді. Олардың бір-бірінен ауытқуының ең жоғарғы мәндері 6, 9 пайыздан аспайтынын көрсетті.

Ұсақтағыштың ұсақтау дәрежесін тісті барабандардың айқасуын өзгерту арқылы анықтау үшін, тісті барабандардың айқасуын 0; 2; 2,5; 3; 4 мм қашықтықта өзертіп ұсақтау жүргізілді.

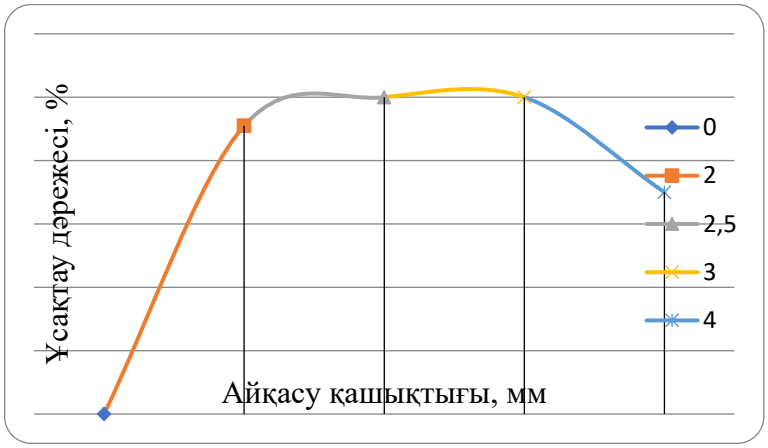
Әрбір зерттеу нәтижесі бойынша, ұсақтау дәрәжесінің өзгерісі анықталып сараланды (2-кесте).

Бұл әртүрлі қашықтықтарды қамтамасыз ету үшін, ұсақтағыштың бір айналмалы білігі қозғалмалы етіп жасалса, екінші білігі қатаң бекітілген. Дәнді дақылдарды осы қашықтықтарды сақтай отырып ұсақтадық.

Кесте 2 – Тісті барабандардың айқасуы әртүрлі қашықтықтардағы ұсақтау дәрежесі

Тісті барабандардың айқасу қашықтықтары, мм	Ұсақтау дәрежесі, %
	2 – 4мм
0	0
2	91
2,5	100
3	100
4	70

Тісті барабандардың айқасуы әртүрлі қашықтықтарында жүргізілген ұсақтау процесіндегі ұсақтау дәрежесі 2-4 мм іріліктегі жарманы таңдап алдық. Айқасу қашықтықтарының ұсақтау дәрежесі кезіндегі ірілікке қатынасы, 6-суретте пайыздық мөлшермен көрсетілген.



Сурет 6 – Тісті барабандардың әртүрлі айқасуы кезіндегі ұсақтау дәрежесінің пайыздық қатынасы

Осы 6-суреттен көріп отырғандай, тісті барабандардың айқасу қашықтығы 2...3 мм арасында оңтайлы мәнге ие екенін көруге болады. Бұл оңтайлы мән жарманың 2...4 мм аралығында алынған себебі, жылқы мен ірі қараға берілетін құрамажемдегі дәнді дақылдың ірілігі талпқа сай 2...4 мм аралығында болуы керек және ұсынылғын ұсақтағышта жарма ірілігі 2-3 мм болды.

Нәтижелер мен талқылау

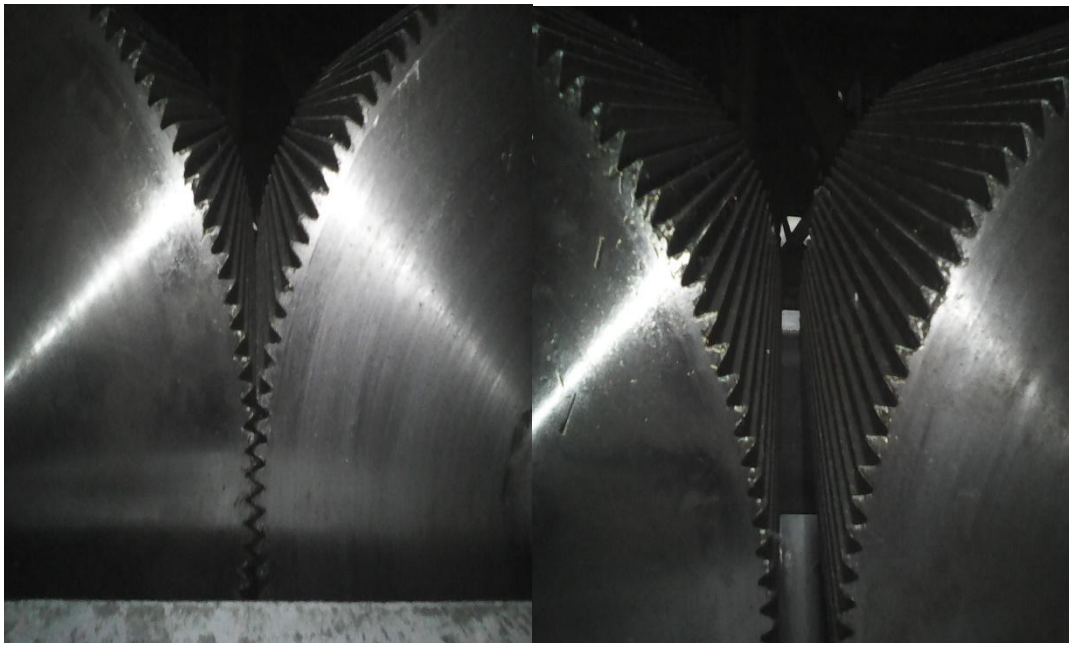
Ұсақтағыштың конструктивті-технологиясын негіздеп жасау кезінде, теориялық зерттеулердің нәтижесіне сәйкес тісті барабандардың диаметрі таңдалды. 250...350 мм-ге тісті барабандар өзгерген кезде, осы теориялық зерттеулер бойынша, дәнді дақылдардың тіске іліну бұрышы үлкен шамаға кемитіні белгілі болатын. Аз шамаға іліну бұрышының кеміп отыратыны, тісті барабандар диаметрінің 300 мм-ге үлкейген кезінде байқалған. Сол себепті іліну бұрышының шамасы тісті барабандар диаметрі 300 мм жоғарлаған кезде аз кемитіндігін ескере келе, тісті барабандарды 300 мм-ден артық үлкейтудің қажеті жоқ. Дәнді дақылдар дәндері барабандар тісіне өте жақсы ілінетіні, сол тісті барабандардың диаметрлері 250...300 мм аралығында қабылдағанда байқалды. Бұл жағдайлардың барлығын ескере отырып, қабылданған диаметрлердің бірі 273 мм болды. Баяу айналатын тісті барабанның жылдамдығы 0,51 м/с болғаны, теориялық зерттеулерінде белгілі болған. Бұл мәселелерді ескере келе, баяу айналатын тісті барабандардың жылдамдығы 0,53 м/с, айналу жиілігі 33 мин$^{-1}$ болып қабылданды. Бұл теориялық зерттеулердің барысында тез және жай айналатын тісті барабандар жылдамдығының қатынасы 2-ге тең екенін көруге болды және де осы қатынастың

дұрыстығына тәжірибелік зерттеулермен көз жеткізілді. Соған байланысты баяу айналатын тісті барабан жылдамдығы 0,53 м/с, ал тез айналатын барабан жылдамдығы 1,06 м/с болу керектігі дәлелденді. Зерттеу жұмыстары кезінде тісті барабандардың айқасу шамасы 3 мм болу керектігі, сол шамада жарманың ірілігі 2-3 мм болатыны дәлелденіп негізделді. Ұсақтағыштың тісті барабандарындағы тіс биіктігі ұсақталатын дәнді дақылдардың орташа өлшемдеріне сәйкес 6 мм етіп алынды (7-сурет).

Қорыта келе, теориялық пен тәжірибелік зерттеулерінен алынған мәндер, яғни ұсақтағыштың оңтайлы параметрлері мен кинематикалық режимдері 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Ұсақтағыштың оңтайлы параметрлер көрсеткіштері

№	Параметрлері	Өлшем бірліктері	Оңтайлы мәндері
1	Тісті барабандар диаметрлері	м	0,273; 0,31
2	Баяу айналатын барабан жылдамдығы	м/с	0,53
3	Жылдам айналатын барабан жылдамдығы	м/с	1,06
4	Тістер биіктігі	м	0,006
5	Тісті барабандардың бір-бірімен айқасу ұзындығы	мм	0,003



Сурет 7 – Айқасу қашықтығын өзгерту арқылы ұсақтау дәрежесін анықтау

Қорытынды

1. Қазақстан Республикасында бүгінгі күні мал шаруашылықтары қарқынды дамуда. Ол шаруашылықтардың басты мәселелерінің бірі азықтың құнарлығын көтеру. Осы қажеттілікті қанағаттандыру үшін, дәнді дақылдарды ұсақтап, құнарлы құрамажем ретінде малға беріліп жүр. Бұл құрамажем дайындайтын қондырғылардың ішіндегі ең аз энергия жұмсайтыны жаншығыш ұсақтағыштары. Бірақ жаншығыш ұсақтағыштар энергия шығынын үнемдеуді қамтамасыз еткенімен, ұсақталатын дәнді дақылдарды үгітіп жіберетіні белгілі. Яғни жылқы мен ірі қараға берілетін жарма ірілігінің зоотехникалық талапқа сай болуын жүзеге асыру үшін қарама-қарсы айналатын тісті барабанды жаншып ұсақтағышы ұсынылды.

2. Дәнді дақылдар дәндерін жарып ұсақтау үшін, яғни ұсақталатын дәннің ірілігін сақтау үшін, біреуі ақырын, ал біреуі жылдам айналатын тісті барабандармен жабдықталған дәнді дақылды жаншып ұсақтайтын қондырғының конструктивті-технологиялық сұлбасы негізделді.

3. Теориялық зерттеу нәтижесінде баяу айналатын тісті барабанның жылдамдығы 0,51 м/с, ал тез айналатын тісті барабанның жылдамдығы біріншісінен 2 есе артық болуы керек

екені анықталынды. Тісті барабандардың ара қатынастарының әртүрлі шамаларында жүргізілген зерттеулер, теориялық жолмен тапқан тісті барабандардың жылдамдықтары оңтайлы екенін дәлелдеді.

4. Қарама-қарсы айналатын тісті барабандардың арасынан дәндердің қандай ықтималдық бұрышпен өтетіні анықталып, ұсақтағыштың өнімділігін табу үшін аналитикалық өрнек алынды. Бұл алынған өрнек арқылы табылған ұсақтағыш өнімділігінің шамасы мен тәжірибе барысында анықталынған мәнінен ауытқуы 8,3 пайыз. Яғни бұл өрнектің дәлдігі инженерлік есептеулерді атқаруға үшін толық мүмкіндік береді.

5. Теориялық зерттеу кезінде барабан тістерінің дәндерге кіруін және барабан ұзындығы бойымен дәндердің орналасуын қарастыра отырып, жаншып ұсақтауға қажет қуатты анықтауға өрнек алынды. Осы өрнек көмегімен есептелген қуат мәнінің тәжірибелік зерттеулерден анықталған қуат мәнінен ауытқуы 6,9 пайыз. Бұл бізге инженерлік теңдеу үшін өрнектің дәлдігі жеткілікті екенін көрсетті.

6. Ұсақталатын дәндерді барынша аз күш жұмсап жаруға тікелей әсер ететін барабан тістер бұрышының шамасы $30...50^0$ аралығында болғанда энергия шығыны аз болатыны анықталынды.

7. Тәжірибелік зерттеу кезінде ұсынылған ұсақтағыштың кинематикалық режимдерінің оңтайлы шамалары табылды, олар: баяу айналатын тісті барабандар жылдамдығы – 0,53 м/с, жылдам айналатын барабан жылдамдығы – 1,06 м/с; барабандар тістерінің бір-бірімен айқасу қашықтығы – 3 мм.

Әдебиеттер тізімі

1 Кочетков А.С., Некрашевич В.Ф. Измельчение зерновых культур на вальцевой плющилке. Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть 2. - 230 с.

2 Кочетков А.С., Некрашевич В.Ф. Особенности рабочего процесса вальцевой плющилки. Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть 2. – 230 с.

3 Animal Feed Scienceand Technology. Published by Elsevier, №200. February 2015. P. 1-120.

4 «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия).

5 Corol D, Ravel C, Raksegi M, et al. Effects of genotype and environment on the contents of betaine, choline, and trigonelline in cereal grains. Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2012. - P. 5471-5481.

6 Д.Н.Оразахын, Т.Абилжанулы, О.А.Сауытов, Ф.Кумхала, Е.Б.Рахымбаев. Жүгері сабақтарының физика-механикалық қасиеттерін және комбайнның параметрлерін анықтау. Научный журнал «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». №2 (102) 2024, - Алматы, – С. 461-472. DOI: https://doi.org/10.37884/1-101-2024

7 Mustafin Zh.Zh. Preliminary cuttering of a corn cob for preparation of fodder. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 10. Issue 03. March 2019. P. 1636-1644.

8 Мустафин Ж.Ж. Жүгері собығын алдын-ала ұсақтауға арналған қондырғыға керекті қуатын анықтау. Жаршы. Ғылыми-теориялық және практикалық журналы. №12. - 2009ж. – Б.66-69.

9 Animal Feed Science and Technology. Published by Elsevier, №200 February 2015 p1-120.

10 П. А. Савиных, В. А. Казаков. Разработка и исследования питающего устройства плющилки зерна. Пермский аграрный вестник №2 (22) 2018. - С 22-24.

11 Казаков В. А., Мошонкин А. М. Усовершенствование питающего устройства двухступенчатой плющилки зерна // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сб. материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвящается 100-летию академика Д. К. Беляева. Т. 3. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. С. 75-79.

12 Савиных П. А., Казаков В. А. Новая плющилка для производства зерновых кормов // Вестник Марийского государственного университета. 2015. № 2 (2). С. 44-48

13 Баймаханов К. Мал азық дайындап берудің агрегаты. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. Ғылым және білім. 2-бөлім. № 4-2 (77) 2024. 189-199 бет. https://DOI.org/10.52578/2305-9397-2024-4-2-189-199

14 Полищук Ю.В., Дерепаскин А.И., Лаптев Н.В., Комаров А.П. Подборщик плющилка – техническое средство для повышения производительности и качества на загатовке кормов. Научное обеспечение животноводства Сибири: мат-лы III Междунар. науч.практ. конф. / Составители Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2019. – 412 с.

15 T. Abilzhanuly, D. T. Abilzhanov, A. S. Alshurina. Cchecking of resource-saving technologies for making roughage in the crushed form at the picking up hay from the swath under the farm conditions. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. ISSN 1991-3494 Volume 3, Number 367 (2017), P. 161-166.

16 Размыслович Д.П.,Трофимович Л.И. Загатовка кормов из бобовых трав с использованием вальцового рекондиционера. Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскхозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Белоруси и Болгарии. Минск, 19-21 октября 2016 года. 164-168 с.

References

1 Kochetkov A.S., Nekrashevich V.F. Izmel'chenie zernovyh kul'tur na val'cevoj pljushhilke. Agrarnaja nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: Materialy 66-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 14 maja 2015 goda. – Rjazan': Izdatel'stvo Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta, 2015. – Chast' 2. – 230 s.

2 Kochetkov A.S., Nekrashevich V.F. Osobennosti rabochego processa val'cevoj pljushhilki. Agrarnaja nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: Materialy 66-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 14 maja 2015 goda. – Rjazan': Izdatel'stvo Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta, 2015. – Chast' 2. – 230 s.

3 Animal Feed Scienceand Technology. Published by Elsevier, №200. February 2015. P. 1-120.

4 «Nayka i Mip» – 0.325 (Global Imrast Factor 2013, Avctpalija).

5 Corol DI, Ravel C, Raksegi M, et al. Effects of genotype and environment on the contents of betaine, choline, and trigonelline in cereal grains. Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2012. - P. 5471-5481.

6 D. N. Orazakhyn, T. Abilzhanuly, O. A. Sauytov, F. Kumkhala, E. B. Rakhymbayev. Zhugeri sabaqtaryn physica-mechanicalyq qasietterin zhane combainnyn parametrlerin anyqktau. Nauchnyy zhurnal «Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezultaty». №2 (102) 2024, - Almaty, - P. 461-472. DOI: https://doi.org/10.37884/1-101-2024

7 Mustafin Zh.Zh. PRELIMINARY CUTTERING OF A CORN COB FOR PREPARATION OF FODDER. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 10, Issue 03, March 2019, pp. 1636-1644.

8 Muctafin Zh.Zh.Zhүgepi cobyғyn aldyn-ala ұsaқtauға apnalған қondyrғyға kepekti қuatyn anyқtau Zhapshy. Ғylymi-teopijalyқ zhәne ppaktikalyқ zhupnaly. № 12-2009zh. –B.66-69.

9 Animal Feed Ssiense and Teshnologu. Rublished bu Elsevier, №200 Februaru 2015 r1-120

10 P. A. Savinykh, V. A. Kazakov. Razrabotka i issledovaniya pitayushchego ustroystva plyushchilki zerna. Permskiy agrarnyy vestnik №2 (22) 2018. - S 22-24.

11 Kazakov V. A., Moshonkin A. M. Usovershenstvovanie pitajushhego ustrojstva dvuhstupenchatoj pljushhilki zerna // Agrarnaja nauka v uslovijah modernizacii i innovacionnogo razvitija APK Rossii: Sb. materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhaetsja 100-letiju akademika D. K. Beljaeva. T. 3. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaja GSHA, 2017. S. 75-79.

12 Savinyh P. A., Kazakov V. A. Novaja pljushhilka dlja proizvodstva zernovyh kormov // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. № 2 (2). S. 44-48.

13 Bajmahanov K. Mal azyқ dajyndap berudiң agregaty. Zhәңgir han atyndaғy Batys Қazaқstan agrarlyқ-tehnikalyқ universitetiniң ғylymi-praktikalyқ zhurnaly. Ғylym zhәne bilim. 2-bөlim. № 4-2 (77) 2024. 189-199 bet. https://DOI.org/10.52578/2305-9397-2024-4-2-189-199

14 Polishchuk YU.V., Derepaskin A.I., Laptev N.V., Komarov A.P. Podborshchik plyushchilka – tekhnicheskoye sredstvo dlya povysheniya proizvoditel'nosti i kachestva na zagatovke kormov. Nauchnoye obespecheniye zhivotnovodstva Sibiri: mat-ly III Mezhdunar. nauch.prakt. konf. / Sostaviteli L.V. Yefimova, T.V. Zaznobina; KrasNIIZH FITS KNTS SO RAN. – Krasnoyarsk, 2019. – 412 s.

15 T. Abilzhanuly, D. T. Abilzhanov, A. S. Alshurina. Cchecking of resource-saving technologies for making roughage in the crushed form at the picking up hay from the swath under the farm conditions. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. ISSN 1991-3494 Volume 3, Number 367 (2017), P. 161-166.

16 Razmyslovich D.P.,Trofimovich L.I. Zagatovka kormov iz bobovykh trav s ispol'zovaniyem val'tsovogo rekonditsionera. Nauchno-tekhnicheskiy progress v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve. Agrarnaya nauka – sel'skkhozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Kazakhstana, Mongolii, Belorusi i Bolgarii. Minsk, 19-21 oktyabrya 2016 goda. 164-168 s.

Мустафин Ж.Ж.[1], Каспаков Е.Ж.[1], Рустембаев А.Б[1],
Саркынов Е.[2], Жетпейсов М.Т.[2], Жумагулов Ж.Б.[2]

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллин», город Астана, Республика Казахстан, mustafin_j80@mail.ru, kaspakove @mail.ru, rustem.arman88@gmail.com

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», город Алматы, Республика Казахстан, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗУБЧАТОГО БАРАБАНОЙ ПЛЮШИЛКИ

Анотация

Исследование диаметра зубчатых барабанов, установленных на дробилке в процессе раздавливания всех зерновых культур, скорости вращения и зазора между двумя барабанами. Определены геометрические показатели зубчатого барабана, влияющие на зерновые культуры в процессе дробления. Установлено, что при раздавливании зубьев баранами снижается расход энергии. В результате теоретического исследования были определены производительность и скорость измельчителя. Во время исследования было замечено, что две противоположно вращающиеся барабаны должны вращаться быстрее, одна медленнее, а другая быстрее. Кроме того, рассматривая вход зубьев барабана в зерна и расположение зерен по длине барабана, была определена мощность, необходимая для раздавливания, что показало,

что точность выражения достаточна для инженерного уравнения. Мощность, затрачиваемая на процесс дробления при различных частотах вращения интервалов дробления, определена в настоящем исследовании, кроме того, на частотах вращения зубчатых барабанов определены теоретические значения мощности, затрачиваемой на процесс дробления. Проведено сравнение этих теоретических значений мощности с экспериментальными значениями, выявленными в ходе исследования. При обосновании конструктивно-технологической разработки дробилки был выбран диаметр зубчатых барабанов в соответствии с результатами теоретических исследований.

Ключевые слова: Дробилка, зубчатый барабан, процесс дробления, зерновые культуры, мощность, производительность, степень измельчения.

Zh.Zh.Mustafin [1], E.Zh.Kaspakov [1], A.B.Rustembaev[1],
Y.Sarkynov [2], M.Zhetpeisov [2], Zh.Zhumagulov [2]

[1] Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, mustafin_j80@mail.ru, kaspakove @mail.ru, rustem.arman88@gmail.com
[2]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE TOOTHED DRUM THRESHING MACHINE

Abstract

Investigation of the Diameter of Toothed Drums Installed on the Crusher During the Crushing of All Grain Crops, Rotational Speed, and the Gap Between the Two Drums.

Geometric parameters of the toothed drum that influence the grain crops during the crushing process were determined. It was established that energy consumption is reduced when crushing with toothed drums. As a result of theoretical research, the performance and speed of the grinder were defined. During the investigation, it was noted that the two counter-rotating drums should rotate at different speeds—one faster and another slower.

Furthermore, by considering the entry of the drum teeth into the grains and the arrangement of the grains along the length of the drum, the power required for crushing was determined, which indicated that the accuracy of the expression is sufficient for engineering equations. The power expended during the crushing process at various rotational frequency intervals was defined in this study. Additionally, theoretical values of the power spent on the crushing process at the rotational frequencies of the toothed drums were established.

A comparison of these theoretical power values with the experimental values obtained during the research was conducted. In justifying the design and technological development of the crusher, the diameter of the toothed drums was chosen based on the results of the theoretical studies.

Key words: Crusher, oothed drum, crushing process, cereal crops, power, productivity, degree of grinding.

МРНТИ 68.85.92 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/41

Р.А. Омаров [1], Д.Р.Омар [1], А.Е.Байболов [2], Н.Б.Алибек [2], Е.С.Ержигитов [2], А.Е.Калкабаева [2]

[1]Научно-производственный центр агроинженерии, г.Алматы, Казахстан, omarovrashid@list.ru
*[2]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, asan.baibolov@kaznaru.edu.kz, alibek_78@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru, Aliya281191@mail.ru**

К ОБОСНОВАНИЮ МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МУЛЬТИЗОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация

Мультизональная система – новое направление возобновляемой энергетики, основанное на интегрировании низкопотенциальной тепловой энергии нескольких, различных по физической природе, возобновляемых источников. При этом, удается снизить фактор неравномерности интенсивности отдельных возобновляемых источников по величине и во времени, а также суммировать их энергии. В статье разработана методика оценки технико-экономических показателей системы: приведена схема системы применительно к молочно-товарной ферме, выведены зависимости себестоимости энергии и годового экономического эффекта от сопутствующих факторов, выполнены расчеты и проведен анализ полученных результатов.

Энергетическая сфера – одна из главных планетарных проблем. Она базируется на трех основных измерениях – энергетической безопасности, справедливости распределения энергии и экологической устойчивости. Эти три цели представляют собой «трилемму», влекущую за собой сложную взаимосвязь между государственными и частными структурами, правительствами и регулирующими органами, экономическими и социальными факторами, национальными ресурсами, экологическими проблемами, а также индивидуальным подходом.

Перспективный вектор развития связан с применением альтернативных технологий и широкомасштабным использованием экологически чистых возобновляемых источников энергии (ВИЭ), что засвидетельствовано международными соглашениями, Киотским протоколом, рамочными конвенциями по изменению климата (РКИК) ООН.

Ключевые слова: *Животноводческая ферма, тепло- и хладоснабжение, микроклимат, тепловой насос, солнечная энергия, тепло животных*

Введение

В Республике Казахстан приняты Государственные программы и ряд регламентирующих документов, актуализированы мероприятия и исследования в области энергоэффективности, энергосбережения и ВИЭ. К 2020 г. планировалось довести долю ВИЭ в общем энергобалансе до 3%, а к 2050 г. до 50% [1-6].

Мультизональные системы (МЗС) – одно из направлений тепло-насосных технологий (ТНТ). Они считаются намного более «чистыми», нежели самые современные высокоэффективные газовые котлы. Иными словами, ТНТ выбрасывает в атмосферу на 40% меньше CO_2, чем газовый котел той же мощности за одинаковый период времени. По прогнозам МИРЭС (мировой энергетический совет) к 2020 году в развитых странах доля теплоснабжения с использованием ТНТ будет доведена до 75%. [7,8]. Вместе с тем, при отмеченных достоинствах, МЗС, достаточно сложная и дорогостоящая техническая система. Практического опыта их эксплуатация в сельскохозяйственных процессах не было. Поэтому, наряду с теоретическими и экспериментальными исследованиями актуальна разработка научно обоснованной методики оценки технико-экономической эффективности системы.

Материалы и методы исследований

В статье использованы результаты исследований, полученные в процессе выполнения грантового проека Комитета науки МОН РК: «Энерго- и ресурсосберегающая система теплоснабжения для сельского хозяйства на основе интегрированного использования энергий возобновляемых источников с микропроцессорным управлением» В качестве метода исследования использован комплексный подход. При этом, объект и предмет исследования представлены в виде единого целого. Далее проведен анализ, структурирование и представление объекта и предмета в виде простых задач. На их основе разработана методика экономико-математического анализа исследуемой системы.

На рисунке 1 показана однолинейная расчетная схема мультизональной системы, применительно к молочно-товарной ферме (МТФ).

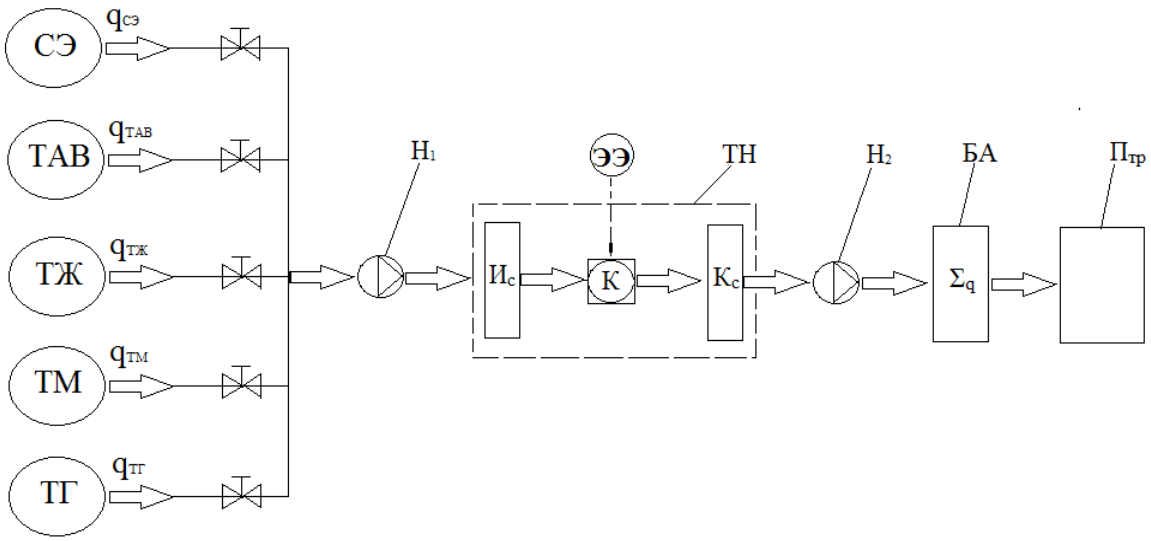


Рисунок 1 – Однолинейная расчетная тепловая схема системы тепло- и хладоснабжения МТФ

Она включает: тепловой насос (ТН), приемно-преобразующие устройства (ППУ) теплоты низкопотенциальных ВИЭ – солнечной энергии (СЭ), тепла атмосферного воздуха (ТАВ), тепла грунта (ТГ), выделяемых животными (ТЖ), охлаждаемым молоком (ТМ), а также тепловые потоки первого контура ($q_{сэ}$, $q_{тав}$, $q_{тж}$, $q_{тм}$, $q_{тг}$), образующиеся в процессе работы системы, бак-аккумулятор тепла (БА), циркуляционные насосы ($Н_1$ и $Н_2$), потребитель ($П_{тр}$) и тепловые потоки второго контура (стрелки после конденсатора). Переключение потоков теплоносителя от одного НТП на другой осуществляется автоматическими клапанами. На схеме показаны основные элементы ТН, расположенные внутри пунктирной рамки – компрессор (К), испаритель ($И_с$) и конденсатор ($К_с$).

Система работает следующим образом. При включении циркуляционного насоса $Н_1$ теплоноситель, циркулирует по 1-му контуру – «ППУ-теплообменник испарителя ТН». При этом, поступившее от ВИЭ низкопотенциальное тепло из ППУ, поглощается испарителем ТН. Далее, хладоноситель, циркулирующий по контуру ТН через компрессор и конденсатор (2-ой контур) передает это тепло теплоносителю, циркулирующему по 3-му контуру – «теплообменник конденсатора-БА». В БА происходит накопление поглощенного тепла, которое далее распределяется на цели теплоснабжения.

Температура теплоносителя 1-го контура может опускаться до отрицательных значений. Теплоносителя 3-го контура достигать 40…60^{0}С. В качестве теплоносителя 1-го контура используется антифриз, а 2-го – вода.

Зависимость себестоимости произведенной новой системой энергии, являющейся важнейшим технико-экономическим показателем, можно исследовать по известной формуле:

$$C^{н} = \frac{И^{н}_{год}}{q^{н}_{год}} \rightarrow \min , \qquad (1)$$

где: $И^{н}_{год}$ – суммарные годовые эксплуатационные затраты;

$q^{н}_{год}$ – годовое количество выработанной энергии.

Зависимость годового экономического эффекта – другого важного показателя можно исследовать по формуле [9]:

$$Э = И^{б}_{год} - И^{н}_{год} + \Delta Э_{эн} + \Delta Э_{доп} , \qquad (2)$$

где: $И^{б}_{год}$ и $И^{н}_{год}$ – годовые эксплуатационные издержки базового и нового вариантов;

$\Delta Э_{эн}$ – прибыль от экономии энергоносителя;

$\Delta Э_{доп}$ – дополнительная прибыль от применения новой системы.

Прибыль от экономии энергоносителя можно определить по формуле:

$$\Delta Э_{эн} = \Delta q_i \cdot c_{эi} , \qquad (3)$$

где: Δq_i– годовая экономия *i-го* энергоносителя, который использовался в сравниваемом базовом варианте (газа, электроэнергии, угля); $c_{эi}$ – цена энергоносителя.

Дополнительная прибыль определяется прибылью от повышения продуктивности животных от применения новой системы, которая обеспечивается созданием комфортного микроклимата, а также экологическим эффектом от снижения выбросов в атмосферу продуктов сжигания энергоносителя. Например, благодаря использованию ВИЭ общие выбросы CO_2 в Германии были снижены до 8% [10].

Для сравнительного анализа необходимо принять, что годовые теплопроизводительности базового ($q^{б}_{год}$) и нового ($q^{н}_{год}$) вариантов равны и достаточны для покрытия расходов потребителя ($q_{потр}$):

$$q^{б}_{год} = q^{н}_{год} \geq q_{потр} \qquad (4)$$

Годовую теплопроизводительность новой системы можно представить, как сумму энергий от источников:

$$q^{н}_{год} = q_{сэ} + q_{тав} + q_{тж} + q_{тм} + q_{тг} + q_{тн} , \qquad (5)$$

где: $q_{сэ}$, $q_{тав}$, $q_{тж}$, $q_{тм}$, $q_{тг}$ – составляющие годовой теплопроизводительности, поступившей от солнечной энергии, тепла атмосферного воздуха, тепла животных, тепла охлаждаемого молока, тепла грунта и работы ТН.

Кроме выработки энергии система, обеспечивает: поддержание микроклимата, включая температуру воздуха в помещении в пределах нормативного (t_0); охлаждение молока, путем поглощения избыточно тепла за расчетное время ($\tau_{ом}$). Таким образом, обеспечивается экономия капзатрат на приобретение оборудования микроклимата, холодильника.

Для упрощения формулы (2), без существенного влияния на результат, примем, что заработные платы персонала в сравниваемых вариантах равны. Тогда они взаимно сократятся, что позволит исключить их из дальнейших расчетов и представить годовые издержки в виде отчислений на энергоносители и содержание оборудования:

$$И^{б}_{год} = q_{потр} \cdot c_{э} + a_{об} \cdot k_{об} \quad (6)$$

$$И^{н}_{год} = q_{тн} \cdot c_{ээ} + \sum_{1}^{i} a_{тн} \cdot k_{тн} \cdot З_{i}\,, \quad (7)$$

где: $c_э$ – цена энергоносителя, используемого в базовом варианте;

$a_{об}$, $k_{об}$ – коэффициент эксплуатационных издержек и капиталовложение в базовое оборудование;

$q_{тн}$ – расход электроэнергии на привод компрессора ТН, *кW·ч*;

$c_{ээ}$ – цена электроэнергии;

$a_{тн}$, $k_{тн}$, – коэффициент эксплуатационных издержек и капиталовложения в оборудование новой системы;

$з_i$ – коэффициент загрузки ТН в периоды работы с *i-ым* НПИ.

Из формул можно исключить строительные расходы, так как новое оборудование будет размещено в имеющемся помещении.

Согласно приведенной схеме, один ТН работает поочередно с несколькими НПИ. Соответственно, эксплуатационные затраты в формуле (7) можно представить в виде суммы затрат на *i-ое* оборудование, с условием разделения их пропорционально времени работы (τ_i) ТН отдельными НПИ. При этом, значение $З_i$ можно рассчитать по формуле:

$$З_{i} = \frac{\tau_{i}}{8640} \quad (8)$$

Опираясь на данные Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE), эксплуатационные издержки ($a_{тн}$) можно определить, исходя из пятнадцатилетнего срока полезного использования ТН, где установлено, что ТН в различных сферах служат от 15 до 20 лет.

Годовое количество электроэнергии, затраченной на привод компрессора ТН можно выразить через мощность привода компрессора ($p_{тн}$) и годовое количество часов работы системы ($\tau_{тн}$):

$$q_{тн} = p_{тн} \cdot \tau_{тн} \quad (9)$$

Капиталовложения в ТНТ и традиционное оборудование, определенные на основании сложившихся на практике цен, приведены на рисунке 2.

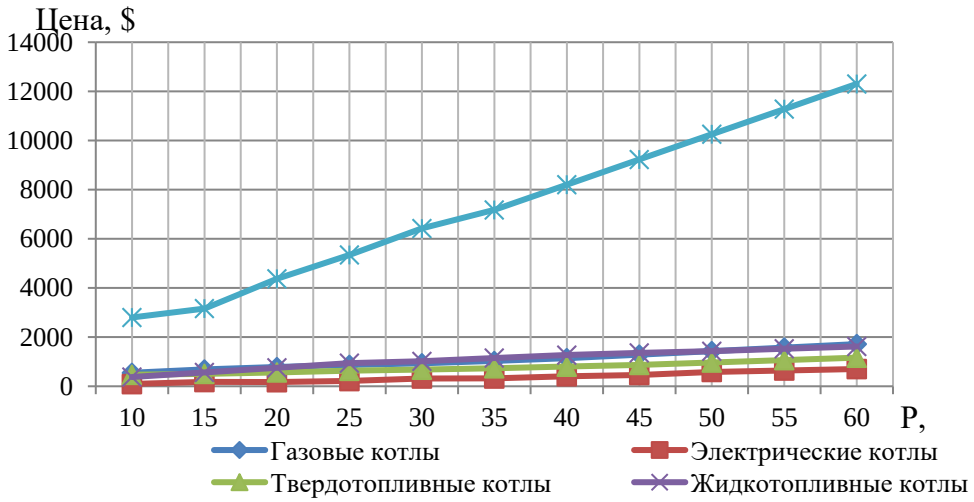


Рисунок 2 – Рыночные цены на отопительные котлы и ТН в зависимости от мощности

В таблице приведены результаты расчетов технико-экономической эффективности теплонасосной технологии мощностью 10 кВт, в сравнении с системами на электрокотлах, угле и газе такой же мощности.

Параметр	Вид теплового оборудования			
	электрический котел ЭВН-К-9М	угольный котел «Курган 10МТ»	газовый котел NAVIEN ACE-13K	тепловой насос
Р, кВт (Гкал/ч)	10	10	10	10
k, $	104,8	469,9	714,3	2799
$q_{год}$, МВт·ч/год (Гкал/год)	27,25(23,43)	27,25 (23,43)	27,25 (23,43)	27,25 (23,43)
Потребляемые энергоресурсы (их характеристика)	Электроэнергия bэл = 0,363 кг/(кВт·ч) условного топлива	Каменный уголь марки ДР (5200 ккал/кг) (5,2 Гкал/т)	Природный газ (ГОСТ 5542-87) 31,8 МДж/м3 (7600 ккал/м3)	Электроэнергия bэл = 0,363 кг/(кВт·ч) условного топлива
Цены на энергоносители в Республике Казахстан	22,1 тг/(кВт·ч)	12 000 тг/т	32,7 тг/м^3	22,1 тг/(кВт•ч)
	0,07 $/(кВт·ч)	38,1 $/т	0,1 $/м^3	0,07 $/(кВт•ч)
Среднегодовой показатель эффективности	$\eta_{л.к}$ = 0,95	$\eta_к$ = 0,75	$\eta_к$ = 0,9	φ = 4,4
Годовой расход энергоносителя (на цели теплоснабжения), $q_{тс}$	28,68 МВт·ч	6,44 т	3,43 тыс. м^3	6,19 МВт·ч
Годовое расход электроэнергии на холодильник, $q_{ом}$, кВт·ч	3000	3000	3000	-
Годовое расход электроэнергии на микроклимат, $q_{мкр}$, кВт·ч	3000	3000	3000	-
Годовые затраты на энергоноситель, $/год	2397,6	635,36	733	823,3
Годовые эксплуатационные затраты ($/год), в том числе:	4528,65	5140,91	5288,21	3136,25
- амортизационные отчисления, $И_а$	14,67	65,79	100	139,95
- текущий ремонт, $И_{тр}$	2,2	9,87	15	21
- зарплата обслуживающего персонала, $И_{зп}$	1980	3802	3802	1980
- расходы на содержание инфраструктуры $И_о$	499,22	969,42	979,25	535,24
- прочие расходы, $И_{проч}$	24,96	48,47	48,96	26,76
Себестоимость, *С, $/кВт·ч*	**6926,25**	**5776,27**	**6021,21**	**3959,55**

Где: $И_а = = k_аK$ – амортизационные отчисления от капитальных вложений; $И_{тр} = k_{тр}И_а$ – отчисления на текущий ремонт; $И_{зп} = 12zФ(1 + \beta)$ – годовые отчисления на зарплату обслуживающего персонала; $И_о = k_о \cdot(И_а + И_{тр} ++ И_{зп})$ – расходы на содержание инфраструктуры; $И_{проч} = k_{проч} \cdot И_о$ – прочие непредвиденные расходы [11].

Годовые затраты электроэнергии на привод компрессора ТН рассчитаны по формуле (2.8). Также они могут быть определены по формуле:

$$q_{тн} \cdot c_{ээ} = q_э \cdot c_э / \varphi \qquad (10)$$

где: $q_э \cdot c_э$ – годовые затраты на электроэнергию при отоплении электрокотлом.

Годовое потребление электроэнергии холодильником и оборудованием микроклимата приняты равными, исходя из 10 часовой работы компрессора холодильника мощностью 1 кВт.

Выводы

Анализ литературных источников показывает, что экономия ресурсов, в том числе: трудовых, материальных, энергетических, становится все более важной задачей, а учет многогранных последствий от их сохранения, в том числе экологического фактора, несомненно, будет давать более объективную оценку эффективности использования ВИЭ.

Предлагаемая ТНТ имеет принципиальное преимущество перед другим традиционным оборудованием, создавая возможность системной экономии ископаемых видов топлива за счет полезного использования низкопотенциального вторичного технологического тепла и тепла ВИЭ. Важным показателем является коэффициент сезонной загрузки, которая обеспечивается интегрированием системы с технологическими процессами на животноводческой ферме.

В результате проведенного теоретического анализа разработана методика оценки технико-экономической эффективности, где выявлены и учитываются ранее не исследованные внутрисистемные связи. Выведены формулы и произведены соответствующие расчеты. Установлено, что общая эффективность предлагаемой ТНТ складывается за счет экономии расхода энергоносителей, эксплуатационных и экологических затрат, а также получения дополнительной прибыли от прибавки продуктивности животных. На себестоимость произведенной энергии также влияют годовой объем выработанной энергии, который в свою очередь зависит от вклада каждого отдельного источника энергии и эксплуатационной надежности системы в целом.

Анализ результатов показывает, что при существующих ценах на энергоносители в Казахстане использование ТНТ на животноводческой ферме, по предлагаемой схеме, эффективно по сравнению с традиционным оборудованием тепло- и хладоснабжения.

Список литературы

[1] Закон Республики Казахстан. О поддержке использования возобновляемых источников энергии: утв. 4 июля 2009 года, № 16-IV.

[2] Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». http://www.eco.gov.kz/files/koncepciya.htm.

[3] Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана: («Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность», от 31 января 2017 г.)

[4] Кораблев А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве.-М.: Агропромиздат, 1988. - 208с

[5] Закон Республики Казахстан. Об энергосбережении и повышении энергоэффективности: утв. 13 января 2012 года, № 541-IV]

[6] Jacobson M.Z., Delucchi M.A. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Energy Policy. Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. Volume 39, Issue 3, March 2011, Pages 1154–1169. https://web.stanford.edu.pdf.

[7] Demesova S. Experimental studies of a heat pump with microcompressor control on an animal farm / Rashit O., Stoyanov I., Kunelbayev M. //International Journal of Applied Engineering Research 2017.-V.12.-Iss.24.-P.14259-14267.

[8] ОмарД.Р., ОмаровР.А., ДаскаловП., БайболовА.Е., Демесова С.Т.Результатыиспытаниймультизональнойсистемыиспользованияэнергийвозобновляемыхисточников // Ізденістер нәтижелер/ Исследования результаты /Научный журнал КазНАУ.№1 (81). -2019г. С.256-264. DOI: https://doi.org/10.37884/1-81-2019

[9] Frondel M., Ritter N, Schmidt C., Vance C. Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience. Energy Policy Volume 38, Issue 8, August 2010, Pages 4048–4056. http://www.sciencedirect.com

[10] Беккер Н.А. Оценка экономической эффективности использования возобновляемых источников энергии: на примере ветроэнергетики Германии: диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.14 Москва, 2007 127 с./ http://www.dslib.net.

[11] 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

References

[1] Zakon Respubliki Kazakhstan. O podderzhke ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii: utv. 4 iyulya 2009 goda, № 16-IV.

[2] Kontseptsiya po perekhodu Respubliki Kazakhstan k «zelenoj ehkonomike». http://www.eco.gov.kz/files/koncepciya.htm.

[3] Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan narodu Kazakhstana: («Tret'ya modernizatsiya Kazakhstana: global'naya konkurentosposobnost'», ot 31 yanvarya 2017 g.)

[4] Korablev A.D. EHkonomiya ehnergoresursov v sel'skom khozyajstve.-M.: Agropromizdat, 1988. - 208s

[5] Zakon Respubliki Kazakhstan. Ob ehnergosberezhenii i povyshenii ehnergoehffektivnosti: utv. 13 yanvarya 2012 goda, № 541-IV

[6] Jacobson M.Z., Delucchi M.A. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Energy Policy. Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. Volume 39, Issue 3, March 2011, Pages 1154–1169. https://web.stanford.edu.pdf.

[7] Demesova S. Experimental studies of a heat pump with microcompressor control on an animal farm / Rashit O., Stoyanov I., Kunelbayev M. //International Journal of Applied Engineering Research 2017.-V.12.-Iss.24.-P.14259-14267.

[8] Omar D.R., Omarov R.A., Daskalov P., Bajbolov A.E., Demesova S.T. Rezul'taty ispytanij mul'tizonal'noj sistemy ispol'zovaniya ehnergij vozobnovlyaemykh istochnikov // Izdenister nətizheler/ Issledovaniya rezul'taty /Nauchnyj zhurnal KazNAU.№1 (81). -2019g. S.256-264. DOI: https://doi.org/10.37884/1-81-2019

[9] Frondel M., Ritter N, Schmidt C., Vance C. Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience. Energy Policy Volume 38, Issue 8, August 2010, Pages 4048–4056. http://www.sciencedirect.com

[10] Bekker N.A. Otsenka ehkonomicheskoj ehffektivnosti ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii: na primere vetroehnergetiki Germanii: dissertatsiya ... kandidata ehkonomicheskikh nauk : 08.00.14 Moskva, 2007 127 s./ http://www.dslib.net.

[11] 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

Р.А.Омаров [1], Д.Р.Омар [1], А.Е.Байболов [2], Н.Б.Алибек [2],
Е.С.Ержигитов [2], А.Е.Калкабаева [2]

[1] Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы, Алматы қ., Қазақстан,
omarovrashid@list.ru

[2] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
asan.baibolov@kaznaru.edu.kz, alibek_78@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru,
*Aliya281191@mail.ru**

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ КӨП АЙМАҚТЫҚ ЖҮЙЕСІН ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Көп аймақтық жүйе-бірнеше, физикалық табиғаты әртүрлі, Жаңартылатын көздердің төмен потенциалды жылу энергиясын біріктіруге негізделген жаңартылатын энергияның жаңа бағыты. Сонымен қатар, жеке Жаңартылатын көздердің қарқындылығының біркелкі факстігі факторын шамасы мен уақыты бойынша азайтуға, сондай-ақ олардың энергиясын қорытындылауға болады. Мақалада жүйенің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін бағалау әдістемесі әзірленді: Сүт-тауар фермасына қатысты жүйенің схемасы келтірілген, энергия құны мен жылдық экономикалық әсердің ілеспе факторларға тәуелділігі, есептеулер жүргізіліп, алынған нәтижелерге талдау жасалды.

Энергетикалық сала-планетарлық проблемалардың бірі. Ол үш негізгі өлшемге негізделген – энергетикалық қауіпсіздік, энергияны бөлу әділдігі және экологиялық тұрақтылық. Бұл үш мақсат мемлекеттік және жеке құрылымдар, үкіметтер мен реттеушілер,

экономикалық және әлеуметтік факторлар, ұлттық ресурстар, экологиялық мәселелер және жеке көзқарас арасындағы күрделі байланысты қамтитын "трилемма" болып табылады.

Дамудың перспективалық векторы баламалы технологияларды қолданумен және БҰҰ-ның халықаралық келісімдерімен, Киото хаттамасымен, климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенцияларымен (РКИК) куәландырылған экологиялық таза жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) кеңінен пайдаланумен байланысты.

Кілт сөздер: Мал шаруашылығы, жылу және салқындату, микроклимат, жылу сорғысы, күн энергиясы, жануарлардың жылуы

R.A.Omarov [1], D.R.Omar [1], A.Ye.Baibolov[2], N.B.Alibek[2],
E.S.Erzhigitov [2] , A.E.Kalkabayeva [2]
[1]Scientific and production center of agroengineering, Almaty, Kazakhstan,
omarovrashid@list.ru
[2] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
asan.baibolov@kaznaru.edu.kz, alibek_78@mail.ru, ergigitov.erken@mail.ru,
*Aliya281191@mail.ru**

SUBSTANTIATE THE METHODOLOGY OF THE TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF A MULTIZONAL SOLAR ENERGY USE SYSTEM

Abstract

The multizonal system is a new direction of renewable energy based on the integration of low–potential thermal energy from several renewable sources of different physical nature. At the same time, it is possible to reduce the factor of uneven intensity of individual renewable sources in magnitude and time, as well as to summarize their energy. The article develops a methodology for assessing the technical and economic indicators of the system: the scheme of the system is presented in relation to a dairy farm, the dependencies of the cost of energy and the annual economic effect on related factors are derived, calculations are performed and the results are analyzed.

The energy sector is one of the main planetary problems. It is based on three main dimensions – energy security, energy distribution equity, and environmental sustainability. These three goals represent a "trilemma" involving a complex relationship between public and private entities, governments and regulators, economic and social factors, national resources, environmental issues, and individual approach.

A promising development vector is associated with the use of alternative technologies and the widespread use of environmentally friendly renewable energy sources (RES), as evidenced by international agreements, the Kyoto Protocol, and the United Nations Framework Conventions on Climate Change (UNFCCC).

***Keywords*:** Livestock farm, heat and cold supply, microclimate, heat pump, solar energy, animal heat

IRSTI 68.85.35 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/42

*B. Kassymbayev**[1], K.Khazimov[1], K.Kalym[1], Zh.Zhumagulov[1], Zh.Zh.Mustafin[2]*

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
bek_kasimbaev@mail.ru, kanat-86@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru,*
zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz
[2]Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Kazakhstan,
mustafin_j80@mail.ru

RESEARCH TO SUBSTANTIATE THE MAIN PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE SOLAR DRYING MODULE AS PART OF A GREENHOUSE FACILITY

Abstract

The use of solar energy and energy-saving technologies has always been relevant. However, in recent years, due to a sharp increase in energy prices (by 2–4 times) and the tightening of environmental regulations, these issues have become especially important.

This article is devoted to the development of a solar drying module integrated into a greenhouse facility for horticultural production, a topic that is both timely and relevant.

The study of the drying process aims to provide a scientific basis for selecting optimal methods and operating modes, as well as determining the necessary formulas and calculation expressions for designing drying units. This paper examines a solar drying module placed in the dome of a greenhouse structure. The main purpose of placing the solar drying module in the upper part of the greenhouse is to eliminate shadowing throughout daylight hours. Since the air inside the greenhouse has high humidity, the drying chamber of the helio-drying module receives air from the atmosphere in a heated form, serving as the drying agent.

The proposed improvement in greenhouse design, achieved by integrating a solar drying module during the summer period-when solar activity is at its peak- offers several advantages. The southern regions of the Republic of Kazakhstan provide favorable conditions for the widespread use of solar energy in greenhouses and drying systems, as they experience high solar activity during summer, as well as spring and autumn.

Theoretical and experimental research has been conducted to justify the key parameters and operating modes of the proposed helio-drying module, which is designed for drying various agricultural crops in the Southeastern regions of Kazakhstan.

Keywords: *greenhouse, solar dryer, solar drying module, humidity, solar energy, drying, convection, heat exchange, heat capacity, enthalpy.*

Introduction

Drying of plant products is a very complex technological process. Drying is a heat and mass transfer process designed to dehydrate various materials and products. The drying process is carried out by supplying heat to the product to be dried. As a result of the heat applied to the product, moisture evaporates. Depending on the type of products, different ways of increasing the efficiency of drying plants are used. The creation of highly efficient drying plants is based on a limited connection of theory, technology and technique of drying. In this direction a great contribution was made by scientists like P.A. Rebinder, D.V. Lykov, A.S. Ginzburg and others.

Known methods of production of dried products have a number of disadvantages. Drying apparatuses for the production of dried products of plant origin, working on liquid or gaseous fuel, are inefficient, because of the high energy costs of installations that affect the cost of production. In addition, when the products of fuel combustion get in, the quality indicators are reduced, reducing the biological value of the products.

Heat treatment of products of plant origin in solar drying plants is more acceptable in conditions where there is a sufficient amount of solar radiation. There are no costs for heat energy production in

these units, but the heating of the drying agent (air) is limited due to the temperature conditions of the area. In principle, such temperature is more acceptable for drying of seed material, in which it is necessary to preserve biological indicators of a living organism. In addition, solar-powered drying plants have low productivity due to the low temperature of the drying agent and high material intensity. Therefore, there is no production of solar dryers on an industrial basis [1].

With the advent of more affordable materials in the market, solar dryers for limited volume of production for small and medium-sized farms are becoming profitable. The most promising is the use of solar dryers for producers of vegetable and horticultural products that have greenhouse equipment in their plot. Combination of greenhouse equipment and solar drying module, during the period of preventive maintenance of greenhouses will reduce the cost of the structural part of the solar dryer [2].

By mounting the solar drying module on the supporting part of the greenhouses, it is possible to achieve a more efficient use of solar energy, eliminating the shadow effect of the structure, since the drying module will be located near the dome of the greenhouse [3].

Methods and materials

The main parameters of the drying regime include temperature, air velocity, and humidity. These factors influence both the nature of the drying process and the properties of the material being dried. The drying process is divided into three stages: the initial stage (heating), the first drying period, and the second drying period.

In the initial stage, the temperature of the material rises until it reaches the saturated water vapor temperature. During the first drying period, moisture evaporates in a manner similar to evaporation from an open surface. At this stage, the temperature of the material, the drying agent, and the drying rate remain constant. The intensity of the process is largely determined by the temperature, mode parameters, and the velocity of the drying agent.

In the second drying period, the product temperature gradually increases until it reaches ambient temperature, at which point the drying process is complete. The drying rate decreases progressively and eventually reaches zero when equilibrium is established between the drying agent and the product. The drying intensity is characterized by the moisture flux density, which refers to the amount of moisture evaporating per unit time per unit area of mass transfer.

An increase in air temperature leads to a higher drying rate. According to several researchers, this also enhances the heat transfer coefficient between the material surface and the moist air. However, the temperature increase is limited by the thermal sensitivity of most fruits and vegetables, as excessive heat can cause irreversible changes in the colloidal structure of tissues [4-7]. Additionally, excessive heating can increase heat losses and reduce system efficiency [8].

In the system under consideration, elevated temperatures are not present, as such phenomena do not occur when using solar energy as the heat source.

The relative humidity of the drying agent serves as a key parameter that determines the direction of the driving forces of the process.

Air velocity is another crucial parameter in the drying process, especially during the first drying period. A high drying agent velocity enhances moisture transfer density, which aligns with Dalton’s law.

In the second drying period, the drying rate is primarily influenced by internal heat and mass transfer, which reduces overall energy consumption.

The determination of the parameters for the mixing point of two moist airflows with different characteristics is carried out in accordance with the methodology [9]. Sampling locations for measuring humidity and temperature in the greenhouse facility are shown in Figure 1.

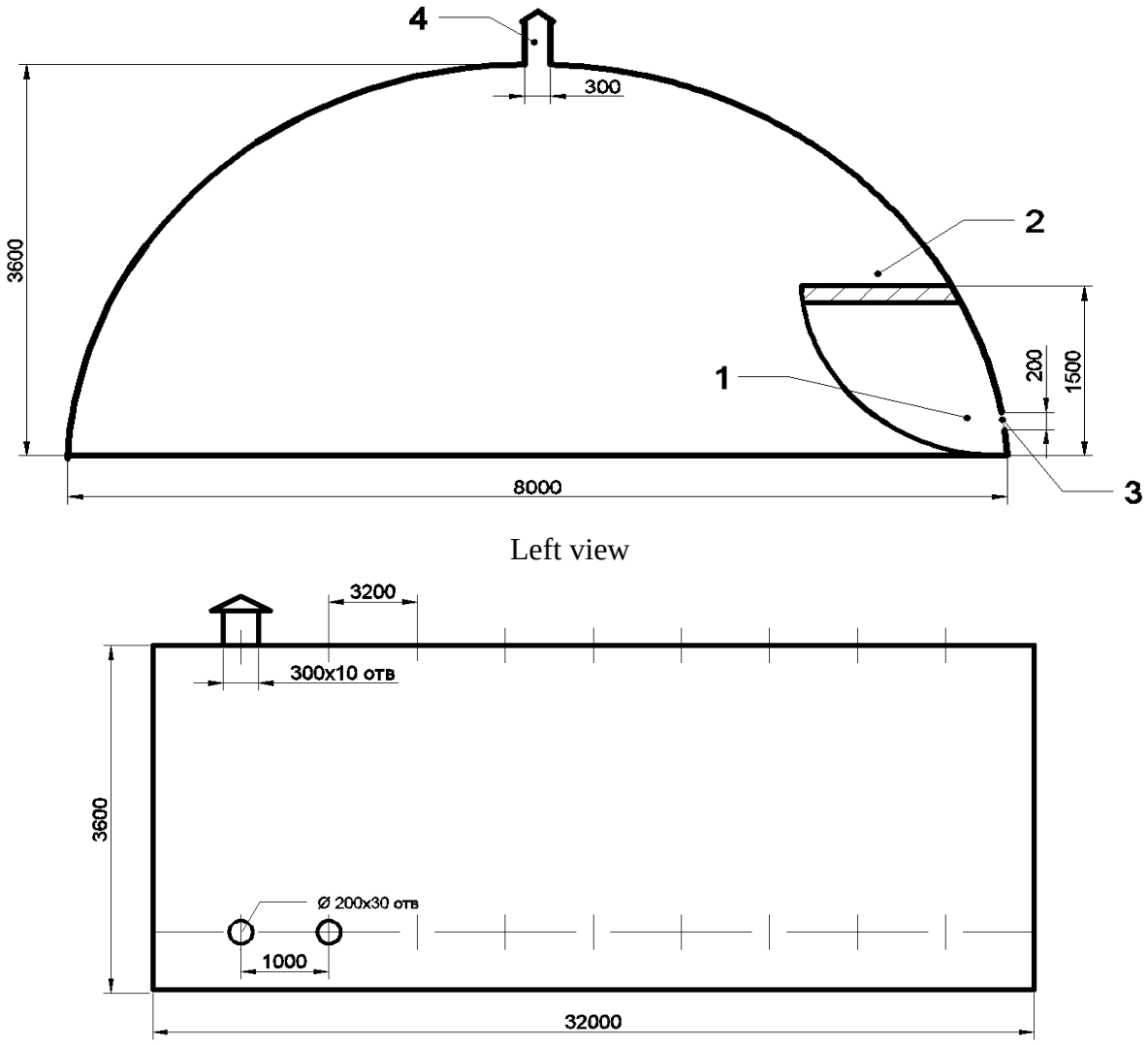


Figure 1 - Scheme of measurement points in the research of humidity and temperature in the solar drying module

1 - inlet measuring point; 2 - outlet measuring point; 3 - inlet opening; 4 - outlet opening

Meteometer MES-200 was used to measure air temperature and humidity. Meteometer MES-200 is a modern device that allows simultaneous measurement of all microclimate parameters. This device for monitoring air environment parameters, including atmospheric pressure, relative humidity, air temperature and air velocity, can be used both indoors and in ventilation ducts.

The external appearance of the MES-200 meteometer is shown in Figure 2.



Figure 2 - Meteometer MES-200

When measuring air velocity between 0 and 5 m/s, the temperature inside the touch probe may increase by 2 °C relative to the ambient temperature. The temperature should be measured with a standardized error after 30 minutes after the air velocity measurement [10].

Results and discussion

The obtained results on determination of air temperature and humidity in the solar drying module that are presented in the form of graphs (Figures 3 and 4).

According to the data obtained:

- outside air temperature $t_0 = 27^0C$;
- temperature of heated air $t_1 = 43^0C$;
- air temperature after drying $t_2 = 29^0C$;
- humidity of outside air $W_0 = 34,0\%$;
- humidity of heated air $W_0 = 34,2\%$;
- humidity of air after drying $W_0 = 50,5\%$.

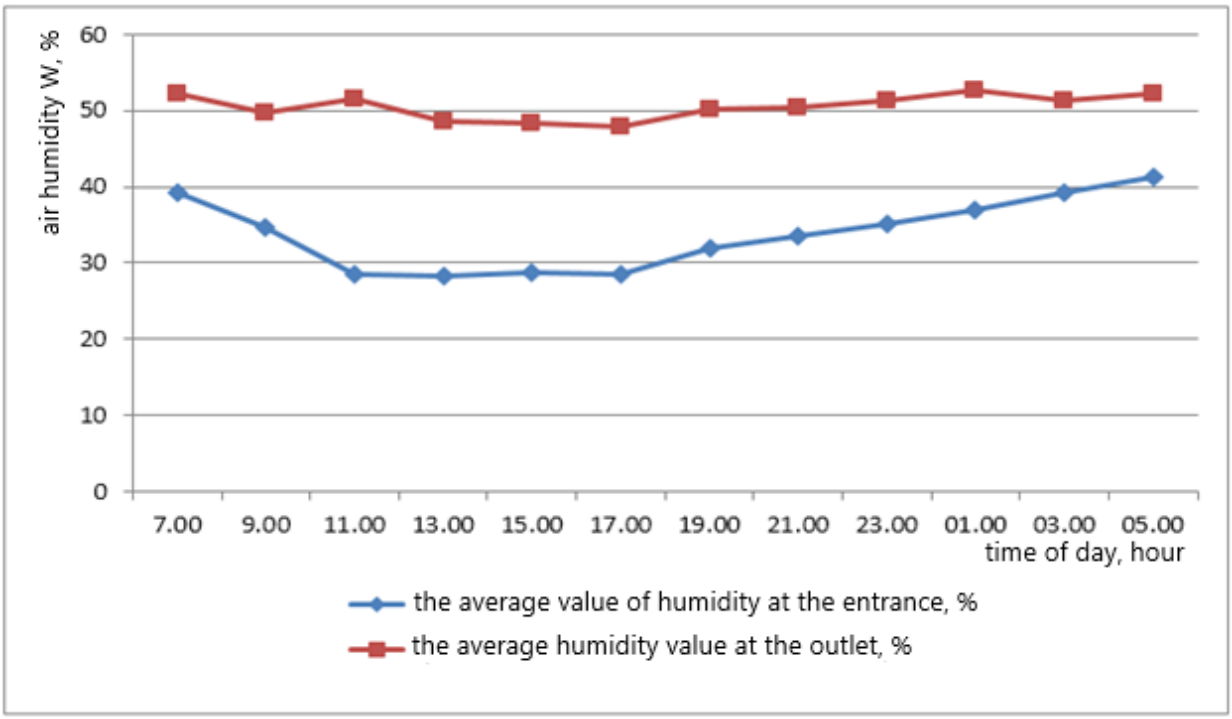


Figure 3 - Variation of air temperature at the inlet (t_1 ^{0}C) and outlet (t_2 ^{0}C) of the solar drying module

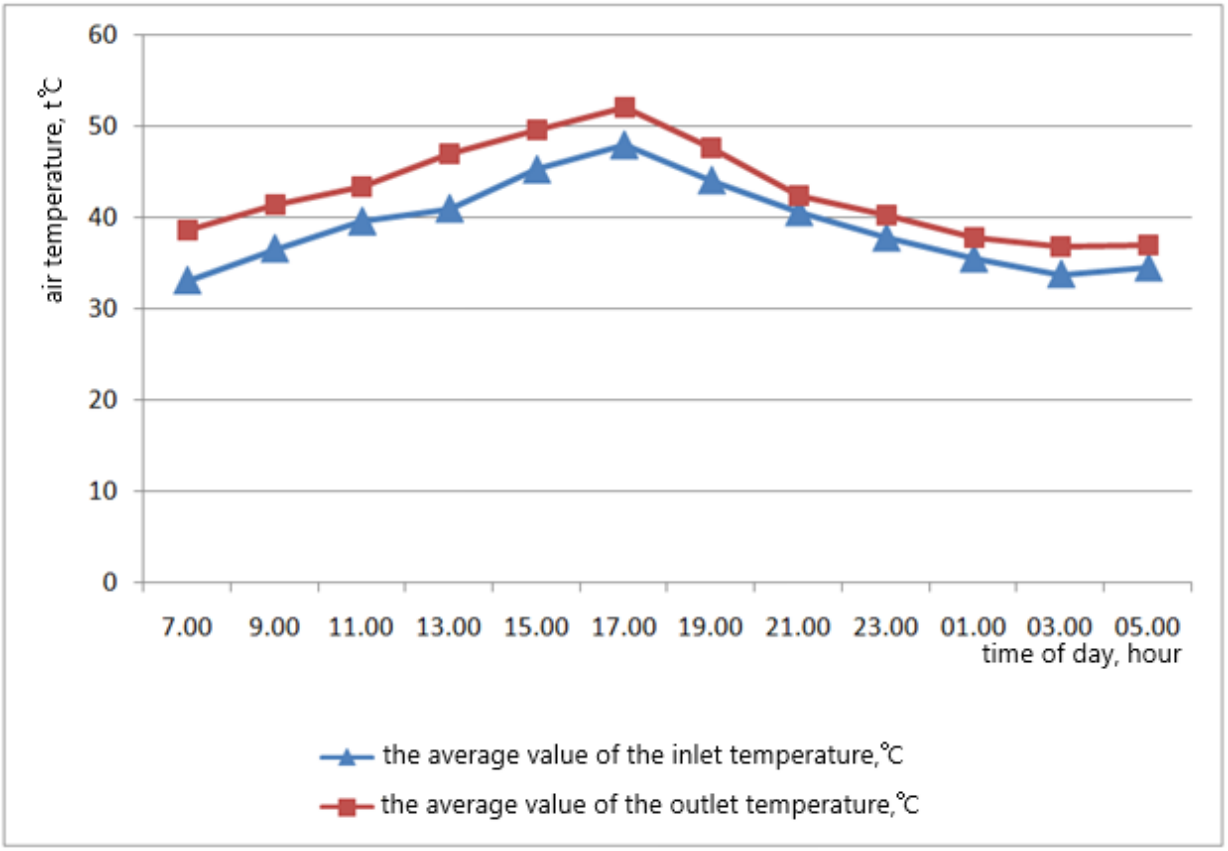


Figure 4 - Change of air humidity at the inlet (W_1,%) and at the outlet (W_2 ,%) of the solar drying module.

Moist material with mass (M_1) at temperature (θ_1) and humidity (W_1) enters the drying chamber. Its parameters after the drying chamber are respectively equal to M_2 θ_2 W_2 (Figure 5).

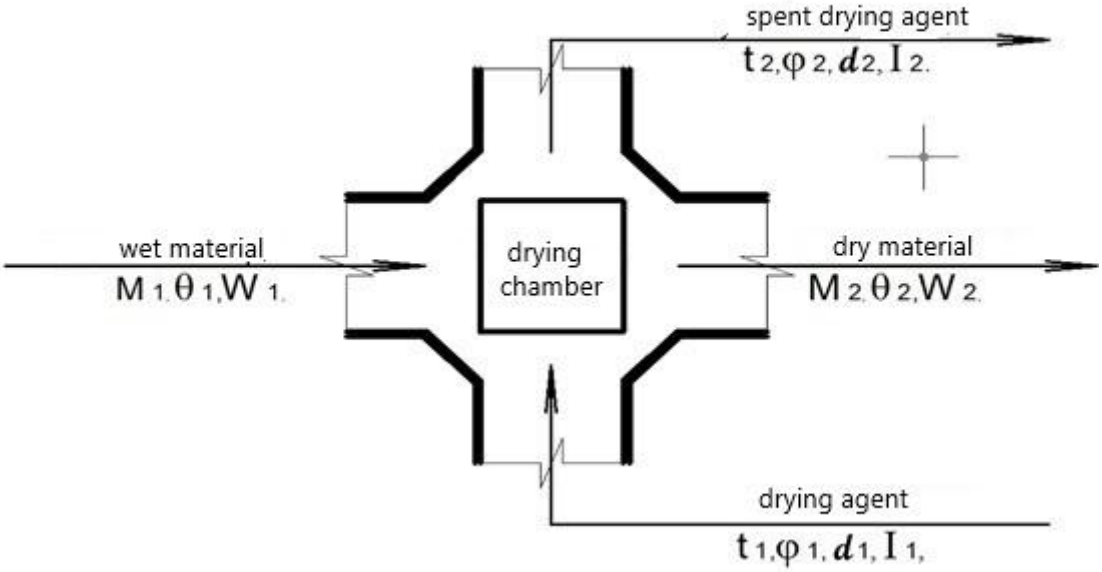


Figure 5 - Schematic diagram of the drying process

The mass of removed moisture in the drying chamber is equal to the difference between the mass of the substance before and after drying.

$$W = \Delta M = M_1 - M_2. \quad (1)$$

During the drying process, the mass of absolutely dry material (M_0) is constant

$$M_0 = M_1 \frac{100 - W_1}{100} = M_2 \frac{100 - W_2}{100} = const. \quad (2)$$

Then the mass of the material after drying can be expressed as follows

$$M_2 = M_1 \frac{100 - W_1}{100 - W_2}. \quad (3)$$

Then using this expression it is possible to find the dependence of removed moisture on the initial mass of the material and humidity

$$W = M_1 - M_1 \frac{100 - W_1}{100 - W_2} = M_1 \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2} \quad (4)$$

or on the final mass

$$W = M_2 \frac{100 - W_2}{100 - W_1} - M_2 = M_2 \frac{W_1 - W_2}{100 - W_1}. \quad (5)$$

Moisture balance with regard to moisture content is determined under the steady state drying regime by making an equality between the moisture supplied with the material and with the drying agent and the amount of moisture removed from the drying chamber.

$$M_1 \frac{W_1}{100} + L \frac{d_1}{1000} = M_2 \frac{W_2}{100} + L \frac{d_2}{1000}, \quad (6)$$

where, L - dry mass of drying agent, kg/s;

d_1 and d_2- moisture content of the drying agent before and after the drying chamber, g/kg of dry air or gas-air mixture.

From equation (6) after transformation it is possible to express the mass of removed moisture

$$L \frac{d_2 - d_1}{1000} = \frac{M_1 W_1 - M_2 W_2}{100} = W. \quad (7)$$

From equation (7) the drying agent flow rate is determined.

$$L = \frac{1000W}{d_1 - d_2}.$$

Then specific consumption of drying agent per 1 kg of evaporated moisture is as follows

$$l = \frac{L}{W} = \frac{1000}{d_2 - d_1}. \quad (8)$$

The heat balance equation is written as follows

$$Q + LH_1 + C_\beta \cdot \theta_1 W = LH_2, \quad (9)$$

where, H_1 and H_2 - enthalpy of drying agent before and after the drying chamber;

C_β - specific heat capacity of water , kJ/kg^{0}C

Heat consumption is equal to

$$Q = L(H_2 - H_1) - C_\beta \cdot \theta_1 W,$$

Dividing by the amount of moisture removed, we determine the specific heat consumption

$$g = \frac{Q}{W} = l(H_2 - H_1) - C_\beta \theta_1.$$

Investigation by experimental method of temperature-humidity regime of solar drying module is reduced to the construction of the actual drying process in *I - d* diagram. As it is noted in the actual drying process enthalpy of the drying agent during the period of moisture removal from the material at the beginning and at the end are not equal ($I_1 \neq I_2$) [11], but differs by the value *Δ*.

As a result of *I - d* diagram construction, the initial (d_1) and final moisture content of air is determined and the difference of which (*Δ*d) shows the amount of moisture removed from the raw material. As a result, the amount of air and the duration of the drying process for a given volume of material is determined.

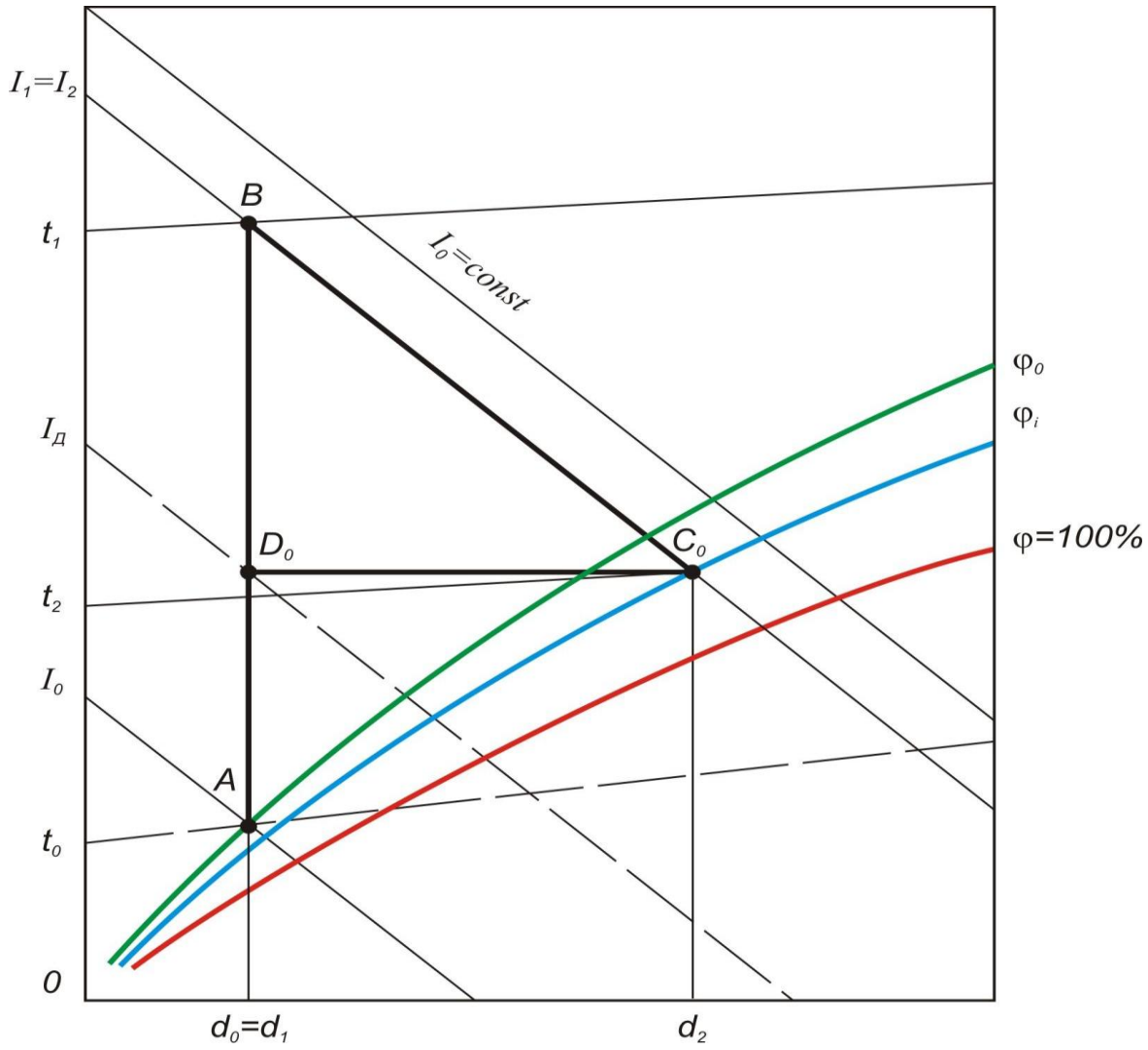


Figure 6 – Scheme of theoretical drying in *I – d* diagram

The diagram was constructed as follows (Figure 6). Parameters of heated air - drying agent (point B) with parameters t_1, $d_1 = d_0$, I_1 enters the chamber, assimilates moisture from the material and with parameters t_2, d_2, I_2, φ_2 (point C) is exhausted by the exhaust device into the atmosphere.

Outdoor air with parameters t_0, d_0, I_0, φ_0,, which corresponds to point A. When the air is heated without moisture to temperature t1, its moisture content does not change ($d_0 = d_1$). Consequently, heating of the outside air goes I - d diagram vertically upward along the line of constant moisture content up to the intersection with the isotherm t_1. At the intersection of these lines we obtain point B. The parameters of point B will be t_1, $d_1 = d_0$, I_1 respectively, since φ in this region is insignificant (i.e. up to 5%) it is not shown for point B.

According to the definition of the relative humidity of the drying agent, at the intersection of the iso enthalpy line drawn from point B and φ = 100% lies the point characterizing the maximum ability of the drying agent to retain water vapor.

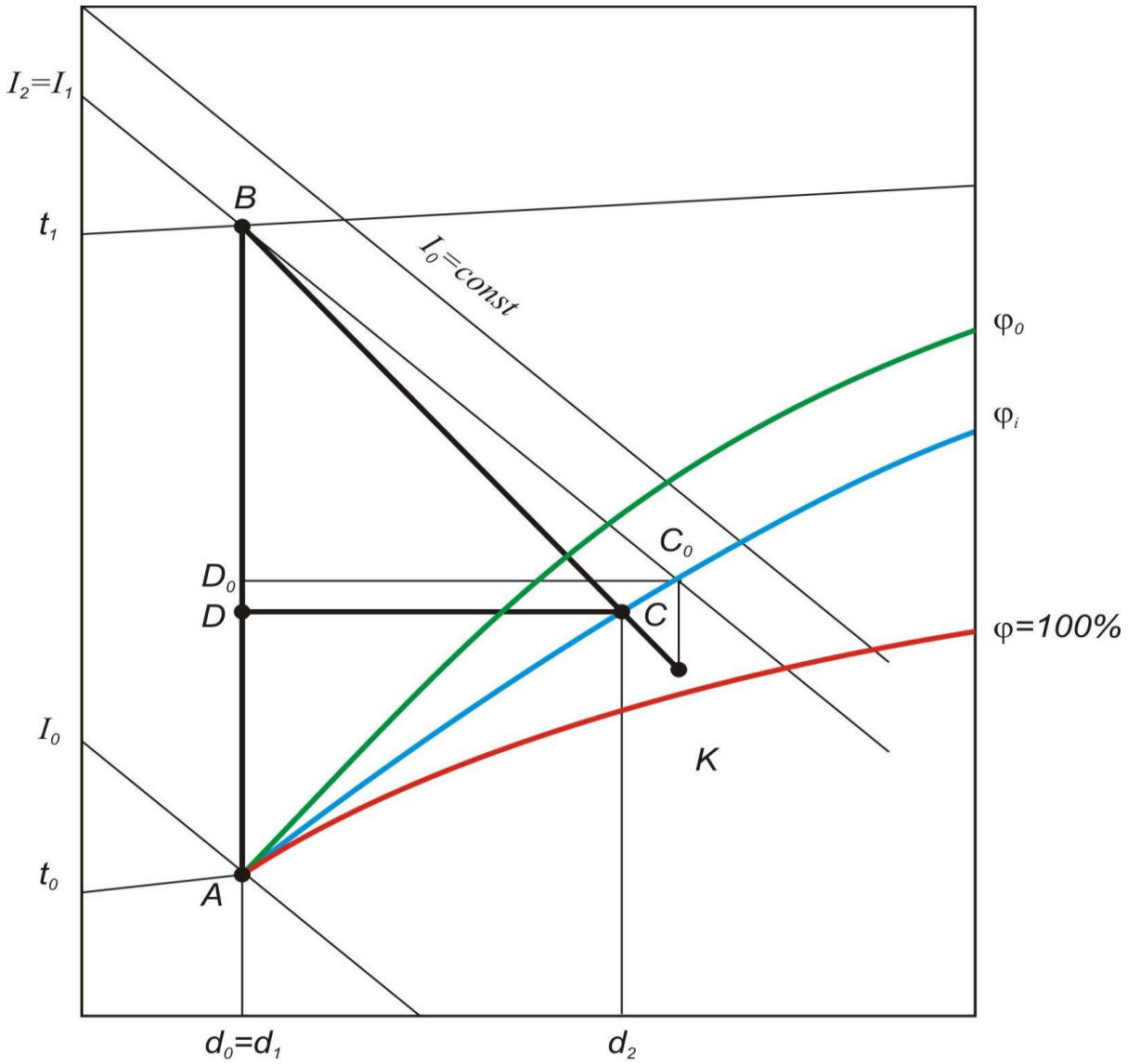


Figure 7 - Schematic of the actual drying process in the *I* - *d* diagram

Consequently, the line BC_0 of the theoretical dryer characterizes the work of the drying agent in assimilating moisture from the material. The drying agent working in the chamber of the solar drying module increases its moisture content from $d_0 = d_1$ to d_2. If draw a line from the point C_0 parallel to the axis d_1 up to the intersection with the line AB and find the point D_0. The line C_0D_0 in the scale I - d of the diagram expresses the difference of moisture content $d_2 – d_0$.

In the diagram of the actual process, the theoretical process is also repeated and denoted by the same letters ABC_0D_0 (Figure 7). Next, we find the segment, postponing from the point C_0, at which the polytropic of the process will pass below the isoenthalp of the theoretical process. This segment is labeled as C_0K or in the scale of the diagram $C_0K \cdot \mu_i$. This segment is numerically equal to the difference $V_1 – I_2$. From point B through point K we draw the polytropic of the actual process. The physical meaning of the polytropic BK is the work of the drying agent on moisture assimilation taking into account the calculated losses real for a given solar drying module. At the intersection of polytroph BK with the line φ = 50,5% of the theoretical dryer we will find the point C, characterizing the parameters of the spent drying agent. Further, also by analogy of the theoretical process a line is drawn from point C parallel to the axis d1 and at the intersection with the segment AB point D is obtained.

Thus, for preparation of the drying agent the amount of heat equal to the segment $AB \cdot \mu_i$ is consumed. This drying agent assimilates moisture (segment BC), the amount of which is

characterized by the segment CD·μd. Hence, by analogy with the theoretical process, the specific flow rate of the drying agent td in the actual process was [11, p.21].

$$t_d = \frac{1000}{CD \cdot \mu_d} \quad (10)$$

Specific heat consumption in the actual process [11, p.143]

$$q_d = 1000 \cdot (\frac{\mu_i}{\mu_d}) \cdot (\frac{AB}{CD}) = \frac{AB}{CD} \cdot m \quad (11)$$

where, $m = 1000 \cdot (\frac{\mu_i}{\mu_d})$ – is the scale factor I - d of the diagram.

Conclusion

The drying process in the solar drying module is described by a mathematical model according to formula (3). The most significant factor influencing moisture reduction is the thickness of the slices. Based on drying dynamics, the optimal temperature range for the drying agent is 40–45°C.

When using the *I - d* diagram the main process parameters looked as follows: outside air temperature - 27^0C; heated air temperature - 43^0C; air temperature after drying - 29^0C; air humidity at the inlet and outlet, respectively - 34% and 50, 52%. Additionally, the moisture content difference (Δd) was approximately 4 g/kg.

References

1 Kassymbayev B.M., Kurpenov B.K., Kalym K., Kashagan B.Ye., Bakytova M.B. Issledovaniye izmeneniya vlagosoderzhaniya yablok v geliosushil'nom module. Kazakhskiy natsional'nyy agrarnyy universitet, Nauchnyy zhurnal «Ízdeníster, nətizheler, Issledovaniya, rezul'taty» № 4(84), -Almaty, 2019. –S.321-331. https://izdenister.kaznau.kz/files/full/2019_4.pdf

2 Kassymbayev B.M., Atykhanov A.K. i dr. Patent. Avtorskoye svidetel'stvo RK na izobreteniye. №76665. Geliosushilka dlya fruktov i ovoshchey. Komitet po pravam intellektual'noy sobstvennosti Ministerstva yustitsii RK. Astana. 15.12.2011.

3 Kassymbayev B.M. Issledovaniye i razrabotka polifunktsional'noy geliosushilki-teplitsy dlya proizvodstva plodoovoshchnoy produktsii: dis. … uch. st. doktora filosofii (PhD). - Almaty, 2016. - 173 s.

4 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.

5 Pravenkumar D. Suitability of thin layer models for infrared-hot air drying of onion slices. Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie. – New York, NY. Journ.

6 Kassymbayev B.M., Kalym K, Niyazbayev A.K. Opredeleniya skorosti vozdukha i raskhoda sushil'nogo agenta na vkhode i na vykhode geliosushil'nogo modulya. KazNARU, Ízdeníster, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №4 (104) 2024, ISSN 2304-3334, - Almaty, – S.422-433. DOI: https://doi.org/10.37884/4-2024/44

7 Kassymbayev B.M., Kalym K., Bakytova M.B. Ratsional'noye ispol'zovaniye geliosushilki-teplitsy. Рациональное использование гелиосушилки-теплицы. KazNARU, Ízdeníster, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №2 2018, - Almaty, – S.383-389. DOI: https://izdenister.kaznaru.edu.kz/files/parts/2018_2/2018_2-383-389.pdf

8 Spravochnik energetika: v 9 t. // pod red. S. Stoyanov, N. Kaloyanov. – Sofiya: AVS Tekhnika, 1999. – T. 8, ch. 2. – 145 s.

9 Gosreyestr sredstv izmereniy Respubliki Kazakhstan KZ.02.03.00640-2004/25188-03 №1740.

10 GOST R 55262-2012. Sushil'nyye mashiny i ustanovki sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya. Metody ispytaniya. - M.: Standartinform, 2015. – 127 s.

11 Lebedev P.D. Raschet i proyektirovaniye sushil'nykh ustanovok: ucheb. dlya vyssh. tekhn. ucheb. zavedeniy. – M. – L., Gosenergoizdat, 1962. – 320 s.

Б.М. Касымбаев[1], К.М.Хазимов[1], Қ.Қалым[1], Ж.Б.Жумагулов[1], Ж.Ж.Мұстафин[2]
[1]«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ.
bek_kasimbaev@mail.ru, kanat-86@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz
[2]«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., mustafin_j80@mail.ru

ЖЫЛЫЖАЙ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ГЕЛИОКЕПТІРГІШ МОДУЛІНІҢ НЕГІЗГІ ПАРАМЕТРЛЕРІ МЕН ЖҰМЫС РЕЖИМДЕРІН НЕГІЗДЕУ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕР

Аңдатпа

Күн энергиясын пайдалану және энергияны үнемдеу барлық уақытта өзекті болды, бірақ қазіргі уақытта энергия бағалары 2-4 есе өсіп, экологиялық талаптар күшейтілген кезде қажет болып отыр. Жеміс-көкөніс өнімдерін өндіруге арналған жылыжай құрылымының құрамында гелиокептіру модулін жасауға арналған мақала өзекті болып табылады.

Кептіру процесін зерттеу - процестің ұтымды әдістері мен оңтайлы режимдерін, сондай-ақ кептіру қондырғыларын жобалау және есептеу үшін қажетті формулалар мен теңдеулер таңдауды ғылыми негіздеу мақсатында жүргізіледі. Бұл жұмыста жылыжай құрылымының жоғарғы жағында орналастырылған гелиокептіру модулі қарастырылады. Құрылымның жоғарғы жағында гелиокептіру модулін орналастырудың мақсаты күндізгі уақытта көлеңкелі әсерді болдырмау болып табылады. Жылыжайдың ішінде ауаның ылғалдылығы жоғары болғандықтан, гелиокептіру модулін камерасына кептіргіш түріндегі ауа құрылымнан ыстық түрде шығады.

Күн энергиясы шегіне жеткен жаз мезгілінде жылыжай құрылымының гелиокептіру модулімен біріктіру арқылы белгілі бір артықшылықтарға жетуге болады. Қазақстан Республикасының оңтүстік өңірлері жылыжайларда және кептіру құрылғыларында күн энергиясын кеңінен қолдану үшін қолайлы мүмкіндіктерге ие. Бұл жазғы және көктемгі-күзгі уақыттарда күн белсенділігінің жоғары болуына ықпал етеді.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында әртүрлі ауылшаруашылығы дақылдарын кептіруге арналған ұсынылатын гелиокептіргіш модулінің негізгі параметрлері мен жұмыс режимдерін негіздеу бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Кілт сөздер: жылыжай, гелиокептіргіш, гелиокептіргіш модуль, ылғалдылық, күн энергиясы, кептіру, конвекция, жылу алмасу, жылу сыйымдылығы, энтальпия.

Б.М.Касымбаев[1], К.М.Хазимов[1], К.Калым[1], Ж.Б.Жумагулов[1], Ж.Ж.Мустафин[2]
[1]НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Казахстан, bek_kasimbaev@mail.ru, kanat-86@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz
[2]НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет имени С.Сейфуллина», г. Астана,Казахстан, mustafin_j80@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГЕЛИОСУШИЛЬНОГО МОДУЛЯ В СОСТАВЕ ТЕПЛИЧНОГО СООРУЖЕНИЯ

Аннотация

Использование солнечной энергии и энергосбережение было актуальным во все времена, однако стало более востребованной в настоящее время, когда возросли цены на энергоносители в 2-4 раза и ужесточились экологические требования. Статья, посвященная к разработке гелиосушильного модуля в составе тепличного сооружения для производства плодоовощной продукции, является своевременной и актуальной.

Исследование процесса сушки проводится с целью научного обоснования выбора рациональных методов и оптимальных режимов процесса, а также необходимых формул или выражений для проектирования и расчета сушильных установок. В данной работе рассматривается гелиосушильный модуль, расмещенный в куполе тепличного сооружения. Цель размещения гелиосушильного модуля в верхней части сооружения заключается в исключении теневого эффекта в течение светового дня. Поскольку внутри теплицы воздух имеет высокую влажность в камеру гелиосушильного модуля, воздух в виде сушильного агента поступает из атмосферы в горячем виде.

Предлагаемое усовершенствование конструкции тепличного сооружения путем совмещения с гелиосушильным модулем в летний период, когда солнечная энергия достигает своего пика, будет иметь определенные преимущества. Южные регионы Республики Казахстан, имеют благоприятные возможности для широкого применения солнечной энергии в теплицах и сушильных устройствах. Этому способствует с достаточно высокой солнечной активностью в летнее и весенне-осеннее время.

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.

Ключевые слова: теплица, гелиосушилка, гелиосушильный модуль, влажность, солнечная энергия, сушка, конвекция, теплообмен, теплоемкость, энтальпия.

МРНТИ 55.63.31 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/43

О.Е. Сейпаталиев[1], Қ.Қалым[1], Т. Әбилжанұлы[2], Д.Т.Абилжанов[2], Г.Д.Еспергенова[2], Г.С.Әлмугамбетова[2]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, mr.seipatal@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru,*
[2]ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г.Алматы, Казахстан, : abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru, r16dan@mail.ru, gul.sataeva@mail.ru, ss5o1@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАЛОГАБАРИТНОГО РАЗДАТЧИКА-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ

Аннотация

В статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на обоснование параметров малоразмерного раздатчика-смесителя кормов. Теоретические исследования позволили разработать аналитические выражения для определения производительности выгрузки кормосмеси и расчета массы выгружаемого корма на одном метре кормового стола. Эти выражения являются основой для оптимизации работы устройства.

В ходе эксперимента были получены данные о таких параметрах, как частота вращения горизонтального шнека, продолжительность процесса смешивания, площадь выгрузного окна, а также степень равномерности распределения кормосмеси по длине кормового стола

При этом оптимальная частота вращения горизонтального шнека составила 26 мин$^{-1}$, что обеспечило стабильную и эффективную работу устройства. Время смешивания для овец было определено в пределах 3–5 минут, а для крупного рогатого скота (КРС) — 8–9 минут, что способствовало лучшему качеству кормосмеси. Однородность выгрузки корма по длине кормового стола составила 92,4%, что является важным показателем равномерности кормления животных. Полученные результаты позволяют рекомендовать данные параметры для улучшения эффективности работы раздатчиков-смесителей кормов в

сельскохозяйственном производстве, а также обеспечивают основу для дальнейших исследований в области механизации кормопроизводства.

***Ключевые слова**: измельчитель грубых кормов, раздатчик-смеситель кормов, измельчитель зерновых кормов, горизонтальный шнек, приготовление кормосмесей, однородность выгрузки, производительность выгрузки.*

Введение

По состоянию на 2024 года 70% поголовья крупного рогатого скота и овец содержится в крестьянских хозяйствах и хозяйствах населения.

Известно, что на одно хозяйство населения приходится 5…10 голов крупного рогатого скота и 50…100 голов овец, а в 70…80% крестьянских хозяйств содержится в среднем 50…100 голов КРС и до 500 голов овец. Однако в этих хозяйствах не организованы молочные и откормочные фермы, поэтому в нашей стране не налажен выпуск продукции животноводства. Для решения данной проблемы МСХ РК создают модельные фермы в различных регионах республики. При этом для организации производства продукции животноводства (молоко, мясо) возникает необходимость механизации процессов приготовления и раздачи кормов.

В настоящее время в зарубежных странах выпускаются раздатчики-смесители кормов с бункером объемами 8…36 м^3, а в странах СНГ выпускаются раздатчики-смесители и раздатчики-измельчители кормов с бункерами объемами 6 и более м^3 [1…7].

Если учесть, что суточный рацион крупного рогатого скота составляет 28…30 кг полнорационной кормосмеси, т.е. для фермы с поголовьем 100 голов крупного рогатого скота суточный объем кормосмеси равен 3000 кг. При трехкратном кормлении масса кормосмеси для раздачи составляет 1000 кг. Известно, что плотность кормосмеси составляет 360 кг/м^3, значит необходимый объем бункера раздатчика-смесителя составляет 3,0 м^3 [8-9].

Кроме того, иностранные раздатчики-смесители кормов имеют высокую стоимость. Например, раздатчик-смеситель кормов РСК-6 (Республика Беларусь) имеет цену около 6,0 млн. тенге, поэтому для решения проблемы страны возникает необходимость разработки отечественного раздатчика-смесителя кормов с объемом бункера 3,0 м^3.

Материалы и методы исследования

При проведении экспериментальных исследований по обоснованию параметров раздатчика-смесителя применен метод однофакторного экспериментального исследования. Для обоснования параметров процесса смешивания применен метод математической статистки, в частности для оценки однородности смешивания и распределения выгружаемой массы по кормовому столу определены коэффициенты вариации каждого опыта, проведенного в зависимости от времени смешивания и от площади выгрузного окна [10].

Результаты и обсуждение исследования процесса

В настоящее время раздатчики-смесители имеют вертикальные и горизонтальные шнеки, предназначенные для смешивания кормов. Здесь для процессов смешивания более высокой однородности применяются машины с горизонтальными шнековыми рабочими органами. В настоящее время выпускаются машины с двумя и тремя горизонтальными шнеками.

На первом этапе разработки малогабаритного раздатчика-смесителя кормов нами предусматривается провести экспериментальные исследования посвящённые процессу двухконтурного смешивания с использованием одного механизма горизонтального шнека.

Для изготовления раздатчика-смесителя с использованием одного механизма горизонтального шнека были разработаны технические спецификации и чертежи.

Согласно техническим требованиям, длина горизонтального шнека составила 3,0 м. В центральной части шнека, на протяжении 600 мм, были размещены лопатки, в то время как на его крайних участках располагались витки (рисунок 1).

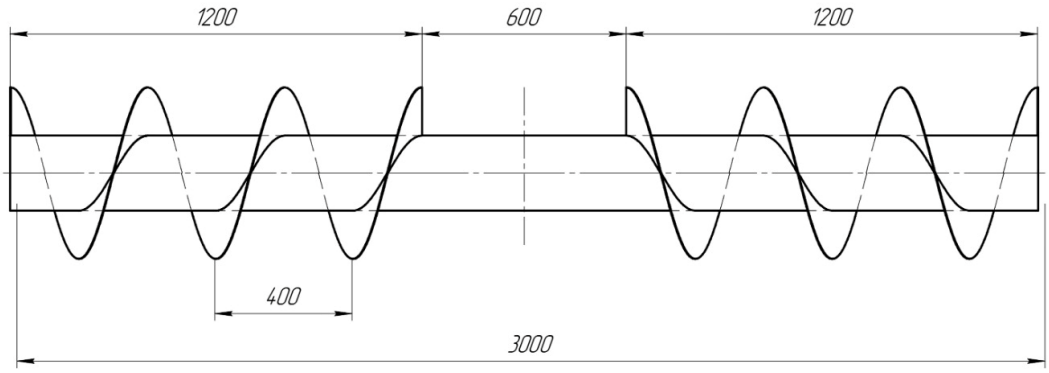


Рисунок 1 – Схема конструкции и технологического процесса работы бункера с горизонтальным шнеком

.

Размеры бункера обеспечивают объём в 3,2 м³, что соответствует необходимому объёму для передвижного кормоцеха.

В процессе работы шнека в горизонтальном расположении масса, поступающая с левых и правых витков, направляется в центральную часть бункера. Вращающиеся лопатки поднимают эту массу вверх, после чего она, достигнув определённой высоты, начинает скатываться к торцевым стенкам бункера. Затем масса поступает на начальную часть горизонтального шнека и снова перемещается в центральную часть. В результате этого создаётся замкнутый цикл движения материала в передней и задней частях бункера, обеспечивая двухконтурное смешивание массы.

В таблице 1 представлены ключевые параметры бункера.

Таблица 1 – Ключевые параметры бункера с одним горизонтальным шнеком

Показатель	Ед.измерения	Значение величины показателя
Объем бункера	м^3	3,2
Длина шнека	мм	3000
Длина участка шнека с правым и левым витками	мм	1200
Длина участка шнека с лопатками	мм	600
Высота корытообразного участка бункера	мм	650
Высота прямоугольного участка бункера	мм	800
Ширина бункера	мм	960
Частота вращения горизонтального шнека	мин$^{-1}$	25…35

На основе указанных технических требований была подготовлена проектно-чертежная документация для производства бункера с одним механизмом горизонтального шнека и объемом 3,2 м³.

При открытии заслонки лопасти, находящиеся в центре вала шнека, будут перемещать материал через выгрузное окно. Предполагаем, что скорость выхода материала через это окно будет соответствовать линейной скорости лопасти, которая рассчитывается по следующей формуле:

$$\upsilon_л = \frac{\pi\, n_ш}{30}\, R_л\,, \qquad (1)$$

где $n_ш$ – частота вращения лопасти, мин$^{-1}$;

$R_л$ – радиус конца лопасти, м.

При заданной площади выходного окна S_o и скорости выгрузки кормосмеси υ_k, производительность выгружаемой массы Q_B может быть вычислена по формуле:

$$Q_B = \upsilon_k \ * S_o * \ \rho_к, ; \qquad (2)$$

где $\rho_к$–- плотность кормосмесей, кг/м^3.

Время, необходимое агрегату для прохождения 1 метра длины кормового стола t_1, вычисляется на основе скорости его движения υ_a по следующей формуле:

$$t_1 = \frac{1}{\upsilon_a}. \qquad (3)$$

Выгружаемая масса кормосмесей на один метр длины кормового стола определяется следующей формулой:

$$m_к = Q_t \cdot t_1 = \frac{\pi\, n_ш \cdot R_п \cdot S_о \cdot \rho_к}{30\, \upsilon_а}. \qquad (4)$$

В ходе теоретических исследований были получены аналитические выражения для расчета производительности выгрузки кормосмеси, а также для определения массы выгружаемой кормосмеси на каждом метре кормового стола

Для создания бункера со шнеком одного горизонтального расположения был взят за основу ранее изготовленный раздатчик-смеситель кормов, бункер которого составляет 5 м³.

В соответствии с новой чертежной документацией, объем бункера был уменьшен до 3 м³, а горизонтальный шнек был оснащен витками как правого, так и левого направления. В центре шнека были установлены лопасти (рисунок 2).

Выгрузное окно было перемещено в центр бункера, а заслонка выгрузного окна получила специальный механизм, который позволяет регулировать открытие заслонки на различных уровнях по высоте окна



Рисунок 2 – Общий вид горизонтального шнека

Привод для горизонтального шнека реализован через промежуточный вал и одноступенчатый редуктор, а также с использованием ременной и цепной передач (рисунок 3).

После того как был изготовлен раздатчик-смеситель с горизонтальным шнеком, были проведены экспериментальные исследования для уточнения его параметров.

Частота вращения шнека была выбрана на основе данных предыдущих исследований и установлена равной 26 об/мин [11].

Результаты экспериментов показали, что при этой частоте вращения процесс двухконтурного смешивания прошел успешно.



Рисунок 3 – Изображение общего устройства привода механизма горизонтального шнека

Для проведения смешивания в устройство (бункер) загружено 600 кг силоса и 200 кг измельченного сена, а также 8 кг проса в качестве контрольного компонента для оценки процесса.

Для анализа процесса смешивания были взяты 10 проб по 50 г на разных этапах, чтобы оценить влияние времени смешивания. Результаты, показывающие однородность смешивания, представлены на рисунке 4

Результаты однородности смешивания приведены на рисунке 4.

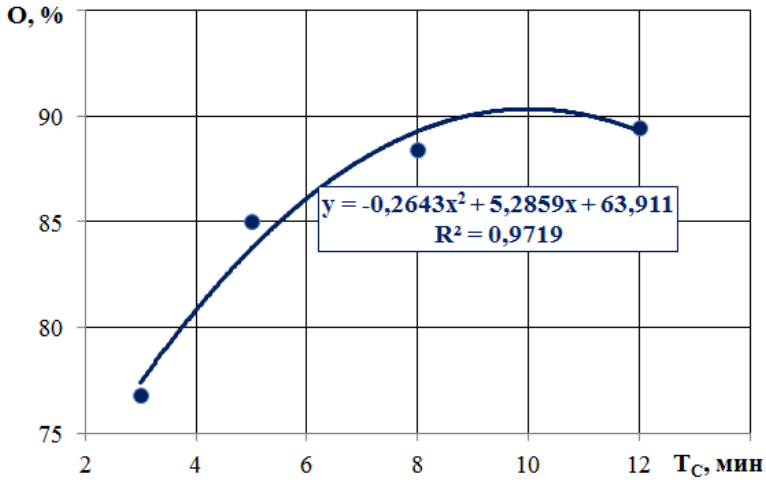


Рисунок 4 –Значение однородности смеси O в зависимости от влияния времени смешивания T_C

Согласно зоотехническим требованиям, при подготовке кормов, состоящих из сенажа или силоса и измельченных грубых кормов, необходимо обеспечить однородность смеси для овец в пределах 75-80%, а для крупного рогатого скота — 90%. Допустимое отклонение от установленного рациона составляет ±5%. Таким образом, при приготовлении кормосмеси для овец процесс двухконтурного смешивания должен длиться от 3 до 5 минут, а для крупного рогатого скота — от 8 до 9 минут.

В ходе работы раздатчика-смесителя кормов для крупного рогатого скота при трехразовой раздаче кормов на один метр кормового стола должно быть выгружено от 8 до 10 кг кормосмеси, что потребовало проведения эксперимента для определения влияния площади открываемого выгрузного окна S_o на массу кормосмеси на одном погонном метре кормового стола (рисунок 5).

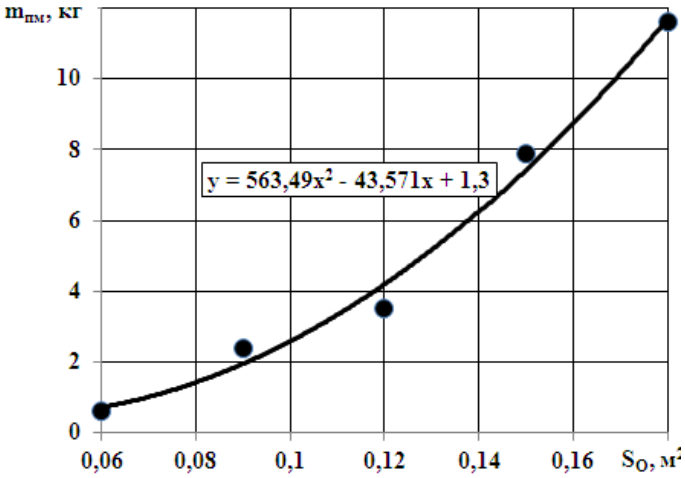


Рисунок 5 – Зависимость массы кормосмеси на одном погонном метре кормового стола от площади открываемого выгрузного окна

Исходя из анализа полученной зависимости, для обеспечения подачи кормосмеси, соответствующей зоотехническим нормам, площадь выгрузного окна должна находиться в пределах 0,15–0,18 м². При площади выгрузного окна S_o=0,18 м² масса выгруженной смеси составила 11,6 кг, в то время как теоретически рассчитанная масса равнялась 11,3 кг. Разница между теоретическими и экспериментальными результатами составила 2,58%, что подтверждает точность и правильность полученных аналитических выражений.

С целью определения однородности распределения массы на одном погонном метре кормового стола был проведен эксперимент, в котором площадь открытия выгрузного окна составила 0,12 м², а скорость агрегата в движении— 0,7 м/с (рисунок 6).



Рисунок 6 – Общий вид распределения выгруженной кормосмеси по длине фронта кормления

Значение массы на одном погонном метре фронта кормления приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Масса на одном метре фронта кормления $m_{пм}$ в зависимости от длины кормового стола $l_к$.

$l_к$, м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$m_{пм}$, кг	3,5	3,3	3,2	3,7	3,7	3,6	3,3	3,5	3,2	3,5	3,5	3,6	3,6

Анализ полученных данных показал, что среднее количество выгружаемой кормосмеси на одном метре кормового стола составило 3,5 кг, а коэффициент вариации — 7,6%. Это указывает на то, что однородность распределения массы по длине кормового стола составляет 92,4%, что соответствует требованиям зоотехники.

Таким образом, на основе теоретических и экспериментальных исследований были определены ключевые параметры процесса двухконтурного смешивания, включая оптимальные значения частоты вращения горизонтального шнека, времени смешивания, площади выгрузного окна и равномерности выгрузки кормосмеси по фронту кормления

Выводы

1. Теоретические исследования позволили разработать аналитические выражения для определения производительности выгрузки кормосмесей и массы выгружаемой смеси на одном погонном метре кормового стола при работе бункера с механизмом шнека в горизонтальном положении.

2. Экспериментальные исследования позволили установить оптимальные параметры: частота вращения шнека была определена как 26 об/мин, время смешивания для овец — 3-5 минут, а для крупного рогатого скота — 8-9 минут. Площадь выгрузного окна для крупного рогатого скота составила 0,15-0,18 м².

Равномерность распределения кормосмеси по длине кормового стола составила 92,4%, что соответствует зоотехническим требованиям для кормовых рационов овец и крупного рогатого скота.

Список литературы

1 И. В. Ильин. Направление развития техники для животноводства и кормопроизводства / Ильин И. В. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2002. - V 12. - С. 2-7. https://elib.wkau.kz/ru/lib/document/BIBL/EE02FCBD-38E7-4CE4-A1E7-560016875EC6/

2 [Электронный ресурс]. URL: https://agroserver.ru/articles/6572.htm

3 Для крупных хозяйств: Самоходные кормосмесители //Новое сельское хозяйство. – 2005. – №1. – С.82-89.

4 Кормоцех на колесах КИС-8, КИС-9, КИС-10: проспект /Новосибирский опытно-экспериментальный завод нестандартизированного оборудования. – 1 с.

5 В.Ю. Фролов. Оптимизация процессов приготовления кормов раздатчиком-смесителем / Фролов В.Ю., Сысоев Д.П //Техника и оборудование для села. – 2011. – №2. – С.22-23.

6 Д.П. Сысоев. Совершенствование рабочего органа раздатчика кормов / Сысоев Д.П., В.Ю. Фролов //Техника в сельском хозяйстве. – 2009. – №5. – С.12-15.

7 Д.П. Сысоев. Экспериментальные аспекты оптимизации процесса приготовления кормов измельчителем-смесителем / Сысоев Д.П., В.Ю. Фролов //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – №10. – С.16-18.

8 М.А.Тищенко. Комбинированная машина для приготовления и раздачи кормов/ Тищенко М.А., Брагинец С.В., Клименко В.И. // Сельский механизатор. – 2010. – №11. – С.22-23.

9 T.Abilzhanuly. Justification of parameters of impact-spreading finger shaft for grinder-mixer-dryer using the example of eggshells./ Abilzhanuly, T., Iskakov, R., Abilzhanov, D., Gulyarenko, A., & Khan, V. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(1 (129), С. 33–44. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.304127

10 Касандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений. – М.: Наука, Главная редакция физ-мат литературы, 1970. – 104 с.

11 В.Г. Савенко, Л.В. Ларичкина, Б.В. Лукьянов, П.Б. Лукьянов. Приготовление и раздача полнорационных кормосмесей для КРС. Технология и машины. Рекомендации по применению. – Минск, 2005. – 60 с.

References

1. I. V. Ilyin. Napravlenie razvitiya tekhniki dlya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva / Ilyin I. V. // Traktory i sel'skokhozyaystvennye mashiny. - 2002. - V 12. - S. 2-7. https://elib.wkau.kz/ru/lib/document/BIBL/EE02FCBD-38E7-4CE4-A1E7-560016875EC6/

2. [Elektronnyy resurs]. URL: https://agroserver.ru/articles/6572.htm

3. Dlya krupnykh khozyaystv: Samokhodnye kormosmesiteli // Novoe sel'skoye khozyaystvo. – 2005. – №1. – S. 82-89.

4. Kormotsekh na kolesakh KIS-8, KIS-9, KIS-10: prospekt / Novosibirskij opytno-eksperimental'nyj zavod nestandartizirovannogo oborudovaniya. – 1 s.

5. V. Yu. Frolov. Optimizatsiya protsessov prigotovleniya kormov razdatchikom-smesitelem / Frolov V. Yu., Sysoyev D. P. // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2011. – №2. – S. 22-23.

6. D. P. Sysoyev. Sovershenstvovanie rabochego organa razdatchika kormov / Sysoyev D. P., V. Yu. Frolov // Tekhnika v sel'skom khozyajstve. – 2009. – №5. – S. 12-15.

7. D. P. Sysoyev. Eksperimental'nye aspekty optimizatsii protsessa prigotovleniya kormov izmel'chitelem-smesitelem / Sysoyev D. P., V. Yu. Frolov // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyajstva. – 2009. – №10. – S. 16-18.

8. M. A. Tishchenko. Kombinirovannaya mashina dlya prigotovleniya i razdachi kormov / Tishchenko M. A., Braghinets S. V., Klimenko V. I. // Sel'skij mekhanizator. – 2010. – №11. – S. 22-23.

9. T. Abilzhanuly. Justification of parameters of impact-spreading finger shaft for grinder-mixer-dryer using the example of eggshells. / Abilzhanuly, T., Iskakov, R., Abilzhanov, D., Gulyarenko, A., & Khan, V. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(1 (129), S. 33-44. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.304127

10. Kasandrova O. N., Lebedev V. V. Obrabotka rezul'tatov nablyudenij. – M.: Nauka, Glavnaya redaktsiya fiz-mat literatury, 1970. – 104 s.

11. V. G. Savenko, L. V. Larichkina, B. V. Luk'yanov, P. B. Luk'yanov. Prigotovlenie i razdacha polnoratsionnykh kormosmesey dlya KRS. Tekhnologiya i mashiny. Rekomendatsii po primeneniu. – Minsk, 2005. – 60 s.

О.Е. Сейпаталиев[1], Қ.Қалым[1], Т. Әбилжанұлы[2], Д.Т.Абилжанов[2], Г.Д.Еспергенова[2], Ғ.С.Әлмугамбетова[2]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
mr.seipatal@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru*

[2]«Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы, Қазақстан,
abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru, r16dan@mail.ru, gul.sataeva@mail.ru, ss5o1@mail.ru

КІШІГІРІМ АЗЫҚ ТАРАТҚЫШ-АРАЛАСТЫРҒЫШТЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Мақалада шағын өлшемді жем-шөп таратқыш-қоспалағыштың параметрлерін негіздеу мақсатында жүргізілген теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Теориялық зерттеулер жем-шөп қоспасын шығару өнімділігін анықтау және жемнің массасын бір метр жем беру үстелінде есептеу үшін аналитикалық өрнектерді әзірлеуге мүмкіндік берді. Бұл өрнектер құрылғының жұмысын оңтайландырудың негізі болып табылады.

Эксперименттік түрде горизонтальды бұранданың айналу жиілігі, араластыру уақыты, шығару терезесінің ауданы және жем-шөп қоспасын жем беру үстелінің бойымен біркелкі шығару мәндері анықталды.

Горизонтальды бұранданың оңтайлы айналу жиілігі 26 мин$^{-1}$ болды, бұл құрылғының тұрақты және тиімді жұмысын қамтамасыз етті. Қойлар үшін араластыру уақыты 3-5 минут аралығында, ал ірі қара мал үшін (ІҚМ) 8-9 минут аралығында анықталды, бұл жем-шөп қоспасының сапасының жақсаруына ықпал етті. Жем-шөптің жем беру үстелінің бойымен біркелкі шығуы 92,4%-ды құрады, бұл жануарларды біркелкі тамақтандырудың маңызды көрсеткіші болып табылады. Алынған нәтижелер осы параметрлерді ауыл шаруашылығында жем-шөп таратқыш-қоспалағыштардың жұмыс тиімділігін арттыру үшін ұсынуға мүмкіндік береді, сондай-ақ жем өндірісі механизациясы саласында қосымша зерттеулер жүргізуге негіз болады.

***Кілт сөздер**:* жем-шөп таратқыш-қоспалағыш, ұсақ жем-шөп ұнтақтаушы, астық жем-шөп ұнтақтаушы, горизонтальды бұранда, жем-шөп қоспасын дайындау, шығару біркелкілігі, шығару өнімділігі.

O.E.Seipataliyev[1], K.Kalym[1], T.Abilzhanuly[2], D.T.Abilzhanov[2],
G.D.Espergenova[2], G.S.Almugambetova[2]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, mr.seipatal@mail.ru, abdirahim_334@mail.ru*

[2]LLP «Scientific Production Center of Agricultural Engineering», Almaty, Kazakhstan, abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru, r16dan@mail.ru, gul.sataeva@mail.ru, ss5o1@mail.ru

JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF SMALL-SIZED FEED DISTRIBUTOR AND MIXING MACHINE

Abstract

The article presents the outcomes of both theoretical and experimental studies focused on justifying the parameters of a compact feed distributor-mixer.. Theoretical research led to the development of analytical expressions for determining the performance of the feed mixture unloading and calculating the mass of feed unloaded per meter of the feeding table. These expressions serve as the basis for optimizing the device's operation.

Experimentally, the rational values of the horizontal auger's rotational speed, mixing time, unloading window area, and uniformity of feed mixture unloading along the length of the feeding table were determined.

The optimal rotational speed of the horizontal auger was found to be 26 rpm, which ensured stable and efficient operation of the device. The mixing time for sheep was determined to be between 3-5 minutes, while for cattle (Cattle) it was 8-9 minutes, which contributed to better feed mixture quality. The uniformity of feed unloading along the length of the feeding table was 92.4%, an important indicator of uniform animal feeding. The obtained results allow recommending these parameters for improving the efficiency of feed distributor-mixers in agricultural production, and also provide a foundation for further research in the field of feed production mechanization.

Keywords: feed distributor-mixer, roughage grinder, grain feed grinder, horizontal auger, feed mixture preparation, unloading uniformity, unloading performance

АГРООНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

МРНТИ 65.65.03 DOI https://doi.org/10.37884/1-2025/44

М.С. Сериков[*1,2], *М.Т. Нургалиева*[2], *А.Д. Серикбаева*[1], *М.Р. Тойшиманов*[1], *Н.Мырзабаева*[1], *Э.Е.Башенова*[2]

[1]*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, serikbayeva@yandex.ru, maxat.toishimanov@gmail.com, murzanurgul@gmail.com*
[2]*Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт, Алматы, Республика Казахстан, kazpatent@bk.ru*, meruet-79@mail.ru, eralievna86@mail.ru*

ОЦЕНКА НАТУРАЛЬНОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА

Аннотация

В данной статье представлен анализ жирнокислотного состава сливочного масла, производимого на рынке, с указанием признаков фальсификации жидкой фазы. Объектами исследования являются образцы сливочного масла: B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J. Основное внимание уделяется содержанию ключевых жирных кислот, включая масляную (C4:0), капроновую (C6:0), каприловую (C8:0), каприновую (C10:0), лауриновую (C12:0), миристиновую (C14:0), стеариновую (C18:0), олеиновую (C18:1) и линолевую (C18:2).

Результаты показывают, что жирнокислотный состав большинства образцов соответствует установленным нормативным требованиям, что подтверждает натуральность молочного жира. Исключением является приведенный образец B-H, в котором зафиксировано превышение содержания стеариновой кислоты (C18:0), что может привести к добавлению детского жира немолочного происхождения (например, говяжьего или свиного).

Малые компоненты, такие как пентадекановая, пальмитолеиновая и маргариновая кислоты, выявленные в образцах, дополнительно подтверждают их натуральность и соответствие техническим характеристикам.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что измененные элементы, за исключением B-H, являются качественными продуктами, содержащими натуральный молочный жир. Статья обладает научной новизной благодаря использованию усовершенствованных методов газовой хроматографии для выявления признаков фальсификации сливочного масла. Результаты исследования направлены на повышение уровня контроля качества продуктов питания и предотвращение нарушений в области пищевой безопасности.

Ключевые слова: *сливочное масло, газовая хроматография, масс-спектрометрия, жирнокислотный состав, фальсификация, натуральность, качественный анализ.*

Введение

Контроль качества продуктов питания, включая сливочное масло, является ключевым аспектом защиты здоровья потребителей. Фальсификация, связанная с заменой молочного жира растительными маслами, представляет серьезную проблему, ухудшая качество продукции и нарушая стандарты. Метод газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ГХ-МС) эффективно выявляет такие подмены. В Казахстане проблема фальсификации масла вызывает тревогу среди потребителей и регулирующих органов, что

подчеркивает важность применения современных аналитических методов для повышения качества продукции и доверия к ней.

Исследование С.М. Нифталиева, Е.И. Мельниковой и А.А. Селивановой подтвердило эффективность газовой хроматографии для анализа жирнокислотного состава жировых смесей, применяемых в пищевой промышленности. Были идентифицированы основные растительные масла, такие как соевое, пальмовое, пальмоядровое, кокосовое и подсолнечное. Результаты также показали, что некоторые смеси по своему составу наиболее близки к формуле идеального жира, что делает их перспективными для применения в пищевой промышленности [1].

Исследования показали, что жирнокислотный состав масложировой продукции хорошо коррелирует с литературными данными, а также подтвердили необходимость разработки новых технологий для снижения содержания трансизомеров жирных кислот в продукции белорусских производителей.

Контроль содержания трансизомеров и оптимизация соотношения молочного и растительного жиров важны для соблюдения медико-биологических требований. Хроматографический анализ признан эффективным методом для определения состава и качества масложировой продукции, что подтверждено исследованиями масел, соответствующих стандартам ГОСТ 32261-2013 [2-5].

Исследование, проведенное Dorota Derewiaka и соавторами, показало, что фальсификация сливочного масла является серьезной проблемой, связанной с заменой дорогого молочного жира дешевыми растительными маслами без информирования покупателей. Для аутентификации молочного жира использовались анализы жирных кислот, стериолов и токоферолов с применением методов ГХ-МС и ВЭЖХ. Липидный состав 16 масел, представленных на польском рынке, показал наличие β-ситостерина и отклонения в профилях жирных кислот, что указало на фальсификацию. Анализ токоферолов подтвердил подделку двух продуктов, содержащих δ-токоферол, характерный для растительных масел [6].

Исследование, проведенное Snježana Kazazić и соавторами, было направлено на сравнение эффективности газовой хроматографии (ГХ) и спектроскопии в ближней инфракрасной области (БИК) для обнаружения фальсификации масла. Образцы масла с добавлением маргарина или свиного жира были проанализированы с использованием хемометрических методов. Результаты показали, что изменения в содержании жирных кислот (C12:0, C16:0, C18:0, C16:1, C18:1n9, C18:2n6) коррелировали с уровнем фальсификации. БИК был признан эффективным и быстрым методом для выявления подделок масла [7].

Масло часто фальсифицируется дешевыми компонентами, такими как сало, что важно для потребителей, соблюдающих религиозные нормы. Газовая хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) доказала свою эффективность в обнаружении таких подделок, а метод анализа главных компонентов (PCA) позволяет быстро разделить образцы с салом и без него. Газовая хроматография низкого давления с масс-спектрометрией (LPGC-MS) показала высокую точность в выявлении фальсификации масла подсолнечным и рапсовым маслами. ГХ-МС является одним из наиболее эффективных методов для оценки подлинности масел, а комплексная двумерная хроматография (ГХ×ГХ) перспективна для обнаружения сложных подделок [8-14].

При выделении жирнокислотного состава маргариновой продукции методом газовой хроматографии использовались стандартные смеси метиловых эфиров жирных кислот для градуировки, идентификация проводилась по стандартным методикам. Пробоподготовка, как ключевой этап, определяет точность анализа [14-17].

Целью данной работы является установление фальсификации сливочного масла методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором путем выявления примесей растительных жиров.

Методы и материалы

Образцы и реагенты. Для анализа и сравнения в супермаркетах г. Алматы были приобретены 4 образца сливочной продукции, включая национальные и импортные бренды.

Стандарты метиловых эфиров транс- и цис- жирных кислот 37-компонентной смеси метиловых эфиров жирных кислот Supelco (Supelco, США) (чистота ≥ 99 % (GC); Sigma-Aldrich, Германия) были приобретены у ЛаборФарма (г. Алматы, Казахстан). Все химические вещества (метанол, толуол, ледяная уксусная кислота, соляная кислота гидроксид калия и гидроксид натрия, н-гексан) отвечали высоким требованиям для аналитических анализов широкого спектра с высокой степенью чистоты (производитель – Systerm, Малайзия (GC ≥ 99 %), поставщик – ЛаборФарма, Казахстан).

Для установления подлинности жировых продуктов, наличия и содержания трансизомеров жирных кислот, а также соответствия вида жирового продукта нормативным требованиям методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором изучен состав жирных кислот. Анализ состава жирных кислот, включая трансизомеры, проведен в соответствии со стандартными методами по ГОСТ 31754-2012 и ГОСТ 30623-2018.

Получение метиловых эфиров жирных кислот. 1 г образцов маргариновой продукции плавили в печи (термостат Binder BD115, Германия) при 40-50°C для получения жировой фазы. Верхнюю жировую фазу удаляли после центрифугирования при 500 г в течение 4 мин (Sigma 2-16P, Германия) и затем сушили, добавляя безводный сульфат натрия для удаления влаги из маргаринов. Жир, полученный из образцов масложировой продукции, переносили в стеклянные флаконы на 5 мл.

Два миллилитра гексана добавляли к 20 мкл жира, полученного из образцов масложировой продукции. После этого добавляли 100 мкл раствора метилат натрия (2,7 г натрия металлического Na в 25 мл метанола CH_3OH) и встряхивали смесь в течение 30 с (Ika, Vortex Genius 3, Германия). Инкубировали при комнатной температуре в течение 10 мин для отделения раствора прозрачного слоя, содержащего метиловые эфиры жирных кислот, от непрозрачного водного слоя. Затем раствор центрифугировали при 3000 об/мин в течение 5 мин.

Газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС). Все измерения были выполнены с использованием тройной квадрупольной системы ГХ-МС/МС Thermo Scientific™ TSQ 8000™, оснащенной газовым хроматографом Thermo Scientific™ TRACE™ 1310 с модулем SSL Instant Connect™ SSL и автосамплером Thermo Scientific™ TriPlus™ RSH.

Режим измерения был установлен на SRM (мониторинг выбранных реакций), который обеспечивает высокую чувствительность и избирательность для целевых соединений. Диапазон m/z (отношение массы к заряду) установлен от 41 до 550, что позволяет эффективно обнаруживать и определять широкий спектр жирных кислот и других компонентов, присутствующих в зонде.

Условия проведения анализа методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием приведены в таблице 1.

Таблица 1. Условия проведения анализа методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием

Газовый хроматограф TRACE 1310 GC	
Литье под давлением	split, split ratio 1:40
Разделенное Время	1.0 min
Колонка GC	Thermo Scientific TR-FAME, 60 m x 0.25 mm x 0.25 um
Газ-носитель	He（99.999 %）
Поток	1,5 мл/мин, постоянный поток
Температурная программа	50°C 5 мин, 5°C /мин до 220°C 20 мин
Температура линии передачи	230°C
Общее время анализа	60 мин
Автосамплер Thermo Scientific AI/AS 1310	
Объем впрыска	2 мкл
Масс-спектрометрический детектор TSQ 8000 MS/MS	
Режим ионизации	EI, 70 eV
Температура источника ионов	285°C
Режим сканирования	SRM 41-550 m/z

Результаты и обсуждение

В исследуемых образцах B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J были выявлены ключевые жирные кислоты, характерные для сливочного масла, включая масляную, капроновую, каприловую, каприновую, лауриновую, миристиновую, пальмитиновую и стеариновую кислоты.

Жирнокислотный состав образцов сливочного масла представлен в таблице 2.

Таблица 2. Жирнокислотный состав образцов сливочного масла

№	Наименование компонента	Время выхода	B-C	B-D	B-G	B-I	B-J
1	C4:0	6,22	1,34	1,5	0,99	1,23	1,13
2	C6:0	11,18	1,26	1,47	1	1,2	1,19
3	C8:0	16.46	1,08	1,25	0,82	1,08	1,01
4	C10:0	21,07	2,88	3,17	2,09	2,7	2,69
5	C11:0	23,1	0,06	0,07	0,04	0,06	0,07
6	C12:0	25,06	3,83	4,15	2,92	3,68	3,65
7	C13:0	26,86	0,14	0,14	0,1	0,14	0,15
8	C14:0	28,61	12,17	11,66	9,9	11,08	11,42
9	C14:1	29,46	1,49	1,87	1,22	1,52	1,58
10	C15:0	30,21	1,65	1,84	1,61	1,7	1,77
11	C15:1	31,07	0,53	0,43	0,38	0,44	0,45
12	C16:0	31,82	26,49	27,44	23,92	27,63	27,29
13	C16:1	32,41	1,87	2,31	1,5	2,18	2,2
14	C17:0	33,24	1,01	1,1	1,08	1,16	1,14
15	C17:1	33,88	0,38	0,54	0,46	0,53	0,61
16	C18:0	34,72	15,18	11,96	15,26	12,11	12,96
17	C18:1_n9t	34,99	0	0,15	0,01	0,21	0,19
18	C18:1_n9c	35,2	19,9	20,17	26,15	21,36	19,86
19	C18:2_n6t	35,57	0,55	0,66	0,91	0,61	0,68
20	C18:2_n6c	36,06	4,43	3,49	4,55	3,87	3,62
21	C20:0	36,63	0,34	0,24	0,21	0,36	0,36
22	C18:3_n6c	37,1	0,57	1,32	1,53	0,99	0,97
23	C20:1_n9c	37,34	1,09	1,66	1,92	0,99	1,09
24	C18:3_n3c	37,8	0,3	0,37	0,48	0,41	0,38
25	C21:0	38,54	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04
26	C20:2	38,65	0,01	0,04	0,04	0,03	0,06
27	C22:0	39,19	0,19	0,14	0,27	1,16	0,56
28	C20:3_n3	39,57	0,24	0,17	0,16	0,24	0,28
29	C22:1_n9	39,64	0,39	0,19	0,05	0,24	0,29
30	C20:3_n3	39,77	0,39	0,19	0,16	0,24	0,29
31	C23:0	40,27	0,03	0,09	0,08	0,21	0,09
32	C20:4_n6	40,68	0,05	0,12	0,1	0,27	0,09
33	C22:2	41,03	0,02	0,01	0,01	0,05	0,01
34	C24:0	41,22	0,02	0,01	0,01	0,08	0,02
35	C20:5_n3	42,53	0,08	0,02	0,01	0,03	1,77
36	C24:1_n9c	43,22	0,01	0	0,02	0,14	0,05
37	C22:6	44,49	N/A	0	0,01	0,02	0

В соответствии с таблицей 2, содержание масляной кислоты (C4:0) в анализируемых образцах находилось в пределах нормируемых значений, за исключением образца B-H, где содержание кислоты оказалось ниже установленного предела.

Каприловая кислота (C8:0) была обнаружена в концентрации, соответствующей нормируемому диапазону (1,0-2,0%), в образцах B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J, что подтверждает соответствие этих образцов установленным стандартам.

Соотношения различных жирных кислот в образцах представлено на рисунке 1.

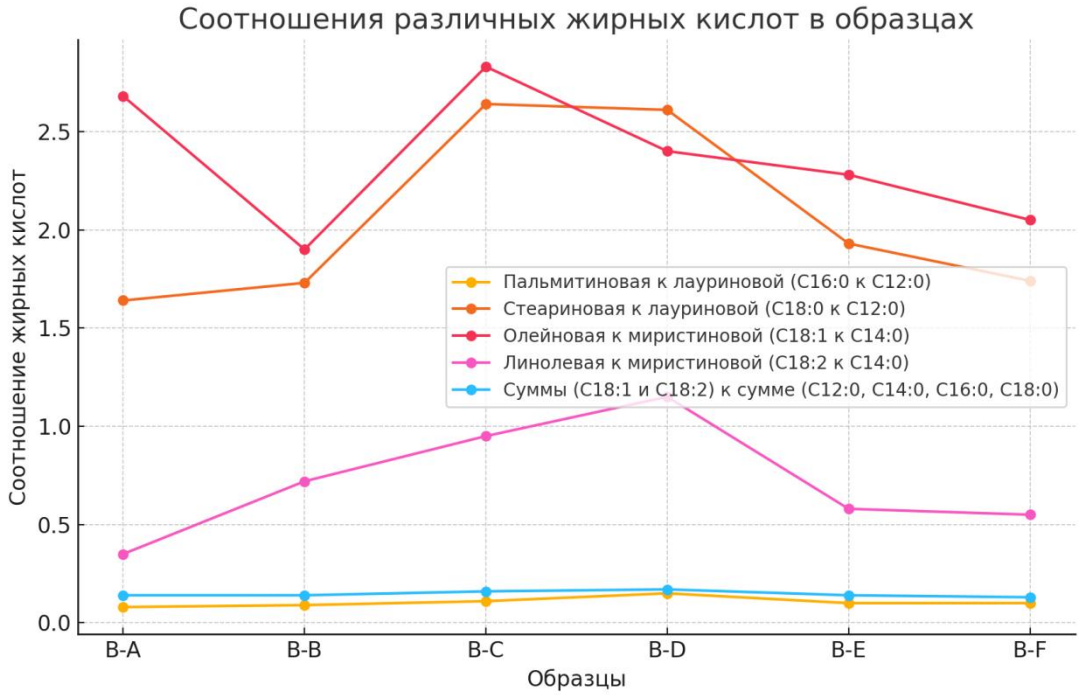


Рисунок 1. Соотношения различных жирных кислот в шести образцах

В соответствии с рисунком 1 представлено сравнение показателей различных образцов, иллюстрирующее соотношения жирных кислот. На графике показаны ключевые соотношения, такие как пальмитиновая кислота к лауриновой и стеариновая кислота к лауриновой, что позволяет выявить отклонения или соответствие образцов установленным стандартам.

На графике представлены соотношения различных жирных кислот в шести образцах, где олеиновая (C18:1) к миристиновой (C14:0) показывает наибольшие значения, особенно в образцах B-A и B-C, указывая на высокий уровень олеиновой кислоты; стеариновая (C18:0) к лауриновой (C12:0) достигает пика в образце B-C, но затем снижается, линолевая (C18:2) к миристиновой (C14:0) возрастает до B-D и затем спадает, тогда как соотношение суммы (C18:1) и (C18:2) к сумме (C12:0), (C14:0), (C 16:0), (C18:0) остаётся относительно стабильным, что указывает на меньшие колебания.

Каприновая кислота (C10:0) также соответствовала норме в указанных образцах, находясь в диапазоне от 2,0 до 3,8%. Однако в образцах B-H и B-J значения каприновой кислоты оказались на грани верхнего предела нормы, что требует дополнительного внимания при дальнейших исследованиях.

Лауриновая кислота (C12:0) в образцах B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J показала содержание, соответствующее нормируемым значениям (2,0-4,4%), за исключением образца B-H, где содержание кислоты немного превышало установленные стандарты.

Миристиновая кислота (C14:0) в большинстве образцов также находилась в пределах нормы (8,0-13,0%). Однако в образце B-H было зафиксировано небольшое превышение этого значения, что может указывать на присутствие незначительных примесей в жировом составе.

Пальмитиновая кислота (C16:0) в этих образцах содержалась в пределах допустимых норм (21-33,0%), что подтверждает их соответствие стандартам качества сливочного масла.

Стеариновая кислота (C18:0) варьировалась от 4,77% до 20,65%, и в образце B-H было зафиксировано значительное превышение, что может свидетельствовать о возможной подмене части жировой фракции растительными компонентами.

Олеиновая кислота (C18:1) и линолевая кислота (C18:2) в образцах B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J обнаружены в пределах норм, подтверждая их натуральное происхождение. Однако

содержание арахиновой и бегеновой кислот в отдельных образцах, таких как B-H, превышало установленные нормативы, что требует дальнейшего анализа.

В исследуемых образцах B-C, B-D, B-G, B-H, B-I и B-J значения соотношений массовых долей метиловых эфиров жирных кислот находятся в установленных границах, что свидетельствует о натуральности молочного жира, выделенного из сливочного масла. В этих образцах наблюдается низкое содержание масляной и капроновой кислот, что может быть связано с факторами, такими как корм и порода коров, а также сезонные изменения в питании.

Однако в образце B-H отмечено повышение содержания стеариновой кислоты (C18:0) до 20,65%, что превышает норму. Соотношение стеариновой кислоты к лауриновой (C18:0/C12:0) в образце B-H значительно превышает допустимые пределы и составляет 7,59%, что может указывать на присутствие животного жира немолочного происхождения, например, говяжьего или свиного.

В остальных образцах (B-C, B-D, B-G, B-I и B-J) соотношения жирных кислот, такие как C16:0/C12:0, C18:1/C14:0 и C18:2/C14:0, соответствуют нормам, что подтверждает натуральность молочного жира. Данные образцы не показывают признаков подмешивания растительных жиров или других жиров немолочного происхождения.

Степень погрешности для каждого измерения рассчитывалась в соответствии с методикой, заложенной в ГОСТ 30623-2018.

Выводы

На основании проведенных исследований установлено, что жирнокислотный состав образцов B-C, B-D, B-G, B-I и B-J полностью соответствует требованиям нормативной документации (ГОСТ 31754-2012 и ГОСТ 30623-2018), что подтверждает натуральность молочного жира в продукции.

Количественное содержание ключевых жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой, миристиновой, стеариновой, олеиновой и линолевой) находится в пределах установленных норм. Это подтверждает отсутствие примесей растительных жиров или жиров немолочного происхождения.

Обнаружение минорных компонентов, таких как пентадекановая, пальмитолеиновая и маргариновая кислоты, дополнительно подтверждает существование устойчивой фазы и высокое качество исследования.

Таким образом, исследуемые образцы B-C, B-D, B-G, B-I и B-J являются качественными продуктами с натуральным молочным жиром и не содержат подмены растительными или животными жирами, что подтверждает их соответствие стандартам качества сливочного масла.

Полученные результаты подтверждают научную новизну исследований, направленных на совершенствование методики анализа жидкой фазы продуктов питания. Это также подчеркивает их практическую ценность для повышения эффективности системы контроля качества, позволяя более точно определять состав и выявлять случаи возможной фальсификации продуктов.

Список литературы

1. Нифталиев С.И., Мельникова Е.И., Селиванова А.А. Газохроматографическое определение жирнокислотного состава заменителей молочного жира и других специализированных жиров // Сорбционные и хроматографические процессы. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего, 2009. Vol. 9, № 4. p. 574-581.

2. Бессонова Е.В. Изучение жирно-кислотного состава сливочного масла Тамбовских производителей // Державинский форум. федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего, 2020. Vol. 4, № 13. P. 146-153.

3. Лесных М.А., Иванова С.А., Ильина Е.Г. Определение жирнокислотного состава масел // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. 2019. P. 464-469.

4. Вашкевич Е.В., Тимофеева О.Н., Буневич Н.В. Состав жирных кислот масложировой продукции // Здоровье и окружающая среда. Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр гигиены", 2009. № 14. P. 40-44.

5. Чмиленко Ф.А. et al. Установление фальсификации молочной продукции методами газовой хроматографии // Методы и объекты химического анализа. 2009. Vol. 4, № 1. P. 60-66.

6. Derewiaka D. et al. Determination of the adulteration of butter // Eur. J. Lipid Sci. Technol. Wiley Online Library, 2011. Vol. 113, № 8. P. 1005-1011.

7. Kazazić S. et al. Comparison of GC and NIR spectra as a rapid tool for food fraud detection: Case of butter adulteration with different fat types // J. food Process. Preserv. Wiley Online Library, 2021. Vol. 45, № 9. P. e15732.

8. Pastor K., Ačanski M., Vujić D. Gas chromatography in food authentication // Gas Chromatogr. sample Prep. Appl. IntechOpen, 2019. P. 109.

9. Fadzillah N.A. et al. Chemometrics analysis combined with GC-MS and NMR spectroscopy analysis of fatty acids as a means of discriminating butterfat adulteration // J. Pharm. Nutr. Sci. 2019. Vol. 9, № 2. P. 87-94.

10. Witjaksono G., Alva S. Applications of mass spectrometry to the analysis of adulterated food // Mass Spectrom. Futur. Percep. Appl. 2019. Vol. 10.

11. Trbović D., Petronijević R., Đorđević V. Chromatography methods and chemometrics for determination of milk fat adulterants // IOP conference Series: Earth and environmental science. IOP Publishing, 2017. Vol. 85, № 1. P. 12025.

12. Naviglio D. et al. Rapid analysis procedures for triglycerides and fatty acids as pentyl and phenethyl esters for the detection of butter adulteration using chromatographic techniques // J. Food Qual. Wiley Online Library, 2017. Vol. 2017, № 1. P. 9698107.

13. Szabóová Ž. et al. Analysis of triglycerides in butter, plant oils, and adulterated butter with LPGC-MS // Monatshefte für Chemie-Chemical Mon. Springer, 2018. Vol. 149. P. 1573-1578.

14. Fadzlillah N.A. et al. Differentiation of fatty acid composition of butter adulterated with lard using gas chromatography mass spectrometry combined with principal componenet analysis // J. Teknol. 2016. Vol. 78, № 2.

15. Сериков Максат Серикулы, Нургалиева Мерует Токтарбековна, Мырзабек Карима Аймаханкызы, Тойшиманов Максат Рисбекович, Бактыбаева Фарида Кудайбергеновна, К вопросу идентификации состава жировой фазы масложировой продукции // Техника и технология пищевых производств. 2022. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-identifikatsii-sostava-zhirovoy-fazy-maslozhirovoy-produktsii.

16. М.С.Сериков, М.Т.Нургалиева, А.Д.Серикбаева, А.С.Кононихин, М.К.Изтилеуов, Модификация подхода к технологии подготовки проб молока и молочной продукции для определения жирнокислотного профиля с применением метода газовой хроматографии // Вестник Алматинского технологического университета. 2022. № 3. P. 5-13.

17. Сериков М.С., Хастаева А.Ж. Нургалиева М.Т., Тойшиманов М.Р., Мырзабаева Н.Е. et al. Калибровка газохроматографического прибора для определения жирнокислотного состава пищевых продуктов // Ізденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. 2019. № 1. P. 79-85.

References

1. Niftaliev S.I., Mel'nikova E.I., Selivanova A.A. Gazohromatografičeskoe opredelenie žirnokislotnogo sostava zamenitelej moločnogo žira i drugih specializirovannyh žirov // Sorbcionnye i hromatografičeskie processy. Federal'noe gosudarstvennoe bûdžetnoe obrazovatel'noe učreždenie vysšego, 2009. Vol. 9, № 4. p. 574-581.

2. Bessonova E.V. Izučenie žirno-kislotnogo sostava slivočnogo masla Tambovskih proizvoditelej // Deržavinskij forum. federal'noe gosudarstvennoe bûdžetnoe obrazovatel'noe učreždenie vysšego, 2020. Vol. 4, № 13. P. 146-153.

3. Lesnyh M.A., Ivanova S.A., Il'ina E.G. Opredelenie žirnokislotnogo sostava masel // Tehnologii i oborudovanie himičeskoj, biotehnologičeskoj i piševoj promyšlennosti. 2019. P. 464-469.

4. Vaškevič E.V., Timofeeva O.N., Bunevič N.V. Sostav žirnyh kislot masložirovoj produkcii // Zdorov'e i okružaûšaâ sreda. Respublikanskoe unitarnoe predpriâtie" Naučno-praktičeskij centr gigieny", 2009. № 14. P. 40-44.

5. Čmilenko F.A. et al. Ustanovlenie fal'sifikacii moločnoj produkcii metodami gazovoj hromatografii // Metody i ob"ekty himičeskogo analiza. 2009. Vol. 4, № 1. P. 60-66.

6. Derewiaka D. et al. Determination of the adulteration of butter // Eur. J. Lipid Sci. Technol. Wiley Online Library, 2011. Vol. 113, № 8. P. 1005-1011.

7. Kazazić S. et al. Comparison of GC and NIR spectra as a rapid tool for food fraud detection: Case of butter adulteration with different fat types // J. food Process. Preserv. Wiley Online Library, 2021. Vol. 45, № 9. P. e15732.

8. Pastor K., Ačanski M., Vujić D. Gas chromatography in food authentication // Gas Chromatogr. sample Prep. Appl. IntechOpen, 2019. P. 109.

9. Fadzillah N.A. et al. Chemometrics analysis combined with GC-MS and NMR spectroscopy analysis of fatty acids as a means of discriminating butterfat adulteration // J. Pharm. Nutr. Sci. 2019. Vol. 9, № 2. P. 87-94.

10. Witjaksono G., Alva S. Applications of mass spectrometry to the analysis of adulterated food // Mass Spectrom. Futur. Percep. Appl. 2019. Vol. 10.

11. Trbović D., Petronijević R., Đorđević V. Chromatography methods and chemometrics for determination of milk fat adulterants // IOP conference Series: Earth and environmental science. IOP Publishing, 2017. Vol. 85, № 1. P. 12025.

12. Naviglio D. et al. Rapid analysis procedures for triglycerides and fatty acids as pentyl and phenethyl esters for the detection of butter adulteration using chromatographic techniques // J. Food Qual. Wiley Online Library, 2017. Vol. 2017, № 1. P. 9698107.

13. Szabóová Ž. et al. Analysis of triglycerides in butter, plant oils, and adulterated butter with LPGC-MS // Monatshefte für Chemie-Chemical Mon. Springer, 2018. Vol. 149. P. 1573-1578.

14. Fadzlillah N.A. et al. Differentiation of fatty acid composition of butter adulterated with lard using gas chromatography mass spectrometry combined with principal componenet analysis // J. Teknol. 2016. Vol. 78, № 2.

15. Serikov Maksat Serikuly, Nurgalieva Meruet Toktarbekovna, Myrzabek Karima Aimakhankyzy, Toishimanov Maksat Risbekovich, Baktybayeva Farida Kudaibergenovna, On the issue of identification of the composition of the fatty phase of fat and oil products // Technique and technology of food production. 2022. No.4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-identifikatsii-sostava-zhirovoy-fazy-maslozhirovoy-produktsii.

16. M. S. Serikov, M. T. Nurgalieva, A.D. Serikbayeva, A. S. Kononikhin, M. K. Iztileuov, Modification of the approach to the technology of milk and dairy product sample preparation for the determination of fatty acid profile using the gas chromatography method // Bulletin of the Almaty Technological University. 2022. No. 3. P. 5-13.

17. Serikov M.S., Khastaeva A.J. Nurgalieva M.T., Toishimanov M.R., Myrzabayeva N.E. et al. Calibration of a gas chromatographic device for determining the fatty acid composition of food products // Izdenister, natizheler. Research, results. 2019. № 1. P. 79-85.

М.С. Сериков*[*1,2], М.Т. Нургалиева[2], А.Д. Серикбаева[1], М.Р. Тойшиманов[1], Н.Мырзабаева[1], Э.Е.Башенова[2]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, serikbayeva@yandex.ru, maxat.toishimanov@gmail.com, murzanurgul@gmail.com

[2]Қазақ ветеринариялық ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан Республикасыkazpatent@bk.ru[*], meruet-79@mail.ru

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯЛЫҚ ДЕТЕКТОРЛЫ ГАЗ ХРОМАТОГРАФИЯСЫ ӘДІСІМЕН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ САРЫ МАЙДЫҢ ТАБИҒИЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Бұл мақалада сұйық фазаның бұрмалану белгілерін көрсете отырып, нарықта өндірілген сары майдың май қышқылының құрамына талдау жасалады. Зерттеу нысандары B-C, B-D, B-G, B-H, B-I және B-J майлары болып табылады. Негізгі май қышқылдарының құрамына назар аударылады, оның ішінде май (C4:0), капрон (C6:0), каприл (C8:0), каприн (C10:0), лаурин (C12:0), миристин (C14:0), стеарин (C18:0), олеин (C18:1) және линол (C18:2) қышқылдары.

Нәтижелер көрсеткендей, көпшілік үлгілердің май қышқылдық құрамы белгіленген нормативтик талаптарға сәйкес келеді, бұл сүт майының табиғилығын растайды. Ерекшелік ретінде B-H үлгісі анықталды, онда стеарин қышқылының (C18:0) мөлшерінің артуы тіркелген. Бұл үлгіге сүт емес майдың (мысалы, сиыр немесе шошқа майы) қосылуы мүмкін екенін көрсетеді.

Үлгілерде анықталған пентадекан қышқылы, пальмитолеин қышқылы және маргарин қышқылы сияқты ұсақ компоненттер олардың табиғилығын және техникалық сипаттамаларға сәйкестігін қосымша дәлелдейді.

Алынған деректер B-H үлгісінен басқа зерттелген элементтердің барлығы табиғи сүт майын қамтитын сапалы өнімдер екенін көрсетеді. Мақалада майды фальсификациялау белгілерін анықтау үшін жетілдірілген газ хроматографиясы әдістерін қолдану арқылы ғылыми жаңашылдық ұсынылған. Зерттеу нәтижелері азық-түлік өнімдерінің сапасын бақылау деңгейін арттыруға және тамақ қауіпсіздігі саласындағы бұзушылықтардың алдын алуға бағытталған.

Кілт сөздер: сары май, газдық хроматография, масс-спектрометрия, май қышқылдық құрамы, фальсификация, табиғилық, сапалы талдау.

M.S. Serikov[*1,2], M.T. Nurgalieva[2], A.D. Serikbayeva[1], M.R. Toishimanov[1], N.Myrzabayeva[1], E.E. Bashenova[2]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, serikbayeva@yandex.ru, maxat.toishimanov@gmail.com, murzanurgul@gmail.com

[2]Kazakh Scientific Research Veterinary Institute, Almaty, Republic of Kazakhstan, kazpatent@bk.ru, meruet-79@mail.ru*

EVALUATION OF THE NATURALNESS OF BUTTER BY GAS CHROMATOGRAPHY WITH A MASS SPECTROMETRIC DETECTOR BASED ON THE ANALYSIS OF FATTY ACID COMPOSITION

Abstract

This article presents an analysis of the fatty acid composition of butter available on the market, focusing on identifying signs of adulteration in the liquid phase. The objects of the study include butter samples B-C, B-D, B-G, B-H, B-I, and B-J. Particular attention is given to the content of key fatty acids, including butyric (C4:0), caproic (C6:0), caprylic (C8:0), capric (C10:0), lauric (C12:0), myristic (C14:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), and linoleic (C18:2) acids.

The results indicate that the fatty acid composition of most samples complies with established regulatory standards, confirming the natural origin of the milk fat. The exception is sample B-H, which showed an elevated content of stearic acid (C18:0), potentially indicating the addition of non-dairy fats (e.g., beef or pork fat).

Minor components, such as pentadecanoic, palmitoleic, and margaric acids, identified in the samples, further support their natural origin and compliance with technical specifications.

The obtained data suggest that, except for sample B-H, the analyzed samples are high-quality products containing natural milk fat. The article introduces scientific novelty by utilizing advanced gas chromatography methods to detect signs of butter adulteration. The research findings aim to enhance the level of quality control for food products and prevent violations in food safety standards.

Keywords: butter, gas chromatography, mass spectrometry, fatty acid composition, falsification, naturalness, qualitative analysis.

МРНТИ 65.63.33 DOI https://doi.org/10.37884/1-2025/45

Т.К. Боранбаева[1], М. Талапбек[1], С.С.Енсебаева[1], Ж.А. Жауынбай[1], Ж.Б. Досимова[1], А.А. Болат[2]*

[1]Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г.Алматы, Казахстан, bor-tog@mail.ru, t.mereyka@icloud.com, yensebayeva02@mail.ru, zhauynbai.aizat.2002@mail.ru, janna_90.18@mail.ru*
[2]Жетысуский университет, г.Талдыкорган, Казахстан, aya_030396@mail.ru

РАЗРАБОТКА ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Аннотация

Кобылье молоко издавна широко используется многими народами. Благодаря своему богатому полезному свойству сегодня оно применяется в питании людей пострадающих от аллергий на коровье молоко, в специализированных пищевых продуктах лечебно-профилактического назначения.

Пробиотические кисломолочные продукты на основе кобыльего молока с иммуномодулирующими свойствами могут расширить ассортимент полезных продуктов на рынке страны. Так как, пробиотические микроорганизмы обеспечивает различные преимущества для здоровья, а использование таких культур в составе заквасок для кисломолочных продуктов позволяет добавить продукту ряд лечебно-профилактических и иммуномодулирующих свойств.

Кумыс являетсяединственным доступным на рынке кисломолочным продуктом из кобыльего молока на сегодняшний день. В связи с этим разработка новых кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока является актуальной и востребованной.

Цель исследования – разработка иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с использованием пробиотических штаммов: *Lacticaseibacillusparacasei DDL-3-16, Lactiplantibacillusplantarum DLS 12-47* и *Saccharomycescerevisiae S430b* и сравнительные анализы определения органолептических (внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция) и физико-химических (жир, белок, казеин, лактоза, мочевина, кислотность, сомо и сухие вещества) показателей готового продукта.

Ключевые слова: *Lacticaseibacillus paracasei, Lactiplantibacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, пробиотические штаммы, кобылье молоко, физико-химические показатели, иммуномодулирующие свойства.*

Введение

В наше время, с развитием пищевой индустрии и разнообразием предлагаемых продуктов, современному человеку становится важно задумываться о здоровье и правильном питании. Возникает потребность в продуктах, которые приносят пользу организму, положительно влияют на здоровье и способствуют улучшению качества жизни благодаря своим функциональным свойствам.

Согласно результатам исследований, кобылье молоко и продукты на его основе являются ценным источником питательных веществ для организма человека. Эти продукты могут использоваться в качестве функционального питания, во время лечения заболеваний, в период восстановления, а также для людей с непереносимостью белков коровьего молока.

Разнообразие способов применения кобыльего молока позволяет предположить, что с дальнейшими научными исследованиями и развитием продуктов на его основе спрос среди потребителей будет расти.

В последние годы заметно возрос интерес к использованию кобыльего молока в питании человека, а также для лечения и профилактики ряда заболеваний, как например: гепатит, хронические патологии желудочно-кишечного тракта, туберкулез и пр. По данным исследований установлена приближенность его аминокислотного состава к грудному молоку, что делает кобылье молоко привлекательным сырьем для создания продуктов на его основе для детей раннего возраста, в том числе адаптированный молочных смесей

Кобылье молоко представляет особый интерес благодаря своим ценным свойствам, которые обусловлены уникальным составом, отличающимся от других видов молока. Эти особенности делают его перспективным для использования в разработке специализированных пищевых продуктов. В его составе значительно выше содержание полиненасыщенных жирных кислот, таких как линолевая и линоленовая, при этом концентрация коротко- и длинноцепочечных насыщенных жирных кислот ниже по сравнению с коровьим молоком. Кроме того, соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в липидной фазе составляет 1,3, тогда как у коровьего молока этот показатель равен 0,45. Также кобылье молоко отличается сбалансированным аминокислотным составом, что обеспечивает высокую усвояемость его белков [1, 2].

В настоящее время промышленные кисломолочные продукты на основе кобыльего молока практически не производятся, и самым известным продуктом остаётся только кумыс. Улучшение функциональных характеристик продуктов на основе кобыльего молока может быть достигнуто за счёт добавления молочнокислых и пробиотических микроорганизмов, которые применяются в производстве кисломолочных изделий.

Среди пробиотических культур особый интерес у исследователей вызывает *Lactobacillusplantarum (Lacticaseibacillusplantarum)*, обладающий антимикробными, антиоксидантными и гипотензивными свойствами [3–6]. Также внимание уделяется Lactobacillusparacasei который обладает подтверждёнными гепатопротекторными и противовоспалительными эффектами [7].

Актуальным является проведение исследований по созданию кисломолочных продуктов с иммуномодулирующими свойствами на основе кобыльего молока.

В этой связи исследования, направленные на разработку технологии таких продуктов с использованием пробиотических и молочнокислых микроорганизмов являются актуальными и перспективными, так как позволят расширить ассортимент молочных продуктов лечебно-профилактическими и иммуномодулирующими свойствами [8].

Целью работы является научное обоснование и разработка технологии иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока.

Материалы и методы

Для разработки кисломолочного продукта с иммуномодулирующими свойствами на основе кобыльего молока для исследований были выбраны штаммы Lactobacillusplantarum DLS 12-47, Lactobacillusparacasei DDL-3-16 и SaccharomycescerevisiaeS430b из коллекции пробиотических и молочнокислых бактерий кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов» которые зарегистрированы в Ген Банке США под номерами Lactiplantibacillusplantarum DLS 12-47 № PP264617.1 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/PP264617, Lacticaseibacillusparacasei DDL-3-16 № PP264522.1 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/PP264522 и Saccharomycescerevisiae S430b№MK649847 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/1594525229. В качестве основы для кисломолочного продукта использовали кобылье молоко, предварительно пастеризованные при температуре (65±1) °С с выдержкой 30 мин и охлажденные до температуры заквашивания (37±2) °С.

Объектами исследований является:

– Кобылье молоко сырое по ГОСТ Р 52973-2008;

– традиционный кумыс;

– пробиотические штаммы Lactobacillusplantarum DLS 12-47, Lactobacillusparacasei DDL-3-16 и Saccharomycescerevisiae S430bиз коллекции пробиотических и молочнокислых бактерий кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов» [9,10].

После разработки все образцы иммуномоделирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока хранились в пластиковых бутылках в холодильнике при температуре±4°С. При проведении исследований использовали общепринятые физико-химические, микробиологические, математические и органолептические исследования. При анализе физико-химических свойств разработанного продукта были проанализированы составы (жир, белок, казеин, лактоза, мочевина, общее количество сухих веществ и СОМО) 1,1,10 и 15-суточных ферментированных пробиотическими штаммами готовых продуктов. Образцы были подвергнуты электронному анализу референс методом инфракрасного поглощения на оборудовании FOSS Milkoscan FT1 (Denmark). Для этого пробу продукта помещали в лабораторный стакан вместимостью 50 $см^3$, нагревали до температуры (40±2)°С, тщательно перемешивали и сразу же проводили измерение. Количественный инструментальный экспресс-метод определения массовой доли белка, жира, лактозы, влаги, сухих веществ и содержание мочевины в коровьем молоке и молочной продукции, с применением инфракрасного анализатора методом инфракрасной спектроскопии. Образцы 3,6,10-дневные ферментированного продукта были проанализированы в соответствии со стандартами качества (ГОСТ). Ниже приведены номера соответствующих стандартов для каждого анализируемого компонента

– Жир - ГОСТ 22760-77

– Белок - ГОСТ 23327-78

– Лактоза - ГОСТ 30305.2-95

– Общее содержание сухого вещества - ГОСТ 3626-73

– Кислотность (титруемая) - ГОСТ 3624-92

– Общее содержание глюкозы и фруктозы - ГОСТ Р51240-98

– Сахароза - ГОСТ Р51258-99

– Молочная кислота - ГОСТ Р51196-98

– Лимонная кислота - ГОСТ Р51129-98

– Свободные жирные кислоты - ГОСТ Р51484-99

– Мочевина - ГОСТ Р51422-99

– Яблочная кислота - ГОСТ Р51239-98

– Точка замерзания - ГОСТ 25101-82 [11-14].

Дляактивации молочнокислых бактерии и дрожжи использовали микробиологические методы по определению молочнокислых микроорганизмов (ГОСТ 33951-2016 «Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых 36 микроорганизмов») и комплексно обеспечивающие выполнение поставленных экспериментальных задач. Все работы, связанные с приготовлением инокулята, выполняли с соблюдением асептических условий: в микробиологическом боксе и соблюдением правил работы с микроорганизмами. Приготовление инокулята Lactobacillusplantarum DLS 12-47, Lactobacillusparacasei DDL-3-16 и Saccharomycescerevisiae проводили заквашиванием 1% закваски стерилизованного обезжиренного молока и термостатировании при температуре (37±1)°С до образования сгустка (pH =4,8±0,1; КОЕ в 1$см^3$=10^8-10^9). Определение кислотообразующей активности выполняли следующим образом: – инокулирование исследуемых основ для сквашивания 1% чистых культур (комбинации культур) и культивирование в течение 24–48 ч при температуре (37±1)°С [15-17].

Результаты и обсуждение

В соответствии с поставленными задачами, экспериментальные исследования проводились в лаборатории исследования качества молочных продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета в 2024 году.

Таблица 1. Осуществлен выпуск иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока по 3 (трем) рецептурам

Рецептура	Состав
1	кобылье молоко, пробиотические штаммы №1 (*Lactobacillus paracasei, Saccharomyces cerevisiae)*
2	кобылье молоко, пробиотические штаммы №2 (*Lactobacillus casei, Saccharomyces cerevisiae)*
3	кобылье молоко, пробиотические штаммы №3, (*Lactobacillus paracasei, Lactobacillus casei, Lactiplantibacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae)*

Перед применением пробиотических штаммов центрифугировали для тщательной очистки и добавили на свежее кобылье молоко для ферментациив количестве5%, 7,5%, 10% и 15% и ферментировали перемешивая каждые 2 часапри температуре 37^{0}Св течение 24 часа.



Схема 1. Технологическая схема приготовления иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока

Способ приготовления заключается в следующем:

Свежее кобылье молоко при постоянном вымешивании приливается к пробиотической закваске в количестве15%. Смесь вымешивают при температуре 37±2°С и оставляют на 24 часа тщательно перемешивая каждые 2 часа и после чего можно заметить специфический ферментированный вкус и аромат. Для дальнейшего дозревания пробиотического продукта можно помещать в холодильник с температурой 5°С.

Для производства пробиотического продукта на основе кобыльего молока должно соответствовать следующим характеристикам:

- кислотность 26-45°Т,
- плотность 1,022°-1,033°А
- температура - 30-38°С,
- механическая загрязненность - не ниже первой группы.

Пробиотическая закваска при соблюдении правильного технологического режима сохраняет свою активность и устойчивость месяцами и даже годами, не требуя замены, однако, если закваска приобретает нежелательные свойства(осадок, хлопья, избыточную

кислотность, недостаточно газируется), ее необходимо заменить. На случай порчи следует иметь страховую закваску, отобранную из других партии пробиотической закваски, которая оставляется на хранение в морозильнике при - 80^0С. Перед использованием ее необходимо 2 раза активировать и разбавлять с кобыльем молоком (омолаживать) в нужном соотношении. Пробиотическую закваску необходимо вносить по разработке (15%), чтобы кислотность смеси составляла 31,34-38,51°Т.

Ферментация кобыльего молока, изготовленный по данному способу на хозяйстве ИП «САДЫҒҰЛ», отличается хорошим, нежным, слабо сливочным вкусом, содержит много ароматических веществ, обладает высокой антибиотической активностью, устойчив к прокисанию при хранении.

В исследовательской работе получены средние значения физико-химических показателей каждого образца на протяжении 15 суток (анализы проводились 1, 5, 10 и 15-сутки фрементированного пробиотического напитка на основе кобыльего молока). Был проведен органолептический и физико-химическоий анализыготового продукта, такие как, жир %, белок %, казейн %, лактоза %, галактоза %, глюкоза %, мечевина mg/100ml, СОМО % и тд. на 1, 5, 10 и 15-сутки. Органолептическую оценку на 1, 5, 10 и 15-сутки фрементированного пробиотического напитка на основе кобыльего молока проводили в лабораторных условиях в соответствии ГОСТ Р 52973-2008.

Таблица 2. Органолептические показатели 1, 5,10 и 15 -суточных фрементированных пробиотических напитков

Показатели	**Требования НД***	**1 сутки**	**5 дней**	**10 дней**	**15 сутки**
Внешний вид	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Запах и вкус	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов. Допускается дрожжевой привкус	Чистый кисломолочный, слегка, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мякгий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мякгий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мякгий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира

В таблице 2 Представлены сравнительные данные об органолептических характеристикахготового фрементированного пробиотического напитка на основе кобыльего молокав 1, 5, 10 и 15-сутки.Были сравнены четыре параметра готового продукта: цвет, запах, вкус и консистенция на 1, 5, 10 и 15-сутки. По органолептической оценке, было выявленочто

у всех пробиотических продуктовцвет белее чем у контрольной группы, а по вкусу, запаху и концентрациям оно соответствовало требованиям отраслевого стандарта.

Таблица 3. Сравнительные физико-химические показатели фрементированного пробиотического продукта и традиционного кумыса

Результаты исследования день 1					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,86	1,88	2,02	2,17	0,83
Protein, %	1,71	1,80	1,84	1,98	1,26
Casein, %	0,65	0,63	0,64	0,67	0,28
Lactose, %	6,6	6,59	6,58	6,55	2,06
Urea, mg/100ml	24,76	18,25	15,49	5,93	37,38
Citric acid, %	0,025	0,02	0,02	0,02	0,06
Lactic acid, %	0,238	0,248	0,253	0,268	0,297
Acidity,Therner	27,48	28,8	30,64	31,34	35,11
SNF, %	8,935	9,03	9,06	9,19	3,49
TS, %	1,86	10,925	11,05	11,33	4,2
Результаты исследования день 3					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,67	1,83	2,11	2,28	1,02
Protein, %	1,71	1,79	1,71	1,69	0,72
Casein, %	0,37	0,355	0,29	0,21	0,46
Lactose, %	6,63	6,6	6,60	6,53	3,25
Urea, mg/100ml	22,29	17,66	12,47	2,75	6,42
Citric acid, %	0,035	0,015	0,015	0,025	0,11
Lactic acid, %	0,254	0,260	0,264	0,271	0,443
Acidity,Therner	29,65	30,56	31,01	32,07	52,19
SNF, %	8,96	9,06	9,02	8,98	5,33
TS, %	10,875	11,04	11,23	11,32	7,26
Результаты исследования день 10					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,57	1,59	1,60	2,24	1,0
Protein, %	1,57	1,64	1,72	1,51	0,71
Casein, %	0,46	0,35	0,56	0,27	1,46
Lactose, %	6,54	6,46	6,46	6,37	3,15
Urea, mg/100ml	25,68	19,25	20,74	11,67	4,79
Citric acid, %	0,04	0,02	0,03	0,04	0,11
Lactic acid, %	0,250	0,264	0,253	0,262	0,435
Acidity,Therner	29,35	31,21	29,49	30,96	51,20
SNF, %	8,79	8,83	8,89	8,70	5,20
TS, %	10,43	10,40	10,50	10,90	7,04
Результаты исследования день 15					

	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	2,13	1,64	1,96	2,12	1
Protein, %	1,58	1,74	1,69	1,38	0,71
Casein, %	0,46	0,65	0,38	0,24	1,45
Lactose, %	6,40	6,48	6,46	5,93	3,15
Urea, mg/100ml	16,44	19,11	14,81	5,43	6,53
Citric acid, %	0,05	0,04	0,03	0,01	0,12
Lactic acid, %	0,257	0,247	0,271	0,326	0,434
Acidity,Therner	30,09	28,69	31,93	38,51	51,07
SNF, %	8,74	8,92	8,93	8,04	5,21
TS, %	11,00	10,62	10,91	10,02	7,03

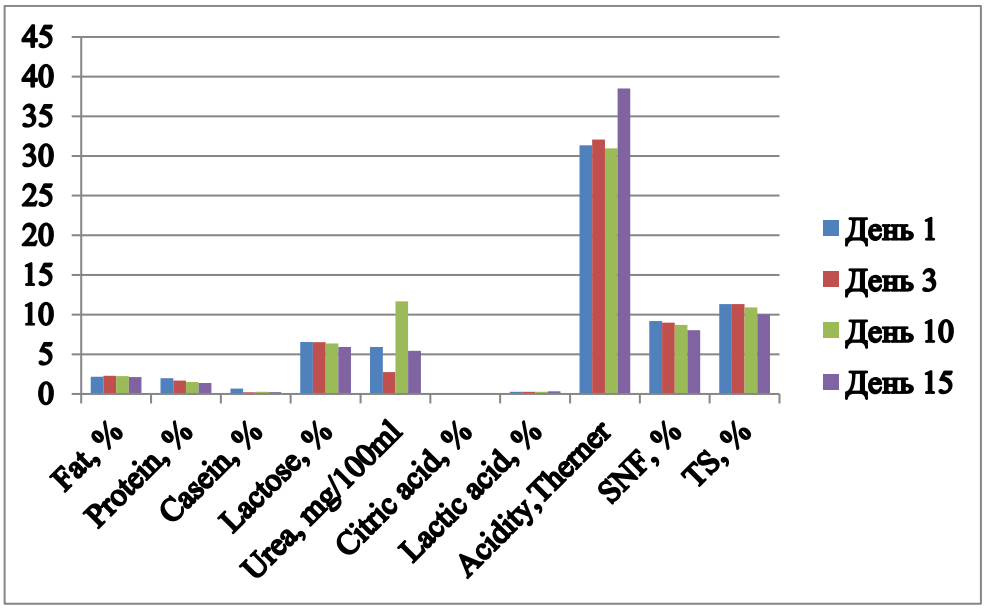


График 1. Результаты исследования пробиотического продукта (добавлен 15%)

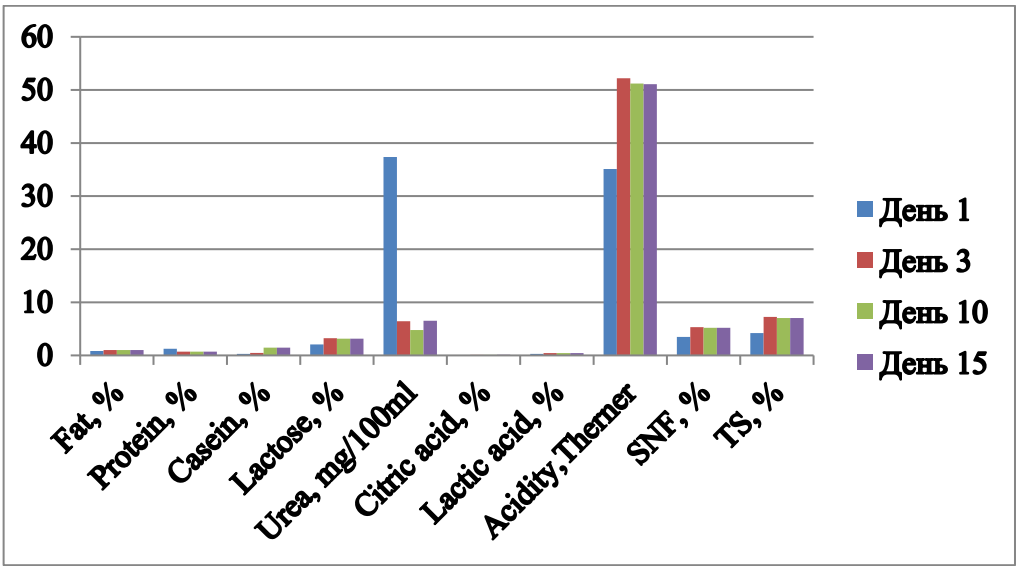


График 2. Результаты исследования традиционного кумыса

В результате исследования физико-химических свойств (Таблица 3 и График 1, 2) готового фрементированного 15%-го пробиотического продукта на основе кобыльего молока показало, что, количество жира в 2 раза больше, чем у традиционного кумыса (контрольная группа) заквашенное в домашних условиях. Количество белка в составе продукта 15%-ной пробиотической закваской показало на 63% выше чем в кумысе (контрольная группа) заквашенное в домашних условиях в начале исследования, а в 5-ые, 10-ые и 15-ые сутки количество белка повысились 2 раза больше чем у контрольной группы.

В конце исследуемого периода (15-ыесутки)во всех образцах ферменттированного пробиотическогопродукта на основе кобыльего молокане выявлено повышение кислотности. А в традиционном кумысе (ферментированное в домашних условиях) кислотность повысился на 45,5% больше, так какв начале исследования количество кислотности состовляло 35,11^{0}Т, а в конце исследования оно составляло 51,07 ^{0}Т.

Выводы

Согласно результатам исследований, ферменттированныйпробиотически продукт на основе кобыльего молока обеспечивает ценные питательные вещества и оказывает иммуномоделирующие эффекты для организма человека. Такие продукты также можно использовать в качестве вспомогательной терапии при лечении заболеваний и выздоровлении благодаря содержащимся в них веществам, способствующим укреплению здоровья, и ограниченным аллергенным свойствам. Полезные свойства ферменттированного пробиотического продукта отмечают и в косметической промышленности, все чаще используя его в различных продуктах. В данной работе были изучены сравнительные анализы по органолептическим и физико-химическим показателям1, 5, 10 и 15-суточногоферметтированного иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока. Из вышеизложенного можно заключить, что у образца ферменттированного пробиотического продуктабыли хоршие физико-химические свойства чем у домашнего ферментированного традиционного кумыса и включали в себя хороший вкус и запах также, содержали в себе необходимые питательные вещества для качественного молочного продукта.

Данная исследовательская работа была проведена при поддержке Министерства науки и высшего образования РК в рамках проекта AP19579056 «Разработка технологии получения продуктов лечебно-профилактического питания на основе кобыльего молока с иммуномодулирующими свойствами».

Список литературы

1. Шигаева М.Х., и Оспанова М.Ш. Микрофлора национальных кисломолочных напитков. Изд., «Наука» Казахской ССР, Алмата 1963, стр. 28-39.

2. Шарманов Т.Ш., и Жангабылов А.К. Лечебные свойства кумыса и шубата. Изд., «Гылым» Алма-Ата 1991, стр. 74-106.

3. Лиза А.Белтц, доктор философии, глава 4 - COVID-19. Патогенные коронавирусы человека и животных. 2022, стр. 173-273. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98809-4.00013-9

4. Ю., Х., Фанг, С., Лю, Л., Чжао, Х., Лю, У., Цао, Х., И Л.В., С. Транскриптомное исследование, лежащее в основе различий в удоях казахской лошади в период максимальной лактации. Журнал ветеринарии лошадей, 102, 103424. doi:10.1016/j.jevs. 2021.103424

5. Юниакке-Лоу Т., Хуппертц Т. и Фокс П.Ф. Белки лошадиного молока: химический состав, структура и пищевая ценность (обзор) //International Dairy Journal 20 (2010): с. 609-629.

6. https://atameken.kz/uploads/content/files.pdf. Отчет по результатам маркетингового исследования производство продуктов питания Подготовлен в рамках проведения маркетинговых исследований в приоритетных секторах Государственной программы поддержки и развития бизнеса «Дорожная карта бизнеса – 2025» Отрасль: Производство детского питания и диетических пищевых продуктов (код ОКЭД - 10.86) Заказчик: Национальная палата предпринимателей «Атамекен» Исполнитель: Абишев У.С.

7. Малакарне М., Мартуцци Ф., Саммер А. и Мариани П. Белковый и жировой состав кобыльего молока: некоторые рекомендации по питанию применительно к человеческому и коровьему молоку.// Международный молочный журнал 12 (2002): стр.869-877

8. Тогжан Боранбаева, Айнур Гюль Карахан, Жанара Тулемисова, Рая Мыктыбаева и Серкан Озкая. 2020. Свойства нового пробиотика-кандидата и лактобактерина-ТК2 против диареи у телят // Пробиотики и антимикробные белки, Springer New York LLC,https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32215859 /, квартал–2, индексация -1, doi:10.1007/s12602-020-09649-4.

9. Фокель С., Шуберт Р., Каатц М., Шмидт И., Бауэр А., Хиплер Ю.К., Фогельсанг Х., Рабе К. и Яхрейс Г. Диетическое влияние перорального приема кобыльего молока на оценку тяжести атопического дерматита, микробиоту фекалий и иммунологические показатели у пациентов с атопическим дерматитом. атопический дерматит // Международный журнал пищевых наук и питания, 60 (S7) (2009): стр. 41-52

10. Мальдонадо А. М., Родригес Н.А., Мальдонадо С.Б., Лайнез В., Изола М.С. и Францони Л. Оценка иммунологии и параметров нутрициологии для детей, нуждающихся в профилактике, лечении и альтернативном питании // Архив медицины и клинической иммунологии. 2005; 36 (3): стр. 55-67

11. Шенбахер Ф. Талхук, Р.С. Мюррей Ф.А. Биология и происхождение биоактивных пептидов в молоке // Наука о животноводстве. 1997. № 50, с. 105-123

12. Нагпал Р., Бехаре П., Рана Р., Кумар А., Кумар М., Арора С., Моротта Ф., Джейн С. и Ядав Х. Биоактивные пептиды, полученные из молочных белков, и их полезные свойства для здоровья: обновление // Food Function., 2011, №2, с.18

13. Фокель С., Шуберт Р., Каатц М., Шмидт И., Бауэр А., Хиплер У.С., Фогельсанг Х., Рабе К. и Яхрейс Г. Диетическое влияние перорального приема кобыльего молока на оценку тяжести атопического дерматита, фекальной микробиоты и иммунологических показателей у пациентов с атопическим дерматитом // Международный журнал пищевой науки и питания. 60 (S7)., 2009: стр. 41-52.

14. Фотки, Дж., Врублевска, Б., Фотки, Б., Калицки, Б., Ригби, Н., Макки, А. (2020). Микробная трансглутаминаза изменяет иммуногенный потенциал и перекрестную реактивность белков конского и коровьего молока. Journal of Dairy Science. doi:10.3168/jds.2019-17264.

15. Фочки, Дж., Шиц, А. М., Лапарра, Дж. М., Маркевич, Л. Х. и Врублевская, Б. (2016). Иммуномодулирующие свойства лошадиного молока, которое вводили мышам, чувствительным к коровьему молоку. Журнал молочной науки, 99 (12), 9395-9404. doi:10.3168/jds.2016-11499.

16. Зепеда-батиста Д.Л., Сааведра-Хименес Л.А., Руис-Флорес А., Нуньес-Домингес Р., Рамирес-Вальверде Р. Потенциальное влияние генов к-казеина и β-лактоглобулина на генетическую ассоциацию показателей качества молока. Жители Азии и Австралии. J Anim Sci 2017;30(12):1684-8.

17. Мизанбекова С. Совершенствование управления инновациями предприятий молочной промышленности РФВ условиях импортозамещения [Текст] /И. П. Богомолова, И. Н. Василенко, С. К. Мизанбекова // Исследования, результаты, 2024. –No 4 (104). –С.42-48

References

1. Shigaeva M.X., i Ospanova M.Sh. Mikroflora nacional`ny`x kislomolochny`x napitkov. Izd., «Nauka» Kazaxskoj SSR, Almata 1963, str. 28-39.

2. Sharmanov T.Sh., i Zhangaby`lov A.K. Lechebny`e svojstva kumy`sa i shubata. Izd., «Gy`ly`m» Alma-Ata 1991, str. 74-106.

3. Liza A.Beltcz, doktor filosofii, glava 4 - COVID-19. Patogenny`e koronavirusy` cheloveka i zhivotny`x. 2022, str. 173-273. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98809-4.00013-9

4. Yu., X., Fang, S., Lyu, L., Chzhao, X., Lyu, U., Czao, X., I L.V., S. Transkriptomnoe issledovanie, lezhashhee v osnove razlichij v udoyax kazaxskoj loshadi v period maksimal`noj laktacii. Zhurnal veterinarii loshadej, 102, 103424. doi:10.1016/j.jevs. 2021.103424

5. Yuniakke-Lou T., Xuppertcz T. i Foks P.F. Belki loshadinogo moloka: ximicheskij sostav, struktura i pishhevaya cennost` (obzor) //International Dairy Journal 20 (2010): s. 609-629.

6. https://atameken.kz/uploads/content/files.pdf. Otchet po rezul`tatam marketingovogo issledovaniya proizvodstvo produktov pitaniya Podgotovlen v ramkax provedeniya marketingovy`x issledovanij v prioritetny`x sektorax Gosudarstvennoj programmy` podderzhki i razvitiya biznesa «Dorozhnaya karta biznesa – 2025» Otrasl`: Proizvodstvo detskogo pitaniya i dieticheskix pishhevy`x produktov (kod OKE`D - 10.86) Zakazchik: Nacional`naya palata predprinimatelej «Atameken» Ispolnitel`: Abishev U.S.

7. Malakarne M., Martuczci F., Sammer A. i Mariani P. Belkovy`j i zhirovoj sostav koby`l`ego moloka: nekotory`e rekomendacii po pitaniyu primenitel`no k chelovecheskomu i korov`emu moloku.// Mezhdunarodny`j molochny`j zhurnal 12 (2002): str.869-877

8. Togzhan Boranbaeva, Ajnur Gyul` Karaxan, Zhanara Tulemisova, Raya My`kty`baeva i Serkan Ozkaya. 2020. Svojstva novogo probiotika-kandidata i laktobakterina-TK2 protiv diarei u telyat // Probiotiki i antimikrobny`e belki, Springer New York LLC,https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32215859 /, kvartal–2, indeksaciya -1, doi:10.1007/s12602-020-09649-4.

9. Fokel` S., Shubert R., Kaatcz M., Shmidt I., Baue`r A., Xipler Yu.K., Fogel`sang X., Rabe K. i Yaxrejs G. Dieticheskoe vliyanie peroral`nogo priema koby`l`ego moloka na ocenku tyazhesti atopicheskogo dermatita, mikrobiotu fekalij i immunologicheskie pokazateli u pacientov s atopicheskim dermatitom. atopicheskij dermatit // Mezhdunarodny`j zhurnal pishhevy`x nauk i pitaniya, 60 (S7) (2009): str. 41-52

10. Mal`donado A. M., Rodriges N.A., Mal`donado S.B., Lajnez V., Izola M.S. i Franczoni L. Ocenka immunologii i parametrov nutriciologii dlya detej, nuzhdayushhixsya v profilaktike, lechenii i al`ternativnom pitanii // Arxiv mediciny` i klinicheskoj immunologii. 2005; 36 (3): str. 55-67

11. Shenbaxer F. Talxuk, R.S. Myurrej F.A. Biologiya i proisxozhdenie bioaktivny`x peptidov v moloke // Nauka o zhivotnovodstve. 1997. № 50, s. 105-123

12. Nagpal R., Bexare P., Rana R., Kumar A., Kumar M., Arora S., Morotta F., Dzhejn S. i Yadav X. Bioaktivny`e peptidy`, poluchenny`e iz molochny`x belkov, i ix polezny`e svojstva dlya zdorov`ya: obnovlenie // Food Function., 2011, №2, s.18

13. Fokel` S., Shubert R., Kaatcz M., Shmidt I., Baue`r A., Xipler U.S., Fogel`sang X., Rabe K. i Yaxrejs G. Dieticheskoe vliyanie peroral`nogo priema koby`l`ego moloka na ocenku tyazhesti atopicheskogo dermatita, fekal`noj mikrobioty` i immunologicheskix pokazatelej u pacientov s atopicheskim dermatitom // Mezhdunarodny`j zhurnal pishhevoj nauki i pitaniya. 60 (S7)., 2009: str. 41-52.

14. Fotki, Dzh., Vrublevska, B., Fotki, B., Kaliczki, B., Rigbi, N., Makki, A. (2020). Mikrobnaya transglutaminaza izmenyaet immunogenny`j potencial i perekrestnuyu reaktivnost` belkov konskogo i korov`ego moloka. Journal of Dairy Science. doi:10.3168/jds.2019-17264.

15. Fochki, Dzh., Shicz, A. M., Laparra, Dzh. M., Markevich, L. X. i Vrublevskaya, B. (2016). Immunomoduliruyushhie svojstva loshadinogo moloka, kotoroe vvodili my`sham, chuvstvitel`ny`m k korov`emu moloku. Zhurnal molochnoj nauki, 99 (12), 9395-9404. doi:10.3168/jds.2016-11499.

16. Zepeda-batista D.L., Saavedra-Ximenes L.A., Ruis-Flores A., Nun`es-Dominges R., Ramires-Val`verde R. Potencial`noe vliyanie genov k-kazeina i β-laktoglobulina na geneticheskuyu associaciyu pokazatelej kachestva moloka. Zhiteli Azii i Avstralii. J Anim Sci 2017;30(12):1684-8.

17. Mizanbekova S. Sovershenstvovanie upravleniya innovaciyami predpriyatij molochnoj promy`shlennosti RFV usloviyax importozameshheniya [Tekst] /I. P. Bogomolova, I. N. Vasilenko, S. K. Mizanbekova // Issledovaniya, rezul`taty`, 2024. –No 4 (104). –S.42-48

Т.К. Боранбаева*[*1], М. Талапбек[1], С.С.Енсебаева[1], Ж.А. Жауынбай[1], Ж.Б. Досимова[1], А.А. Болат[2]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, bor-tog@mail.ru, t.mereyka@icloud.com, yensebayeva02@mail.ru, zhauynbai.aizat.2002@mail.ru, janna_90.18@mail.ru*

[2]Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, aya_030396@mail.ru

БИЕ СҮТІ НЕГІЗІНДЕИММУНОМОДУЛЯЦИЯЛАЙТЫН ҚАСИЕТІ БАР СҮТ СУСЫНЫН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Бие сүтін көптеген халықтар ежелден кеңінен қолданған. Өзінің бай пайдалы қасиетінің арқасында бүгінде ол сиыр сүтіне аллергиясы бар адамдардың тамақтануында, емдік-профилактикалық мақсаттағы мамандандырылған тамақ өнімдерінде қолданылады.

Иммуномодуляциялық қасиеттері бар бие сүтіне негізделген пробиотикалық ашытылған сүт өнімдері ел нарығында пайдалы өнімдердің ассортиментін кеңейте алады. Өйткені, пробиотикалық микроорганизмдер денсаулыққа әртүрлі артықшылықтар береді, ал мұндай дақылдарды ашытылған сүт өнімдеріне арналған стартерлерде қолдану өнімге бірқатар емдік-профилактикалық және иммуномодуляциялық қасиеттерді қосуға мүмкіндік береді.

Қымыз-бие сүтінен жасалған нарықта қол жетімді жалғыз сүт өнімі. Осыған байланысты бие сүтіне негізделген жаңа ашытылған сүт өнімдерін әзірлеу өзекті және сұранысқа ие.

Зерттеудің мақсаты – пробиотикалық штаммдарды қолдана отырып, бие сүтіне негізделген иммуномодуляциялық ашытылған сүт өнімін жасау: *lacticaseibacillusparacasei DDL-3-16, Lactiplantibacillusplantarum DLS 12-47* және *saccharomycescerevisiae s430b* және органолептикалық (сыртқы түрі, түсі, дәмі, иісі және консистенциясы) және физика-химиялық (май, ақуыз, казеин, лактоза, мочевина, қышқылдық, сомо және құрғақ заттар) дайын өнімнің көрсеткіштері.

Кілт сөздер: *Lacticaseibacillus paracasei, lactiplantibacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae*, пробиотикалық штамдар, бие сүті, физика-химиялық көрсеткіштер, иммуномодуляциялық қасиеттер.

T. Boranbayeva*[*1], M. Talapbek[1], S.Yensebayeva[1], A. Zhauynbai[1], Zh.B. Dosimova[1], A.A. Bolat[2]

[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, bor-tog@mail.ru, t.mereyka@icloud.com, yensebayeva02@mail.ru, zhauynbai.aizat.2002@mail.ru, janna_90.18@mail.ru*

[2]Zhetysu University, Taldykorgan, Kazakhstan, aya_030396@mail.ru

DEVELOPMENT OF AN IMMUNOMODULATORYFERMENTED MILK PRODUCTBASED ON MARE'S MILK

Abstract

Mare's milk has long been widely used by many peoples. Due to its rich beneficial properties, today it is used in the nutrition of people suffering from allergies to cow's milk, in specialized food products for therapeutic and preventive purposes.

Probiotic fermented milk products based on mare's milk with immunomodulatory properties can expand the range of useful products in the country's market. Since probiotic microorganisms provide various health benefits, the use of such cultures in sourdough starter cultures allows the product to add a number of therapeutic, preventive and immunomodulatory properties.

Koumiss is the only fermented milk product from mare's milk available on the market today. In this regard, the development of new fermented dairy products based on mare's milk is relevant and in demand.

The aim of the study was to develop an immunomodulating fermented milk product based on mare's milk using probiotic strains: *Lacticaseibacillusparacasei DDL–3-16, Lactiplantibacillusplantarum DLS 12-47* and *Saccharomycescerevisiae S430b* and comparative analyses for the determination of organoleptic (appearance, color, taste, odor and consistency) and

physico-chemical (fat, protein, casein, lactose, urea, acidity, somo and dry substances) of the indicators of the finished product.

Keywords: Lacticaseibacillus paracasei, Lactiplantibacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, probiotic strains, mare's milk, physico-chemical parameters, immunomodulatory properties.

Қазақстан Республикасының білім беру ісінің құрметті қызметкері, ҚР Ұлттық аграрлық ғылым академиясының академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор Атақұлов Тастанбек Атақұлұлының 80-жылдығына арналған «Қазақстанның суармалы жерлерін пайдалану және оны дамыту жолдары» атты халықаралық ғылыми конференцияның негізінде жарияланған мақалалар

МРНТИ 70.01.11 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/46

*А.К. Куришбаев, Т.А.Атакулов, А.Д.Рябцев**

*Казахский Национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, rector@kaznau.kz, tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz, ryabtsev1952@list.ru**

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В мире орошаемое земледелие занимает 17% всей площади возделываемых земель, дает 41% продукции растениеводства. Казахстан также придает особую роль развитию орошаемого земледелия, исходя, прежде всего из возможностей и доступности водных ресурсов. Так, из общего объема располагаемых водных ресурсов, 65% идет на мелиорацию земель. Поливные земли страны, составляют лишь 6,5% от общей пашни, при этом Республика получает около 40% продукции растениеводства в оценочном выражении.

Вода — это одна из главных составляющих факторов в процессе производства продукции полеводства. Водообеспечение орошаемых земель следует рассматривать как одно из звеньев ы товарно-производственной цепочке «поставка ресурсов-оказание услуг по водообеспечению-сельскохозяйственное производство-реализация продукции». Саморегулирование такой системы в условиях рынка обеспечивается коммерциализацией отношений на стыках этих «звеньев».

Эффективность хозяйственной деятельности определяется прежде всего балансом экономических интересов хозяйствующих субъектов, и они заключаются в минимизации прибыли. Так, водохозяйственные организации заинтересованы в наиболее простом пути наращивания прибыли-повышение тарифных ставок и объемов водоподачи.

Перспектива развития водной отрасли будет осуществляться с учетом необходимости выполнения Казахстаном целей устойчивого развития, обозначенных Организацией Объединенных наций, в области обеспечения, наличия и рационального использования водных ресурсов. Основными векторами развития будут являться создание условий для удовлетворения растущих потребностей в воде со стороны населения, окружающей среды и отраслей экономики; обеспечение эффективного управления водными ресурсами в условиях глобального изменения климата.

Ключевые слова: *водопотребление, водные ресурсы, коммерциализация воды, орошаемое земледелие, речной сток, увлажненность территории, гидротехнические сооружения.*

Введение

Традиционное поливное земледелие уходит далекими корнями в глубокую древность. Особенно это показательно для юга Казахстана, где большинство населения вело оседлый образ жизни. Это характерно прежде всего для населения, которое проживало в поймах рек бассейна Аральского моря, р.Сырдарья, р.Келес, р.Чу, р.Талас. С гибелью большого Аральского моря, на высохшем дне, в поймах рек, археологи находят массовые свидетельства

строительства ирригационных сооружений и объектов, история строительства которых уходит в глубину столетий.

Поверхностные водные ресурсы, в среднем по стране, составляют от 95 до 100км^3, из которых только порядка 56 км^3 формируется на территории страны, остальная вода поступает из сопредельных государств: Китайской Народной Республики-19 км^3, Республики Узбекистан-19 км^3, Киргизской Республики-3 км^3, Российской Федерации-7,5 км^3. Современное состояние ресурсов речного стока Казахстана существенно отличается от ранее выполненных оценок в меньшую сторону. Снижение поверхностного стока свидетельствует о значительном антропогенном влиянии, а еще в большей степени-климатическом факторе. Именно климат влияет на распределение годового речного стока, что создало ситуацию, когда на весенний период приходится 90% речного стока.

Особенно характерно для речного стока юга страны. Так, в Арало-Сырдарьинском и Чу-Таласском водохозяйственных бассейнах сосредоточено больше половины всех орошаемых земель страны. На примере юга страны, можно оценивать влияние климатического фактора на состояние и перспективы развития орошаемого земледелия.

Оценка увлажненности почв, во многом зависит от естественных осадков, но, к сожалению, распределяются они крайне неравномерно. Так, на равнине (пустынной, предгорной, полупустынной зоне) сумма осадков за год колеблется от 160 до 250 мм, а в предгорной и горной полосе от 400 до 550 мм.

Методы и материалы

Для оценки увлажненности территории применен показатель увлажненности (коэффициент), который выражен зависимостью:

$$к_у = \frac{\Sigma p_{0+} w_n}{\Sigma E}$$

Где, $K_у$-показатель увлажненности теплового периода, ΣP_0-сумма атмосферных осадков за период апрель-сентябрь (мм); $W_п$-продуктивные запасы влаги в почве на начало апреля (мм); ΣЕ-сумма месячных значений испаряемости за период апрель-сентябрь. Анализ изменения климата за последние 50 лет показывает движения в сторону засушливости и уменьшения естественной увлажненности почв и благоприятных условий развития растений.

Важность сохранения продуктивности земли и эффективного использования речного стока для получения продукции растениеводства с поливного гектара характеризуется следующими показателями. В мире орошаемое земледелие занимает 17% всей площади возделываемых земель, дает 41% продукции растениеводства. Казахстан также придает особую роль развитию орошаемого земледелия, исходя, прежде всего из возможностей и доступности водных ресурсов. Так, из общего объема располагаемых водных ресурсов, 65% идет на мелиорацию земель. Поливные земли страны, составляют лишь 6,5% от общей пашни, при этом Республика получает около 40% продукции растениеводства в оценочном выражении. На урожайность поливного гектара влияет достаточно много факторов: а) уровень агротехники (обработка почвы, внесение различных видов удобрений, качество посевного материала, борьба с сорняками и т.д.); б) Своевременная уборка урожая и логистика при хранении и доставке товара до потребителя;

В большей части только по этой причине отдача с гектара поливной пашни, достигает лишь 46% от среднеевропейского показателя. Еще хуже показатели продуктивности поливной воды. Так, с 1м3 воды, поданной на орошение, западные страны производят от 2,5 до 6,0 кг сельскохозяйственной продукции, а удельные затраты воды составляют от 0,15 до 0,6 м3 на 1 кг выращенного урожая. В нашей стране эти показатели составляют от 0,4 до 0,8 кг на 1м3 воды, а удельные затраты превышают 2,4 м3 воды на 1 кг произведенной продукции. Эти показатели демонстрируют наш неиспользуемый потенциал. Другая проблема, влияющая на продуктивность полей, эффективность использования каждого кубометра воды, это низкий технический уровень мелиоративной сети. Достаточно сказать, что основные водохозяйственные объекты страны (водохранилища, гидроузлы, магистральные каналы)

были построены в основном в 60–80-ые годы прошлого столетия. Это позволило поднять КПД (коэффициент полезного действия) каналов и систем до 0,8.

В настоящее время этот показатель до 0,65. Причина такого состояния-длительная эксплуатация, без должного восстановления и ремонта гидротехнических сооружений.

На начало 1991 года, в стране было зарегистрировано 2316 тыс.га орошаемых земель. В настоящее время этот показатель снизился до 1396 тыс.га. Т.е. из оборота вышло порядка 900 тыс.га орошаемых земель. Одним из объективных факторов снижения поливной пашни является переход системы управления земельным фондом от государственной колхозно-совхозной системы к частной. При этом порядка 220 тыс.га были выведены из оборота по причине низкой продуктивности, высокой степени засоленности, отдаленность от водного источника. На наш взгляд, ситуацию усугубили утрата в 2017 году закона «О кооперативах водопользователей», что усложнило совместное использование водой и управление мелиоративными системами. Анализ показывает, что больше половины орошаемой пашни имеют собственников земли до 10 гектар. Такое положение исключает применение широкозахватной поливной техники, других современных технологий полива и т.д. Именно кооперативы водопользователей должны были решать задачи по совместному использованию современных водосберегающих технологий, совместного приобретения и эксплуатации дождевальной техники, насосных станций, систем капельного орошения и т.д.

Вода-это одна из главных составляющих факторов в процессе производства продукции полеводства. Водообеспечение орошаемых земель следует рассматривать как одно из звеньев ы товарно-производственной цепочке «поставка ресурсов-оказание услуг по водообеспечению-сельскохозяйственное производство-реализация продукции». Саморегулирование такой системы в условиях рынка обеспечивается коммерциализацией отношений на стыках этих «звеньев».

Эффективность хозяйственной деятельности определяется прежде всего балансом экономических интересов хозяйствующих субъектов, и они заключаются в минимизации прибыли. Так, водохозяйственные организации заинтересованы в наиболее простом пути наращивания прибыли-повышение тарифных ставок и объемов водоподачи. Сельхозпроизводители-водопотребители, напротив, заинтересованы увеличить прибыль, достигая высоких урожаев с орошаемых земель, и прежде всего, снижая затраты на орошение. Государственные же интересы заключаются в увеличении налоговых поступлений в бюджет, оптимизируя заинтересованность водопотребителей в экономии водных ресурсов и создавая соответствующие экономические механизмы. Например такие, как субсидирование хозяйствующих субъектов при запуске современных систем орошения. С текущего года государство компенсирует 80% затрат на приобретение дождевальных систем, насосных станций, систем капельного орошения. Эти меры направлены, прежде всего, на стимулирование товаропроизводителей-повышать эффективность использования воды, рост производительности труда и в конечном счете-рост производства сельскохозяйственнойпродукции.

По мере углубления рыночных отношений и укрепления экономики на селе, возмещение затрат должно производиться, в основном, за счет водопотребителей, без компенсации этих средств из бюджета. Тогда бюджетное финансирование может приобрести форму возвратного кредитования, прежде всего, для развития мелиоративных систем и их реконструкции.

Недостаточное финансирование водохозяйственных мероприятий со стороны государства приводит к снижению эффективности водохозяйственного комплекса. Несмотря на то, что 27,5% магистральных каналов, находящихся в республиканской собственности и 65% находящихся в частной собственности требуют срочной реконструкции или ремонта, технологий пошагового решения этого вопроса нет. Для нашей страны мог быть использован опыт Италии, когда государство берет все затраты по строительству водохранилищ, основных путей транспортировки воды, распределительной мелиоративной сети и их эксплуатация до границ частных землевладений. Тем более, это актуально из-за слабой финансовой

состоятельности, низкой организационной способности при выполнении мелиоративных мероприятий со стороны хозяйствующих субъектов.

На неосуществимость устойчивого развития орошаемого земледелия без государственной поддержки указывает опыт реформирования водохозяйственного комплекса Казахстана, который предусматривал возврат расходов на эксплуатацию оросительных систем за счет различных форм собственности, что и привело к потере значительной части орошаемых земель (16%). Следовательно, в перспективе, проблему создания высокотехнологичных систем орошения, преимущественно, надо решать за счет привлечения государственных средств. При этом внутрихозяйственная оросительная сеть должна работать синхронно и эксплуатироваться из одного «центра». Аналогичным образом должна работать система водораспределения, которая устанавливает потребность в воде конкретных водопотребителей, определяет объемы и порядок ее поставки, с учетом наличия воды в источнике орошения, т. е. управление водно-земельными ресурсами должно осуществляться централизованным путем.

В частности, следует выстроить систему субсидирования и кредитования таким образом, чтобы она вынуждала водопользователей объединяться в крупные сельхозобъединения водопользователей, способных комплексно решать вопросы подготовки земель, агротехнических мероприятий, а также эксплуатации оросительных сетей.

В настоящее время мелкотоварное производство на орошаемых землях, является сдерживающим фактором в увеличении производительности труда, внедрения современных методов агротехники, систем водоснабжения, хранения и реализации продукции целевой подготовки профессиональных кадров. И в конечном счете, один из главных аргументов, сдерживающих повышение урожайности, отдаче поливных земель.

Результаты и обсуждение

Решение вышеназванных проблем открывает широкие горизонты и перспективы в повышении эффективности и росте экономических показателей производства продукции растениеводства в сельском хозяйстве страны, в обеспечении ее продовольственной безопасности.

Правительством страны принято Постановление за №66 от 5 февраля 2024 года «Об утверждении концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024–2030 годы». Этим документом определены основные цели и задачи водохозяйственного сектора на ближайшую перспективу. В современном мире управление водными ресурсами осуществляется на различных уровнях: межгосударственном, государственном, бассейновом, территориальном, а также на уровне водопользователей.

Мировой опыт показывает, что лучшей практикой управления водными ресурсами является использование интегрированного подхода, который выполняет шесть основных направлений:

А) Управление в бассейновом разрезе;

Б) Объединенное управление водными и земельными ресурсами;

В) Совместное рассмотрение социального, экономического и экологического факторов;

Г) Включение поверхностных и подземных вод в планирование;

Д) Участие общественности в процессе планирования;

Е) Прозрачность и подотчетность в процессе принятия решений;

Перспектива развития водной отрасли будет осуществляться с учетом необходимости выполнения Казахстаном целей устойчивого развития, обозначенных Организацией Объединенных наций, в области обеспечения, наличия и рационального использования водных ресурсов. Основными векторами развития будут являться создание условий для удовлетворения растущих потребностей в воде со стороны населения, окружающей среды и отраслей экономики; обеспечение эффективного управления водными ресурсами в условиях глобального изменения климата.

Особое значение будет отведено водосберегающим технологиям в орошении. На данный момент этапы внедрения этих технологий составляют в среднем по 30 тыс.га в год, тогда как

необходимо этот показатель увеличить до 150 тыс.га в год, и эта задача ставится до 2030 года (см.Рисунок 1).

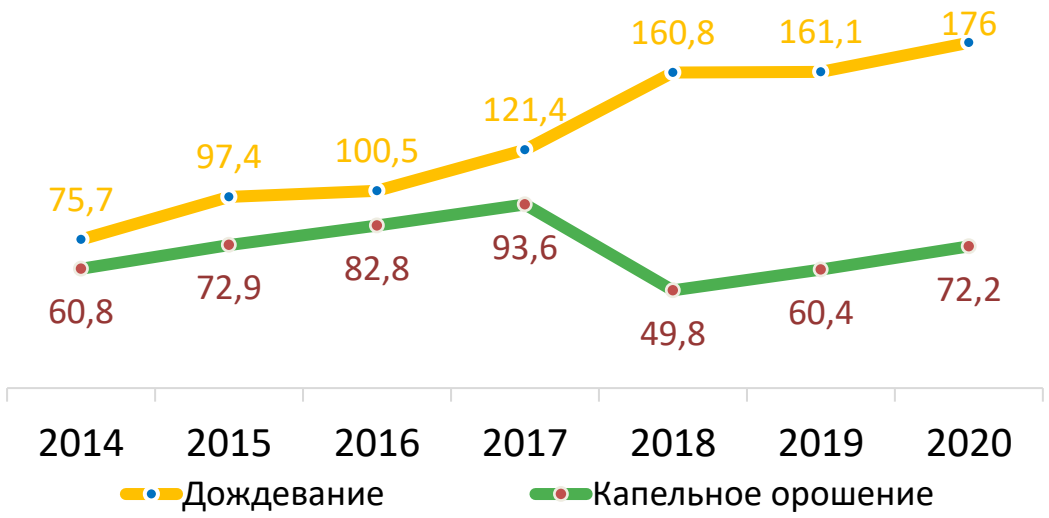


Рис.1 Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения в Республике Казахстан

За счет рационального использования водных ресурсов, в том числе активного внедрения водосберегающих технологий орошения будут созданы предпосылки для перехода с «Управления ресурсов» к «Управлению спросом», основным принципом которого является использование меньшего количества воды для удовлетворения одних и тех же потребностей. Внедрение водосберегающих технологий позволит сэкономить порядка 25-30% оросительной воды, что дает возможность ввести дополнительные площади орошения и довести эту площадь к 2030 году до 2,5 млн.га.

Концепцией предусмотрен большой объем работ связанных с новым строительством 42 водохранилищ, каналов, а также большой объем средств из республиканского бюджета и международных финансовых институтов будет направлен на восстановление существующей водохозяйственной инфраструктуры (14450 км. Каналов). Модернизация и оцифровка 3500 км. Магистральных оросительных каналов. В целях обеспечения безопасности эксплуатации и безаварийной работы, будет проведено многофакторное обследование 1502 гидротехнических сооружений, в том числе с учетом разработки декларации их безопасности.

Намечен большой объем работ по проведению оценки мелиоративного состояния орошаемых земель, особенно в зонах ухудшения их качества, прежде всего из за угрозы засоления, ухудшения агроландшафтных особенностей почвы.

С учетом анализа текущей ситуации, международного опыта, основных принципов управления и использования воды, развитие будет происходить по следующим направлениям:

1. Повышение эффективности использования воды
2. Модернизация и развитие водохозяйственной инфраструктуры
3. Совершенствование информационно-аналитического обеспечения
4. Улучшение экологической обстановки и адаптация к изменению климата
5. Развитие трансграничного сотрудничества
6. Совершенствование научно-методического и кадрового обеспечения
7. Совершенствование институциональной среды и законодательной базы
8. Впервые предполагается организовать для сельских товаропроизводителей, занятых в орошаемом земледелии, обучающие программы, направленные на стимулирование и ознакомление с современными методами ирригации, управления и эффективного использования водных ресурсов.

Казахским Национальным аграрным исследовательским университетом эта работа проводится. В нынешнем году более 100 человек эксплуатационных организаций РГП «Казводхоз» прошли обучение в стенах университета. Ведется плодотворная работа с университетом Линкольна из Небраски по подготовке учебных программ для обучения фермеров нашей страны.

Выводы

Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо формированиеустойчивого организационно-экономического механизма эффективного использования водных ресурсов для сельскохозяйственного производства на орошаемых землях, который предполагает осуществление конкретных действий, носящих организационно-правовой, экономический и технико-технологический характер. Особенно актуально это в условиях последствий изменения климата:

-Организационно-правовые направления предполагают водохозяйственный менеджмент, законодательно-правовые, нормативно-методическое обеспечение, а также государственную поддержку восстановления и инженерного обустройства орошаемых земель;

-Умело сочетать управление водой на основе водохозяйственно-бассейнового и административно-территориального принципов;

-Совершенствование экономического и финансово-кредитного механизма хозяйствования в зоне орошаемого земледелия. Особое внимание при этом уделить тарифной политике и субсидированию стоимости услуг по доставке воды сельским товаропроизводителям;

-В условиях становления и дальнейшего развития рыночного механизма в сфере сельскохозяйственного производства, сохранение имеющегося мелиоративного фонда и производственного потенциала водохозяйственных организаций, возможны лишь при условии государственной поддержки.

-В зависимости от целевого назначения используемой воды и условий сельскохозяйственного производства, оплаты услуг по подаче воды в точке выдачи производится по основным, льготным и штрафным тарифам;

-Устойчивое развитие орошаемого земледелия страны, возможна только при комплексной реконструкции оросительных систем и внедрении водосберегабщих технологий, современных техник полива (необходимо ежегодно вводить не менее 150 тыс.га земель, с прогрессивной техникой полива).

-Экономическое использование воды, сокращение ее потерь при транспортировке от источника до полей орошения, позволяют до 2025 года расширить орошаемое поле страны до 2,5 млн.га.

Реализация вышеназванных задач, возможна лишь при широком привлечении финансовых ресурсов, в том числе и заемных средств на строительство новых и реконструкцию существующих водохозяйственных объектов и гидромелиоративных систем.

Список литературы

1. Ибатулин С.Р., Мустафаев Ж.С., Койбагарова К.Б. Экологические и экономические проблемы управления водными ресурсами трансграничных рек // Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря: Центрально-азиатская международная научно-практическая конференция (Алматы, 5-8 мая 2003 г.). – Алматы, 2003. – С.178-185.

2. Кененбаев Т. Обоснования и выбор мер по созданию конкурентоспособных оросительных систем // Проблемы мелиорации земель: Республиканская научно-практическая конференция (сб.научных трудов), Шымкент, 2006.

3. Рябцев А. Системы экологического нормирования уровня использования природных ресурсов Казахстана, Тараз, 2012 г. – 164 стр.

4. Рябцев А., Мустафаев Ж., Козыкеева А. Проблемы экологического возрождения в низовьях реки Сырдарья // Водное хозяйство Казахстана, 2005 г., №1(5) с.15-19

5. Рябцев А., Мустафаев Ж., Козыкеева А. Экологическое нормирование водопотребности сельскохозяйственных земель // Материалы международной конференции / Индустриально-инновационное развитие – основа устойчивой экономики Казахстана. Шымкент, 2006, с. 449-452.

6. Рябцев А., Кененбаев Т. О втором проекте «Усовершенствование ирригационных и дренажных систем (ПУИД -2)» // Водное хозяйство Казахстана, 2008. №3 с.39-44.

7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Средняя Азия. Бассейн реки Сырдарья т.14, вып.1. Гидрометеоиздат, 1966, с.208

8. Бурлибаев М.Ж., Фащевкийй Б.В., Опп К., Бурлибаева Д.М., Кайдарова Р.К., Вагапова А.Р. Научные основы нормирования экологического стока рек Казахстана // Водные ресурсы реки Шу и основные направления хозяйственного использования вод., 2015, с.85-95.

9. Медеу А., Мальковский И., Алимкулов С. «Водная безопасность Республики Казахстан». Трансграничный Арало-Сырдарьинский бассейн. 2024, с.118-140.

10. Постановление Правительства Республики Казахстан, №66 от 5 февраля 2024 года. «Об утверждении концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024-2030 годы»., 2024 г.

11. Итоге деятельности республиканского государственного предприятия «Казводхоз» за 2024 г. Отчет.

12. Духовный В.А, де Шуттер Ю. «Вода в Центральной Азии: прошлое, настоящее, будущее», Алматы, 2018, с.363,398,446.

13. Карлиханов Т., Ибатулин С, Карлыханов О., Далдабаева Г. «Арал. Прошлое, настоящее, будущее», Астана, 2016, с.59,351.

14. Оралсынкызы М., Абдикеримов С., Баймаханов К., Медеуова К., Култасов Б. ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ АРЫСЬ-ТУРКЕСТАНСКОГО РАЙОНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Исследования, результаты. № 4 (76) 2017

References

1. Ibatulin S.R., Mustafaev ZH.S., Kojbagarova K.B. Ekologicheskie i ekonomicheskie problemy upravleniya vodnymi resursami transgranichnyh rek // Ekologicheskaya ustojchivost' i peredovye podhody k upravleniyu vodnymi resursami v bassejne Aral'skogo morya: Central'no-aziatskaya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (Almaty, 5-8 maya 2003 g.). – Almaty, 2003. – S.178-185.

2. Kenenbaev T. Obosnovaniya i vybor mer po sozdaniyu konkurentosposobnyh orositel'nyh sistem // Problemy melioracii zemel': Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (sb.nauchnyh trudov), SHymkent, 2006.

3. Ryabcev A. Sistemy ekologicheskogo normirovaniya urovnya ispol'zovaniya prirodnyh resursov Kazahstana, Taraz, 2012 g. – 164 str.

4. Ryabcev A., Mustafaev ZH., Kozykeeva A. Problemy ekologicheskogo vozrozhdeniya v nizov'yah reki Syrdar'ya // Vodnoe hozyajstvo Kazahstana, 2005 g., №1(5) s.15-19

5. Ryabcev A., Mustafaev ZH., Kozykeeva A. Ekologicheskoe normirovanie vodopotrebnosti sel'skohozyajstvennyh zemel' // Materialy mezhdunarodnoj konferencii / Industrial'no-innovacionnoe razvitie – osnova ustojchivoj ekonomiki Kazahstana. SHymkent, 2006, s. 449-452.

6. Ryabcev A., Kenenbaev T. O vtorom proekte «Usovershenstvovanie irrigacionnyh i drenazhnyh sistem (PUID -2)» // Vodnoe hozyajstvo Kazahstana, 2008. №3 s.39-44.

7. Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Gidrologicheskaya izuchennost'. Srednyaya Aziya. Bassejn reki Syrdar'ya t.14, vyp.1. Gidrometeoizdat, 1966, s.208

8. Burlibaev M.ZH., Fashchevskijj B.V., Opp K., Burlibaeva D.M., Kajdarova R.K., Vagapova A.R. Nauchnye osnovy normirovaniya ekologicheskogo stoka rek Kazahstana // Vodnye resursy reki SHu i osnovnye napravleniya hozyajstvennogo ispol'zovaniya vod., 2015, s.85-95.

9. Medeu A., Mal'kovskij I., Alimkulov S. «Vodnaya bezopasnost' Respubliki Kazahstan». Transgranichnyj Aralo-Syrdar'inskij bassejn. 2024, s.118-140.

10. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan, №66 ot 5 fevralya 2024 goda. «Ob utverzhdenii koncepcii razvitiya sistemy upravleniya vodnymi resursami Respubliki Kazahstan na 2024-2030 gody»., 2024 g.

11. Itoge deyatel'nosti respublikanskogo gosudarstvennogo predpriyatiya «Kazvodhoz» za 2024 g. Otchet.

12. Duhovnyj V.A, de SHutter YU. «Voda v Central'noj Azii: proshloe, nastoyashchee, budushchee», Almaty, 2018, s.363,398,446.

13. Karlihanov T., Ibatulin S, Karlyhanov O., Daldabaeva G. «Aral. Proshloe, nastoyashchee, budushchee», Astana, 2016, s.59,351.

14. Oralsynkyzy M., Abdikerimov S., Bajmahanov K., Medeuova K., Kultasov B. PROBLEMY VODOOBESPEChENIYa ARYS-TURKESTANSKOGO RAJONA I PUTI IH REShENIYa. Issledovaniya, rezultaty. № 4 (76) 2017

А.Қ.Күрішбаев, Т.А.Атақұлов, А.Д.Рябцев*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,, Алматы, Қазақстан, rector@kaznau.kz, tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz, ryabtsev1952@list.ru**

ҚАЗАҚСТАНДА СУАРМАЛЫ ЕГІНШІЛІКТІ ДАМЫТУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ ЖӘНЕ КЕЛЕШЕГІ

Аңдатпа

Әлемде суармалы егіншілік өңделетін жерлердің 17% құрайды және өсімдік шаруашылығы өнімдерінің 41% береді. Қазақстан ең алдымен, су ресурстарының мүмкіндіктері мен қолжетімділігін ескере отырып, суармалы егіншілікті дамытуға ерекше мән береді. Осылайша, жалпы су ресурстарының көлемінің 65%-ы жерді мелиорациялауға жұмсалады. Еліміздің суармалы жерлері жалпы егістік алқаптың тек 6,5% құрайды, бірақ Республика өсімдік шаруашылығы өнімдерінің шамамен 40% алады.

Су — өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру процесіндегі негізгі факторлардың бірі. Суармалы жерлерді сумен қамтамасыз етуді «ресурстарды жеткізу-сумен қамтамасыз ету қызметтерін көрсету-ауыл шаруашылық өндірісі-өнімді сату» тауарлы-өндірістік тізбектің бір буыны ретінде қарастыру керек. Нарық жағдайында мұндай жүйенің өзін-өзі реттеуі осы «буындардың» түйіскен жерлеріндегі қатынастарды коммерцияландыру арқылы қамтамасыз етіледі.

Шаруашылық қызметтің тиімділігі ең алдымен шаруашылық жүргізуші субъектілердің экономикалық мүдделерінің теңгерімімен анықталады және олар пайданы минималдауға бағытталған. Мысалы, су шаруашылық ұйымдары пайданы арттырудың ең қарапайым жолына — тарифтік мөлшерлемелерді және су беру көлемін арттыруға мүдделі.

Су саласын дамытудың келешегі Қазақстанның Біріккен Ұлттар Ұйымы белгілеген тұрақты даму мақсаттарын орындау қажеттілігін ескере отырып жүзеге асырылады, атап айтқанда, су ресурстарын қамтамасыз ету, болуы және тиімді пайдалану саласында. Дамудың негізгі бағыттары халықтың, қоршаған ортаның және экономика салаларының суға деген өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жағдайлар жасау; климаттың жаһандық өзгеруі жағдайында су ресурстарын тиімді басқаруды қамтамасыз ету болады

Кілт сөздер: су тұтыну, су ресурстары, суды коммерцияландыру, суармалы егіншілік, өзен ағыны, аумақтың ылғалдылығы, гидротехникалық құрылыстар.

A.K.Kurishbayev, T.A.Atakulov, A.D.Ryabtsev*

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, rector@kaznau.kz, tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz, ryabtsev1952@list.ru**

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF IRRIGATED AGRICULTURE IN KAZAKHSTAN

Abstract

In the world, irrigated agriculture occupies 17% of the total area of cultivated land, provides 41% of crop production. Kazakhstan also attaches a special role to the development of irrigated

agriculture, proceeding, first of all, from the possibilities and availability of water resources. Thus, of the total volume of available water resources, 65% is used for land reclamation. Irrigated lands of the country account for only 6.5% of the total arable land, while the Republic receives about 40% of crop production in estimated terms.

Water is one of the main factors in the production of field products. Water supply of irrigated lands should be considered as one of the links in the commodity-production chain "supply of resources-provision of water supply services-agricultural production-sale of products". Self-regulation of such a system in market conditions is ensured by the commercialization of relations at the junctions of these "links".

The efficiency of economic activity is determined primarily by the balance of economic interests of economic entities, and they consist in minimizing profits. Thus, water management organizations are interested in the simplest way to increase profits - increasing tariff rates and water supply volumes.

The perspective for the development of the water sector will be carried out taking into account the need for Kazakhstan to fulfill the sustainable development goals outlined by the United Nations in the field of provision, availability and rational use of water resources. The main vectors of development will be the creation of conditions to meet the growing needs for water from the population, the environment and sectors of the economy; ensuring effective management of water resources in the context of global climate change.

Key words: water consumption, water resources, water commercialization, irrigated agriculture, river runoff, moisture content, hydraulic structures.

МРНТИ 68.33.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/47

*Б.У. Сулейменов**[1], *С.И. Танирбергенов**[1], *З.А. Зәріп*[1], *Қ.К. Мұсаева*[1], *Г.Б. Кайсанова*[2]
[1]*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова, Алматы, Казахстан, beibuts@mail.ru*, tanir_sem@mail.ru*, zakir0802@mail.ru, mkuralai_97@mail.ru*
[2]*«Таламус Иесг Груп Импорт Экспорт» Товарищество с ограниченной ответственностью, Стамбул, Түркия, gkaisa@mail.ru*

ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ, ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Устойчивое сельское хозяйство представляет собой подход к ведению сельскохозяйственной деятельности, нацеленный на обеспечение продовольственной безопасности, сохранение природных ресурсов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. В Казахстане, с его разнообразными климатическими зонами и значительными вызовами, такими как засушливость, деградация почв и изменение климата, устойчивое сельское хозяйство приобретает особую актуальность. Для выполнения научных исследований использованы полевые и лабораторные общепринятые стандартные методики агрохимических исследований. Цель исследования: изучить влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на плодородие почвы и продуктивность культур в условиях юго-востока Казахстан. Органическое гуминовое удобрение «Тумат» характеризуется высокой биологической усвояемостью и содержит сбалансированный комплекс питательных макро- и микроэлементов и другие биологически активные вещества. Результаты исследования показали, что внекорневая подкормка культур удобрением «Тумат» влияет на питание растений, обогащая почву макроэлементами в течение вегетации. Применение

органического гуминового удобрения «Тумат» улучшает всхожесть семян, стимулирует рост и развитие растений, повышает продуктивность культур и качество продукции. Органическое гуминовое удобрение «Тумат» рекомендуется как экологически безопасное и эффективное средство, способствующее повышению продуктивности культур и качества продукции, а также улучшению плодородия почвы.

Ключевые слова: *серозем, гуминовое удобрение, соя, озимая пшеница, сахарная свекла, урожайность, качество.*

Введение

Более 60% почвенного покрова Казахстана в различной степени деградированы. Природные условия и способы хозяйственного использования ведут к деградации и опустыниванию, ухудшению мелиоративного состояния почв и развитию вторичного засоления. Это приводит к значительному снижению урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Основное изменение заключается в снижении почвенного плодородия, которое вызвано изменением всех свойств почвы: биологических, химических, физических, водных, воздушных и других [2]. Интенсивное использование почвы, недостаточное применение органических удобрений и нарушение севооборотов приводят к отрицательному балансу гумуса и, следовательно, к снижению плодородия пахотных почв. Использование экологически чистых, недорогих и эффективных гуминовых удобрений в сельском хозяйстве помогает решать эту актуальную проблему [3]. Отзывчивость различных культур на гуминовые удобрения зависит от условий произрастания. В экстремальных условиях эффективность гуминовых удобрений возрастает. Растения наиболее отзывчивы на внесение гуматов в начале роста и в период плодоношения.

Для реализации потенциала сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтной системе земледелия необходимо внедрять инновационные средства химизации, такие как гуминовые удобрения, обладающие широким спектром действия [4].

Гуминовые препараты повышают биологическую активность почвы, что связано с особенностями гидротермического режима, уровнем pH, запасами и доступностью органического вещества и элементов питания, а также численностью и составом микрофлоры и ферментативным пулом [5]. Установлено, что применение удобрения «Биогумат» увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян пшеницы в среднем на 2,5 %, вегетативную массу растений на 21 %, высоту растений на 23 % и содержание хлорофилла в тканях проростков пшеницы на 14 %. Гумусовые удобрения обладают антистрессовым действием.

Научно-исследовательские работы в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК проведены в 2021-2023 годы на опытных полях ТОО «Кайнар Коксу» в Коксуском районе области Жетысу.

Цель исследования: изучить влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на плодородие орошаемых светлых сероземов и продуктивность сельскохозяйственных культур в условиях Семиречья Республики Казахстан.

Задачи исследований:

- изучить влияние органического гуминового удобрения на содержание в почве гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, на биологическую активность почвы.

- изучить влияние органического гуминового удобрения на рост, развитие и урожайность сои, озимой пшеницы и сахарной свеклы.

Методы и материалы

Объектом исследования являются орошаемые светлые сероземы, сельскохозяйственные культуры: соя, озимая пшеница и сахарная свекла. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Варианты опыта	Обработка семян перед посевом и фазы обработки культур гуминовым удобрением «Тумат»		
	Озимая пшеница	Соя	Сахарная свекла
Контроль	-	-	-
Тумат однократная обработка	Обработка семян перед посевом, фаза кущения	Обработка семян перед посевом, фаза 2-3 пары настоящих листьев	фаза 2-3 пары настоящих листьев
Тумат 2-х кратная обработка	Обработка семян перед посевом, фаза кущения и выход в трубку	Обработка семян перед посевом, фаза 2-3 пары настоящих листьев и начало бутанизации	фаза 2-3 и 5-6 пар настоящих листьев

Сорт озимой пшеницы «Безостая 100», площадь опытной делянки составляет 200 м^2 (10х20 м). Сорт сои «Жансая», площадь делянки - 0,2 га (10х200 м). Сорт сахарной свеклы «Виорика КВС» (VIORICA KWS), площадь делянки - 120 м^2 (10х12 м).

Область Жетысу характеризуется разнообразием вертикальных поясов климата, растительности и почвенного покрова. Разные высоты над уровнем моря создают различные условия для почвообразования, что обуславливает разнообразие почв в этом регионе. В сухой и жаркой Балхаш-Алакольской впадине и Прибалхашской пустынной равнине образуются светлые северные сероземы.

Климат в области Жетысу - континентальный. Зимние температуры в январе колеблются от -9 до -7°С, а летние в июле - от 22 до 24°С. В некоторых местах зимой температура может снижаться до -35°С. Годовой уровень осадков варьируется: на равнинной местности он составляет 150-250 мм, а в горных районах - 400-550 мм.

При проведении полевых и лабораторных исследований использовали органическое гуминовое удобрение «Тумат». Удобрение получено из бурого угля леонардита с добавлением сапропеля, рыбной муки и хлопкового жмыха.

Имеется патент на изобретение РК № 35883 от 07.10.2022 «Способ получения органического гуминового удобрения». Авторы и заявители: Кайсанова Г.Б., Сулейменов Б.У. Подана Международная заявка № PCT/2021/000025 от 29.11.2021 г. «Способ получения гуминовых удобрений». № международной публикации WO 2023/033636 A1 от 09.03.2023. Авторы и заявители: Кайсанова Г.Б., Сулейменов Б.У.

По результатам полевых и лабораторных исследований получен патент на полезную модель РК № 8251 от 14.07.2023 «Способ повышения продуктивности сельскохозяйственных культур». Авторы: Сулейменов Б.У., Кайсанова Г.Б. Танирбергенов С.И., Ибраева М.А. Заявитель: ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова».

Химический анализ органического гуминового удобрения «Тумат» проведен в аккредитованной лаборатории по стандартным методам: N – ГОСТ 28743-93; P - ГОСТ 26717-85; K, Ca, Mg, Fe, Cu, Ni, Mn, Zn - ГОСТ 53218-2008; SiO_2 - ГОСТ 25542.1-2019; Cr – ГОСТ 30418-96.

Полевые исследования для изучения влияния органического гуминового удобрения «Тумат» на рост, развитие и продуктивность сои, озимой пшеницы и сахарной свеклы проведены путем закладки полевых опытов по методике Доспехова [6].

Для анализа вещественного состава почв использованы аналитические методы, подробно изложенные в руководстве по общему анализу почв [7]. Определение органического вещества (гумуса) по ГОСТ 26213-91, легкогидролизуемого азота по методу Тюрину-Кононовой, подвижных соединений фосфора и калия - по методу Мачигина в модификации ЦИНАО ГОСТ 26205-91, pH водный по ГОСТ 26423-85. Валовые формы азота по Къельдалю, фосфора по Гинзбург-Щегловой, калия по Смиту.

Результаты и их обсуждение

Химический состав органического гуминового удобрения «Тумат». Основным компонентом удобрения «Тумат» является леонардит – природный минералоид, содержание гуминовых кислот в котором составляет 65-85%, что по сравнению с другими природными источниками намного выше: торф - 10-40%, сапропель - 10-20%, бурый уголь -10-30%, перегной - 5-15%, компост - 2-5%, грунты - 1-5%, ил - 1-5%, каменный уголь - 0-1% [8].

В состав удобрения «Тумат» входит также сапропель. Уникальный продукт природного происхождения, представляет собой тонкоструктурные коллоидные отложения пресноводных водоемов. В сапропеле есть водорастворимые, легко- и трудно-гидролизуемые вещества, гуминовые кислоты, гиматомелановые кислоты и фульвокислоты, расширенный состав макро- и микроэлементов в форме металлоорганических комплексов. Такое многообразие биологически активных веществ и полезных микроорганизмов в сапропеле способствует активизации процессов гумификации бурого угля леонардита, улучшает микробиоту почвы и соответственно обеспечивает ее плодородие [8].

При получении удобрения «Тумат» использовали рыбную муку, содержащую питательные элементы в усвояемой для растений форме. Рыбная мука включает в себя множество макро- и микроэлементов: азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, цинк, натрий, а также животные жиры и биологически активные вещества [8]. Благодаря этому удобрение легко усваивается растениями, улучшается структура почвы, развивается здоровая корневая система, ускоряется цветение и плодоношение, стремительно растут побеги. Внесение рыбной муки в почву усиливает процессы клеточного обмена, а в период вегетации восполняет потери азота и фосфора. Мука из костей рыб содержит больше фосфора, а из мягких частей – азота. Химический состав рыбной муки: белки - до 65%; жиры - от 10 до 14%; жирные кислоты - около 8%; зола - около 15%; сырые волокна - 2,5%; лизин – 5%; азот – 10%; кальция - от 5 до 9%; фосфора - 3%.

Другим важным компонентом удобрения «Тумат» является хлопковый жмых (кунжара). - отходы производства хлопкового масла. Согласно Государственного стандарта (ГОСТ) 68-74, жмых хлопковый получают при прессовании семян хлопчатника для извлечения из них масла, содержат 36-38% сырого протеина и около 5-7% жиров, клетчатки - 12-25%. Протеин хлопкового жмыха содержит много незаменимых аминокислот: сумма аминокислот – 30% в т.ч. незаменимых 11,4% из них метионина 0,23% и лизина – 1,31% [8]. Жмых содержит достаточное количество питательных элементов: кальций (0,28%), калий (1,65%), фосфор (0,94%), магний (0,54%), натрий (0,44%), железо (22,8%), медь (0,00145%), цинк (0,00272%), марганец (0,00222%), кобальт (0,000017%), йод (0,000043%). Высокое содержание биологически активных веществ (белки, витамины А, Е, Д и В, клетчатка, питательные элементы, аминокислоты и жирные кислоты) в хлопковом жмыхе научно обосновывают его добавление при получении удобрения «Тумат».

Химический анализ органического гуминового удобрения «Тумат» показал, что содержание азота (N) составляет – 1,309 г, фосфора (P) – 1,416 г и калия (K) – 3,619 г, кальция (Ca) – 1,48 г и магния (Mg) – 0,47 г, цинка (Zn) – 3,018 г, железа (Fe) – 0,793 г, 0,746 г, меди (Cu) – 0,746 г, марганца (Mn) – 0,161 г, никеля (Ni) – 0,123 г и оксид кремния (SiO_2) – 1,039 г в пересчете на 100 г продукта (таблица 2). Удобрение «Тумат» в отличие от многих гуминовых удобрений содержит аморфный диоксид кремния в количестве 1,039 г/100 г. Роль соединений кремния (Si) велика как для почвы, способствуют структурообразованию за счет органоминеральных комплексов, так и для растений, укрепляет стенки эпидермиса.

Таблица 2. Химический состав органического гуминового удобрения «Тумат»

Макро- и микроэлемент	Количество, г/100 г
Азот (N)	1,309 ± 0,008
Фосфор (P)	1,416 ± 0,005
Калий (K)	3,619 ± 0,003
Кальций (Ca)	1,48 ± 0,030
Магний (Mg)	0,47 ± 0,002

Цинк (Zn)	3,018 ± 0,005
Оксид кремния (SiO_2)	1,039 ± 0,0002
Железо (Fe)	0,793 ± 0,008
Медь (Cu)	0,746 ± 0,003
Марганец (Mn)	0,161 ± 0,002
Никель (Ni)	0,123 ± 0,001

Применение органического гуминового удобрения «Тумат» при возделывании сельскохозяйственных культур может обеспечить растения доступными необходимыми макро- и микроэлементами.

Агрохимическая характеристика светлого серозема. Орошаемые светлые сероземы характеризуется очень низким содержанием гумуса (0,61-1,04%). Содержание легкогидролизуемого азота в почве очень низкое и никое в пределах 30,1-34,8 мг/кг.

Обеспеченность почвы подвижным фосфором средняя 24,6-26,6 мг/кг под озимой пшеницей. Опытные участки под посевами сои относятся к среднеобеспеченным (31,0-35,2 мг/кг), на сахарной свекле отмечается повышенная и высокая обеспеченность подвижным фосфором (37,3 и 49,3 мг/кг) (таблица 3).

Таблица 3. Исходное состояние химических свойств почвы опытного участка

Глубина, см	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			CO_2, %	pH
		гидрол. N	P_2O_5	K_2O		
Соя						
0-20	1,04±0,09	34,7±1,42	35,2±0,80	116,6±6,14	0,77±0,14	8,28±0,08
20-40	0,76±0,05	30,1±2,10	31,0±1,01	95,0±2,23	0,72±0,08	8,33±0,03
Озимая пшеница						
0-20	0,83±0,03	34,6±1,77	26,6±1,74	211,6±6,54	0,68±0,06	8,37±0,05
20-40	0,75±0,03	33,6±3,68	24,6±2,10	206,6±6,14	0,59±0,07	8,43±0,04
Сахарная свекла						
0-20	0,81±0,03	34,8±1,63	49,3±4,69	188,4±11,14	0,70±0,07	8,40±0,03
20-40	0,61±0,04	32,8±1,28	37,3±4,44	163,2±14,45	0,80±0,14	8,50±0,03

Обеспеченность обменным калием опытного участка под озимой пшеницей – среднее 211,6-206,6 мг/кг. Опытные участки под соей и сахарной свеклой имеют низкое и очень низкое содержание, что соответствуют 188,4 и 116,6 мг/кг. Содержание CO_2 незначительное 0,80-0,59 %. Реакция среды опытных участков pH 8,28-8,50 - щелочная.

Емкость поглощения исследуемых участков средняя и повышенная, достигает 11,74-15,36 мг-экв./100 г. В составе поглощенных оснований 58,38-75,38% приходится на кальций. Содержание поглощенного магния достигает 20,10-37,89%, а натрия – 1,82-3,83%. На долю поглощенного калия приходится 0,77-1,62%. Почвенный поглощенный комплекс в значительной части насыщен кальцием и магнием.

Использование органического гуминового удобрения «Тумат» способствует увеличению содержания общего гумуса в почве (0,13-0,21%), легкогидролизуемого азота (2,8-4,2 мг/кг почвы), подвижного фосфора (6,7-9,0 мг/кг) и обменного калия (25-35 мг/кг) в верхнем слое почвы 0-20 см.

Биологическая активность почвы. Для оценки биологической активности почвы были использованы тесты по определению численности микроорганизмов на диагностических питательных средах и FDA-тест. Оценка гидролиза диацетата флуоресцеина [3', 6'-диацетилфлуоресцеин (FDA) применяется в качестве метода определения общей микробной активности, поскольку она включает активность несколько классов ферментов, включая липазы, эстеразы и протеазы.

Численность микроорганизмов в почве до посева составила 112,0 × 10^6 КОЕ/г почвы. В конце вегетации сахарной свеклы наблюдается небольшое увеличение численности микроорганизмов на контрольном варианте до 121,6 х 10^6 КОЕ/г почвы (таблица 4).

Таблица 4. Численность микроорганизмов в почве (0-10 см)

Вариант	n	Численность микроорганизмов	
		$\times 10^6$ КОЕ/г	%
Исходного состояние			
Опытный участок	5	112,0 ± 6,82	-
В конце вегетации			
Контроль	5	121,6 ± 8,21	-
Тумат однократная обработка	5	130,3 ± 3,65	7,0
Тумат 2-х кратная обработка	5	142,1 ± 4,91	17,0

Применение гуминового органического удобрения «Тумат» повышает численность микроорганизмов по сравнению с контролем. При однократной обработке удобрением - до 130,3 и двукратной – до 142,1 $\times 10^6$ КОЕ/г почвы, наблюдается увеличение от 7,0 до 17 %.

Важным показателем биологической активности почвы является активность почвенных ферментов. Для анализа был взят показатель тест на гидролиз флюоресцеина (FDA тест). Тест используется для оценки общей биологической активности почв, т.к. суммарно отражает активность ферментов гидролитического ряда.

В конце вегетации сахарной свеклы также наблюдается некоторое увеличение активности почвенных ферментов на 4,8 % по сравнению с исходным состоянием почвы до посева семян (таблица 5).

Исходя из полученных экспериментальных данных видно, что активность почвенных ферментов на вариантах с обработкой удобрением была выше, чем в контрольном варианте на 9,1-18,4 %. Где активность фермента составила от 13,7 до 27,6 мг флюоресцеина на 1 г почвы за 3 часа, соответственно.

Таблица 5. Активность почвенных ферментов (FDA тест) в почве (0-10 см)

Вариант	n	Активность почвенных ферментов	
		мг Фл/г	%
Исходного состояние			
Опытный участок	5	143,3 ± 8,13	-
В конце вегетации			
Контроль	5	150,2 ± 9,71	-
Тумат однократная обработка	5	163,9 ± 5,64	9,1
Тумат 2-х кратная обработка	5	177,8 ± 6,59	18,4

Таким образом, применение органического гуминового удобрения «Тумат» повысило общую численность микроорганизмов и активность почвенных ферментов в верхнем слое почвы (0-10 см) по сравнению с контролем.

Повышение биологической активности почвы оказывает положительный эффект на качество и плодородие. Микроорганизмы способствуют образованию почвенных агрегатов, что улучшает аэрацию и водопроницаемость почвы. Микробы разлагают органические вещества, превращая их в доступные растениям питательные вещества, такие как азот, фосфор и калий. Микроорганизмы играют ключевую роль в образовании и поддержании гумуса, что улучшает удержание влаги и питательных веществ в почве. Некоторые микробы могут подавлять патогенные организмы, что снижает риск заболеваний растений. Многие микробы вступают в симбиоз с корнями растений, что улучшает усвоение питательных веществ растениями. Все это ведет к повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению устойчивости экосистем [3-4].

Влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на рост, развитие и урожайность сои. Соя, это ценная сельскохозяйственная культура, которая имеет большое значение как в пищевой, так и в кормовой промышленности. Она является отличным источником растительного белка и используется в различных формах, включая сою в виде бобов, соевое молоко, тофу и соевые продукты. Соевый белок по аминокислотному составу близок к белкам животного происхождения.

По результатам трехлетних исследований полевая всхожесть сои на контрольном варианте составила 32,6 шт./м^2 (таблица 6). Применение органического удобрения «Тумат» в виде одной и двукратной внекорневой подкормки сои повысило всхожесть на 1,4-2,0 шт./м^2. Высота растений сои на контроле в период налива зерна повышается до 30,1 см. На вариантах с внекорневой подкормкой одно и двукратной обработкой высота растений повышается на 3,1-4,2 см. В период созревания также наблюдается повышение количество семян на 1 растений и количество бобов на растении при применении удобрения «Тумат».

Таблица 6. Фенологические наблюдения за фазами развития сои

Варианты	Полевая всхожесть, шт./м^2	Высота растений, см		Количество семян на 1 растений	Количество бобов на растении, шт
		2–3 настоящих листьев	Фаза налива семян	Период созревания	
Контроль	32,6±0,88	9,6±0,43	60,1±0,99	54,9±3,54	24,3±1,80
Тумат одно кратная обработка	34,6±0,88	10,9±0,31	63,2±1,66	60,0±3,26	26,2±1,69
Тумат 2-х кратная обработка	34,0±0,57	11,7±0,24	64,3±0,85	65,1±2,95	28,8±1,74

Органическое удобрение «Тумат» оказывает благоприятное влияние на рост и количество корневых клубеньков. В период созревания сои увеличивается количество клубеньков от 41,4 до 49,0-69,9 штук на 1 растение и масса клубеньков от 5,8 до 8,8-9,0 грамм на 10 растений (таблица 7).

Таблица 7. Влияние биоорганического удобрения на образование клубеньков

Варианты	Количество клубеньков на 1 растение, шт.		Масса клубеньков на 10 растений, г	
	цветения	созревания	цветения	созревания
Контроль	16,0±1,01	41,4±3,58	2,9±0,81	5,8±0,66
Тумат одно кратная обработка	20,1±0,93	49,0±4,30	4,3±0,49	8,8±0,20
Тумат 2-х кратная обработка	17,6±0,94	69,9±17,1	4,5±0,36	9,0±0,30

На вариантах, где применяли органическое удобрение «Тумат» с 1 и 2-х кратной обработкой масса 1000 семян сои повысилась на 11,2 и 16,7 грамм, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом без обработки - 180,0 г. Прибавка урожая зерна от одно- и двукратной обработки внекорневой подкормки растений удобрением варьировала от 4,9 до 6,0 ц/га (21,1-25,8 %) по отношению к контролю без удобрений (таблица 8).

Таблица 8. Урожайность зерна сои

Варианты	Масса 1000 семян, г	Урожай зерна, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
Контроль	180,0	23,2	-	-
Тумат 1 кратная обработка	191,2	28,1	4,9	21,1
Тумат 2-х кратная обработка	196,7	29,2	6,0	25,8
$НСР_{0,5}$ ц/га		1,41		
Р, %		1,73		

Применение органического гуминового удобрения «Тумат» повышает всхожесть семян, благоприятно воздействует на рост и развитие, увеличивает количество корневых клубеньков, массу 1000 семян и урожайность сои.

Влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы. Озимая пшеница играет важную роль в сельском хозяйстве и продовольственной безопасности. Она часто дает более высокие урожаи по сравнению с яровой пшеницей благодаря более длинному вегетационному периоду. Ранее созревание позволяет начать уборочную кампанию раньше и более эффективно использовать ресурсы.

Озимая пшеница отличается устойчивостью к засухе и низким температурам, так как успевает укорениться осенью и выдерживать зимние холода. Она используется для производства муки, круп, комбикормов и других продуктов, что способствует разнообразию рациона и продовольственной безопасности.

Фенологические наблюдения озимая пшеницы. Количество растений в среднем за три года на 1 м^2 в контрольном варианте составило 319,0±17,0 шт., а на варианте с применением органического удобрения «Тумат» при одно- и 2-х кратной обработке выше, чем на контрольном варианте, на 45,3-36,0 шт. Наибольшая высота растений по фазам озимой пшеницы установлена на вариантах «Тумат» при 1 и 2-х кратной обработке, что выше на 1,4-3,3; 2,8-4,5 и 6,8-6,4 см, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом без удобрений (таблица 9).

Таблица 9. Фенологические наблюдения за ростом и развитием озимой пшеницы

Варианты	Количество растений на 1 м^2, шт.	Высота растений по фазам, см			Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.
		выход в трубку	стеблевание	спелость		
Контроль	319,0±17,00	12,7±0,31	26,9±0,66	54,8±0,96	6,7±0,22	27,2±1,39
Тумат однократная обработка	364,3±12,25	14,1±0,17	29,7±0,62	61,6±0,83	7,6±0,18	30,2±0,95
Тумат 2-х кратная обработка	355,0±9,53	16,0±0,12	31,4±0,70	61,2±0,98	7,4±0,18	33,3±1,10

Длина колоса на контрольном варианте составила 6,7 см, а где применяли удобрение «Тумат» выше на 0,9-0,7 см. Наибольшее количество зерен в колосе отмечается на варианте с применением органического удобрения «Тумат» при 2-х кратной обработке 33,3 шт., что на 22,4 % больше, чем контроль.

Масса 1000 зерен на вариантах с применением органического удобрения «Тумат» при одно- и 2-х кратной обработке больше на 2,2-3,2 г (45,3-46,3 г) соответственно, по сравнению с контролем (таблица 10). Высокий урожай зерна озимой пшеницы получен от применения органического удобрения «Тумат» при одно и 2-х кратной обработке 33,1 и 35,6 ц/га, соответственно, прибавка урожая составила 4,2-6,7 ц/га (14,4-22,9%).

Таблица 10. Урожайность озимой пшеницы, ц/га

Варианты	Масса 1000 семян, г	Урожай зерна, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
Контроль	43,1	28,9	-	-
Тумат однократная обработка	45,3	33,1	4,2	14,4
Тумат 2-х кратная обработка	46,3	35,6	6,7	22,9
$НСР_{0,05}$ ц/га		1,17		
Р, %		1,38		

По данным наших исследований, изучение влияния органического удобрения «Тумат» на качество зерна озимой пшеницы дали интересные результаты. Количество протеина в контрольном варианте без обработки составила 12,5 %, а на варианте с внекорневой подкормкой удобрением «Тумат» при 1 и 2-х кратном опрыскивании наблюдается повышение до 13,2-13,6 %, выше на 0,7-1,1% (рисунок 1). Содержание клейковины в зерне на варианте с применением органического удобрения «Тумат» при 1 и 2-х кратном опрыскивании составила 23,4-23,9 %, что 2,4-2,9 % выше по сравнению с контрольным вариантом.

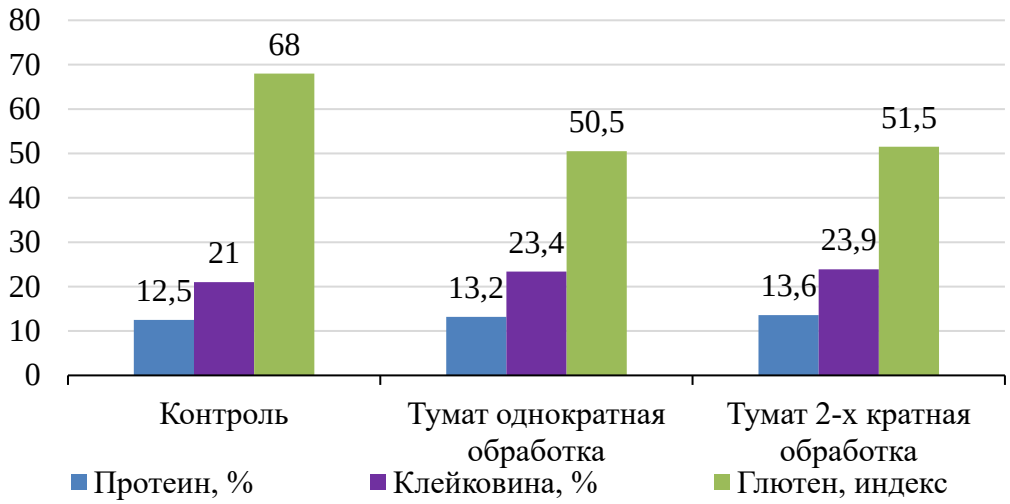


Рисунок 1 - Качество зерна озимой пшеницы

Применение удобрения «Тумат» снижает глютен-индекс от 68 до 50,1-51,5.

Применение органического гуминового удобрения «Тумат» повышает всхожесть семян озимой пшеницы, благоприятно влияет на рост и развитие. Повышает озерненность колоса, массу 1000 семян и урожайность, улучшает качественные показатели зерна.

Влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на рост, развитие и продуктивность сахарной свеклы. Сахарная свекла – культура, предпочитающая умеренное тепло. Поэтому посев сахарной свеклы осуществляется в первой декаде мая. Всходы наблюдаются на 8-10 день при температуре 10-11°С. Согласно проведенным исследованиям, среднее число всходов сахарной свеклы находится в диапазоне от 10,0 до 11,6 шт./м^2, в зависимости от изучаемых вариантов (таблица 11).

Наибольшая плотность растений зафиксирована в вариантах с использованием органического удобрения «Тумат» при однократной и двукратной обработке, показывая увеличение на 3,7-12,5% по сравнению с контрольными значениями (9,51 тыс. шт./га).

Таблица 11. Фенологические наблюдения за сахарной свеклы

Варианты	Количество растений, штук/м^2	Густота растений, тыс. штук/га	Высота растений в фазу 6-8-я пара листьев, см	Высота растений в фазу технической спелости, см
Контроль	10,0±1,52	9,51±1,63	16,8±0,46	33,7±1,31
Однократная обработка «Тумат»	10,6±1,20	9,87±1,95	16,7±0,53	37,6±1,07
Двукратная обработка «Тумат»	11,6±0,66	10,7±2,01	19,4±0,75	39,5±1,30

Рост сахарной свеклы на протяжении всех этапов развития был схожим в изучаемых вариантах и в период технической спелости достиг 39,5 см в варианте 3 с двукратной обработкой удобрением «Тумат», что на 17,2 % выше по сравнению с контрольным показателем.

Продуктивность сахарной свеклы тесно связана с массой корнеплода. Максимальный вес корнеплода перед сбором урожая сахарной свеклы, достигнутый на вариантах с использованием удобрения «Тумат», варьировался от 8,5 до 9,2 кг/м^2. В то время как минимальная масса корнеплода зафиксирована в контрольном варианте и составила 7,0 кг/м^2.

Исследования показали, что применение органического удобрения «Тумат» при возделывании сахарной свеклы, как при однократной, так и - двукратной обработке, позволяет увеличить урожайность на 10,5-15,2% по сравнению с контрольным вариантом (таблица 12). Это означает прирост урожая от 4,9 до 7,1 т/га. Кроме того, сахаристость корнеплодов

повышается на 0,4-0,7%, а производство сахара увеличивается на 0,92-1,41 т/га (13,6-20,8 %) по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 12. Урожайность и продуктивность сахарной свеклы

Варианты	Урожай сахарной свеклы, т/га	Прибавка урожая		Сахари-стость, %	Выход сахара,	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	46,6	-	-	14,5	6,75	-
Однократная обработка «Тумат»	51,5	4,9	10,5	14,9	7,67	+13,6
Двукратная обработка «Тумат»	53,7	7,1	15,2	15,2	8,16	+20,8
$НСР_{0,05}$ т/га	2,39					
Р, %	1,63					

Следовательно, органическое гуминовое удобрение «Тумат» стимулирует активность почвы, улучшает прорастание, способствует росту и развитию растений, а также ускоряет их созревание. Применение однократной или двукратной внекорневой подкормки для сахарной свеклы увеличивает урожайность и сахаристость.

Внекорневая подкормка, метод удобрения, широко используемый в качестве альтернативы внесению удобрений в почву, что способствует более экологически устойчивому сельскому хозяйству. Эта практика используется для внесения макро- и микроудобрений, а также биостимуляторов и гуминовых удобрений, способствующих усвоению и использованию питательных веществ растениями и повышению урожайности и качества сельскохозяйственных культур [9].

Использование гуминовых удобрений является экономически важным инструментом для внекорневого питания, особенно при нарушении усвоения питательных веществ в почве. Применение гуминовых веществ в удобрениях и биостимуляторах растений в последние годы возросло и является частью инновационной технологии и текущего управления различными сельскохозяйственными культурами в различных частях мира.

Метод внекорневой подкормки заключается в подаче питательных веществ непосредственно к листьям путем распыления раствора, содержащего один или несколько питательных элементов, необходимых для развития растений, которые должны быть распределены по другим частям растения [10]. Этот метод считается быстрым и эффективным в преодолении недостатка питания растений, поскольку он обеспечивает растения питательными веществами с большей готовностью по сравнению с внесением в почву, поглощение через корневую систему.

Второй путь воздействия гуминовых препаратов на растения – через повышение биологической активности почвы. Внесение в почву гуминовых удобрений и препаратов способствует росту микробиологической активности, возрастает потребление органических и минеральных субстратов. Увеличивается минерализация органических веществ, разрушение почвенных минералов [5].

Следует подчеркнуть, что растения с корневыми выделениями поставляют в почву органические кислоты, способствующие активизации микрофлоры, разложению минерального субстрата и высвобождению элементов питания, обеспечивая «ризосферный эффект». Научно доказано, что плодородие почвы в значительной степени зависит от содержания гуминовых кислот и их способности влиять на рост растений насыщая различными макро- и микроэлементами. Гуминовые кислоты, входящие в состав удобрения, интенсифицируют синтез нуклеиновых кислот. Это важно для укрепления растений, так как все формы нуклеиновой кислоты участвуют в синтезе белка.

Выводы

В условиях области Жетысу изучено влияние органического гуминового удобрения «Тумат» на плодородие орошаемых светлых сероземов и продуктивность сои, озимой пшеницы и сахарной свеклы.

Применение органического гуминового удобрения «Тумат» при возделывании сои, озимой пшеницы и сахарной свеклы способствует увеличению содержания общего гумуса в почве (0,13-0,21%), легкогидролизуемого азота (2,8-4,2 мг/кг), подвижного фосфора (6,7-9,0 мг/кг) и обменного калия (25-35 мг/кг) в пахотном слое почвы.

Одно и двукратное опрыскивание растений сахарной свеклы повышает биологическую активность почвы, увеличивает количество микроорганизмов на 7,0-17% и активность почвенных ферментов на 9,1-18,4%.

Органическое гуминовое удобрение «Тумат» повышает всхожесть семян, оказывает благоприятное влияние на рост и развитие, увеличивает урожайность сои, озимой пшеницы и сахарной свеклы, повышает содержание протеина и клейковины в зерне пшеницы, а также сахаристость и выход сахара.

Органическое гуминовое удобрение «Тумат» рекомендуется для внекорневой подкормки, опрыскивания растений зерновых, зернобобовых и технических культур на юго-востоке Казахстана.

Благодарность. Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Разработать мероприятия сохранения и повышения плодородия сельскохозяйственных земель, приемов мелиорации деградированных земель и рационального использования земель». Авторы выражают признательность коллегам за оказанные содействия при проведении данных исследовании.

Список литературы

1. Ибраева М.А., Курманбаев А.А. Актуальные проблемы почвенной науки Казахстана [Текст] / М.А. Ибраева, А.А. Курманбаев // Почвоведение и агрохимия, 2024. №2. С. 94-104. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_2_94

2. Курманбаев А.А., Сүндет Т.Р. Концепция почвенного здоровья и современные индикаторы здоровья почв [Текст] / А.А. Курманбаев, Т.Р. Сүндет // Почвоведение и агрохимия, 2023. №2. С. 91-106. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_2_91

3. Сулейменов Б.У., Сейтменбетова А.Т. Применение жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум» при возделывании зерновых и зернобобовых культур [Текст] / Б.У. Сулейменов, А.Т. Сейтменбетова // Почвоведение и агрохимия, 2022. №4. С. 64-84. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_4_64

4. Свириденко Д.Г., Арышева С.П., Суслов А.А., Семешкина П.С. Сравнительная оценка эффективности различных гуминовых препаратов при возделывании ячменя в условиях радиоактивного загрязнения почв [Текст] / Д.Г. Свириденко, С.П. Арышева, А.А. Суслов, П.С. Семешкина // Вестник аграрной науки, 2023. №2(101). - С. 59-69. https://rucont.ru/efd/821897

5. Заварзина А.Г., Данченко Н.Н., Демин В.В., Артемьева З.С., Когут Б.М. Гуминовые вещества – гипотезы и реальность (обзор) [Текст] / А.Г. Заварзина, Н.Н. Данченко, В.В. Демин, З.С. Артемьева, Б.М. Когут // Почвоведение, 2021. №12. С. 1449-1480.

6. Спирина В.З., Соловьева Т.П. Агрохимические методы исследования почв, растений и удобрений: учеб. пособие [Текст] / В.З. Спирина, Т.П. Соловьева. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 336 с. https://soil.tsu.ru/wp-content/uploads/2020/05/Агрохимические-методы-исследования-почв-растений-и-удобрений.pdf?utm_source=chatgpt.com

7. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е.В. Аринушкина, 2019. - 496 с.

8 B. Suleimenov, G. Kaisanova, M. Suleimenova, S. Tanirbergenov Influence of organic humic fertilizer «Tumat» on the productivity of sugar beet [Текст] / Suleimenov B., Kaisanova G., Suleimenova M., Tanirbergenov S. // Agronomy, 2024. №14, 1100. pp. 1-21 https://doi.org/10.3390/agronomy14061100

9. С.И. Танирбергенов, Б.У. Сулейменов, З.А. Зәріп Применение органического гуминового удобрения «Тумат» при возделывании сои [Текст] / Танирбергенов С.И.,

Сулейменов Б.У., Зәріп З.А. // Почвоведение и агрохимия, 2023. №1. - 75-85. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_1_7

10. H. Jung, S. Kwon, J. Kim, J. Jeon Which traits of humic substances are investigated to improvetheir agronomical value? [Текст] / Jung H., Kwon S., Kim J., Jeon J. // Molecules, 2021. № 26 (760). - 1-10. 10.3390/molecules

References

1. Ibraeva M.A., Kurmanbaev A.A. Aktual`ny`e problemy` pochvennoj nauki Kazaxstana [Tekst] / M.A. Ibraeva, A.A. Kurmanbaev // Pochvovedenie i agroximiya, 2024. №2. S. 94-104. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_2_94

2. Kurmanbaev A.A., Syndet T.R. Koncepciya pochvennogo zdorov`ya i sovremenny`e indikatory` zdorov`ya pochv [Tekst] / A.A. Kurmanbaev, T.R. Syndet // Pochvovedenie i agroximiya, 2023. №2. S. 91-106. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_2_91

3. Sulejmenov B.U., Sejtmenbetova A.T. Primenenie zhidkogo guminovogo biopreparata «BioE`koGum» pri vozdely`vanii zernovy`x i zernobobovy`x kul`tur [Tekst] / B.U. Sulejmenov, A.T. Sejtmenbetova // Pochvovedenie i agroximiya, 2022. №4. S. 64-84. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_4_64

4. Sviridenko D.G., Ary`sheva S.P., Suslov A.A., Semeshkina P.S. Sravnitel`naya ocenka e`ffektivnosti razlichny`x guminovy`x preparatov pri vozdely`vanii yachmenya v usloviyax radioaktivnogo zagryazneniya pochv [Tekst] / D.G. Sviridenko, S.P. Ary`sheva, A.A. Suslov, P.S. Semeshkina // Vestnik agrarnoj nauki, 2023. №2(101). - S. 59-69. https://rucont.ru/efd/821897

5. Zavarzina A.G., Danchenko N.N., Demin V.V., Artem`eva Z.S., Kogut B.M. Guminovy`e veshhestva – gipotezy` i real`nost` (obzor) [Tekst] / A.G. Zavarzina, N.N. Danchenko, V.V. Demin, Z.S. Artem`eva, B.M. Kogut // Pochvovedenie, 2021. №12. S. 1449-1480.

6. Spirina V.Z., Solov`eva T.P. Agroximicheskie metody` issledovaniya pochv, rastenij i udobrenij: ucheb. posobie [Tekst] / V.Z. Spirina, T.P. Solov`eva. Tomsk: Izdatel`skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2014. – 336. https://soil.tsu.ru/wp-content/uploads/2020/05/Agroximicheskie-metody`-issledovaniya-pochv-rastenij-i-udobrenij.pdf?utm_source=chatgpt.com

7. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po ximicheskomu analizu pochv [Tekst] / E.V. Arinushkina, 2019. - 496.

8 B. Suleimenov, G. Kaisanova, M. Suleimenova, S. Tanirbergenov Influence of organic humic fertilizer «Tumat» on the productivity of sugar beet [Текст] / Suleimenov B., Kaisanova G., Suleimenova M., Tanirbergenov S. // Agronomy, 2024. №14, 1100. pp. 1-21 https://doi.org/10.3390/agronomy14061100

9. S.I. Tanirbergenov, B.U. Sulejmenov, Z.A. Zərip Primenenie organicheskogo guminovogo udobreniya «Tumat» pri vozdely`vanii soi [Tekst] / Tanirbergenov S.I., Sulejmenov B.U., Zərip Z.A. // Pochvovedenie i agroximiya, 2023. №1. - 75-85. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2023_1_7

10. H. Jung, S. Kwon, J. Kim, J. Jeon Which traits of humic substances are investigated to improvetheir agronomical value? [Текст] / Jung H., Kwon S., Kim J., Jeon J. // Molecules, 2021. № 26 (760). - 1-10. 10.3390/molecules

Б.У. Сулейменов*[1], С.И. Танирбергенов*[1], З.А. Зәріп[1], Қ.К. Мұсаева[1], Г.Б. Кайсанова[2]

[1]Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан, beibuts@mail.ru, tanir_sem@mail.ru*, zakir0802@mail.ru, mkuralai_97@mail.ru*

[2]«Таламус Иесг Груп Импорт Экспорт» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, Түркия, Ыстамбул, gkaisa@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА СОЯ, КҮЗДІК БИДАЙ ЖӘНЕ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫН ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ГУМИНДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Тұрақты ауыл шаруашылығы - азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, табиғи ресурстарды сақтауға және қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайтуға бағытталған ауыл шаруашылығы қызметінің тәсілі. Қазақстанда өзінің әртүрлі климаттық аймақтарымен және қуаңшылық, топырақтың тозуы және климаттың өзгеруі сияқты елеулі сын-тегеуріндермен тұрақты ауыл шаруашылығы ерекше өзектілікке ие.

Ғылыми зерттеулер жүргізу үшін агрохимиялық зерттеулердің жалпы қабылданған стандартты әдістері қолданылды. Зерттеудің мақсаты – «Тұмат» органикалық гуморалды тыңайтқышының Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның жағдайында топырақ құнарлылығына және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне әсерін зерттеу. «Тұмат» органикалық хумикалық тыңайтқышы жоғары биологиялық ас қорытумен сипатталады және құрамында макро және микроэлементтердің және басқа да биологиялық белсенді заттардың теңдестірілген кешені бар.

Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығы дақылдарының тумат тыңайтқышымен жапырақты ұрықтануы өсімдіктердің қоректенуіне әсер ететінін, өсіп-өну кезеңінде топырақты макроэлементтермен байытатынын көрсетеді. «Тұмат» органикалық гуммирлеу тыңайтқышын қолдану тұқымның өсіп-өнуін жақсартады, өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандырады, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен өнім сапасын арттырады. «Тұмат» органикалық хумикалық тыңайтқышы ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен өнім сапасын арттыруға, сондай-ақ топырақ құнарлылығын арттыруға ықпал ететін экологиялық қауіпсіз және тиімді құрал ретінде ұсынылады.

Кілт сөздер: ашық сұр топырақ, органикалық гуминды тыңайтқыш, соя, күздік бидай, қант қызылшасы, өнімділігі, сапасы.

B.U. Suleimenov*[1], S.I. Tanirbergenov*[1], Z.A. Zarip[1], K.K. Musaeva[1], G.B. Kaisanova[2]

[1]U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Almaty, Kazakhstan, beibuts@mail.ru, tanir_sem@mail.ru*, zakir0802@mail.ru, mkuralai_97@mail.ru*

[2]Thalamus Iesg Group Import Export Limited Company, Istanbul, Turkey, gkaisa@mail.ru

USE OF HUMIC FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF SOYBEANS, WINTER WHEAT AND SUGAR BEET IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

Sustainable agriculture is an approach to agricultural activities aimed at ensuring food security, conserving natural resources and minimizing negative impacts on the environment. In Kazakhstan, with its diverse climate zones and significant challenges such as aridity, soil degradation and climate change, sustainable agriculture is of particular relevance.

To carry out scientific research, field and laboratory generally accepted standard methods of agrochemical research were used. The aim of the study is to study the effect of the organic humic fertilizer "Tumat" on soil fertility and crop productivity in the conditions of south-eastern Kazakhstan. Organic humic fertilizer "Tumat" is characterized by high biological digestibility and contains a balanced complex of macro- and micronutrients and other biologically active substances.

The results of the study show that foliar fertilization of crops with Tumat fertilizer affects plant nutrition, enriching the soil with macronutrients during the growing season. The use of organic humic fertilizer "Tumat" improves the germination of seeds, stimulates the growth and development of plants, increases crop productivity and product quality. Organic humic fertilizer "Tumat" is recommended as an environmentally safe and effective means that contributes to increasing crop productivity and product quality, as well as improving soil fertility.

***Key words*:** light gray soil, organic humic fertilizer, soybeans, winter wheat, sugar beet, yield, quality.

МРНТИ 68.35.03 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/48

Х.К.Назаров[1] К.К.Азизов[2]

[1]Ташкентского государственного аграрного университета, Узбекистан, nazarov.21.04@mail.ru
[2]Научно-опытная станция по селекции и семеноводства кормовых культур, Узбекистан. azizov.kobil@yandex.ru

ВНЕДРЕНИЕ ГИБРИДОВ И СОРТОВ КУКУРУЗЫ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация

В данной статье все агротехнические и дополнительные мероприятия, проводимые при выращивании кукурузы, были проанализированы с теоретической и практической стороны. Основными элементами выращивания кукурузы являются: этапы и продолжительность обработки почвы, важность толщины проростков при посадке, сорта и гибриды, знание видов минеральных удобрений и приемлемых стандартов при их использовании, борьба с болезнями и вредителями. Приведены сорта и гибриды кукурузы, которые рекомендуются в качестве основной и повторной культуры, включенной в государственный реестр.

Получить более высокий урожай зерна и зеленой массы кукурузы возможно благодаря тому, что необходимые элементы, такие как правильный подбор плодородных сортов и гибридов, своевременная подготовка почвы, хранение воды в почве, улучшение воздушного и водного режима, почвенная микрофлора, усваиваются растением. Первое удобрение приводит к тому, что во время начального развития растения, стебель и корневые части хорошо формируются. Саженцы растений быстро развиваются, препятствуя росту сорняков. Густота стояния растений является фактором, которая влияет индивидуально на каждый сорт и гибриды, которые выходят из общих почвенно-климатических условий и состояния наступления года. Посадка в указанную толщину посадки определяется исходя из того факта, что культура адаптирована к сорту и долговечна как отдельная густая или разреженная культура.

Ключевые слова: *кукуруза, густота стояния, урожайность, севооборот, время посадки, обработка почвы, минеральные удобрения*

Введение

Кукуруза играет значительную роль в народном хозяйстве, и её зерно широко применяется для продовольственных нужд в различных странах: в Европе - 45-50%, в Америке - 30-35%, в Азии - 70-80%, в Африке - 65%. -70%, в Австралии - 35-40%. Одной из ключевых задач селекции кукурузы является разработка высокоурожайных сортов и гибридов, что необходимо для обеспечения продовольственной безопасности населения и обеспечения скота полноценными кормами [1, 4, 11].

Одним из основных аспектов агрономической технологии при начальном возделывании кукурузы является выбор соответствующего предшественника. Применение севооборота в агрономической практике способствует увеличению плодородия и пористости почвы, улучшает её водоудерживающие свойства, снижает потребность в минеральных удобрениях, уменьшает распространение болезней и вредителей, а также позволяет получать более высокие урожаи при меньших затратах. Правильно организованный севооборот способен уменьшить численность сорняков и ограничить их распространение, а также предотвратить возникновение вредителей и болезней в почве. В этот период станет излишним внесение полноценный минеральных удобрений под кукурузу и реализация мероприятий по увеличению урожайности зерна на протяжении нескольких лет, благодаря эффективной борьбе с сорняками. Наиболее подходящими сопутствующими культурами для кукурузы

являются бобовые, рапс и, собственно, кукуруза. Эти культуры не только способствуют повышению плодородия почвы за счет фиксации атмосферного азота и улучшения структуры почвы, но и эффективно подавляют рост сорняков, что снижает конкуренцию за ресурсы и способствует оптимальному развитию кукурузы. Кроме того, такая система севооборота может способствовать биологическому разнообразию и устойчивости агроэкосистемы [2, 5, 13].

Нецелесообразно высаживать кукурузу на участках, ранее засеянных рожью и овсом, поскольку эти культуры подвержены одинаковым болезням и вредителям. В то же время кукуруза является эффективным компаньоном для озимых и яровых зерновых культур, способствуя улучшению их роста и развитию за счет своих агрономических характеристик [8].

Оптимальная и высокая урожайность зерна кукурузы может быть достигнута посредством своевременной и надлежащей подготовки почвы, а также управления влажностью, воздушно-водным режимом и почвенной микрофлорой. Эти факторы обеспечивают растениям доступ к необходимым питательным веществам, что способствует их полноценному развитию. Основные мероприятия по обработке почвы определяются с учетом таких факторов, как структура почвы, рельеф, уровень засоленности, предыдущий урожай, наличие видов сорняков, климатические условия, а также технические и технологические возможности аграрного предприятия и другие специфические условия [6, 12].

Для получения 1 тонны зерна кукуруза усваивает 25–30 кг азотных, 10–15 кг фосфорных, 30–40 кг калийных, 6–10 кг кальциевых и 6–10 кг магниевых минеральных удобрений [7].

В задачи исследования входило изучение Отбор образцов с ценными хозяйственными признаками из числа испытанных в эксперименте образцов.

Целью работы было Определение оптимальной нормы высева (кг/га) и нормы внесения удобрений для получения высоких урожаев кукурузы.

Материалы и методы

В научных исследованиях полевые, лабораторные опыты, фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике полевых опытов с кукурузой [3], показатели качества семян изучали по ГОСТу O’zDSt 2823:2014 «Семена с/х культур, методы определения всхожести». [10], продолжительность вегетационного периода и биометрические измерения новых гибридов кукурузы - по методике Узбекского НИИ растениеводвства [9].

Результаты исследований

В период с 2021 по 2023 годы на участках площадью 50,4 м² (0,7 х 4 х 18) в четырех рядах, в четырёхкратной повторности было проведено исследование пяти сортов и гибридов, проверенных в рамках опыта. Перед вспашкой вносили 75% от стандартной рекомендуемой нормы фосфорных и калийных удобрений, что составляет 225 кг P_2O_5 и 112,5 кг KCl. Оставшиеся 25% удобрений (75 кг P_2O_5 и 37,5 кг KCl) вносили совместно с семенами. Ранней весной посевная площадь бороновалась на глубину 18-22 см, затем обрабатывалась кельмой, удалялись стерня и остатки растений. Подготовленную территорию разделили на участки, после чего семена высеивали вручную. Полив семян не проводился, поскольку влажность почвы была достаточной. Посеянные семена полностью проросли через 10–12 дней. Первую обработку осуществляли на глубину 10–12 см, когда у растений формировалось 4-5 листьев. Для контроля за сорняками осуществлялась ручная прополка, а также применялись специальные методы для выравнивания плотности всходов. Первая подкормка посевов состояла из внесения 230 кг мочевины на гектар и полива. После появления у растений 8–10 листьев проводились повторные мероприятия по культивации и подкормке. В течение вегетационного периода полив осуществлялся в общей сложности 5–6 раз.

Одним из ключевых факторов для достижения высокого урожая кукурузы является качественный посев данной культуры. Учитывая это, мы уделяли внимание корректной работе сеялки, оптимальному выбору глубины заделки семян, правильному размещению семян в ряду и обеспечению наличия только одного зерна в каждом гнезде. Применялись пневматические сеялки с нормой высева 70 тыс./га семян, что варьировалось в зависимости от глубины

посадки, общих почвенно-климатических условий и времени года.

Кроме того, в указанные годы были заложены опыты и проведены фенологические наблюдения за ростом, развитием и урожайностью сорта кукурузы Узбекской селекции Келажак-100 и зарубежных селекций AGRISTIC, LG-3475 и СКАП 301 и в качестве стандарта использован гибрид Узбекистан 601 ЕСВ. Усредненные результаты наблюдений представлены в (таблице 1). Данные свидетельствуют о том, что сорт Келажак-100 является раннеспелым, созревая на 8 дней быстрее по сравнению со стандартом гибрида Узбекистан 601 ЕСВ.

Позднеспелыми стандартами оказались сорта AGRISTIC, LG-3475 и СКАП 301, которые созревали на 8, 10, и 3 дня соответственно позднее стандарта. Высота растений сорта Келажак-100 на 25,3 см составляла ниже стандарта. Сорт AGRISTIC Турецкого происхождения продемонстрировал низкий рост, с высотой растений, равной 262,0 см, что на 46,2 см ниже уровня стандарта. Известно, что высота закладки початков при селекции кукурузы является одним из ключевых морфобиологических показателей в оценке сортов и гибридов. В нашем исследовании закладка первого початка у сорта Келажак-100 была на 4,9 см ниже, чем у стандарта, а у остальных сортов зарубежной селекции высота закладки первого початка, кроме сорта СКАП 301 была выше стандарта. У сорта СКАП 301 высота закладки по сравнению со стандартом была ниже на 3,5 см, но выше сорта Келажак-100 на 1,4 см. Урожайность зерна оказалась самой высокой у сорта Келажак-100 9,5 т/га, что на 0,9 т/га выше стандарта. Зарубежные сорта имели урожайность зерна ниже стандарта на 1,2-0,5 т/га. Урожайность зеленной массы у сорта Келажак-100 превысила стандарт на 2,5 т/га, импортированные сорта имели урожай зеленной массы ниже стандарта по сорту AGRISTIC на 6,2 т/га, сорту LG-3475 на 9,4 т/га и сорт СКАП 301 на 12,7 т/га. Результаты биометрических наблюдений, проводимых на сортах кукурузы приведены в (таблице 2).

Как подтверждают приведенные данные, сорт Келажак-100 по всем видам наблюдений показал лучшие результаты по сравнению как со стандартом, так и с сортами зарубежной селекции, использованными в эксперименте. Длина початка превышает стандарт на 1,3 см, ширина - на 0,2 см, количество зерен в початке увеличилось на 78 штук, а масса 1000 семян выше на 49 г. Сорта зарубежной селекции по всем показателем уступали стандарту и сорту Келажак-100. Например, по количеству зерна в одном початке сорт AGRISTIC уступал сорту Келажак-100 на 234 штук, сорту LG-3475 на 202 штуки, а сорту СКАП 301 на 152 штук соответственно.

Выводы

Вышеуказанные рекомендации играют ключевую роль в оптимизации выбора сортов и гибридов, подготовке почвы, определении сроков посева, организации севооборота и целенаправленном использовании минеральных удобрений, что способствует достижению высокой урожайности кукурузы. Таким образом, результаты фенологических и биометрических исследований свидетельствуют о том, что сорт кукурузы Келажак-100 превосходит стандарт и сорта зарубежной селекции по показателям роста, развития, а также урожайности зерна и зеленой массы. Рекомендуется его широкое внедрение в регионах Республики для обеспечения кормами животноводческих хозяйств.

Благодарность: Авторами статьи выражает глубокую благодарность всем сотрудникам Научно-опытной станции кормовых культур и фермера за содействие в проведении исследований и оказание методической помощи в рамках бюджета.

Таблица-1. Результаты фенологических наблюдений за 2021-2023 гг (усредненные данные) по сортам кукуруза

№	1	2	3	4	5	
Внесение минеральных удобрений кг / га	N_{300} P_{90} K_{60}					**НСР**
Сорта	Стандарт Узбекистан 601 ЕСВ	Келажак-100	AGRISTIC LG-3475	СКАП 301		
Происхождение	Узбекистан	Узбекистан	Турция	Франция	Россия	
Вегетационный период (ден)	120	112	128	130	123	
Высота растения, см	308,9	283,6	262,7	271,8	275,1	**3, 12**
Закладка 1-початка, см	125,2	120,3	130,5	134,6	121,7	
Количество листьев в одном растение, шт	17,2	17,5	16,4	15,2	15,0	
Урожайность зерна, т/га	8,6	9,5	7,4	7,6	8,1	**2, 34**
Урожайность зелёной массы, т/га	51,2	53,7	45,0	41,8	38,5	**2, 56**

Таблица-2. Биометрические наблюдения проводимые на сортах кукурузы в 2021-2023 гг. (усредненные данные)

№	Внесение минеральных удобрений кг / га	Сорта и их происхождения	Длина початка, См	Ширина початка, см	Количество зерен в один ряд длины початка, шт	Количество зерен в один ряд ширины початка, шт	Количество зерен в одном початке шт,	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, гр
1	N_{300} P_{90} K_{60}	Стандарт Узбекистан 601 ЕСВ (Узбекистан)	26,7	5,3	44	16,0	704	96,9	97,5	246
2		Келажак-100 (Узбекистан)	28,0	5,5	46	17,0	782	98,5	99,3	295
3		AGRISTIC (Туркия) LG-3475 (Франция)	24,9	5,2	40	13,7	548	95,3	96,8	181
4			25,8	4,9	42	13,8	580	94,9	96,1	203
5		СКАП 301 (Россия)	25, 9	4,8	42	15,0	630	95,1	96,7	230
НСР			**3,47**				**1,75**			**2, 18**

Список использованной литературы:

1. Азубеков Л.Х. Урусов А.К. Памятка кукурузовода/ГНУ Кабардино-Балкарский НИИСХ. – Нальчик. 2012, С .78

2. Дзюбецкий Б.В. Селекция гибридов кукурузы интенсивного типа для условий достаточного увлажнения. //Автореф.дисс. докт. с-х наук, Одесса, 1989. – С. 47.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статис-тической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. М.: Агро-промиздат, 1985.- С .351

4. Кукуруза на пороге третьего тысячелетия // Белград, Прогресс, 2000. С.134-137.

5. Массино А.И., Массино И.А. Селекция гибридной кукурузы для орошаемых условий Узбекистана. Монография. Т. 2015 г. С.278

6. Махматмуродов А. Урожайность и кормовая ценность кукурузы при повторном посеве в зависимости от фосфорного питания. Агроилм журнали. Махсус сон. 2016 йил 31 бет.

7. Назаров Х., Бобоев Ф., Азизов К. Новый сорт кукуруза «Келажак 100». Журнал «АГРОИЛМ», выпуск 4 (67), 2020 год, стр. 29–30.

8. Сунди, Т. Влияние селекции и агротехники на урожайность кукурузы в Венгрии // Кукуруза и сорго. 1994. – №6. – С. 18-19.

9. Тешаев Ш.Ж., Арипов О.А. и другие – «Образцовые технологические карты по уходу за сельскохозяйственными культурами и производству продукции на 2016–2020 годы» – Ташкент, 2015, Часть II, стр. 65.

10. УзГОСТ 2823:2014 Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. –Ташкент, 2014. б.20.

11. Шмараев Г.Е., Горбунов В.П. Перспективные гибриды и сорта кукурузы для орошаемых районов.//Кн. Мировые растительные ресурсы в Средней Азии, Т., 1999. – вып.7. – С.125-135.

12. Югенхаймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. М., Колос, 1979. – С. 35-69.

13. Zhao Zhen Gwen: Division of Corn Cropping Areas and Technical Development of Corn Industry in China, Central South University in China., 2017.

14. http:// zea maize recipes.com

15. А. Ш. Омарова , Н.Е. Ахметова, А.А. Омарова, Е.Е. Абишев, Е.Е. Ермаханов. СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА И АДАПТИВНОСТЬ К УСЛОВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА. Исследование, результаты №2 (2-1) 2024.

References

1.Azubekov L.KH. Urusov A.K. Pamyatka kukuruzovoda/GNU Kabardino-Balkarskij NIISKH. – Nal'chik. 2012, S .78

2.Dzyubetskij B.V. Selektsiya gibridov kukuruzy intensivnogo tipa dlya uslovij dostatochnogo uvlazhneniya. //Avtoref.diss. dokt. s-kh nauk, Odessa, 1989. – S. 47.

3.Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statis-ticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). Izd. 5-e, dop. i pererab. M.: Agro-promizdat, 1985.- S .351

4.Kukuruza na poroge tret'ego tysyacheletiya // Belgrad, Progress, 2000. S.134-137.

5.Massino A.I., Massino I.A. Selektsiya gibridnoj kukuruzy dlya oroshaemykh uslovij Uzbekistana. Monografiya. T. 2015 g. S.278

6.Makhmatmurodov A. Urozhajnost' i kormovaya tsennost' kukuruzy pri povtornom poseve v zavisimosti ot fosfornogo pitaniya. Agroilm zhurnali. Makhsus son. 2016 jil 31 bet.

7.Nazarov KH., Boboev F., Azizov K. Novyj sort kukuruza «Kelazhak 100». ZHurnal «AGROILM», vypusk 4 (67), 2020 god, str. 29–30.

8.Sundi, T. Vliyanie selektsii i agrotekhniki na urozhajnost' kukuruzy v Vengrii // Kukuruza i sorgo. 1994. – №6. – S. 18-19.

9.Teshaev SH.ZH., Aripov O.A. i drugie – «Obraztsovye tekhnologicheskie karty po ukhodu za sel'skokhozyajstvennymi kul'turami i proizvodstvu produktsii na 2016–2020 gody» – Tashkent, 2015, CHast' II, str. 65.

10.UzGOST 2823:2014 Semena sel'skokhozyajstvennykh kul'tur. Sortovye i posevnye kachestva. –Tashkent, 2014. b.20.

11.SHmaraev G.E., Gorbunov V.P. Perspektivnye gibridy i sorta kukuruzy dlya oroshaemykh rajonov.//Kn. Mirovye rastitel'nye resursy v Srednej Azii, T., 1999. – vyp.7. – S.125-135.

12.Yugenkhajmer R.U. Kukuruza: uluchshenie sortov, proizvodstvo semyan, ispol'zovanie. M., Kolos, 1979. – S. 35-69.

13.Zhao Zhen Gwen: Division of Corn Cropping Areas and Technical Development of Corn Industry in China, Central South University in China., 2017.

14.http:// zea maize recipes.com

15.A. SH. Omarova , N.E. Akhmetova, A.A. Omarova, E.E. Abishev, E.E. Ermakhanov. SELEKTSIYA GIBRIDOV KUKURUZY NA KACHESTVO ZERNA I ADAPTIVNOST' K USLOVIYAM IZMENENIYA KLIMATA. Issledovanie, rezul'taty №2 (2-1) 2024.

Х.К.Назаров[1], К.К.Азизов[2]

[1]Ташкент мемлекеттік аграрлық университеті, Өзбекстан, nazarov.21.04@mail.ru

[2]Жемшөп дақылдарын селекциялау және тұқым шаруашылығы жөніндегі ғылыми-тәжірибелік станция, Өзбекстан, azizov.kobil@yandex.ru

ӨЗБЕКСТАННЫҢ СУАРАТЫН ЖАҒДАЙЫНДА ЖҮГЕРІ БУДАНДЫҚ МЕН СҰРТТАРЫН ЕНГІЗУ

Аңдатпа

Бұл мақалада жүгері өсіру кезінде жүргізілетін барлық агротехникалық және қосымша шаралар теориялық және практикалық жағынан талданды. Жүгері өсірудің негізгі элементтері: топырақты өңдеу кезеңдері мен ұзақтығы, отырғызу кезіндегі өскіндердің қалыңдығының маңыздылығы, сорттар мен будандар, минералды тыңайтқыштардың түрлерін және оларды қолданудың рұқсат етілген нормаларын білу, аурулар мен зиянкестермен күресу. Мемлекеттік реестрге енгізілген негізгі және қосалқы дақылдар ретінде ұсынылатын жүгерінің сорттары мен будандары ұсынылған.

Құнарлы сорттар мен будандарды дұрыс таңдап алу, топырақты дер кезінде дайындау, топырақта суды сақтау, ауа мен су режимін, топырақ микрофлорасын жақсарту сияқты қажетті элементтер өсімдікке сіңіп кетуіне байланысты дәнді дақылдың жоғары өнімі мен жасыл массасын алуға болады. Алғашқы ұрықтандыру өсімдіктің бастапқы дамуы кезінде сабақ пен тамыр бөліктерінің жақсы қалыптасуын қамтамасыз етеді. Өсімдіктердің көшеттері арамшөптердің өсуіне жол бермей, тез дамиды. Өсімдіктердің өсу тығыздығы жалпы топырақ-климат жағдайларымен және жылдың басталу жағдайымен анықталатын әр сорт пен будандарға жеке әсер ететін фактор болып табылады. Белгіленген отырғызу тереңдігінде отырғызу дақылдың сортқа бейімделуіне және жеке тығыз немесе сирек дақыл ретінде төзімділігіне байланысты анықталады.

Кілт сөздер: жүгері, отырғызу тығыздығы, өнім, ауыспалы егіс, отырғызу уақыты, топырақ өңдеу, минералды тыңайтқыштар

K.K. Nazarov[1], K.K.Azizov[2]

[1]Tashkent State Agrarian University, Uzbekistan, nazarov.21.04@mail.ru

[2]Scientific and experimental station for selection and seed production of forage crops, Uzbekistan, azizov.kobil@yandex.ru

INTRODUCTION OF HYBRIDS AND VARIETIES OF CORN IN IRRIGATED CONDITIONS OF UZBEKISTAN

Abstract

In this article, all agrotechnical and additional measures carried out during the cultivation of corn were analyzed from the theoretical and practical side. In this, the main elements of corn cultivation are: the stages and duration of tillage, the importance of the thickness of seedlings during planting, varieties and hybrids, knowledge of the types of mineral fertilizers and acceptable standards

for their use, disease and pest control, and the varieties and hybrids of corn that are recommended as the main and secondary crop included in the state register are given.

It is possible to obtain a higher yield of grain and green mass of corn due to the fact that the necessary elements, such as the correct selection of fertile varieties and hybrids, timely soil preparation, water storage in the soil, improvement of air and water regime, soil microflora, are absorbed by the plant. The first fertilizer leads to the fact that during the initial development of the plant, the stem and root parts are well formed. Plant seedlings develop rapidly, preventing the growth of weeds. The density of the plant's standing is a factor that affects individually each variety and hybrids that come out of the general soil and climatic conditions and the state of the onset of the year. Planting in the specified planting thickness is determined based on the fact that the crop is adapted to the variety and is durable as a separate dense or sparse crop.

Keywords: Corn, planting density, yield, crop rotation, planting time, soil cultivation, mineral fertilizers

ҒТАХР 68.29.23 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/49

С.Б. Кененбаев, Г.Л. Есенбаева,Е.С.Абилдаев, Е.А.Жанбырбаев, А.Н.Бектурганов, Н.А.Калдыкозов*

КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы қ., Қазақстан, erikkenenbayev@mail.ru, gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, e-abildaev@mail.ru, yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz, b.aidos8585@mail.ru, Nur88kaz@mail.ru*

ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА ЖҮГЕРІ МЕН МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫН АРТТЫРУ

Аңдатпа

Экологиялық проблемалардың шиеленісуі табиғатты пайдаланудың жаңа бағытын жүзеге асыруға, органикалық ауыл шаруашылығын қалыптастыруға және дамытуға алып келді. Ол антропоцентристік концепциядан бас тартуға және табиғат құндылығын мойындауға негізделуі тиіс.Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысында жүгері мен майбұршақ дақылдарын биологияландару әдістерін пайдаланып өсіру мәселелері қарастырылған. Биологияландыру әдістері ретінде биогумус,көң, HansePlant, БиоЭкоГум, Тумат, Агрофлорин сияқты органикалық және биологиялық тыңайтқыштар мен биологиялық биопрепараттар пайдаланылды. Далалық тәжерибелік зерттеулер 2021-2024 жылдары Қазақстанның оңтүстік-шығысында, Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Балтабай ауылында орналасқан, «Балтабай 2030» ЖШС егіс алқабында жүргізілді. Биологияландыру әдістерін қолдану, жүгері мен майбұршақ дақылдарының өсуіне, дамуына, өнімділігіне және сапалық көрсеткіштеріне оң әсер етті. Жүгері өнімділігінің деңгейі биологияландыру әдістерін қолдануға байланысты 124,3-155,0 ц/га құрады, бұл көрсеткіштің мәні бақылау нұсқасында 94,1 ц/га болды. Майбұршақ өнімділігінің ең жоғары көрсеткіші HansePlant кешені (40,6 ц/га)мен БиоЭкоГум (38,7 ц/га) препараттарын қолданған нұсқаларында алынды. Бақылау нұсқасының өнімділігі 26,0 ц/га шамасында. Биологияландыру әдістерін пайдалану жүгері дәні құрамындағы ақуыз мөлшерінің 0,13-0,50 %-ға артуын, майбұршақ дәні құрамындағы май мөлшерінің 0,24-0,85%-ға артуын қамтамасыз етті.

Кілт сөздер: *Жүгері, майбұршақ, биологияландыру әдістері, өнімнің сапалық көрсеткіштері, өнімділік.*

Кіріспе

ХХ ғасырдың аяғында антропогендік іс-әрекеттердің жәнеегістік жерлерді тиімсіз пайдаланудың салдарынан ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігінің және топырақ құнарлылығының төмендеуі орын алды[1].Соңғы 100 жылда топырақтағы қарашірік мөлшері 25-35%-ға төмендеді және жыл сайын 500-600 кг/га азаюда [2]. Жаһандық экологиялық дағдарысты жердің деградациясынан ғана емес, экологиялық тұрақсызданудан, тіпті табиғи ландшафттардың бұзылуынан дабайқауға болады.

Экологиялық проблемалардың шиеленісуі табиғатты пайдаланудың жаңа бағытын жүзеге асыруға, органикалық ауыл шаруашылығын қалыптастыруға және дамытуға алып келді. Ол антропоцентристік концепциядан бас тартуға және табиғат құндылығын мойындауға негізделуі тиіс [3].Органикалық ауыл шаруашылығының мәні, оны экологиялық заңдылықтарға сәйкестендіру, биологиялық әртүрлілікті сақтау мәселелерін шешу, табиғи және ауылшаруашылық жерлердің мөлшерін оңтайландыру, егіншілік пен мал шаруашылығын үйлестіру, агроландшафттардың тиімді инфрақұрылымын құру, шаруашылықтың биологиялық жүйесін іске асыру,органикалық және биотыңайтқыштар қолдану арқылы топырақтың органикалық заттары режимін реттеу және т.б. [4].Егіншілікті биологияландырудың ерекшелігі,экологиялық таза өнім алу және қоршаған ортаны қорғау мақсатында егістіктің өнімділігін арттыру және топырақ құнарлылығын қалпына келтіру үшін баламалы технологияларды пайдалануда.

Алдағы жылдары сарапшылар«био» тіркемесі бар ауыл шаруашылығындағы кез-келген сегменттің, оның ішінде тыңайтқыштардың айтарлықтай өсуін болжайды. Биотыңайтқыштар мен биопрепараттар өсімдік қалдықтарын ыдыратуға, өсімдіктердің иммунитетін жоғарылатуға қабілетті. Биологиялық препараттарды енгізу сонымен қатар топырақ экожүйелерінің өзін-өзі реттеу механизмдерін анықтайтын биологиялық көрсеткіштерді оңтайландыруға бағытталған және топырақ құнарлылығы деңгейін диагностикалау ретінде қолданылады [5-7].

Органикалық және биологиялық тыңайтқыштар мен биологиялық препараттарды қолданудың оң әсері, көптеген отандық ғалымдардың мақалаларында көрсетілген. Мысалы «БиоЭкоГум» сұйық биоорганикалық тыңайтқышының оң әсері, Алматы облысының Қарасай ауданындағы «Agropark Ontustik» ЖШС тәжірибелік алаңдарында жүгерінің Порумбень 458, Порумбень 456, Порумбень 461 будандарына жүргізілген зерттеулерінде алынған. Онда жүгері тұқымдарын себу алдында және жүгерінің 3-4 және 7-8 жапырақ кезеңдерінде өңдеу өсімдіктердің өсуі мен дамуын күшейтті, дән өнімділігін 14 %-дан 80 %-ға дейін арттыруға, тамыр биомассасының 50 %-ға өсуіне ықпал етті [8]. Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының органикалық стационарында 2022-2023 жылы жүргізілген зерттеулерінде, биостимуляторлардың жаңа түрлерін қолдану жүгері дақылы өнімділігінің өсуіне ықпал жасап, өсімдіктердің қолайсыз экологиялық жағдайларға жоғары төзімділігін қамтамасыз етті. Онда, ынталандырушы әсері бар ең жақсы биотыңайтқыш Экстрасол болып табылды және оны қолдану барысында жүгері өнімділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда 25,2 ц/га артып, 72,8 ц/га құрады[9]. Солтүстік Қазақстанда Нитрогин Ж, Нитрогин КМ, Хайкоут Супер және Ризоторфин бактериялық препараттарын қолдану, майбұршақ дақылының өсуі мен дамуына, өсу динамикасына, өнімділігінің артуына, саңырауқұлақ ауруларының таралуын тежеуге әсер етті. Зерттеу нәтижесі бойынша препараттардың ең тиімдісі - азотты бекітуші бактерия түзетін Ризоторфин болды [10]. Органит Н, Yara BioNue биоорганикалық тыңайтқыштар және биостимуляторлармен майбұршақ дақылын өңдеу және Бисолбисан және Экстрасолмен бүрку өсімдіктердің өсуі мен дамуына және өнімділік қасиеттеріне оң әсер етті. Майбұршақ дақылының ең жоғары өнімділігі, Бисолбисан (2 л/га) және Экстрасол (2 л/га) биостимуляторларымен өңдеу кезінде байқалды да, тиісінше 58,6 және 51,2 ц/га өнім берді [11].

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, қазіргі заманғы аграрлық ландшафттардағы экологиялық жағдайды жақсарту, олардағы топырақ құнарлылығын сақтау және молайту, ауыспалы егістердің түрлерімен экологиялық қауіпсіз агроэкожүйелерді құра

отырып, өсімдік шаруашылығын жүргізу және дақылдардың өнімділігін арттыру қазіргі уақытта ерекше өзектілікке ие болуда.

Осыған байланысты, біздің зерттеулерімізді жүргізудің мақсаты топырақтың құнарлылығын арттырып, қоршаған ортаның экологиясын сақтай отырып, жүгері мен майбұршақ дақылдарының жоғары өнімділігі мен таза өнімін алу үшін ауыл шаруашылығының биологиялық жүйесін әзірлеуболып табылды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Далалық тәжерибелікзерттеулер 2021-2024 жылдары Қазақстанның оңтүстік-шығысында, Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Балтабай ауылында орналасқан, «Балтабай 2030» ЖШС егіс алқабында жүргізілді. Зерттеу аймағының климаты күрт континентальды, теңіз деңгейінен 550-700 метр биіктікте орналасқан, тау бөктері шөлді-далалы аймақ.

Зерттеу нысандары:

Жүгері - П1241, AQUamax® желісінің дәні кремний-тіс тәрізді, кеш пісетін, жоғары өнімді, құрғақшылық пен қуаңшылыққа төзімді қарапайым гибриді. Өсімдіктердің оңтайлы себу тығыздығы гектарына 70-75 мың дана өсімдік.

Майбұршақ - Назгум сорты, орташа пісетін, механикаландырылған жинауға жақсы бейімделген, жапырылуға және бұршақтарының қақырауына төзімді. Өсімдіктердің оңтайлы себу тығыздығы гектарына 450-550 мың дана өсімдік.

Көң - құрамында 0,52% - N, 0,225% - P, 0,635% - K бар шіріген көң.

Биогумус –биотехнологиялық әдіс бойынша вермикультурадан өндірілген, құрамында N – 288 мг/кг, P – 748 мг/кг, K – 8775 мг/кг болатын биологиялық белсенді органикалық тыңайтқыш.

HansePlant - микроорганизмдерден, сұйық және концентрацияланған табиғи азот-фосфор-калий тыңайтқыштарының теңдестірілген қоспасынан тұратын кешенді қорек:

- SeedSpor S, өсімдіктерді қорғау, күшейту және тез өсуі үшін қолданылатын, құрамында: микориза, триходерма асп., бациллус субтилис, бациллус мегатериум, бациллус сп., теңіз балдырлары, майлар және микроэлементтер бар, микроорганизмдермен теңдестірілген тұқым өңдеу құралы;

- Smart Start P, құрамында: 3,8% - N, 33% - P_2O_5, 0,1% - K_2O, 2,3% - S, 18% - Ca бар суда еритін фосфор тыңайтқышы;

- HanseBiosulfur, гидрофильді S негізінде жасалған, құрамында 70% элементарлы күкірті бар, табиғи сұйық тыңайтқыш;

- Prairie pride A, құрамында 1,0% - жалпы N, 3,0% - қол жетімді P_2O_5, 3,0% - еритін K_2O бар минералды сұйық тыңайтқыш;

- Prairie Pride B, құрамында 10% - жалпы N, 40% - қол жетімді P_2O_5, 6,0% - еритін K_2O, 4% - күкірт бар, концентрацияланған күрделі минералды тыңайтқышы;

- Absorb - өсімдік бетін артық буланудан қорғайтын, понгамия (*Pongamia glabra*) тұқымының майынан тұратын жапырақты тыңайтқыш.

БиоЭкоГум - әртүрлі органикалық шикізаттардың арнайы питомниктерінде, компост құрттары өңдеген вермикомпосттан алынған, өсімдіктерге қол жетімді түрде қоректік заттармен байытылған қою қоңыр сұйық суспензия. Құрамы: гумин қышқылдары - 0,20%, макроэлементтер, г/л: N – 5, P_2O_5 - 10, K_2O – 10, Ca – 7, Mg – 2, микроэлементтер (г/л): Mn – 30, Mo – 30, Zn – 25, Se - 3 бар минералды сұйық.

Тумат - қоңыр көмірден (леонардит және лигнит) және арнайы дайындалған судан өндірілетін органикалық гуминді тыңайтқыш. Құрамында гумин қышқылдарының тұздары, фульво қышқылдары, амин қышқылдары, органикалық тұздар, органикалық қышқылдар, табиғи ауксиндер, цитокининдер және бірқатар қажетті макро және микроэлементтер, Ag, Cu, Co, Mn, Mg, Zn, Mo, Fe және т.б. металдардың нанобөлшектері бар. Тыңайтқыштың құрамында суда жақсы еритін натрий, калий, аммоний сияқты бірвалентті элементтер де бар.

Агрофлорин - топырақ өнімділігі мен құнарлылығын арттыруға және өсімдік ауруының белгілері мен стресс факторларының пайда болуын шұғыл емдеуге арналған ферментті

кешенді препарат. Жануарларға, аралар мен адамдарға қауіпсіз, улы емес, жанғыш емес, улы қосылыстар түзбейді.

Тәжірибе нобайы:

Нұсқалар	Өңдеу түрлері мен дозалары
Бақылау	Биологияландыруәдістерін пайдаланбау
Көң	30 т/га
Биогумус	2 т/га
HansePlant кешені	- себу алдында тұқымдарды өңдеу (SeedSpor S -2,0 мл/1 кг тұқым); - себу кезінде берілетін тыңайтқыш (Smart Start P - 150 кг/га); - HanseBiosulfur-мен (5,0 л/га) алғашқы жапырақ өңдеу; - Prairie Pride A (3,0 л/га) + Prairie Pride B (7,5 кг/га) + Absorb (1,0 л/га)-пен екінші жапырақ өңдеу
БиоЭкоГум	- себу алдында тұқымдарды өңдеу - 0,25 л/100 кг; - алғашқы жапырақ өңдеу - 5 л/га; - екінші жапырақ өңдеу - 5 л/га.
Тумат	- себу алдында тұқымдарды өңдеу - 30 мл/100 кг; - алғашқы жапырақ өңдеу - 1 л/га; - екінші жапырақ өңдеу - 1 л/га.
Агрофлорин	- себу алдында тұқымдарды өңдеу - 10 мл/50 кг; - алғашқы жапырақ өңдеу - 0,25 л/га; - екінші жапырақ өңдеу -0,25 л/га.
Ескерту: - алғашқы жапырақ өңдеу жүгерінің 2-4 жапырақ және майбұршақтың 3 үшжапырақ кезеңдерінде жүргізілді; - екінші жапырақ өңдеу жүгерінің 6 жапырақ және майбұршақтың 5 үшжапырақ кезеңдерінде жүргізілді.	

Тәжірибе 3 танапты дәнді ауыспалы егісте, өңірде қалыптасқан технология бойынша жүргізілді. Алғы дақыл жиналғаннан кейін күзде 21-23 см тереңдікке дейін жер жыртылды, көктемде, себу алдындағы топырақ өңдеу жұмыстары 8-ден 10 см-ге дейін тереңдікте 1-2 рет өңделді. Майбұршақ пен жүгері тұқымдарын себу мерзімі, топырақ температурасы +10...+15^{0}С жеткен уақытта жүргізілді.

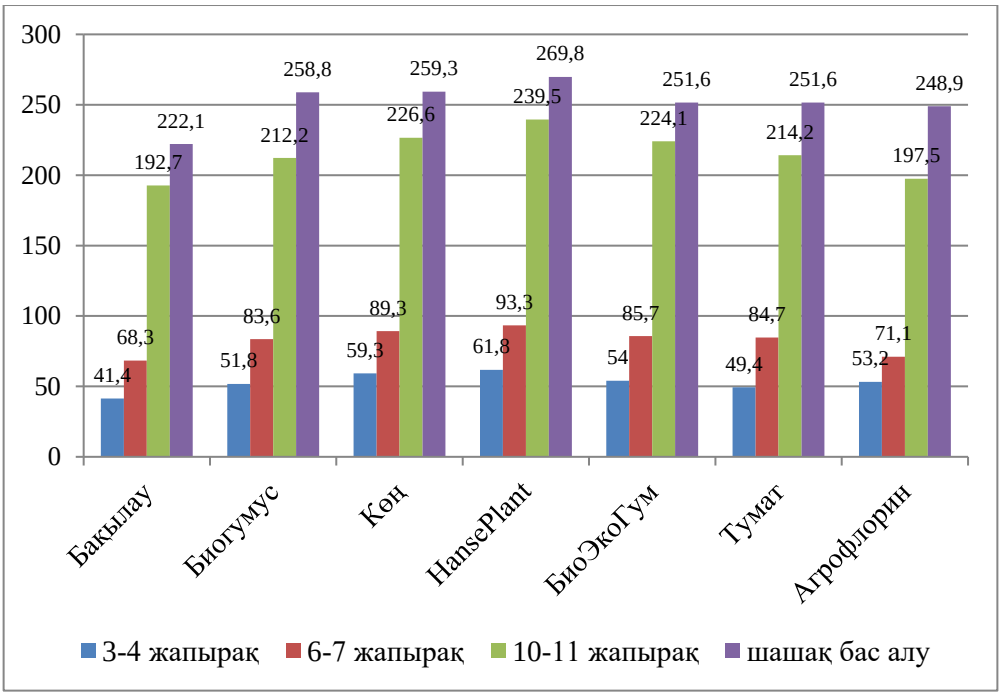
Жүгері мен майбұршақ тұқымын, тәжірибе нұсқалары бойынша биологиялық препараттармен өңдеу, себу алдында, әзірленген бағдарламаға сәйкес, (қоймада) қауіпсіз жағдайларда қолмен жүргізілді. Препараттардың ерітінділерін дайындау үшін пайдаланылатын су хлор иондарынан кем дегенде бір күн бұрын тұндырылды. Жапырақ өңдеу жұмыстарын жүргізу үшін биологиялық препараттардың ерітінділері өңдеу күні дайындалады.Егістікте күтіп-баптау жұмыстары және суару жүргізілді. Көң мен биогумус 2021 жылы енгізілді, кейінгі жылдары оның соңғы салдары анықталды.

Органикалық және биологиялық тыңайтқыштар мен препараттарды қолдануға байланысты өсімдіктердің өсу, даму және құрылыс ерекшеліктері, биометриялық көрсеткіштер, өнімділігі мен өнімділіктің қалыптасу көрсеткіштері: жүгері үшін (бір өсімдікке шаққандағы собық саны, собықтың салмағы, бір собықтан және бір өсімдіктен алынған дән саны мен салмағы, 1000 дәннің салмағы), майбұршақ үшін (бір өсімдіктен алынған бұршақ пен дән саны, бір өсімдіктен алынған дән салмағы, 1000 дәннің салмағы) және жүгері дәні мен май бұршақ дәнінің сапалық көрсеткіштері (ақуыз, май, күл және т. б.) зерттелді.Өнімділікті есепке алу,дәннің толық пісу кезеңінде, дән ылғалдылығы 12-16% болған кезде тікелей ору арқылы жүргізілді. Өнім стандартты (14%) ылғалдылықта есептелді.

Зерттеу нәтижелері және талдау

Әдебиеттерге шолуда көрсетілгендей, биологияландыруәдістерінің әсері дақылдардың өнімділігі мен сапасын арттыруға және топырақ ортасының микробиологиялық қызметін белсендіруге ықпал етті. Біздің зерттеулерімізде биологияландыру әдістерін қолдану жүгері мен майбұршақ дақылдарының өсуіне, дамуына және өнімділік және сапалық көрсеткіштеріне оң әсер етті (12,13).

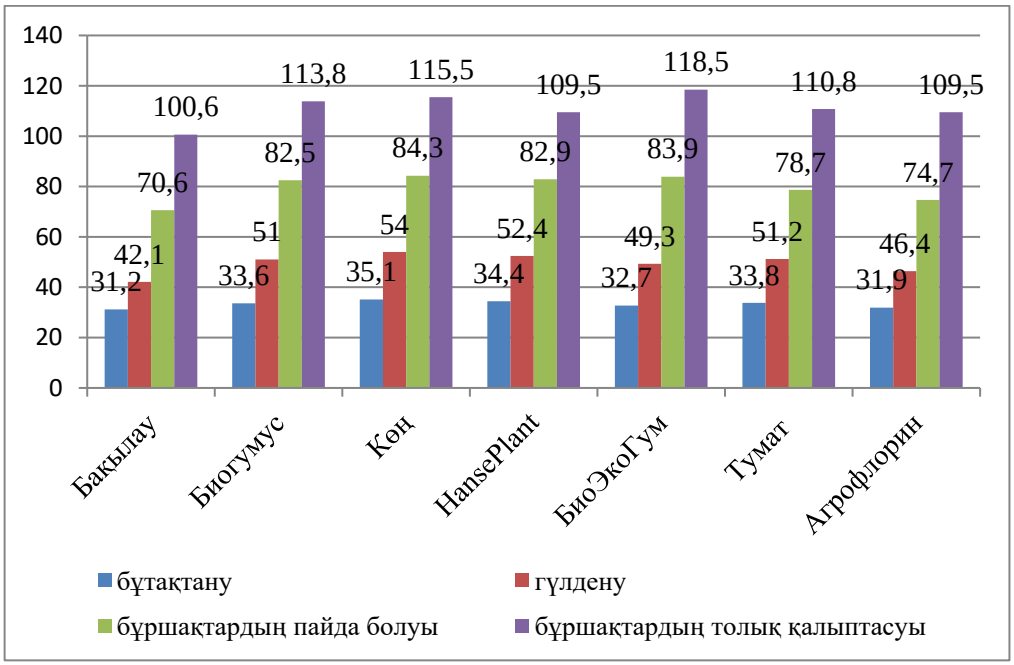
Зерттеу нәтижесі бойыншажүгері өсімдіктерінің биіктігі органикалық және биологиялық тыңайтқыштар мен биологиялық биопрепараттар пайдаланылған нұсқаларда бақылаудан әлдеқайда жоғары болды (сурет 1).



Сурет1 - Жүгері өсімдігі биіктігінің өсу динамикасы, см (2022-2024 жж)

Суретте көрсетілгендей, 2022-2024 зерттеу жылдары алынған жүгері өсімдігі биіктігінің орташа мәні,бақылау нұсқасында 41,4 см в деңгейінде болса (жүгерінің 3-4 жапырағы кезеңінде), шашақ бас алу кезеңінде ол 222,1 см-ге дейін жетті. Биологияландыру әдістерін қолдану (биогумус, көң, HansePlant, БиоЭкоГум, Тумат, Агрофлорин) нұсқаларындағы жүгері өсімдігінің биіктігібақылау нұсқасымен салыстырғанда8,0-20,4 см(жүгерінің 3-4 жапырағы кезеңінде) және 26,8-47,7 см (жүгерінің шашақ бас алу кезеңінде) биік болды.

Май бұршақ дақылы бойынша да осындай оң тенденция алынды. 2021-2023 жылдары,бақылау нұсқасындағымайбұршақ өсімдіктерінің орташабиіктігі бұтақтану кезеңінде 31,2 см, гүлдену кезеңінде – 42,1 см, бұршақтардың пайда болу кезеңінде – 70,6 см және бұршақтардың толық қалыптасу кезеңінде – 100,6 см болды (сурет 2).



Сурет 2 – Майбұршақ өсімдігі биіктігінің өсу динамикасы, см (2021-2023 жж)

Суреттен, биологияландыру әдістерін қолданған нұсқаларда (биогумус, көң, HansePlant, БиоЭкоГум, Тумат және Агрофлорин) бұтақтану кезеңіндегі өсімдік биіктігі бақылау нұсқасы деңгейінде болғанын көруге болады. Гүлдену, бұршақтардың пайда болуы мен қалыптасуы кезеңдерінде биологияландыру әдістерінің айқын артықшылығы байқалды да, ол көрсеткіш гүлдену кезеңінде 2,9-11,9 см-ге, бұршақтардың пайда болу кезеңінде 4,1-13,7 см-ге және бұршақтардың толық қалыптасу кезеңінде 8,9-17,9 см-ге артты.

Биологияландыру әдістерінің жүгері дақылы өнімділігі мен өнім құрылымының элементтеріне оң әсерін1-ші кестеденкөруге болады.

Кесте1 - Биологияландыру әдістерінің жүгері өнімділігі мен өнім құрылымының элементтеріне әсері (2022-2024 жж)

№	Нұсқалар	Бір өсімдікте қалыптасқан собық саны, дана	Бір өсімдіктен алынған дән саны, дана	Бір өсімдіктен алынған дән салмағы, г	1000 дән салмағы, г	Өнімділігі, ц/га
1	Бақылау	1,0	572,5	180,9	316,0	94,1
2	Биогумус	1,2	712,9	256,7	360,1	133,5
3	Көң	1,4	784,5	286,1	364,7	148,8
4	HansePlant	1,4	878,3	298,0	340,0	155,0
5	БиоЭкоГум	1,5	823,7	288,2	349,9	149,9
6	Тумат	1,2	721,8	239,0	332,0	124,3
7	Агрофлорин	1,3	710,1	260,9	367,5	135,7

Кестеден, 2022-2024 жылдары, бақылау нұсқасында бір жүгері өсімдігінде бір собық, ал биолагияландыру әдістерін пайдаланған нұсқаларда 1,2-1,5 собық қалыптасқанын көруге болады. Собықтағы дәндер саны бақылау нұсқасында 572,5 дана болса, биологияландыру әдістері пайдаланылған нұсқалардан 137,6-305,8 дана немесе 24,1-53,5 % артық дән алынды. Бақылау нұсқасында бір өсімдіктен алынған дән салмағы 180,9 г болса, биологияландыру әдістерін қолдануда бұл мән 256,7-ден 298,0 г-ға дейін өсті, яғни 58,1-117,1 г немесе 32,2-64,8% артық болды. Биогияландыру әдістерін қолдану нұсқаларындағы 1000 дәннің салмағы 332,0-367,5 г аралығында. Ең төменгі көрсеткіш бақылау нұсқасында – 316,0 г. Орта есеппен үш жыл ішінде жүгері өнімділігінің деңгейі биологияландыру әдістерін қолдануға байланысты 124,3-155,0 ц/га құрады, бұл көрсеткіштің мәні бақылау нұсқасында 94,1 ц/га болды. Өнімділіктің ең жоғары деңгейі 149,9 және 135,7 ц/га, тиісінше БиоЭкоГум және Агроофлорин биологиялық препараттары пайдаланылған нұсқаларында алынды.

Биологияландыру әдістерінің майбұршақ өнімділігі мен өнім құрылымының элементтеріне оң әсерін төменгі кестеден байқауға болады (кесте 2).

Кесте 2 - Биологияландыру әдістерінің майбұршақ өнімділігі мен өнім құрылымының элементтеріне әсері (2021-2023 жж)

№	Нұсқалар	Бір өсімдіктен алынған бұршақ саны, дана	Бір өсімдіктен алынған дән саны, дана	Бір өсімдіктен алынған дән салмағы, г	1000 дән салмағы, г	Өнімділігі, ц/га
1	Бақылау	66,5	196,2	33,2	181,8	26,0
2	Биогумус	75,4	230,5	39,3	190,4	33,1
3	Көң	76,0	226,6	39,5	192,3	33,5
4	HansePlant	88,3	282,8	49,9	197,4	40,6
5	БиоЭкоГум	84,8	275,6	48,1	193,5	38,7
6	Тумат	81,5	247,0	42,2	188,9	35,8
7	Агрофлорин*	74,9	213,4	40,6	213,7	39,5
	- 2022-2023 жж.					

Кестеден, 2021-2023 жылдары бақылау нұсқасында бір майбұршақ өсімдігінде 66,5 бұршақ және 196,2 дән қалыптасқанын көруге болады. Биологияландыру әдістерін пайдаланған нұсқаларда бұл көрсеткіштер әлдеқайда жоғары болды, сәйкесінше 74,9-88,3 бұршақ (дана/1 өсімдік) және 213,4-282,8 дән (дана/1 өсімдік). Бір өсімдіктен алынған дән салмағы көрсеткіші бойынша HansePlantкешені мен БиоЭкоГумпрепараттарын қолданған нұсқалар артықшылық көрсетті. Бақылау нұсқасындағы 1000 дәннің салмағы 181,8 г, ал биологияландыру әдістерін пайдаланған нұсқаларда 190,4-213,7 г.Орта есеппен үш жыл ішінде барлық зерттелген нұсқаларда майбұршақ дәнінің өнімділігі 26,0-40,6 ц/га деңгейінде болды. Өнімділіктің ең жоғары көрсеткіші HansePlant кешені мен БиоЭкоГум препараттарын қолданған нұсқаларында алынды да, тиісінше 40,6 және 38,7 ц/га болды.

Жүгері мен майбұршақ үлгілерінде (дәні) ақуыз, май, крахмал және клетчатка құрамы МЕМС 32040-2012 сәйкес ИнфраЛЮМ ФТ-12 құралында анықталды.

Жүгері дәнінің бақылау нұсқасында дән құрамындағы ақуыз мөлшері 8,17% болса, биологияландыру әдістерін қолданған нұсқаларда 8,30-дан (көң) 8,67%-ға (Тумат) дейін ұлғаюы байқалды. HansePlant және БиоЭкоГум нұсқаларында бұл көрсеткіш 7,54 және 7,46% деңгейінде болды. Май құрамы бойынша, көң салдары мен HansePlant нұсқалары бақылаудан артық болса (тиісінше 0,46 және 0,04%-ға), крахмал құрамы бойынша басымдылық 1,67-5,47% шамасында(кесте 3).

Кесте 3 - Биологияландыру әдістерінің жүгері дәнінің сапалық көрсеткіштеріне әсері (2023-2024 жж)

№	Нұсқалар	Ақуыз	Май	Крахмел	Клетчатка
1	Бақылау	7,30	3,42	65,68	5,70
2	Биогумус	8,45	3,72	63,16	4,06
3	Көң	7,64	3,06	64,52	3,56
4	HansePlant	7,73	4,06	63,97	3,84
5	БиоЭкоГум	8,02	3,82	62,38	4,17
6	Тумат	7,12	3,28	65,02	3,88
7	Агрофлорин	7,44	3,00	63,73	3,13

2021-2023 жылдардағы талдау нәтижелері бойынша майбұршақ дәнінің құрамында ақуыз мөлшері 32,59-33,44% аралығында, ал биологияландыру әдістерін қолданған нұсқаларда оның мәні бақылау нұсқасынан 0,24-0,85% жоғары болды (кесте 4).

Кесте 4 - Биологияландыру әдістерінің майбұршақ дәнінің сапалық көрсеткіштеріне әсері (2023-2024 жж)

№	Нұсқалар	Ақуыз	Май	Крахмел	Клетчатка
1	Бақылау	32,59	33,44	14,04	11,51
2	Биогумус	32,88	34,46	15,98	11,10
3	Көң	32,83	34,18	17,24	11,62
4	HansePlant	33,27	34,05	11,60	10,99
5	БиоЭкоГум	33,44	35,18	12,69	11,49
6	Тумат	33,04	34,45	16,48	11,82
7	Агрофлорин	33,10	34,09	15,98	11,50

Майбұршағының бақылау нұсқасындағы май мөлшері 33,44% деңгейінде, ал биологияландыру әдістерін қолданған нұсқаларда 34,05-35,18 % немесе бақылаудан 0,61-1,74 % жоғары.

Қорытынды

Биологияландыру әдістерін қолдану жүгері мен майбұршақ дақылдарының өсуіне, дамуына, өнімділігіне және сапалық көрсеткіштеріне оң әсер етті.Жүгері өнімділігінің деңгейі биологияландыру әдістерін қолдануға байланысты 124,3-155,0 ц/га болды. Бұл көрсеткіштің мәні бақылау нұсқасында 94,1 ц/га. Өнімділіктің ең жоғары деңгейі 149,9 және 135,7 ц/га, тиісінше БиоЭкоГум және Агроофлорин биологиялық препараттары берілген нұсқаларында

алынды. Биологияландыру әдістерін пайдаланужүгері дәні құрамындағы ақуыз мөлшерінің 0,13-0,50 %-ға артуын қамтамасыз етті.

Орта есеппен үш жыл ішінде барлық зерттелген нұсқаларда майбұршақ дәнінің өнімділігі 26,0-40,6 ц/га деңгейінде болды. Өнімділіктің ең жоғары көрсеткіші HansePlant кешені мен БиоЭкоГум препараттарын қолданған нұсқаларында алынды да, тиісінше 40,6 және 38,7 ц/га болды. Бақылау нұсқасының өнімділігі 26,0 ц/га. Биологияландыру әдістерін қолдану майбұршақ дақылының 7,1-14,6 ц/га қосымша өсімділігін қамтамасыз етті.Майбұршақ дәнінің құрамында ақуыз мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда 0,24-0,85% жоғары болды.

Алғыс айту. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің BR10764907 «Өңірлердің ерекшелігін, цифрландыруды және экспортты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша органикалық ауыл шаруашылығын жүргізу технологияларын әзірлеу» және Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің AP14871321 «Топырақ құнарлылығын арттыруды және органикалық өнім өндіруді қамтамасыз ететін органикалық және биотыңайтқыштар қолданылатын жүгері өсірудің жасыл технологиясын әзірлеу» жобаларын қаржыландыру аясында орындалды.

Мақалада берілген нәтижелер, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті ұйымдастыруымен 2024 жылдың 05 желтоқсанында өткен, Қазақстан Республикасының білім беру ісінің құрметті қызметкері, ҚР Ұлттық аграрлық ғылым академиясының академігі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор Атақұлов Тастанбек Атақұлұлының 80-жылдығына арналған «Қазақстанның суармалы жерлерін пайдалану және оны дамыту жолдары» атты халықаралық ғылыми конференциясында баяндалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Добровольский, Г.В. Деградация почв – угроза экологического кризиса В сборнике: Куда движется век глобализации?/ Г.В. Добровольский // Волгоград, 2014. - С. 192-203.

2. Банькин В.А., Нужна другая система земледелия. [Электронный ресурс]. – URL: https://rynok-apk.ru

3. Григорук В.В., Климов Е.В. Органическое сельское хозяйство: концептуальная позиция. Проблемы агрорынка, июль-сентябрь, 2020. – С.88-101

4. Bhupenchandra, I., Devi, S. H., Basumatary, A., Dutta, S., Singh, L. K., Kalita, P., Bora, S. S., Devi, S. R., Saikia, A., Sharma, P., Bhagowati, S., Tamuli, B., Dutta, N., & Borah, K. (2020). Biostimulants: Potential and Prospects in Agriculture. International Research Journal of Pure and Applied Chemistry, 21(14), 20-35. https://doi.org/10.9734/irjpac/ 2020/v21i1430244.

5. Лобков, В.Т. Теоретические и практические аспекты биологизации земледелия в современных тенденциях развития мирового сельского хозяйства / В.Т. Лобков, С.А. Плыгун // Вестник АПК Ставрополья. - 2014. - №4 (16). - С. 150-154.

6. Mayer J., Gunst L., Maeder P. Productivity, quality and sustainability of winter wheat under long-term conventional and organic management in Switzerland. European Journal of Agronomy, 2015, vol. 65, pp. 27-39.

7. Vassilev N., Vassilev M., Lopez A. Unexploited potential of some biotechnological techniques for biofertilizer production and formulation. Applied Microbiology and Biotechnology, 2015, vol. 99, i. 12, pp. 4983-4996.].

8. Карабаев К.Б., Сулейменов Б.У., Сманов Ә.Ж. Ашық қара-қоңыр топырақ жағдайында жүгерінің өсіп-дамуы мен өнімділігін арттыруда биоорганикалық тыңайтқыштардың әсері / К.Карабаев және басқалар // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 1 (101) 2024, 74-84.

9. Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Жасыбаева Г.Д., Колусенко М.Г., Карабаев К.Б.Органикалық егіншілікте биотыңайтқыштар мен биостимуляторлардың дәндік жүгерінің түсімділігіне әсері / Ш.Бастаубаева және басқалар // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (2-1) 2024, 149-158.

10. Әшірбеков М.Ж., Малицкая Н.В., Такенова Д.Е., Пучкова С.Ю., Аужанова М.А. Солтүстік Қазақстанда майбұршақ дақылдарына бактериялық препараттарды қолдану / М.Әшірбеков және басқалар // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (981) 2023, 121-132.

11. Бастаубаева Ш.О., Бекбатыров М.Б., Жакатаева А.Н., Карабаев К.Б., Жасыбаева Г.Д.Органикалық егіншілік жағдайында майбұршақ дақылының өнімділігіне инновациялық технологияларды қолданудың тиімділігі / Ш.Бастаубаева және басқалар // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (2-1) 2024, 182-190.

12. Кененбаев С.Б., Есенбаева Г.Л., Н.Калдыкозов. Зеленая технология возделывания кукурузы и их влияния на урожайность и качество продукции/ С Кененбаев и др. // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 3 (99) 2023, 209-219.

13. Кененбаев С.Б., Есенбаева Г.Л., Жанбырбаев Е.А., Бектурганов А.Н.Влияние биоудобрений и биопрепаратов на показатели плодородия и продуктивности сероземных почв юго-востока Казахстана / С Кененбаев и др. // Почвоведение и агрохимия, № 2, 2023, 44-56.

References

1. Dobrovol'skij, G.V. Degradatsiya pochv – ugroza ehkologicheskogo krizisa V sbornike: Kuda dvizhetsya vek globalizatsii?/ G.V. Dobrovol'skij // Volgograd, 2014. - S. 192-203.

2. Ban'kin V.A., Nuzhna drugaya sistema zemledeliya. [EHlektronnyj resurs]. – URL: https://rynok-apk.ru

3. Grigoruk V.V., Klimov E.V. Organicheskoe sel'skoe khozyajstvo: kontseptual'naya pozitsiya. Problemy agrorynka, iyul'-sentyabr', 2020. – S.88-101

4. Bhupenchandra, I., Devi, S. H., Basumatary, A., Dutta, S., Singh, L. K., Kalita, P., Bora, S. S., Devi, S. R., Saikia, A., Sharma, P., Bhagowati, S., Tamuli, B., Dutta, N., & Borah, K. (2020). Biostimulants: Potential and Prospects in Agriculture. International Research Journal of Pure and Applied Chemistry, 21(14), 20-35. https://doi.org/10.9734/irjpac/ 2020/v21i1430244.

5. Lobkov, V.T. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty biologizatsii zemledeliya v sovremennykh tendentsiyakh razvitiya mirovogo sel'skogo khozyajstva / V.T. Lobkov, S.A. Plygun // Vestnik APK Stavropol'ya. - 2014. - №4 (16). - S. 150-154.

6. Mayer J., Gunst L., Maeder P. Productivity, quality and sustainability of winter wheat under long-term conventional and organic management in Switzerland. European Journal of Agronomy, 2015, vol. 65, pp. 27-39.

7. Vassilev N., Vassilev M., Lopez A. Unexploited potential of some biotechnological techniques for biofertilizer production and formulation. Applied Microbiology and Biotechnology, 2015, vol. 99, i. 12, pp. 4983-4996.].

8. Karabaev K.B., Sulejmenov B.U., Smanov Ә.ZH. Ashyқ қara-қoңyr topyrақ zhaғdajynda zhүgerinің өsip-damuy men өnimdiligin arttyruda bioorganikalyқ tyңajtқyshtardyң әseri / K.Karabaev zhәne basқalar // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 1 (101) 2024, 74-84.

9. Bastaubaeva SH.O., Slyamova N.D., ZHasybaeva G.D., Kolusenko M.G. , Karabaev K.B. Organikalyқ eginshilikte biotyңajtқyshtar men biostimulyatorlardyң dәndik zhүgerinің tүsimdiligine әseri / SH.Bastaubaeva zhәne basқalar // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 2 (2-1) 2024, 149-158.

10. Әshirbekov M.ZH., Malitskaya N.V., Takenova D.E., Puchkova S.YU., Auzhanova M.A. Soltүstik Қazaқstanda majbұrshaқ daқyldaryna bakteriyalyқ preparattardy қoldanu / M.Әshirbekov zhәne basқalar // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 2 (981) 2023, 121-132.

11. Bastaubaeva SH.O., Bekbatyrov M.B., ZHakataeva A.N., Karabaev K.B., ZHasybaeva G.D. Organikalyқ eginshilik zhaғdajynda majbұrshaқ daқylynyң өnimdiligine innovatsiyalyқ tekhnologiyalardy қoldanudyң tiimdiligi / SH.Bastaubaeva zhәne basқalar // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 2 (2-1) 2024, 182-190.

12. Kenenbaev S.B., Esenbaeva G.L., N.Kaldykozov. Zelenaya tekhnologiya vozdelyvaniya kukuruzy i ikh vliyaniya na urozhajnost' i kachestvo produktsii / S Kenenbaev i dr. // Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (99) 2023, 209-219.

13. Kenenbaev S.B., Esenbaeva G.L., ZHanbyrbaev E.A., Bekturganov A.N. Vliyanie bioudobrenij i biopreparatov na pokazateli plodorodiya i produktivnosti serozemnykh pochv yugo-vostoka Kazakhstana / S Kenenbaev i dr. // Pochvovedenie i agrokhimiya, № 2, 2023, 44-56.

С.Б. Кененбаев, Г.Л.Есенбаева*, Е.С.Абилдаев, Е.А.Жанбырбаев, А.Н.Бектурганов, Н.А.Калдыкозов

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, erikkenenbayev@mail.ru, gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, e-abildaev@mail.ru, yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz, b.aidos8585@mail.ru, Nur88kaz@mail.ru*

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КУКУРУЗЫ И СОИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация

Обострение экологических проблем привело к осознанию, формированию и выработки нового «зелёного» курса природопользования, которое должно базироваться на отказе от антропоцентрической концепции и признании ценности природы.В статье рассмотрены вопросы возделывания кукурузы и сои на юго-востоке Казахстана с использованием методов биологизации. В качестве методов биологизации использовались органические и биологические удобрения и биологические препараты, такие как биогумус, навоз, HansePlant, БиоЭкоГум, Тумат, Агрофлорин. Полевые исследования проводились в 2021-2024 годах на посевных площадях ТОО «Балтабай 2030», расположенных на юго-востоке Казахстана, в селе Балтабай Енбекшиказахского района Алматинской области.Применение методов биологизации положительно отразились на росте, развитии, урожайности и качественных показателях зерна кукурузы и сои. Уровень урожайности кукурузы в связи с применением методов биологизации составил 124,3-155,0 ц/га, значение этого показателя в контрольном варианте составило 94,1 ц/га. Самый высокий показатель урожайности сои был получен в вариантах с применением препаратов комплекса HansePlant (40,6 ц/га) и БиоЭкоГум (38,7 ц/га). Урожайность контрольного варианта 26,0 ц/га. Использование методов биологизации обеспечило увеличение содержания белка в зерне кукурузы до 0,13-0,50%, увеличение содержания жира в зерне соидо 0,24-0,85%.

Ключевые слова: кукуруза, соя, методы биологизации, качественные показатели продукции, урожайность.

S.Kenenbayev, G.Yessenbayeva*, Y.Abildayev, E.Zhanbyrbayev, A.Bekturganov, N.Kaldykozov

«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan, erikkenenbayev@mail.ru, gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, e-abildaev@mail.ru, yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz, b.aidos8585@mail.ru, Nur88kaz@mail.ru*

INCREASING THE YIELD AND QUALITY OF CORN AND SOYBEANS IN ORGANIC FARMING

Abstract

The aggravation of environmental problems has led to the realization, formation and development of a new "green" course of environmental management, which should be based on the rejection of the anthropocentric concept and recognition of the value of nature.The article discusses the issues of corn and soybean cultivation in the south-east of Kazakhstan using biologization methods. Organic and biological fertilizers and biological preparations such as vermicompost, manure, HansePlant, BioEcoGum, Tumat, Agroflorin were used as methods of biologization. Field studies were conducted in 2021-2024 on the acreage of Baltabai 2030 LLP, located in the south-east of Kazakhstan, in the village of Baltabai in the Yenbekshikazakh district of the Almaty region.The

application of biologization methods has had a positive impact on the growth, development, yield and quality indicators of corn and soybeans. The corn yield level due to the use of biologization methods was 12.4-15.5 t/ha, the value of this indicator in the control variant was 9.4 t/ha. The highest soybean yield was obtained in variants using preparations of the HansePlant complex (4.1 t/ha) and BioEcoGum (3.9 t/ha). The yield of the control variant is 2.6 t/ha. The use of biologization methods provided an increase in the protein content in corn grain to 0.13-0.50%, an increase in the fat content in soybean grain to 0.24-0.85%.

Keywords: corn, soybeans, methods of biologization, quality indicators of products, yield.

ҒТАХР 68.31.21 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/50

Д.А. Сыдық[1], Ш.С. Қосқараева[1], Р.Н. Еркуатов[1], Н.Ж. Алипбеков[2], А.Т. Қазыбаева[2], Қ.Ж. Құланбай[3]*

[1] «Оңтүстік-батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Шымкент, Қазақстан, sydyk.dosymbek@mail.ru, koskaraeva_sh@mail.ru, rahimjan_1996@mail.ru*

[2] Түркістан жоғары көпсалалы, аграрлық колледжі, Шымкент, Қазақстан, Turkistan_agro@mail.ru, shakomet@mail.ru

[3] Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, k.kylanbai@mail.ru

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ БАҒЫТЫ

Аңдатпа

Мақалада Түркістан облысының 1993-2020 жылдар аралығындағы суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайы зерттеліліп зерделенген. Зерттеліліп талданған жылдары аралығында суармалы жерлердің қанағаттанарлықсыз мелиоративтік жағдайының артқаны байқалады. Соңғы жылдары 16,3 мың. гектарға азайған, яғни суармалы жерлерді жүргізілген реконструкциялау мен суармалы жерлерді қалпына келтіру жобаларының оң нәтижесі. Соңғы жылдары коллекторлық дренажды желінің техникалық жағдайының нашарлауына байланысты су тапшылығына сәйкес орташа және жоғары деңгейде тұзданған егістік жерлердің көлемі аздап ұлғаюда. Жоғары және өте жоғары деңгейде тұзданған жерлер Жетісай, Шардара, Отырар және Мақтарал аудандары аймағында кездеседі.

Облыс көлеміндегі суармалы 574,4 мың гектар жердің мелиоративтік көрсеткішіне байланысты 185,5 мың гектар жер (32%) - жақсы, 166,6 мың гектар (29%) - қанағаттанарлық және 222,3 мың гектар немесе 39% - қанағаттанарлықсыз болып бөлінеді. Көпжылдық зерттеулер нәтижесінде Түркістан облысы аумағындағы суармалы егістік жерлердегі жер асты су деңгейінің 3 метрден терең орналасқан аумағы 2020 жылы 332,7 мың гектар болды (58%).

Су ресурстарын үнемді және ұтымды пайдалану үшін ауыл шаруашылық егісінің ландшафты ерекшеліктерін ескере отырып, қор үнемдейтін технологиялар мен суғару техникасын, сондай-ақ ұтымды суғару жүйілерін қолдануды кеңейту қажет.

Кілт сөздер: *мелиоративтік танап, тамшылатып суару, жаңбырлатып суару, сортаңды жерлер, жер асты сулары, тұзданған жерлер*

Кіріспе

Суармалы егіншілік - ауылшаруашылығы саласының ең жоғары өнім өндіретін алқабы. Табиғи ылғалданған тәлімі жерлермен салыстырғанда суармалы жерлердің өнімділігі 3-8 есе жоғары болады. Суармалы жердің тиімділігі ауылшаруашылығы өндірісі үшін өте маңызды,

әсіресе құрғақшылығы жоғары аңызақ далалық аймақтарда. Дүние жүзі халықтарын азық-түлікпен қамтамасыз ету үшін суармалы судың қажеттілігі жыл санап артып келеді. Дегенмен құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда қажетті су қорлары жеткіліксіз, ал жоғары экономикалық және экологиялық шығыны жаңа су қорын игеруді қиындатып су қоймаларын салуды тежеп қажетті судың көлемін жинау мүмкін болмай отыр.

Ауылшаруашылық дақылдарының су үнемдеу тәсілі, техникасы және суару технологиясы, қаржылық шығын жұмсауға байланысты 2 (екіге) бөлінеді.

Аз шығын жұмсалатын су үнемдеу технологиясы: ұсынылған оңтайлы суару жүйесін және суару арықтарымен суару кезінде оңтайлы суару техникасын сақтау; қысқа арықшалармен суару; суару арықшаларымен үзіп жүйектеп су тарату; субиригацияны қолдану; ирелеңдетіп кіші арықшалармен суландыру; құрғақшылыққа төзімді ауылшаруашылық дақылдарының сорттарын өсіру; терең қопсытып аудара жырту; ауыспалы егісте жоңышқа егу; гидрогельмен полимерлерді қолдану.

Шығынды көп талап ететін су үнемдеу технологиясы: тамшылатып суару; жаңбырлатып суару; импульсті суару; жер асты суару жүйелерін қолдану.

Жер асты су қорларын тиімді басқару және үнемді қолданып пайдалану. Жер асты суларын пайдалануды және өндірісте қолдануды қатаң қадағалау, жер асты суларын игеруді белгілі бір уақыт аралығында пайдалануды қамтамассыз ету қажет.

2025 жылы су тапшылығы аймақтарында өмір сүретін халықтың саны шамамен 3 миллиардқа жетіп жер бетіндегі өмір сүретін адамдардың 40 пайызын құрайды. Осы жағдайды ескере отырып тамшылатып суару тәсілін игеруді дүние жүзінің көптеген мемлекеттері ерекше мән беріп отыр, әсіресе Израиль, Кипр, АҚШ, Италия, Австралия және Иордания. Өзбекстан республикасы 2020-2030 жылдары су ресурстарын пайдалану концепсиясына сәйкес су үнемдеу технологиясын 2 миллион гектарға ендіру мақсатталып, оның ішінде тамшылатып суару 600 мың гектар алқабында ендіру жоспарланған. Нәтижесінде әр жылы су 35-40 % (3,5-4,0 миллиард $м^3$) үнемделеді [1].

Мемлекеттік бағдарламаға сәйкес оңтүстік Қазақстан өңірі 12,1 $км^3$ су қоры бар, оның 11,6 $км^3$ тұрақты суаруға қолдануға болады. Трансшекаралық өзендердегі су көлемінің азаюына сәйкес және өндіріс орындарының суға сұранысының артуына байланысты 2020 жылы ағын су көлемі 11,1 миллиард $м^3$, ал 2030 жылы 9,78 миллиард $м^3$ төмендейді. Дегенмен пайдаланатын ағын су қорын суармалы егістік жерлердің аумағын 2020 жылы 1,214 миллион гектарға, 2030 жылы 1,395 миллион гектарға жеткізуге мүмкіндік бар. Ирригациялық жүйені реконструкциялау арқылы су ресурстарын тиімді пайдалану арқылы коэффицент әсерін 0,55-тен 0,75-ке дейін арттыруға болады [2].

Тамшылатып суару жүйесін қолдану арқылы төмендегіше нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік туындайды: қолданатын су мөлшерін азайту, судың булануын және фильтрациялық шығынын азайту, су эрозиясы мен беткі қабатқы ағын суды болдырмау, тиімсіз су шығымын азайту, арамшөптер өскінін азайту, өсімдіктердің өсіп даму кезеңіндегі тамыр жүйесі орналасқан қабаттағы ылғалды оңтайландырып тұрақты деңгейде ұстау, тамшылатып суару кезінде тыңайтқыштарды тиімді қолдану, жер асты суларының көтерілмеуі және сортаңдану қауіпсіздігін қамтамассыз ету, өнімділіктің артуы. Қазіргі кезде суармалы егіншілік жерлерінде әр түрлі суару тәсілдерін қолданады: жердің үсті арқылы суару, жаңбырлатып және тамшылатып суару жүйелері қолданылуда. Бірінші тәсіл кеңінен ендіріліп жалпы егіс көлемінің 90 % астам аумағында пайдаланылады [3].

Соңғы 20 жылда тамшылатып суару жүйесі 6,5 есе артып, дүние жүзінде 10,3 миллион гектарға жетті. Дегенмен тамшылатып суарудың тиімсіз жақтарыда бар: алғашқы орнату құнының жоғарылығы; су жүретін қондырғылардың ластануы; тамшылату құралына темір оксидінің жинақталуы және ерімейтін корбонаттармен ластануы. Яғни, суды тазалайтын арнайы қондырғылармен жабдықтау; жаңа дақылдар егу үшін тамшылату жүйесін толығымен қайта құру [4].

Зерттеулер нәтижесінде қарқынды суару нұсқасында өнімділік 2,33 т/га құрады, яғни тәлімі жердегі өсірілген өнімнен 1,7 есе жоғары болды, ал су үнемдеу нұсқасында бұл

көрсеткіштер тиісінше 1,86 т/га немесе 1,3 есе деңгейінде қалыптасты. Демек, су үнемдеу технологиясын қолданғанда қарқынды суару нұсқасымен салыстырғанда майбұршақ дақылының өнімділігі 20,2% төмен қалыптасты. Дегенмен, суармалы су мөлшері 1570 $м^3$/га кеміді, яғни, су үнемдеу технологиясын қолданған кезде топырақ құрамындағы ылғал қоры тиімді жұмсалған. Ең төменгі су пайдалану коффициенті 1463 $м^3$/т. Бұл көрсеткіш қарқынды суару нұсқасымен салыстырғанда 13,7% төмен [5].

Қолданылған минералды тыңайтқыштардың тиімділігі және жұмсалған шығынның ақталуы жерді аудара жыртып өңдеу кезінде ұсынылған мөлшерде және тыңайтқыштың мөлшерін азайтқан жағдайда барлық суару жүйесін оңтайландырылған нұсқалардан алынды. Ауыспалы егіс жүйесінде жерді аудара жыртып суды үнемді қолданып оңтайландыру кезінде суару мөлшері 23% төмендеді, жұмсалған 100 $м^3$ судың ақталуы 0,162 т және 1 кг минералды тыңайтқыш, 3,94 кг қосымша өніммен ақталды [6].

Су үнемдеу технологиясының ең тиімді және болашағы бар тамшылатып суару жүйесі, бұл технологияны ендіру нәтижесінде өнімділік артады, минералды тыңайтқыштардың қолдану мөлшері 20-25%, жанармай өнімдері шығыны 20-25% төмендейді және суармалы су мөлшері 20-60% кемиді [7, 8].

Ш.Ж. Бердиевтің пікірінше Өзбекстан республикасында төмендегіше су үнемдеу технологиясын өндіріске ендіру арқылы тамшылатып суару, жаңбырлатып суару және басқада суару әдістерін игеріп қолдану, ішкі суару жүйелерін реконструкциялау арқылы суару каналдарындағы ағын судың тиімсіз шығынын азайтады. Демек су үнемдеудің заманауи жаңа инновациялық технологияларын өндіріске ендіріп игеру бүгінгі таңда ең өзекті мәселе [9].

Өзбекстанның ауылшаруашылық стратегиялық даму бағдарламасында 2020 жылдан бастап әр жылы су үнемдеу технологиясын 200 мың гектар жерге ендіру және 2025 жылы су үнемдеу жүйесін 1 миллион гектар суармалы жерлерге қолдану жоспарланған. Тамшылатып суғару технологисына басым бағыт берілген [10].

Тұзданған топырақты жақсарту үшін мелиоративтік және агротехникалық әдістер қолданылған. Зерттеу нәтижелері арқылы аталған әдістердің тиімділігі дәлелденген. Атап айтқанда, қолданыстағы шаю тәсілдерімен салыстырғанда ұсынылған жақсарту әдістері арқылы төмендегідей тиімділіктерге қол жеткізілген:

- шаюға жұмсалатын сулардың 30-35% үнемделген;
- тамыр жүйесі орналасқан топырақ қабатындағы топырақта тұздардың мөлшері бастапқы мөлшерге қарағанда 1,5-2,0 есе азайған;
- бір маусымда қысқа мерзімде есепті қабаттағы тұздарды тиімді шаюға қол жеткізілген, булану шығындары азайтылған. Суғару мен шаю құбылымын ескере отырып, шайылған жерлерде тұзға төзімді дақылдарды өсіру ұсынылған [11].

Төгінді сулар өсімдіктерге пайдалы заттарға бай. Мамандар біздің қалалардағы барлық төгінді сулардың 60% - ы тыңайтқыш қасиеттері бойынша 200 миллион тонна көңге тең деп есептеді. Жыл сайын Қазақстанда нормативтік таза және биологиялық тазартылған төгінді тек жылына 1,5 млрд.$м^3$ дейінгі қалалар бойынша ағызады, олар 5000 $м^3$/га суару нормасымен 30000 га жерді суаруға болады [12].

Су шаруашылығы мен суару каналдарының жалпы су ысыраптары келесі ысыраптардан тұрады екен: сүзілу – 40%, булану – 3%, құрылымдар мен ақаба су ретінде ағып кету – 17%.

Қазақстан Республикасы бойынша ақпараттық материалдарын талдау және ғылыми зерттеулер нәтижелері бойынша суару жүйелеріндегі ысыраптар су көзінен алынатын су мөлшерінің 50-65%, оның ішінде каналдардан сүзілу кезіндегі ысыраптар 45%-дан 55%-ға дейін, булану шығыны 5%-дан 10%-ға дейін жететіндігін көрсетті [13].

2016 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша түйе жоңышқадан кейінгі күріш дақылы үшін тыңайтқыштың оңтайлы мөлшері $N_{150}P_{90}K_{60}$ болып табылады. Азоттың мөлшерін 180 кг-ға дейін ұлғайту шығымдылықтың айтарлықтай өсуін қамтамасыз етпейді (49,2-47,5 = 1,7 ц/га), сондай-ақ азоттың осы мөлшерде күріштің вегетациялық кезеңі жоғарылайды және бос дәндердің пайда болуына әкеледі [14].

Шардара суғару алқабының табиғи-климаттық жағдайы мақта ауыспалы егіс дақылдарын өсіру үшін қолайлы екені анықталды, ауаның орташа жылдық температурасы +12,5°с, температураның 10°С – тан жоғары қосындысы 4600-4800°с-қа тең, радиация жылына 60 ккал/см^2 құрайды. Аллювиалды топырақ, егістік қабатының көлемдік массасы – 1,3 – 1,4 г/см^3, кеуектілігі 48-50%, сүзу коэффициенті 0,08-0,26 м/тәул., тұз мөлшері 0,2–0,4%, жер асты суларының деңгейі 0,5–3,0 м, минералдылығы 1,2-3,7 г/л. Мақта алқабы 38731 га-ға егіледі, суару мөлшері 10600-15300 м^3/га, өнімділігі 22,2-24,65 ц/га. Суару каналдарының жалпы ұзындығы 91798,2 км құрайды, оның ішінде 12190,0 км шаруашылықтан тыс және 79718,2 км шаруашылықта [15].

Дақылдардың қалыпты өсуі мен дамуы үшін негізгі қоректік элементтерден басқа – азот, фосфор және калий, биохимиялық катализаторлар болып табылатын заттар қажет, олар негізгі қоректік заттардың сіңуіне, биомасса өндіруге және дақылдың қалыптасуына ықпал етеді. Мұндай микроэлементтер-мырыш, мыс, марганец, темір, кадмий. Олардың суармалы судағы құрамы рұқсат етілген мөлшерде болуы керек. Агрономиялық тұрғыдан су сапасының 3 маңызды параметрі ерекшелінеді: қаттылық (әктілік), pH және тазалығы [16].

Қазақстанның жер үсті өзен суларының ресурстары соңғы 20 жылда орта есеппен жылына 100,4 км^3 құрайды. Республика аумағында 56,7 км^3 қалыптасады, ал қалған бөлігі көрші елдерден келеді. Қазақстан жағдайындағы су ресурстары бұдан былай толық мағынада жаңартылатын табиғи ресурстар болып табылмайды, өйткені көршілес елдерден су берудің айтарлықтай дәрежесіне байланысты,бұл ретте Қазақстанның су ресурстарына төнетін басты қауіп – жер үсті, жер асты сулары сияқты сарқылу мен ластанудың тұрақты байқалатын үрдісі. Қазақстанда 2020 жылы 127,3 км^3 су пайдаланылған болса, соның 100,4 км^3 көлемі суармалы алқаптарға кеткен. Әр аймақтағы ирригация жүйесі ұзақ уақыттан бері суды тиімсіз пайдаланып келе жатқандығы айтылуда. Себебі суармалы алқаптардың 50% топырақ қабаты сорға айналған [17].

Вегетациялық кезеңнің басында топырақтың өткізгіштігі 927,0 м^3/га, ал вегетациялық кезеңнің соңында жүйекпен суару кезінде ол 825,7 м^3/га құрады немесе 101,3 м^3/га азайды, топырақты сыздатып суару кезінде ол 906,6 м^3/га құрады немесе вегетациялық кезеңнің басталуымен салыстырғанда 21,4 м^3/га азайды, мақта дақылдарын жүйекпен суарудың ойық әдісімен 1-2-1 схемасымен 4 суару жүргізілді, суару нормасы 4870-4900 м^3/га, жер қойнауын сыздатып суару кезінде 35 суару жүргізілді 6-19-10 схема бойынша, суару нормасы 2208 - 2304 м^3/га, мұнда жүйекпен суарумен салыстырғанда суды үнемдеу 2566 - 2692 м^3/га немесе 52,7 - 54,9 % құрады [18].

Суару режимі, топырақтың ылғалдылығы 85% ЕТЫС деңгейінде үнемі сақталса, ең жоғары суару мөлшері ең жоғары шекті көрсеткішті қамтамасыз ететіні анықталды. Биологиялық ұтымды суару режимі (85% ЕТЫС) және жапырақты азықтандыру кезінде жүгері дәнінің өнімі зерттеулер жүргізілген жылдарында орта есеппен 127,3 ц/га құрады, жыл бойынша ауытқуы 126,5-тен 127,3 ц/га-ға дейін болды [19].

Зерттеу нысаны мен әдістемесі

Зерттеу жұмысының мақсатында Түркістан облысының суармалы жерлерінің гидрогелогиялық - мелиоротивтік және топырақ - мелиорациялық жағдайларына әсер ететін факторлар, суарудың әсерінен ыза суларының деңгейлік, гидрохимиялық және температуралық режимдерінің қалыптасуы, суармалы жерлердің қазіргі заманғы мелиорациялық жай - күйінің өлшемдері мен бағалануы және оңтүстік Қазақстан өңірінің суармалы жерлердегі өзгерістері зерделеніп қарастырылған.

Қалыптасқан ауа райы мен климаттың өзгерісіне байланысты және су тапшылығын ескере отырып тиімді су үнемдеу тәсілдерімен технологиясы ұсынылған.

Нәтижелер мен талқылау

Түркістан облысында суармалы жерлер қуаң шөл-шөлейтті аймақта орналасқан және соңғы жылдары жақандық климаттың өзгеруіне сәйкес су тапшылығы артып келеді. Облыс аумағындағы суармалы егіс ауқымы 576,7 мың гектар жерді құрайды, ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге қолданылып жатқан егістік аймақ 515,6 мың гектар. Ал қалған 58,8 мың

гектар (10%) игерілмей отыр, басты себебі су тапшылығы, жер асты суларының жақын орналасуы, сорланып тұздануы және шаруашылық қаржылық себептерге байланысты тастанды жер есебінде пайдаланылмай отыр (кесте 1).

Облыс аумағында суармалы егіншілік жүйесінде өсірілетін негізгі ауылшаруашылық дақыл - мақта. 2020 жылы егіншілік жүйесін әртараптандыруға сәйкес мақта дақылының егіс көлемі 5,5 мың гектарға қысқартылып 125,5 мың гектарда өсірілді. Облыс аумағының егіншілік жүйесінде егіс көлемі жағынан мақтадан кейінгі екінші орында мал азықтық дақылдары егіледі 117,6 мың гектарда (20%), көкөніс, бахча және ақ түйнек дақылдары 113,3 мың гектарда (20%) өсіріледі.

Кесте 1. 2022 жылы суғармалы жерлердің болуы және пайдаланылуы (га)

Аудан/қала атаулары	Суғармалы егіс алқабы	Суғармалы жердің жалпы көлемінен											
		пайдаланылды							пайдаланылмаған				
		барлығы	Оның ішінде ауылшаруашылық дақылдары						оның ішінде				
			мақта	малазық-тық дақылдар	көкөніс	дәнді дақыл-дар	күріш	бау	тағы басқалары	барлығы	тұзданған және батпақтан-ған	сумен өте төмен қамтыл-ған	басқа себептер-мен
Арыс	28862	13999	194	5935	4804	1945		122	999	14863	5190		9673
Бәйдібек	15429	14629	192	9797	478	2336		1146	680	800			800
Қазығұрт	14738	14738		11222	844	457		1978	237				
Мақтарал	63033	63011	40421	2178	14680	2868	472	855	1537	22	9		13
Жетісай	83281	82978	49495	5151	18425	5569	452	1284	2602	303	100		203
Ордабасы	39845	35777	7122	13517	5247	7007		2389	495	4068	1097		2971
Отырар	48019	36195	85	12226	10205	12622		433	624	11824	2728	2835	6261
Сайрам	20796	20796		2814	7973	2513		7398	98				
Сарыағаш	27778	27229		3144	14835	5766		2565	919	549		116	433
Келес	24817	24745	130	4637	13214	5576		803	385	72			72
Созақ	7452	6287		2893	593	558		2158	85	1165			1165
Төлеби	16439	16439		5766	1619	2279		6626	149				
Сауран	71069	49973	12540	14191	9223	7303		5787	929	21096	3207	15230	2612
Түлкібас	21804	21804		7794	1611	3677		8348	374				
Шардара	68003	60945	15643	21183	7714	6110	600	246	9449	7058	1235	5715	108
Шымкент	25311	25184		6367	2760	1185		14549	323	127			127
Жиыны	576676	514729	125822	28815	114225	67771	1524	56687	19885	61947	13566	23896	24438

Сонымен қатар суармалы жерлерде дәнді дақылдар (жүгері, күздік бидай), дәнді бұршақты дақылдар (асбұршақ, үрмебұршақ, маш т.с.) және көпжылдық шөптер (жоңышқа) өсіріледі. Соңғы жылдары суармалы су тапшылығына сәйкес күріш егісінің көлемі 4,1 мың гектарға дейін қысқартылды.

Түркістан облысының ауылшаруашылық саласы дамыған жоғары өнімділік көрсеткіштерімен сипатталады. 2020 жылы облыстағы өсірілген мақта дақылының орташа өнімі 24,3 ц/га құрады, ең жоғары өнім Ордабасы ауданында 30,2 ц/га деңгейінде қалыптасты, ал Мақтарал ауданында әр гектардан 25,0 ц/га ақ мақта жиналды. Күріш өнімділігі 66,8 ц/га құрады, ал 2019 жылы әр гектардан 71,2 ц/га салы бастырылған. 2020 жылы көкөніс және бахча дақылдарынан сәйкесінше 274,3 және 252,7 ц/га өнім жиналды. Облыс көлеміндегі ақ түйнек өнімділігі 203-209 ц/га деңгейінде қалыптасты.

Мақтарал, Жетісай, Қазығұрт, Сарыағаш және Келес аудандарына негізгі суаратын су қоры мемлекетаралық Өзбекстаннан бастау алатын Достық, үлкен Келес, Зах және Ханым каналдары арқылы беріледі. Соңғы жылдары суармалы егін көлемі артқан сайын қажетті су көлемін жоғарылатып отыр, дегенмен су ресурсын тиімді пайдалану бағытында жүргізілген іс шараның нәтижесінде 2020 жылы қолданылған су 293,39 млн. м^3 кеміді. 2020 жылы облыстың барлық суармалы аймағына су қабылдау көлемі 3051,86 млн.м^3 болды, ал сумен қамтамассыз ету 2235,59 млн.м^3 болды, ал арнайы сумен қамтамасыз ету 3839 м^3/га деңгейінде қалыптасты, алдыңғы жылдары бұл көрсеткіш 4634 м^3/га болған.

Суармалы егіншілікте коллекторлық - дренажды желі ашық түрі, өткен ғасырдың орта кезінде 5941,34 км тартылып іске қосылған. Бұл желіде әр уақытта механикалық тазалау жұмыстары атқарылады, дегенмен қазіргі жағдайы қанағаттандырарлықсыз. Коллекторлық - дренажды каналдар батпақтанған, қамыс өсіп, су өткізу қабілеті төмендеуіне байланысты суармалы танаптағы жер асты суының деңгейінің көтерілуі орын алып отыр.

Суармалы танаптарда тік ұңғыма жүйесін салу жағдайды түкпілікті өзгертіп, аэрация қабатындағы жер асты суының су-тұз тепе-теңдігіне кері әсер етті. Нәтижесінде суармалы жерлердің тұзденуымен күресудің негізін қаланды. Бүгінгі таңда Түркістан облысының суармалы жерлерінде 1989 тік үңғыма (дренаж) бар.

Соңғы жылдары облыс аумағындағы суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайы салыстырмалы тұрақтала бастады. Жер асты суының деңгейі ирригациялық жүйеге жауын - шашын мөлшеріне және жер асты суларының қозғалысына байланысты болды. Жер асты суының жоғарғы деңгейде қалыптасуы ауылшаруашылық дақылдарының өсіп даму кезіндегі суару жүйесіне және күз - қыс айларына атқарылатын тұз шаю мөлшеріне тікелей байланысты.

2020 жылы Түркістан облысының суармалы жерлеріндегі жер асты суларының орналасу тереңдігі 1-3 метр қабатындағы суармалы жер аумағы 229,7 мың гектар (22%), сәйкесінше 5 м тереңдіктен төмен орналасқан егіс көлемінің аумағы 204,0 мың га (36%). Жер асты сулары 1 метрден кем орналасқан жерлердің аумағы 12,0 мың гектар немесе облыстағы суармалы егіншілік жерлерінің 2%, бұл жерлер батпақтануға және келешегі тұздану қауіпі жоғары жерлер санатына жатады. Мұндай жерлер негізінен Мақтарал, Жетісай, Шардара аудандарында кездеседі (сурет 1).

Минерализациялау көрсеткішіне байланысты 2020 жылғы зерттеулер нәтижесінде 161,2 мың гектар жердің жер асты суларының минерализациясы 1 г/дм^3, 332,2 мың гектар жердің минерализациясы 1-3 г/дм^3 және 3 г/дм^3 жоғары минерализацияланған жер асты сулары 81,0 мың гектар жерде орналасқан. Жер асты суларының минерализациялық деңгейі 3 г/дм^3 жоғары егістік жерлер негізінен Мақтарал және Жетісай аудандарында кездеседі.

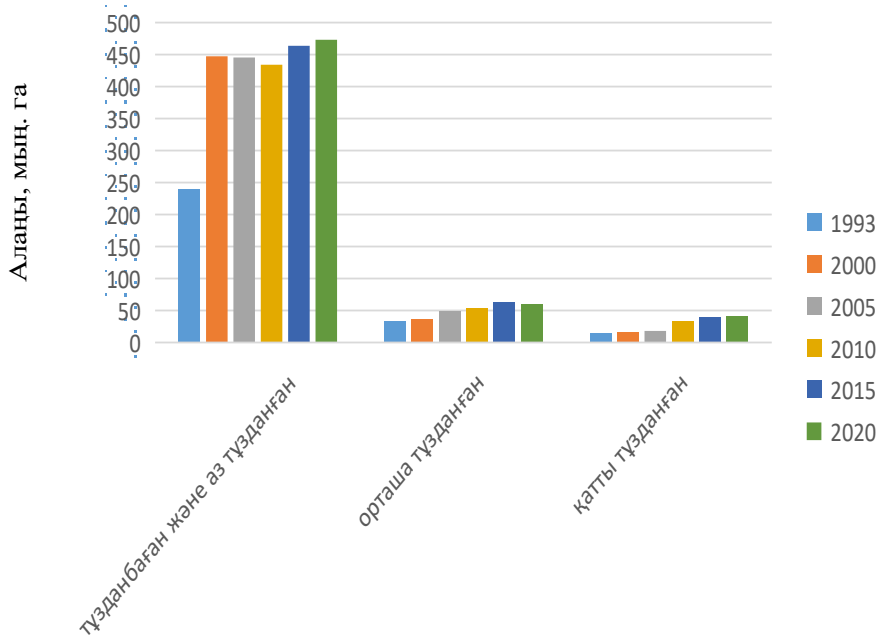
Түркістан облысының топырақ түрлері әр түрлілігімен сипатталып ерекшеленеді: ашық сұр, кәдімгі сұр, қоңыр сұр, шалғынды сұр және шалғынды болып бөлінеді. Сорлану деңгейіне қарай жоғары 1 метр қабатында тұзданбаған жерлер көлемі 473,1 мың гектар (82%) аумақты құрайды, орташа тұзданған жерлер көлемі 60,0 мың гектар (10%), ал жоғары және өте жоғары деңгейде 3 г/дм^3 тұзданған жерлер Жетісай, Шардара, Отырар және Мақтарал аудандары аймағында кездеседі (кесте 2).

Кесте 2. Түркістан облысының суармалы жерлерінің мелиоротивтік жағдайының өзгеруі 1993-2020 жылдары

Көрсеткіштер		Жылдары					
		1993	2000	2005	2010	2015	2020
суармалы жер көлемі		367,6	500,3	512,4	522,2	566,5	574,4
жер асты суларының қалыптасу тереңдігі, м	<1,0	2,0	0,4	1,2	3,3	10,2	12,1
	1,0-3,0	147,3	211,5	223,9	230,6	229,8	229,7
	3,0-5,0	189,8	119,0	133,7	116,6	130,9	128,3
	>5,0	28,5	169,4	153,6	171,7	195,6	204,0
жер асты суларының минерализациясы, г/дм^3	<1,0	96,5	143,1	157,7	153,4	155,8	161,2
	1,0-3,0	175,2	265,6	246,4	260,4	313,0	332,2
	>3,0	95,5	91,6	108,3	108,3	97,7	81,0
0-100 см тереңдіктегі тұзденуы	тұзданбаған және аз тұзданған	239,7	447,3	445,4	434,1	463,7	473,1
	орташа тұзданған	33,3	36,8	48,9	53,9	62,8	60,0
	қатты тұзданған	15,0	16,2	18,1	34,2	40,0	41,3
егістік жердің сапасы	жақсы	172,7	163,3	161,1	145,5	160,8	185,5
	қанағаттанарлық	87,7	211,1	175,7	162,9	167,1	166,5
	қанағаттанарлықсыз	107,2	125,9	175,6	213,8	238,6	222,4

Облыс көлеміндегі суармалы 574,4 мың гектар жердің мелиоративтік көрсеткішіне байланысты 185,5 мың гектар жер (32%) - жақсы, 166,6 мың гектар (29%) - қанағаттанарлық және 222,3 мың гектар немесе 39% - қанағаттанарлықсыз болып бөлінеді (сурет 2).

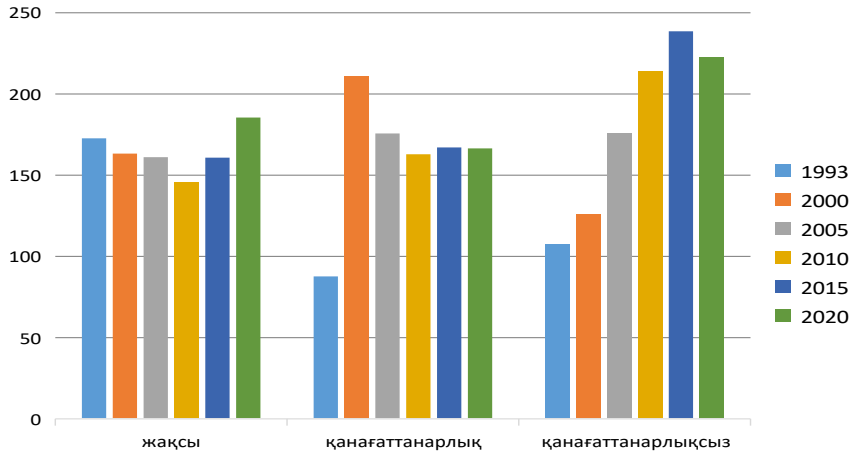
Көпжылдық зерттеулер нәтижесінде Түркістан облысы аумағындағы суармалы егістік жерлердегі жер асты су деңгейінің 3 м терең орналасқан аумағы 2020 жылы 332,7 мың гектар болды (58%).



Сурет 1. Түркістан облысындағы тұзданған жерлердің аумағы 1993-2020 жылдары

Суару жүйе құрылымдарын пайдаланудың сапасының төмендеуіне және коллекторлық дренажды қанағаттанарлықсыз деңгейде пайдалану нәтижесінде жер асты суларының минерализациялық көрсеткішінің артуы байқалып отыр. 2005-2010 жылдары жер асты суларының минерализациялық көрсеткіші 3 г/дм3 жоғары болған егістік алқап 108,3 мың гектарға ұлғайды. Соңғы жылдары коллекторлық дренажды желінің техникалық жағдайының нашарлауына байланысты су тапшылығына сәйкес орташа және жоғары деңгейде тұзданған егістік жерлердің көлемі аздап ұлғаюда.

Түркістан облысындағы суармалы жерлердің көпжылдық мелиоротивтік жағдайын бағамдасақ 1993-2010 жылдары мелиоративтік жағдайы жақсы жер көлемі 27,2 мың гектарға қысқарған, соңғы жылдары керісінше мелиоротивтік жағдай жоғарылағанын байқаймыз. Осы жылдар аралығында мелиоротивтік жағдай қанағаттанарлық егіс көлемі 123,4 мың гектарға артты. Бұл жағдай қосымша суармалы жерлердің игерілуіне және мелиоротивтік жағдайының бір қалыпқа түсуімен сипатталады.



Сурет 2. Түркістан облысында мелиоративтік жағдайына байланысты суармалы жерлердің бөлінуі

Облыс көлеміндегі суармалы жерлердің қалыптасқан милиоротивтік жағдайын ескере отырып, мақсатты жақсарту үшін төмендегіше іс шараны ұйымдастырып атқару қажет.

Суармалы егіншілікте суды үнемдеудің шешімдері:

Трансшекаралық су ресурстарын бөлу және жер асты суларын тиімді пайдалану шараларын қабылдау;

- ирригациялық жүйелерді жаңғырту және кешенді жұмыстарды жүргізіп қалпына келтіру;
- суды үнемдеу технологияларын еңдіру;
- мелиоративтік шараларды уақтылы және сапалы орындау;
- суды тиімді басқару және суды есепке алу;
- су шаруашылығын цифрландыру – автоматтандырылған бақылау және бақылау жүйесін енгізу, гидротехникалық құрылыстарды автоматтандыру;
- ауыл шаруашылығын мемлекеттік қолдау, мемлекеттік мекеме немесе жергілікті өзін-өзі басқаруды қалыптастыруды көрсететін қаржылық көмек;
- білікті кең ауқымды су мамандарын даярлау.

Түркістан облысындағы суғармалы жерлерді жақсарту бойынша қажетті шаралар:

Ордабасы, Отырар аудандары мен Түркістан қаласындағы суғармалы жерлерді сумен қамтамасыз етуді жақсарту үшін ағыны әлі реттелмеген Арыс және Боралдай өзендерінде су қоймаларын салу қажет.

Кесте - 3. Түркістан облысы аудандарының ылғал үнемдеу технологиясы бойынша мәліметтер

Аудан/ қала атаулары	Жылдар													
	2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027	
	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару	тамшы-латып суғару	жаңбыр-латып суғару
Бәйдібек	462,74	75	523	961	523	961	583	1461	643	1561	703	1661	763	1761
Қазығұрт	1162,67	1000	1218	1500	1218	1700	1268	1900	1319	2100	1369	2300	1420	2500
Мақтарал	559,46		724		724	0	789		854		919		984	
Ордабасы	3199,4		3675	542	3675	990	3900	990	4125	990	4349	990	4574	990
Отырар	1666,2	100	1886	170	1886	470	2104	770	2323	1070	2541	1370	2759	1670
Сайрам	809		912		912		1012		1112		1212		1312	
Сарыағаш	2676,86		3142		3142		3287		3431		3576		3720	
Сауран	4158,5	2127	4437	3428	4437	3928	4537	4428	4637	4928	4737	5428	4837	5928
Созақ	506,5	40	512	102	512	164	517	226	522	288	527	350	532	412
Төлеби	2115,4		2274		2274		2374		2474		2574		2674	
Түлкібас	1258		1388		1388		1488		1588		1688		1788	
Шардара	1972		2322	40	2322	40	2422	40	2522	40	2622	40	2722	40
Кентау	80		80		80		160		240		320		400	
Арыс	3338,74	820	3662	1398	3662	1598	3727	1798	3792	1998	3857	2198	3922	2398
Жетісай	685,99		748		748		801		853		906		958	
Келес	1469,7		1818		1818		2063		2308		2553		2798	
Жиыны	**26121**	**4162**	**29321**	**8141**	**29321**	**9851**	**31031**	**11613**	**32742**	**12975**	**34452**	**14337**	**36162**	**15699**

Суармалы жерлердің құрғатуын жақсарту, сонымен қатар Шардара аймағында жер асты суларының деңгейін төмендету үшін тік дренаждық ұңғымаларды салу қажет.

Топырақтың тұзденуын кемейту үшін агротехникалық шараларды жүргізіп, жерді терең жыртып, шаю қажет. Танаптарды шаюдың тиімділігін арттыру үшін суғару аймағынан тыс минералданған дренажды суларды шығару үшін минералданған дренаждық жүйелерді жою үшін дренаждық жүйелердің жұмыс істеуін қамтамасыз ету.

Қазығұрт және Сарыағаш өңірлеріндегі ирригациялық эрозияға ұшыраған жерлерде ұйымдастыру-шаруашылық, агромелиоративтік, орман-мелиоративтік және гидротехникалық немесе гидромелиоративтік және жер-су эрозиясына қарсы іс-шараларды жүргізу қажет.

Су ресурстарын үнемді және ұтымды пайдалану үшін ауыл шаруашылық егісінің ландшафты ерекшеліктерін ескере отырып, қор үнемдейтін технологиялар мен суғару техникасын, сондай-ақ ұтымды суғару жүйілерін қолдануды кеңейту қажет.

Түркістан облысының суармалы жерлері құрғақ аймақта орналасқан, соңғы кездері басқа оңтүстік өңірлердегі сияқты мұнда да суғармалы су тапшылығы байқалуда. 576,7 мың гектар

суғармалы жердің жалпы көлемінің 515,6 мың гектары ауыл шаруашылығы дақылдары үшін суғармалы жерлерде өсіріледі. Қалған 61,1 мың га (10%) судың аздығы, жер асты суларының жақындығы, жердің сортаңдануы және басқа да экономикалық және қаржылық себептерге байланысты пайдаланылмай отыр.

2024 жылы 50 мың гектар алқапқа ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің суды үнемдейтін технологиясы енгізілді.

Түркістан облысы ауыл шаруашылығы басқармасының суды үнемді пайдалану жоспарына сәйкес облыстың аудармалы егістік алқаптарында тамшылатып және жаңбырлатып суаруды ендірудің төмендегіше бағдарламасы қабылданып бекітілген (кесте 3).

2030 жылға қарай суды үнемдейтін өсіру технологиясы 216,3 мың гектарға дейін кеңейтуді жоспарлап отыр.

Қорытынды

Талдаулар нәтижесі көрсеткендей Қазақстанның оңтүстік өңірінде соңғы 30 жылдың көлемінде суармалы жерлердегі ағын су тапшылығы әр жыл сайын байқалып суды тиімді пайдалану қажеттілігі өзекті мәселеге айналып отыр. Жақандық климаттың өзгеруі және Қазақстанның барлық аймағындағы құрғақшылық ауа райының жиіленуі ел аумағындағы суармалы жерлерді тиімді пайдаланып суаруға қажетті су көздерін және суды қолданудың хор үнемдеу технологияларын ендіру кезек күттірмейтін басым бағытқа ие мәселе екенін айқындап отыр. Заманауи су хорын үнемдеуші технологиялық жүйені ендіру бүгінгі күннің талабы, соның қатарында тамшылатып суару мен жаңбырлатып суды қолдану арқылы өсімдіктердің суға сұранысын оңтайландырып реттеу нәтижесінде суармалы жерлердің өнімін жоғарылатып тиімділігін арттырып азық-түлік қауіпсіздігін қамтамассыз етеміз.

Алғыс айту: Мақала Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті ұйымдастыруымен 2024 жылдың 05 желтоқсанында өткен, Қазақстан Республикасының білім беру ісінің құрметті қызметкері, ҚР Ұлттық аграрлық ғылым академиясының академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор Атақұлов Тастанбек Атақұлұлының 80-жылдығына арналған «Қазақстанның суармалы жерлерін пайдалану және оны дамыту жолдары» атты халықаралық ғылыми конференциясында баяндалды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Нуров Д.Э. Важность и перспективы капельного орошения // "Экономика и социум" №11(78) 2020 www.iupr.ru. С. 1064-1067.

2. Балгабаев Н.Н., Калашников А.А., Кван Ю.Р. Оценка водных ресурсов южного Казахстана: ретроспектива и перспектива // География және геоэкология мәселелері / Issues of Geography and Geoecology / № 1. 2016. С. 41-45.

3. Магай С.Д. Оценка и технологии орошениясельскохозяйственных культур на агроэкосистемах южного Казахстана // Гидрометеорология и экология №1 2013. С. 156-163.

4. Нуримбетов Р.И., Нажимов И.П., Бекмуратов С.М. Особенности организация капельного орошения в городах на примере республики Каракалпакстана // The scientific heritage No 80 (2021). p. 52-55.

5. Маликов С.А., Васильченко А.П. Эффективность использования оросительной воды при возделывании сои // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 4(16), 2014 г., [78–86].

6. Ильинская И.Н., Кулыгин В.А. Эффективность севооборотов на орошаемых землях // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(19), 2015 г., [20–31].

7. Шохужаева З.С. Экономическая эффективность использования инновационных ирригационных технологий // «Экономика и социум» №6(73)-2 2020 www.iupr.ru. С. 638-642.

8. Усманов Ш.А., Садиков Э.Р. Капельное орошение и мелиоративное состояние хлопковых полей Андижанской области // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 2(107). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14948

9. Бердиев Ш.Ж. Использование водосберегающих технологий орошения в годы водного дефицита // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 4(10), Nov., 2024 / Index Copernicus www.oriens.uz. С. 48-53.

10. Шодмонов Х.М., Хасанов Ш.М. Капельный полив-самый экономичный перспективный способ полива культур // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 6(87). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11983

11. Сейтказиев А., Мусабеков К., Естаев К., Сейтказиева К., Даулетбай С. 2024. Экологическая оценка методов улучшения засоленных почв // Izdenister natigeler. 1 (101) (мар. 2024), 132–141. DOI: https://doi.org/10.37884/1-2024/14.

12. Умбетова Ш., Утегулов Н., Олжабаева А., Сейтасанов И., Зарбалиев М., Накипова Ж. (2024). Актуальность доочистки сточных вод для орошения кормовых культур и древесных насаждений // Izdenister Natigeler, (1 (101), 166–182. https://doi.org/10.37884/1-2024/17

13. Баймолдина Н., Жандияр Е., Сейтасанов И., Калыбекова Е., Зулпибекова С. (2024). Оценка технического состояния и эксплуатационной надежности оросительных систем и сооружений Куртинного оросительного массива // Izdenister Natigeler, (1 (101), 154–166. https://doi.org/10.37884/1-2024/16

14. Олжабаева А., Байманов Ж., Умбетова Ш., Шегенбаев А., Айбекқызы А. (2024). Влияние орошения и удобрений на урожайность риса в условиях Кызылординской области // Izdenister Natigeler, (1 (101), 141–153. https://doi.org/10.37884/1-2024/15

15. Рау А., Калыбекова Е., Сейтасанов И., Зулпибекова С., Арыстанов М. (2024). Роль грунтовых вод в культурах хлопкового севооборота Шардаринского массива орошения // Izdenister Natigeler, (1 (101), 210–220. https://doi.org/10.37884/1-2024/21

16. Нокербекова Н., Калим Ж., Сайдагали Ж., Турсбекова Г., Тасырбаева А. (2024). Качество поливной воды в светло-каштановых почвах юго-восточного Казахстана // Izdenister Natigeler, (2 (102), 293–300. https://doi.org/10.37884/2-2024/28

17. Аскарова К., Пентаев Т., Айдарова Ә., Феррух Й. (2024). Проблемы повышения устойчивости использования орошаемых земель в сельском хозяйстве // Izdenister Natigeler, (2 (102), 425–433. https://doi.org/10.37884/2-2024/42

18. Даулетбаев Б., Баймаханов К., Исаев С., Жапаркулова Е. (2024). Применение подпочвенного способа орошения при возделывании хлопчатника в Андижанской области // Izdenister Natigeler, (2 (102), 369–379. https://doi.org/10.37884/2-2024/36

19. Кудайбергенова И., Жарков В., Цхай М., Балгабаев Н., Инкарбек Д. (2024). Эффективность возделывания кукурузы на зерно при применении капельного орошения на юге Казахстана // Izdenister Natigeler, (2 (102), 330–341. https://doi.org/10.37884/2-2024/32

References

1. Nurov D.E. Vajnost i perspektivi kapelnogo orosheniya // "Ekonomika i sosium" №11(78) 2020 www.iupr.ru. S. 1064-1067.

2. Balgabaev N.N., Kalashnikov A.A., Kvan Yu.R. Osenka vodnix resursov yujnogo Kazaxstana: retrospektiva i perspektiva // Geografiya jəne geoekologiya məseleleri / Issues of Geography and Geoecology / № 1. 2016. S. 41-45.

3. Magay S.D. Osenka i texnologii orosheniyaselskoxozyaystvennix kultur na agroekosistemax yujnogo Kazaxstana // Gidrometeorologiya i ekologiya №1 2013. S. 156-163.

4. Nurimbetov R.I., Najimov I.P., Bekmuratov S.M. Osobennosti organizasiya kapelnogo orosheniya v gorodax na primere respubliki Karakalpakstana // The scientific heritage No 80 (2021). r. 52-55.

5. Malikov S.A., Vasilchenko A.P. Effektivnost ispolzovaniya ositelnoy vodi pri vozdelivanii soi // Nauchniy jurnal Rossiyskogo NII problem meliorasii, № 4(16), 2014 g., [78–86].

6. Ilinskaya I.N., Kuligin V.A. Effektivnost sevooborotov na oroshaemix zemlyax // Nauchniy jurnal Rossiyskogo NII problem meliorasii, № 3(19), 2015 g., [20–31].

7. Shoxujaeva Z.S. Ekonomicheskaya effektivnost ispolzovaniya innovasionnix irrigasionnix texnologiy // «Ekonomika i sosium» №6(73)-2 2020 www.iupr.ru. S. 638-642.

8. Usmanov Sh.A., Sadikov E.R. Kapelnoe oroshenie i meliorativnoe sostoyanie xlopkovix poley Andijanskoy oblasti // Universum: texnicheskie nauki : elektron. nauchn. jurn. 2023. 2(107). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14948

9. Berdiev Sh.J. Ispolzovanie vodosberegayushix texnologiy orosheniya v godi vodnogo defisita // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 4(10), Nov., 2024 / Index Copernicus www.oriens.uz. S. 48-53.

10. Shodmonov X.M., Xasanov Sh.M. Kapelniy poliv-samiy ekonomichniy perspektivniy sposob poliva kultur // Universum: texnicheskie nauki : elektron. nauchn. jurn. 2021. 6(87). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11983

11. Seytkaziev A., Musabekov K., Estaev K., Seytkazieva K., Dauletbay S. 2024. Ekologicheskaya osenka metodov uluchsheniya zasolennix pochv // Izdenister natigeler. 1 (101) (mar. 2024), 132–141. DOI: https://doi.org/10.37884/1-2024/14.

12. Umbetova Sh., Utegulov N., Oljabaeva A., Seytasanov I., Zarbaliev M., Nakipova J. (2024). Aktualnost doochistki stochnix vod dlya orosheniya kormovix kultur i drevesnix nasajdeniy // Izdenister Natigeler, (1 (101), 166–182. https://doi.org/10.37884/1-2024/17

13. Baymoldina N., Jandiyar E., Seytasanov I., Kalibekova E., Zulpibekova S. (2024). Osenka texnicheskogo sostoyaniya i ekspluatasionnoy nadejnosti orositelnix sistem i soorujeniy Kurtinnogo orositelnogo massiva // Izdenister Natigeler, (1 (101), 154–166. https://doi.org/10.37884/1-2024/16

14. Oljabaeva A., Baymanov J., Umbetova Sh., Shegenbaev A., Aybekqizi A. (2024). Vliyanie orosheniya i udobreniy na urojaynost risa v usloviyax Kizilordinskoy oblasti // Izdenister Natigeler, (1 (101), 141–153. https://doi.org/10.37884/1-2024/15

15. Rau A., Kalibekova E., Seytasanov I., Zulpibekova S., Aristanov M. (2024). Rol gruntovix vod v kulturax xlopkovogo sevooborota Shardarinskogo massiva orosheniya // Izdenister Natigeler, (1 (101), 210–220. https://doi.org/10.37884/1-2024/21

16. Nokerbekova N., Kalim J., Saydagali J., Tursbekova G., Tasirbaeva A. (2024). Kachestvo polivnoy vodi v svetlo-kashtanovix pochvax yugo-vostochnogo Kazaxstana // Izdenister Natigeler, (2 (102), 293–300. https://doi.org/10.37884/2-2024/28

17. Askarova K., Pentaev T., Aydarova Ə., Ferrux Y. (2024). Problemi povisheniya ustoychivosti ispolzovaniya oroshaemix zemel v selskom xozyaystve // Izdenister Natigeler, (2 (102), 425–433. https://doi.org/10.37884/2-2024/42

18. Dauletbaev B., Baymaxanov K., Isaev S., Japarkulova E. (2024). Primenenie podpochvennogo sposoba orosheniya pri vozdelivanii xlopchatnika v Andijanskoy oblasti // Izdenister Natigeler, (2 (102), 369–379. https://doi.org/10.37884/2-2024/36

19. Kudaybergenova I., Jarkov V., Sxay M., Balgabaev N., Inkarbek D. (2024). Effektivnost vozdelivaniya kukuruzi na zerno pri primenenii kapelnogo orosheniya na yuge Kazaxstana // Izdenister Natigeler, (2 (102), 330–341. https://doi.org/10.37884/2-2024/32

Д.А. Сыдық[1*], Ш.С. Қосқараева[1], Р.Н. Еркуатов[1], Н.Ж. Алипбеков[2], А.Т. Қазыбаева[2], Қ.Ж. Құланбай[3]

[1] ТОО «Юго-западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан, sydyk.dosymbek@mail.ru, koskaraeva_sh@mail.ru, rahimjan_1996@mail.ru*

[2] Туркестанский высший многопрофильный, аграрный колледж, г. Шымкент, Казахстан, Turkistan_agro@mail.ru, shakomet@mail.ru

[3] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, k.kylanbai@mail.ru

ПУТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье проанализировать мелиоративное состояние орошаемых земель с 1993 по 2020 годы в Туркестанской области. Земли с неудовлетворительным мелиоративным состоянием на протяжении всего анализируемого периода увеличиваются. За последние годы произошло

их сокращение на 16,3 тыс.га, что связано с результатами реализации проектов по реконструкции и восстановлению орошаемых земель. Также в связи с ежегодным ухудшением технического состояния коллекторно - дренажных систем и маловодностью последних лет незначительно увеличиваются площади средне и сильнозасоленных земель. Наибольшее количество сильно и очень сильнозасоленных земель выделено в Жетысайском, Шардаринском, Отырарском и Мактааральском районах.

По показателям мелиоративного состояния из общей площади орошаемых земель области 574,4 тыс.га, 185,5 тыс.га или 32% относятся к категории хорошие, 166,6 тыс.га или 39% - к неудовлетворительным. За многолетний период наблюдений за грунтовыми водами установлено, что на орошаемых землях Туркестанской области преобладают площади с глубиной залегания грунтовых вод более 3 м и по состоянию на 2020 г. составляют 332,7 тыс.га (или 58%).

В целях экономного и рационального использования водных ресурсов необходимо расширять применение водо - ресурсосберегающих технологий и техники полива, а также рациональных режимов орошения с учетом аэроландшафтных особенностей.

Ключевые слова: мелиоративное поле, капельное орошение, дождевание, солончаковые земли, грунтовые воды, засоленные земли

D.A. Sydyk[1*], Sh.S. Koskaraeva[1], R.N. Yerkuatov[1], N.J. Alipbekov[2], A.T. Kazibaeva[2], K.J. Kulanbay[3]

[1] LLP «South-western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing», Shymkent, Kazakhstan, sydyk.dosymbek@mail.ru, koskaraeva_sh@mail.ru, rahimjan_1996@mail.ru*

[2] Turkestan Higher Multidisciplinary, Agrarian College, Shymkent, Kazakhstan, Turkistan_agro@mail.ru, shakomet@mail.ru

[3] Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, k.kylanbai@mail.ru

WAYS OF EFFICIENT USE OF IRRIGATED LANDS IN THE TURKESTAN REGION

Abstract

The article analyzes the reclamation status of irrigated lands from 1993 to 2020 in the Turkestan region. Lands with unsatisfactory land reclamation conditions have been increasing throughout the analyzed period. In recent years, they have been reduced by 16.3 thousand hectares, which is due to the results of projects for the reconstruction and rehabilitation of irrigated land. Also, due to the annual deterioration of the technical condition of collector and drainage systems and the lack of water in recent years, the areas of medium and heavily saline lands have increased slightly. The largest amount of heavily and very heavily saline lands is allocated in the Zhetysai, Shardara, Otyrar and Maktaaral districts.

According to the indicators of land reclamation, 574.4 thousand hectares, 185.5 thousand hectares or 32% of the total area of irrigated lands in the region are classified as good, 166.6 thousand hectares or 39% are classified as unsatisfactory. Over a long-term period of groundwater observations, it has been established that the irrigated lands of the Turkestan region are dominated by areas with a depth of groundwater of more than 3 m and, as of 2020, amount to 332.7 thousand hectares (or 58%).

In order to use water resources economically and rationally, it is necessary to expand the use of water-resource-saving technologies and irrigation techniques, as well as rational irrigation regimes, taking into account aerolandscape features.

Key worlds: melioration field, drip irrigation, sprinkling, saline lands, groundwater, saline lands

МРНТИ 68.35.51:68.33.29 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/51

Т.Е.Айтбаев[1], Ж.Ж.Мамырбеков[2], А.Т.Айтбаева[2]

[1]ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства»
г.Алматы, Республика Казахстан, aitbayev.t@mail.ru
[2]Региональный филиал «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»
Алматинская область, с.Кайнар, Республика Казахстан, mamyrbekov70@mail.ru, aitbaeva_a_86@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯКОМПЛЕКСНЫХУДОБРЕНИЙ ПО КАПЕЛЬНОМУ ОРОШЕНИЮ (ФЕРТИГАЦИЯ) НА ТОМАТЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Научная статья подготовлена по результататам исследований в рамкахНТП«Обеспечение устойчивого развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Казахстане на основе селекции, семеноводства, биотехнологий и инновационных агротехнологий».Исследования проведены по общепринятым методикам. В условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана изученаэффективность комплексных удобрений при их использовании через систему капельного орошения(фертигация) на культуре томата. Оценивалось влияние комплексных водорастворимых удобрений наурожайность и качество томата. Установлено, что изученные видыудобрений оказывают положительноевлияние на ростовые процессы растений. Отмечено интенсивное развитие и формирование мощной биомассы томатных растений. Исследованные в условиях полевого опытавиды удобренийповышали урожайноститомата по сравнению с контролем (29,4 т/га) на 24,83-76,19%. Наибольший урожай томата (51,8 т/га) получен при использовании для питания растений комплексного водорастворимого минерального удобрения Aqua Drop$N_{120}P_{120}K_{120}$совместно с биоудобрениями BioZZ и WORMic (25 л/га). Содержание нитратов во всех образцах томатане превышалодопустимый уровень. Наименьшеесодержание нитратов (41 мг/кг) отмечено в плодах, выращенных без удобрений, наибольший (106 мг/кг) - на варианте с $N_{120}P_{120}K_{120}$(внесение в почву). При удобрении томата комплексными удобрениями (Aqua Drop) и новыми биоудобрениями путем фертигации в плодах содержалось 64-85 мг/кг нитратов приПДК 150 мг/кг.

Ключевые слова: *томат, удобрение, капельное орошение, продуктивность.*

Введение

Томат является весьма ценной, наиболее востребованнойовощной продукцией, как во всем мире, так и в Казахстане. При этом томат имеет большой спрос, каку населения, так и у перерабатывающих предприятий. В мировом масштабе каждая седьмая тонна всех видов овощей приходится на томаты, а удельный их вес их в общем объеме переработки овощного сырья достигает 60-70%. Томат употребляется в пищу в свежем виде и как переработанные продукты (цельноплодное консервирование, томатный сок, томат-паста, кетчуп и другие).

В плодах томата содержатся около 5-7% сухих веществ, 2,5-3 общего сахара, 0,6-1,1% белка, 0,4-0,9% органических кислот, 0,2% жиров и эфирных масел, 20-45 мг% витамина С (аскорбиновая кислота), 0,5-2,2 провитамина А, 0,43-0,53 РР (никотиновая кислота), 0,3 мг% ликопина, B_9 (фолиевая кислота). Томат - поливитаминный продукт, для удовлетворения суточной потребности человека в витаминах вполне достаточно 1 плода томата. Регулярное употребление в пищу свежих плодов томата благотворно влияет на организм человека [1,2].

В Казахстане томат занимает более30 тыс. га, что составляет порядка 20% от посевных площадей всех овощных культур (150 тыс. га). Урожайность томата колеблется в среднем в пределах 25-30 т/га, что значительно ниже биологического потенциала культуры (75-90 т/га)

[3,4]. Одним из основных факторов повышения урожайности томата является обеспечение оптимальных условий минерального питания [5-11]. В этом аспекте важное значение имеет применение удобрений вместе с капельным поливом (фертигация).

Овощные культуры, включая томат, формируют высокие урожаи только на орошении. Здесь весьма эффективноиспользование прогрессивных водосберегающих технологий.

По данным Международной комиссии по ирригации и дренажу (ICID), общая площадь водосберегающих технологий в мире составляет порядка 100 млн га. Здесь лидерами по площадям, где внедрены разныеформы водосберегающих технологий, являются Китай (48 млн. га), США (13,8 млн. га), Индия (7,7 млн. га), Бразилия и Испания (по 4,5 млн. га).

По данным Института макроэкономических и региональных исследований, лидерами по применению водосберегающих технологий в процентном соотношении от всех посевных площадей являются Бразилия (77%), Испания (73%), Италия (60%), Южная Корея (60%), США (56%), Саудовская Аравия (56%), Франция (41%), Китай (41%).

По данным МСХ РК, общая площадь используемых орошаемых земель в Казахстане составляет 1,9 млн га. Из них 1 млн. га или 67% земель орошается поверхностным способом, 98 тыс. га (6,5%)- это затопление рисовых полей, на 397,3 тыс. га (26,3%) используются современные технологии орошения, в т.ч. капельное орошение - 5,4%.

Ежегодно порядка 300 тыс. га орошаемых земель в нашей стране не обеспечивается или недостаточно обеспечивается поливной водой из-за сверхнормативных потерь в системах ирригации. Здесь выход видится в широком использовании водосберегающих технологий.

Предпосылки для применения водосберегающих технологий:ограниченность водных ресурсов в условиях изменения климата в сторону засушливости;большие потери (40-60%) воды при бороздковом поливе;угрожающее развитие ирригационной эрозии (особенно в предгорной зоне);вторичное засоление почв;ухудшение водно-физических и других свойств почв;ухудшение фитосанитарного состояния полей (засоренность);проблемы получения быстрых и дружных всходов семян мелкосемянных культур (изреженность, пересевы); слабая эффективность удобрений, снижение урожайности культур.

В овощеводстве наиболее широко используется капельное орошение. При этом больше других культур на капельном орошении выращивается томат. Среди многих преимуществ этого способа полива можно выделить возможность подачи с водой удобрений (фертигация), что значительно повышает их эффективность, значительно увеличивая при этом урожай и улучшая качество продукции. При фертигации особое значение имеет вид, состав удобрений. Наиболее приемлемы и эффективны водорастворимые, жидкие, комплексные удобрения.

Методы и материалы

Исследования проводились в производственных условиях - на полях крестьянского хозяйства «Абен» (Жамбылский район, Алматинская область), расположенного в предгорной зоне юго-востока Казахстана.

Климат региона резко континентальный, отличается большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и продолжительным жарким летом. Продолжительность теплого периода - 240-275 дней. Сумма положительных температур - 3450-3750^{0}С. Средняя продолжительность безморозного периода - 140-170 дней. Годовое количество осадков - 350-600 мм. Метеоусловия в годы исследований (2021-2022 гг.) существенно отличались от среднемноголетних показателей.

Почвы КХ «Абен»светло-каштановые, по гранулометрическому составуявляются среднесуглинистыми, содержание гумуса в пахотном слое почвы - 2,0-2,5%.Объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см^3. Реакция почвенного раствора слабощелочная, pH 7,4-7,8.

Цель исследований - изучить эффективность применения разных видов комплексных удобрений в системе капельного орошения (фертигация) на томате в условиях юго-востока Казахстана.

Материалы исследований - новые комплексные водорастворимые удобрения.

Методики исследованийобщепринятые: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (под ред. В.Ф.Белика, 1992); методика агрохимических исследований (Юдин Ф.А., 1980); методика полевого опыта в овощеводстве (Литвинов С.С., 2011).

Схема полевого опыта:

1) Контроль (без удобрений);

2) N120P120K120(традиционные удобрения, внесение в почву под вспашку весной);

3) N120P120K120 (в виде Aqua Drop, содержание д.в. - 20:20:20, фертигация);

4) N120P120K120 (AquaDrop20:20:20) + BioZZиWORMic, 25 л/га (фертигация);

5) BioZZ и WORMic, 50 л/га (2 биоудобрения по 25 л/га, фертигация).

Удобрение Aqua Drop - комплексное минеральное удобрение, содержащее азот, фосфор и калий в соотношении 20:20:20. Это удобрение полностью (100%) водорастворимое, предназначено для системы капельного орошения (фертигация), применяется в течение всего вегетационного периодакультур. Удобрение экологически чистое, не содержит тяжелые металлы.Нормы применения при капельном орошении: 0,1-0,3% раствор (1-3 кг удобрения Aqua Drop на 1000 л воды) в течение всего периода вегетации растений.

BioZZ(Казахстан)- комплексное микробиологическое удобрение. Содержит в составе N, P, K, Ca, S, Mg, B, Fe, Na, Zam-Zam, фитогормоны, аминокислоты, фульваты, ауксины, гиббереллины,пептиды, гумины, почвенные бактерициды, фунгициды, pH-6-8. Повышает устойчивость растений к заболеваниям и вредителям. Гербицидный антистресс. Применяется для профилактики септориоза, гнилей, ожогов, ржавчины, фузариоза, хлороза, пятнистости, ризоктониоза, фитофтороза, мучнистой росы. Улучшает вкус, цвет, запах, вид, содержание полезных веществ. Повышает урожайность. Подходит для любых культур.

WORMic(Казахстан) - комплексное микробиологическое удобрение. содержит в N, P, K, Ca, S, Mg, B, Fe, Na, Zam-Zam, фитогормоны, аминокислоты, фульваты, гиббереллины, ауксины, пептиды, гумины, фунгициды, почвенные бактерициды, pH-6-8. Применяется для профилактики фузариоза, ризоктониоза, фитофтороза, мучнистой росы. Улучшает вкус, цвет, запах и питательность продукции. Повышает урожайность. Биоудобрение не опасно для людей и животных. Возрождают плодородие деградирующих почв. Укрепляют иммунитет растений, повышает устойчивость к болезням. Оживляет растения после использования пестицидов. Улучшает фотосинтез. Применяетсяна всехвидах культур.

В полевом опыте жидкие биоминеральные удобрения BioZZ и WORMic применялись совместно (50:50) в норме 4-6 л на 1000 л воды по капельным лентам (фертигация).

Для сравнения в полевом опыте применялись традиционные минеральные удобрения - аммиачная селитра, суперфосфат двойной и сернокислый калий, которые были внесены в почву под весеннюю вспашку. Норма внесения - $N_{120}P_{120}K_{120}$ (д.в.).

Площадь опытной делянки - 42 $м^2$(3,5 м х 12 м), повторность опыта - 4-кратная.

Агротехника в опыте общепринятая, осуществлена в соответствии с рекомендациями Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства».

Результаты и обсуждение

Продуктивность овощных культур, в частности томата, имеет тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитиерастений, тем выше будет их продуктивность. Растения томата с мощной биомассой проявляютсравнительновысокую устойчивость к вредителям и болезням, способны подавлять сорняки, у них более активно протекает фотосинтетическая деятельность. Это обеспечивает формирование высоких урожаевплодов томата с лучшими качественными показателями и экологичностью, так как растения эффективно используют удобрения и поливную воду, на посевах культуры исключаются или сводятся до минимума применение средств защиты против вредных организмов. Значит, развитость растений томата имеет важное агрономическое, экономическое и экологическое значение.

На габитус растений томатаоказывают влияние условия выращивания и агроприемы, среди которых наиболее значимыми являются удобрения.

Для определения интенсивности роста и развития растений томата, формирования ими вегетативной биомассы и продуктовых органов (плоды) в зависимости от различных видов

удобрений проведены биометрические исследования. Установлено положительное влияние изучаемых удобрений на процессы роста и развития растений томата. Улучшение условий питания томатапутем подачи комплексных удобрений через систему капельного орошения (фертигация)способствовало формированию более развитой биомассыпо сравнению с неудобренным контролем.В таблице 1 даны результатыбиометрических исследований.

На экспериментальном полеизученные виды удобренийобеспечили более быстрые темпы роста и развития растений.

По данным биометрических исследований, которые проводились в период массового плодоношения томата, растения были более рослыми. На контроле высота растения томата была в среднем 56,7 см, на варианте с традиционными минеральными удобрениями (эталон), которые вносились в почву весной под вспашку в нормах $N_{120}P_{120}K_{120}$, рост растений достиг 75,4 см.При использовании таких же норм удобрений,только в водорастворимой форме(Aqua Drop), которые подавались по капельным лентам (фертигация), высота растений достигала 81,6 см. При усилении питания томата путем использования жидких комплексных биоудобренийBioZZ и WORMic (25 л/га) дополнительно к NPK-Aqua Drop, растения были наиболее развитыми, здесь их высота в среднем составила 84,3 см. В качестве эксперимента оценивалась эффективность применения жидких биоудобрений BioZZ и WORMic (50 л/га) в системе капельного орошения. В производстве нередко бывают случаи, когда по разным причинам нет возможности применять специальные комплексные водорастворимые виды удобрений, так как они импортируются и цены высокие. Комплексные биоудобрения (BioZZ, WORMic, MegaVit и другие) отечественного производства всегда в наличии, цены вполне доступные. По данным опыта, биоудобрения BioZZ и WORMic усилили ростовые процессы томата. На этом варианте высота растений равнялась 69,2 см при 56,7 см на контроле.

Общая масса 1 растения томата на контрольном варианте в среднем составила 1684 г. На варианте опыта, где растения томата удобрялись $N_{120}P_{120}K_{120}$ традиционным способом (внесение в почву),масса 1 растения увеличилась до 2943 г.Применение минеральных удобрений в такой же норме ($N_{120}P_{120}K_{120}$) в водорастворимой форме(Aqua Drop) способом фертигации, увеличило массу томатного растения до 3245 г, что указывает на эффективность использования удобрений в растворимой форме и через капельное орошение. Совместное использование (чередование) минерального удобрения Aqua Drop сбиоудобрениями BioZZ и WORMic увеличило массу растений томата до 3518 г, то есть до максимального значения в целом по опыту. Применение биоудобрений BioZZ и WORMic способом фертигации было определенно эффективным по сравнению с контрольным вариантом (2437 г и 1684 г).

Таблица 1 - Влияние комплексного применениядобренийспособом фертигации на развитие и формирование биомассы растений томата

Варианты полевого опыта	Высота растения томата, см	Общая масса 1 растения томата, г	Количество листо-черешков, штук	Количество плодов на растении, штук	Средняя масса 1 плода, г
Контроль (без удобрений)	56,7	1684	24,3	18,6	49,2
N120P120K120 - эталон (внесение в почву)	75,4	2943	29,2	30,4	63,8
N120P120K120 Aqua Drop (20:20:20)	81,6	3245	30,8	32,7	71,4
N120P120K120 AquaDrop (20:20:20) + BioZZиWORMic (25 л/га)	84,3	3518	31,6	34,5	74,6
BioZZиWORMic (50 л/га)	69,2	2437	26,4	25,2	56,3

Применение удобрений оказало положительное влияние на облиственность растений. При этом наибольшее количество развитых листочерешков (30,8 и 31,6 штук на 1 растение)

отмечено на вариантах, где для питания растений томата были использованы комплексные водорастворимые минеральные удобрения Aqua Drop как в отдельности, так и в сочетании с биоудобрениями BioZZ и WORMic.

Продуктивность томата определяют такие показатели, как количество и масса плодов. В наших исследованиях эти показатели были тесно взаимосвязаны с условиями питания растений. На контрольном варианте количество плодов было минимальным по опыту - 18,6 штук на растение при средней массе 1 плода 49,2 г. Внесение в почву под культурой томата$N_{120}P_{120}K_{120}$(д.в.) обеспечило формирование значительно большего количества плодов на 1 растении - 30,4 штуки, здесь существенно увеличилась и масса плода - 63,8 г. Наибольшее количество плодов (32,7-34,5 шт.) отмечено при подаче через капельную систему орошения $N_{120}P_{120}K_{120}$ в растворимой форме(Aqua Drop) отдельно и в сочетании с биоудобрениями. На этих вариантах опыта плоды томата были более крупными (71,4 и 74,6 г), что объясняется улучшением условий питания растений.

В орошаемом овощеводстве большое внимание уделяется продуктивности овощных культур, в том числе и томата. Каждый гектар орошаемой пашни имеет большую ценность, особенно в предгорной зоне юго-востока Казахстана, где сосредоточены высокоплодородные почвы и достаточные водные ресурсы. Поэтому все новые научные разработки должны быть направлены на повышение продуктивности овощных культур, включая томат. Урожайность овощных культур была и остается основным показателем эффективности агротехнологий. Учитывая это, при изучении эффективности видов удобрений, применяемых через систему капельного орошения (фертигация), определялась продуктивность томата.

В полевом опыте с удобрениямивеличина урожая плодов томата находилась в тесной взаимосвязи с условиями минерального питания растений (таблица 2).

Таблица 2- Влияние видов удобрений и способов их применениянаурожайность томата

Варианты опыта	Повторности полевого опыта (урожай плодов томата, т/га)				Средний урожай томата, т/га	Дополнительный урожай томата	
	1	2	3	4		т/га	%
Контроль (без удобрений)	30,6	28,9	29,7	28,3	29,4	-	-
N120P120K120 (внесение в почву)	41,0	43,6	42,4	41,5	42,1	12,7	43,20
N120P120K120 Aqua Drop (20:20:20)	48,2	47,1	49,0	45,8	47,5	18,1	61,56
N120P120K120 AquaDrop (20:20:20) + BioZZиWORMic (25л/га)	53,4	51,4	50,3	52,0	51,8	22,4	76,19
BioZZиWORMic (50 л/га)	36,1	37,2	37,8	35,6	36,7	7,3	24,83
P, %					1,38		
НСР05, т/га					1,77		

На контрольном варианте (без удобрений) урожайность томата была наименьшей по опыту и составила 29,4 т/га. Применение минеральных удобрений в нормах $N_{120}P_{120}K_{120}$ по традиционной технологии, принятой у фермеров-овощеводов, в частности в КХ «Абен», то есть путем внесения в почву, увеличило урожайность томата до 42,1 т/га, дополнительно к контролю получено 12,7 т/га (43,20%) продукции. Более эффективным было применение той же нормы удобрений в водорастворимой форме (Aqua Drop) через капельные ленты. Здесь урожайность томата повысилась по сравнению с контролем на 18,1 т/га (61,56%), к эталону (традиционный способ внесения удобрений) - на 5,4 т/га (12,8%). Сочетание (чередование) комплексного минерального удобрения Aqua Drop с биоудобрениями BioZZ и WORMic (25 л/га) за счет усиления и улучшения питания растений обеспечило получение наибольшего в опыте урожая томата - 51,8 т/га, что выше контроля на 22,4 т/га (76,19%). Следует отметить, что изученной норма Aqua Drop ($N_{120}P_{120}K_{120}$) является умеренной, могут применяться более

высокие нормы. Однако это накладно для многих фермеров. Поэтому дополнительно можно применять значительно дешевые жидкие биоудобрения казахстанского производства, взамен дорогих импортных удобрений. Это эффективно как экономически, так и экологически. В полевой опыт был включен вариант, где применялись биоорганоминеральные удобрения BioZZ и WORMic, в состав которых входят комплекс макроэлементов, микроэлементов и других полезных для растений веществ. Здесь важно было знать возможность полной замены специальных аква-удобрений жидкими биоудобрениями при фертигации. Использование по капельным лентам BioZZ и WORMic в норме 50 л/га (раствор 4-6 л/га на 1000 л воды) было эффективным в отношении контроля, обеспечив получение 7,3 т/га (24,83%) дополнительной продукции. Однако по сравнению с полными (комплексными) минеральными удобрениями биоудобрения уступали, что связано с меньшим содержанием в них питательных веществ. Исходя из этого, можно заключить, что жидкие биоудобрения не могут полностью заменить комплексные минеральные удобрения. В то же время они обеспечивают удовлетворительное питание томатных растений и повышают урожайность культуры на 25%, что можно считать достаточно хорошим показателем.

Томат - овощная продукция повседневного потребления в свежем и переработанном виде. Население часто употребляет свежие плоды. Поэтому весьма важнокачество томатной продукции. Среди качественных показателей особое значение имеет содержание нитратов. На аккумуляцию нитратов в выращенной продукции оказывают влияние десятки различных факторов, среди которых основным является применение удобрений. Учитывая это, изучено влияние видов удобрений и технологий их применения на содержание нитратов в убранном урожае томата. Данные анализов продукции приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние комплексных удобрений при применении через систему капельного орошения насодержание нитратов в плодах томата

№№	Варианты полевого опыта	Содержание нитратов, мг/кг
1	Контроль (без удобрений)	41
2	N120P120K120(внесение в почву)	106
3	N120P120K120Aqua Drop (20:20:20)	72
4	N120P120K120 AquaDrop (20:20:20) + BioZZиWORMic (25л/га)	85
5	BioZZиWORMic(50 л/га)	64

Анализы свежеубранных плодов томата показали, что содержание нитратов во всех образцах не превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК - 150 мг/кг). При этом самый низкий уровень нитратов (41 мг/кг) отмечен в плодах, выращенных без применения удобрений (контроль), наибольший (106 мг/кг) - на варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$(внесение в почву). Комплексные водорастворимые минеральные удобрения и новые биоудобрения не ухудшали качество продукции. На этих вариантах содержание нитратов (64-85 мг/кг) в выращенном урожае томата было значительно ниже допустимой нормы.

Таким образом,использование комплексных минеральных удобрений(Aqua Drop) в водорастворимой форме через систему капельного орошения (фертигация) более эффективно по сравнению с внесением таких же норм азотных, фософрных и калийных удобрений в почву. Дополнение комплексных водорастворимых минеральных удобренийAqua Drop-NPKбиоудобрениямиBioZZ иWORMicзначительноусиливает питание томатных растений и повышает их продуктивность. Результаты исследований, проведенных в производственных условиях, имеют важное практическое значение, они рекомендуются фермерам-овощеводам, которые занимаются выращиванием овощей на юго-востоке Казахстана.

Выводы

Установлено положительное влияние изученных видов удобрений на процессы роста и развития растений томата.Улучшение условий питания томата путем подачи комплексных удобрений через систему капельного орошения (фертигация) способствовало формированию мощно развитой биомассы.При совместном применении водорастворимого минерального

удобрения Aqua Drop ($N_{120}P_{120}K_{120}$) сновыми биоудобрениями BioZZ и WORMic отмечены высокорослые растения (84,3 см), большая масса растений (3518 г),высокая облиственность (31,9 шт.), большее количество плодов (24,5 шт.), крупные плоды (74,6 г.).

Исследованные удобрения повышали урожайность томата по сравнению с контролем (29,4 т/га) на 24,83-76,19%. Наибольший урожай томата (51,8 т/га) получен от использования комплексного водорастворимого минерального удобрения Aqua Drop$N_{120}P_{120}K_{120}$совместно с биоудобрениями BioZZ и WORMic (25 л/га). Применение $N_{120}P_{120}K_{120}$путем внесения в почву обеспечило получение 42,1 т/га урожая, а методом фертигации - 47,5 т/га. При подаче по капельным лентам растворенные в воде удобрения быстро и полностью усваиваются растениями, снабжение питательными веществами идет равномерно, в течение всего периода вегетации томата, исключается токсическое воздействие высоких концентраций. Все это, в конечном итогеповышает эффективность комплексных водорастворимых удобрений.

Изученные виды удобрений не оказали отрицательного влияния на экологичность продукции. Содержание нитратов в плодах томата,выращенных с применением удобрений, не превышало ПДК (150 мг/кг). Наименьшийуровень нитратов (41 мг/кг) отмечен в урожаеконтрольного варианта, наибольший (106 мг/кг) - при внесении в почву$N_{120}P_{120}K_{120}$.При удобрении томата комплексными водорастворимыиудобрениями (Aqua Drop) отдельно и в сочетании с новыми биоудобрениямипутем фертигации в плодах содержалось 64-85 мг/кг нитратов, что в 1,8-2,3 раза ниже ПДК, т.е. продукцию можно считать экологически чистой.

Исследования имеют важное практическое значение, их результаты рекомендуются овощеводческим хозяйствам юго-востока Казахстана.

Благодарность: Уважаемый Тастанбек Атакулович! Поздравляем васот чистого сердца 80-летним юбилеем! Вы внесли огромный труд, воспитав не одно поколение ученых и внесли большой вклад в развитие аграрной науки страны. Желаем вам крепкого здоровья, долголетия, счастья, мира и добра вам и вашим близким! С уважением, авторы.

Источник финансирования: Исследования указанные в данной статье проводятся в рамках программно-целевого финансирования «Обеспечение устойчивого развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Казахстане на основе селекции, семеноводства, биотехнологии и инновационных агротехнологий» (ПЦФ МСХ РК 2024-2026 гг.) ИРН: BR22885335.

Список литературы

1. Курганская Н.В., Романова Л.И. Томат. - Алматы, 2004. - 60 с. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - S.60.
2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. - М., 2003. - С. 625.
3. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан: http:/www.stat.gov.kz.
4. Сорта и гибриды картофеля и овощебахчевых культур селекции Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства: Каталог. - Алматы, 2016. - С.184.
5. Борисов В.А. Совершенствование системы применения удобрений в овощеводстве //Современное состояние и развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. С.325-332.
6. Сирота С.М., Беляков М.А. Пищевой режим почвы и урожай томата и капусты при длительном применении удобрений // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2006. - №8. - С.31-34.
7. Айтбаев Т.Е., Амиров Б.М., Бабаев С.А., Джантасов С.К., Мамырбеков Ж.Ж. и др. Технология возделывания картофеля и овощебахчевых культур на юго-востоке Казахстана/ Рекомендации. - Алматы: «Таугуль-Принт», 2018. - С. 113.

8. Гуманюк А.В., Гамаюн И.М., Коровай В.И., Андриеш А.Н., Божаковская Л.Е. Влияние видов, доз удобрений и способов их внесения на продуктивность овощных культур // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2007. - № 9. - С.29-30.

9. Петербургский А.В., Заманов П.Б., Дамирова К.И. Органические удобрения под томат // Химизация сельского хозяйства. - 1989. - №6. - С.56-57.

10. Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т., Рахымжанов Б.С. Зеленое овощеводство на юго-востоке Казахстана. - Алматы, 2017. - С.160.

11. MaksotovaA.M., NurbaevaE.A., AitbaevT.E.Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P.323.

References

1. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - 60 s. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - S.60.

2. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshhej. - M., 2003. - S.625.

3. Komitet po statistike Ministerstva natsional'noj ehkonomiki Respubliki Kazakhstan: http:/www.stat.gov.kz.

4. Sorta i gibridy kartofelya i ovoshhebakhchevykh kul'tur selektsii Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kartofelevodstva i ovoshhevodstva: Katalog. - Almaty, 2016. - S.184.

5. Borisov V.A. Sovershenstvovanie sistemy primeneniya udobrenij v ovoshhevodstve //Sovremennoe sostoyanie i razvitiya ovoshhevodstva i kartofelevodstva. - Barnaul, 2007. S.325-332.

6. Sirota S.M., Belyakov M.A. Pishhevoj rezhim pochvy i urozhaj tomata i kapusty pri dlitel'nom primenenii udobrenij // Ovoshhevodstvo i teplichnoe khozyajstvo. - 2006. - №8. - S.31-34.

7. Ajtbaev T.E., Amirov B.M., Babaev S.A., Dzhantasov S.K., Mamyrbekov ZH.ZH. i dr. Tekhnologiya vozdelyvaniya kartofelya i ovoshhebakhchevykh kul'tur na yugo-vostoke Kazakhstana/ Rekomendatsii. - Almaty: «Taugul'-Print», 2018. - S. 113.

8. Gumanyuk A.V., Gamayun I.M., Korovaj V.I., Andriesh A.N., Bozhakovskaya L.E. Vliyanie vidov, doz udobrenij i sposobov ikh vneseniya na produktivnost' ovoshhnykh kul'tur // Ovoshhevodstvo i teplichnoe khozyajstvo. - 2007. - № 9. - S.29-30.

9. Peterburgskij A.B., Zamanov P.B., Damirova K.I. Organicheskie udobreniya pod tomat // KHimizatsiya sel'skogo khozyajstva. - 1989. - №6. - S.56-57.

10. Ajtbaev T.E., Ajtbaeva A.T., Rakhymzhanov B.S. Zelenoe ovoshhevodstvo na yugo-vostoke Kazakhstana. - Almaty, 2017. - S. 160.

11. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - R.323.

Т.Е.Айтбаев[1], Ж.Ж.Мамырбеков[2], А.Т.Айтбаева[2]

[1]«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, aitbayev.t@mail.ru

[2]«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС «Қайнар» аумақтық филиалы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар ауылы, Қазақстан Республикасы, mamyrbekov70@mail.ru; aitbaeva_a_86@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫЗАНАҚТА КЕШЕНДІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ АРҚЫЛЫ ҚОЛДАНУДЫҢ (ФЕРТИГАЦИЯ) ТИІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Ғылыми мақалада «Қазақстанда картоп, көкөніс және бақша шаруашылығы салаларының тұрақты түрде дамуын селекция, тұқым шаруашылығы, биотехнология және инновациялық агротехнологиялар негізінде қамтамасыз ету» ғылыми бағдарламасы аясында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері баяндалады. Зерттеулер дәстүрлі әдістемелер арқылы жүргізілді. Қазақстанның оңтүстік-шығысының тау бөктері жағдайында әртүрлі кешенді тыңайтқыштарды тамшылатып суару (фертигация) жүцесі арқылы қолданудың тиімділігі

зерттелді. Суда еритін кешенді тыңайтқыштардың қызанақтың өнімділігі мен сапасына әсері бағаланды. Зерттелген тыңатйқыш түрлерінің өсімдіктердің өсу үрдістеріне оң әсері ететіні белгіленді. Қызанақ өсімдіктері қарқынды дамып, қуатты биомассы қалыптастырды. Танап тәжірибесінде тыңайтқыштар қызанақтың өнімділігін бақылаумен (29,4 т/га) салыстырғанда 24,83-76,19% арттырды. Қызанақтың ең жоғары өнімі (51,8 т/га)өсімдіктерді қоректендіругеAqua Drop$N_{120}P_{120}K_{120}$және BioZZ и WORMic биотыңайтқыштарын (25 л/га) қолданған нұсқада алынды. Қызанақтың барлық үлгілерінде нитраттың мөлшері шекті деңгейден асқан жоқ. Нитраттардың ең төмен деңгейі (41 мг/кг) тыңатйқышсыз өсірілген жемістерде, ал ең жоғары деңгейі (106 мг/кг) $N_{120}P_{120}K_{120}$ (топыраққа енгізу) қолданғанда болды. Қызанақты кешенді минералды тыңайтқыштар(Aqua Drop) менжаңа биотыңайтқыштарды тамшылатып суарумен бергенде жемістерде 64-85 мг/кг нитраттар жиналды (шекті деңгей - 150 мг/кг).

Кілт сөздер: қызанақ, тыңпйтқыш, тамшылатып суару, өнімділік.

T.E.Aitbayev[1], Zh. Zh.Mamyrbekov[2], A.T.Aitbayeva[2]

[1]*LLP "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing"*, Almaty, *Republic of Kazakhstan, aitbayev.t@mail.ru*

[2]*Regional Branch "Kainar" LLP "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing",mamyrbekov70@mail.ru; aitbaeva_a_86@mail.ru*

EFFECTIVENESS OF FERTIGATION ON TOMATO CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EASTERN KAZAKHSTAN

Abstract

This scientific article presents the results of research conducted as part of the national scientific and technical program (STP) "Ensuring the sustainable development of potato farming, vegetable growing, and melon farming in Kazakhstan based on breeding, seed production, biotechnology, and innovative agricultural technologies." The research was carried out using generally accepted methodologies. The study evaluated the effectiveness of complex fertilizers applied through the drip irrigation system (fertigation) on tomato cultivation in the foothill zone of southeastern Kazakhstan. The impact of water-soluble complex fertilizers on tomato yield and quality was assessed. It was found that the studied fertilizers had a positive effect on plant growth processes, promoting intensive development and the formation of a robust biomass in tomato plants. The fertilizers tested in field experiments increased tomato yield compared to the control (29.4 t/ha) by 24.83–76.19%. The highest tomato yield (51.8 t/ha) was obtained using the water-soluble complex mineral fertilizer Aqua Drop N120P120K120 in combination with biofertilizers BioZZ and WORMic (25 L/ha). Nitrate content in all tomato samples did not exceed the permissible level. The lowest nitrate content (41 mg/kg) was found in fruits grown without fertilizers, while the highest (106 mg/kg) was observed in the variant with N120P120K120 applied to the soil. When tomatoes were fertilized with complex fertilizers (Aqua Drop) and new biofertilizers through fertigation, the nitrate content in the fruits ranged from 64–85 mg/kg, remaining below the permissible level of 150 mg/kg.

Keywords*:* tomato, fertilizer, drip irrigation, productivity.

МРНТИ 68.29.15 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/52

А.М.Тагаев[1], А.Ж.Сманов[2], А.Толеков[2]

[1]Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, Атакент, Казахстан, t.asanbai@mail.ru
[2]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, sso-kz@mail.ru, aidos.tolekov@gmail.com

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация

В орошаемом земледелии Туркестанской области, в последние годы из-за нерационального использования земель и нерегулярного проведения мелиоративных мероприятий, произошло поднятие уровня минерализованных грунтовых вод и вторичное засоление почв, что отразилось на снижении урожая хлопка-сырца. Площади незасоленных почв в этом регионе из года в год сокращается, а также ощущается дефицита водных ресурсов.

В полевых условиях, не в спланированном поле, как известно, на повышенных полях растения засыхают от недостатка влаги, а на пониженных они гибнут от вымочки из-за застоя воды и неблагоприятных для растений и почв анаэробных условий. Все это в конечном итоге приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Площадь участков с буграми и низинами на не спланированном поле, может достигать до 40% от общей площади. Такие поля покрыты солевыми пятнами, проявляющиеся в неравномерности роста и созревания растений.

Из-за неровной поверхности почвы на орошаемых землях содержание солей, поднимающихся с грунтовыми водами, увеличивается и накапливается в почвенных буграх, там корни растения травятся, а рост и развитие растений равивается очень медленно, а на очень засоленных почвах-буграх, растения вообще не растет.

Современное высокоэффективное сельскохозяйственное производство невозможно без разработки и внедрения почво,- ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих высокие экономические результаты.

На сегодняшний день назрела необходимость перехода на новые эффективные и доступные технологии сберегающего земледелия. Поэтому рационального использования водных и земельных ресурсов в условиях растущего дефицита водных ресурсов является применение метода лазерной планировки орошаемых земель. На основе качественного проведения планировки орошаемых земель, обладает одинаковая глубина заделки семян и удобрений, оптимальный питательный и водный режим почвы, обеспечивающий равномерную всхожесть, рост, благоприятное развитие растений, а также сокращает нормы применения минеральных удобрений и повышает получение продукции высокого качества

Лазерная планировка земель подразумевает не только выравнивание земли, но и более эффективное использование и экономию водных ресурсов. Ее легко внедрить, что позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. Дополнительно эта технология способствует получению высоких урожаев и экологичному сельскохозяйственному производству.

Работа выполнена в рамках проекта по научно-технической программе «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производствасельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана»

Ключевые слова: *хлопчатник,лазерная планировка земли,экономия оросительной воды, засоления почвы, хлопчатник, продуктивность, экономическая эффективность*

Введение

Сельское хозяйство является жизненно важной сферой в Казахстане. От его устойчивого развития зависит благополучие многочисленного сельского населения, а также обеспечение продовольственной безопасности страны. Устойчивое развитие сельского хозяйства предполагает поиск баланса между выгодами и издержками как экономическими, так и экологическими. На фоне растущего дефицита водных ресурсов в сельском хозяйстве необходимо дальнейшее внедрение ресурсосберегающих инновации в практику земле-и водопользования.

Влагосберегающие технологии – основа стабилизации отрасли хлопководства в засушливых условиях Южного Казахстана.

Ресурсосберегающая деятельность в растениеводстве опирается на полное восстановление плодородия земель после изъятия из почвы сельскохозяйственными культурами питательных веществ. Это обеспечивается путем интегрированного внесения органических, минеральных удобрений, сидератов, бактериальных удобрений.

Все технологии производства растениеводческой продукции должны быть ресурсосберегающими, экологически сбалансированными, носить выраженный зональный характер. Большие перспективы имеют влагосберегающие технологии в растениеводстве за счет разработки новыхпочво,- ресурсосберегающих технологий.

Сейчас нужна технология нового поколения точности и мобильности, адаптированная не только для условий крупного коллективного производства, но и для крестьянских (фермерских) хозяйств, а в ряде случаев — для личного подсобного производства.

Высокоинтенсивные ресурсосберегающие технологии являются самым современным типом, за ними стратегическое будущее конкурентоспособного сельского хозяйства Казахстана.

Таким образом, проблема водо-ресурсосбережения в сельскохозяйственном производстве решается использованием современных технологий, обновлением процессов производства, и переход на более дешевые энергетические ресурсы имеет на сегодняшний день принципиальное значение для повышения конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей.

В условиях дефицита водных ресурсов на хлопковых плантациях Туркестанской области, ученые ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» внедряют в производство интенсивные разработки по повышению эффективности, рентабельности и конкурентоспособности сельскохозяйственного производства.

Представленные инновации включают в себя практические разработки, направленные на более эффективное использование водных и земельных ресурсов, а также минеральных удобрений посредством лазерной планировки земель.

Водные ресурсы играют ключевую роль в сельском хозяйстве Казахстана. Нехватка водных ресурсов негативно влияет на сельскохозяйственное производство, кроме климатических причин (засухи), причиной нехватки водных ресурсов является низкая эффективность использования оросительной воды. Поэтому, на сегодняшний день назрела необходимость перехода на новые эффективные и доступные водосберегающие технологии. Применение метода лазерной планировки сельскохозяйственных земель является одной из таких технологий.

В Послании Президента страны Касым-Жомарта Токаева«Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество», особое внимание обращено на развитие АПК. Одной из ключевых остается проблема развития сельского хозяйства. Состояние отраслинапрямую влияет на продовольственную безопасность страны. Отрасль остро нуждается в передовых технологических решениях – отметил Президент [1].

В Послании Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана», было упомянуто о развитии сельского хозяйства. Актуальной остается проблема доступности и качества водных ресурсов. В первую

очередь следует ускорить внедрение передовых водосберегающих технологий - отметил Президент [2].

Как известно, на повышенных полях растения засыхают от недостатка влаги, а на пониженных они гибнут от вымочки из-за застоя воды и неблагоприятных для растений и почв анаэробных условий. Все это в конечном итоге приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Площадь участков с буграми и низинами на не спланированном поле, может достигать до 40% от общей площади. Такие поля покрыты пятнами, проявляющиеся в неравномерности роста и созревания растений [3].

Качественно спланированное поле обладает следующими преимуществами: своевременное проведение вспашки, сева семян и внесение удобрений, одинаковая глубина заделки семян и удобрений, оптимальный питательный и водный режим почвы, обеспечивающий равномерную всхожесть, рост, благоприятное развитие растений и созревание урожая в более короткий срок[4].

Технология лазерной планировки почвы, снизит затраты на выращивание и сбор урожая сельскохозяйственных культур, приводит к сокращению использования пестицидов, улучшению использования питательных веществ и сокращению использования химических удобрений. В условиях дефицита водных ресурсов, снижает количества водопотребления, способствует равномерное распределение поливной воды и равномерное внесение минеральных удобрений и семян в почве. Также планировка земель приведет к увеличению обрабатываемой площади за счет доступного водоснабжения и сокращает рабочей силы и количество различных агротехнологических мероприятий [5-8].

Наибольшая эффективность агромелиорации орошаемых земель может быть достигнута только при практическом комплексном проведении системы агромелиоративных мероприятий [9].

В земледелии переход на экономичные и нулевые технологии почвообработки, прежде всего, осуществляет экономию запасов влаги почв, финансовых и трудовых ресурсов, а также предотвращение эрозионных процессов [10,11].

Методы и материалы

Полевые опыты проведены на научно-экспериментальной участке ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», расположенной на территории Мактааральского района Туркестанской области, по методике полевых и вегетационных опытов с хлопчатником (под. ред. А.И. Имамалиева, Союз НИХИ) [12].

Почвы хозяйства в основном среднесуглинистый серозем, оны подвержены засолению в различной степени и формируются под влиянием залегающих на глубине 1,5-2,0 м слабоминерализованных грунтовых вод.

Результаты и обсуждение

Лазерная планировка подразумевает не только выравнивание земли, но и более эффективное использование, и экономию водных ресурсов. В настоящее время технология лазерной планировки земли апробирована и адаптирована для условий юга Казахстана. Ее легко внедрить, что позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. Дополнительно эта технология способствует получению высоких урожаев и экологичному сельскохозяйственному производству. Технология лазерной планировки готова к внедрению в более крупных масштабах при наличии соответствующего финансирования и консалтинговых услуг для фермеров.

Под лазерной планировкой подразумевается метод выравнивания земли с помощью лазерной установки с использованием специального оборудования, когда разница неровностей поверхности поля составляет всего ±3 см и меньше, тогда как при традиционном способе неровности поля могут колебаться значительно выше.

Анализ результатов, полученных в ходе проведения исследования на экспериментальном поле, выявлены следующие преимущества данной технологии по сравнению с традиционным способом: экономия оросительной воды на 30,0%, снижение засоления почвы, равномерное увлажнение почвы,равномерное всхожесть семян, сокращение

времени полива, рабочей силы и энергозатрат, равномерное появление всходов; повышение урожая хлопка-сырца на 3,6 ц/га, дополнительная прибыль за счет повышения урожайности культур на 15,7% (таблица, рисунок).

Таблица 1 -Показатели экономической эффективности применения технологии лазерной планировки земель (на 1,0 га)

Показатели	Традиционный способ	Способ лазерной планировки земель	Отклонение	
			кол-во	%
Хлопчатник				
Всего затрат,тыс. тенге	340,0	360,0	20,0	5,5
Расход воды, м^3	5000	3500	1500	(30,0)
Урожайность, ц/га	31,3	35,2	3,6	11,0
Доход, тыс. тенге	667,0	748,0	81,0	10,8
Прибыль, тыс. тенге	327,0	388,0	61,0	15,7

При использовании лазерной планировки земель, дополнительная прибыль при возделывании хлопчатника составляет 388,0 тыс. тенге/га. Такой эффект достигается с одной стороны за счет повышения урожайности (хлопчатника на 3,6 ц/га) и с другой стороны за счет сокращения затрат на некоторые агромероприятия, такие как прокладывание борозд, малование и на рабочую силу на полив. При этом, также достигается существенная экономия суммарного расхода оросительной воды на 1,0 га хлопчатника составляет 1500 м^{3}га.

Оросительная вода в южном регионе обычно используется для заливного орошения и орошения по бороздам. Поэтому, эффективность использования зависит от однородности поверхности поля. Лазерная планировка позволяет достичь подобной однородной микротопографии, и выгодна для выращивания всех сельскохозяйственных культур.

Повышение урожайности вследствие проведения лазерного планирования земель позволит получить дополнительную прибыль как на уровне хозяйства, так на уровне области.

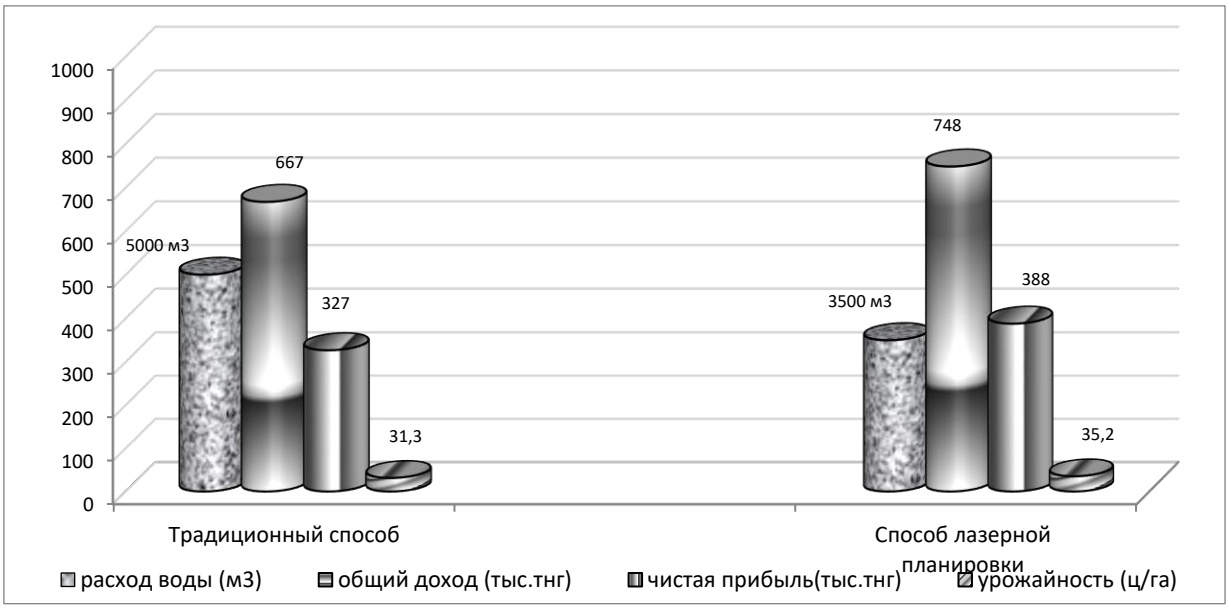


Рисунок - Сравнительная оценка применения лазерной планировки земель

На спланированных полях можно проводить равномерную промывку земель при расходах воды в полтора раза меньше, чем на участках без планировки. Чрезмерные нормы промывки приводят к резкому подъему грунтовых вод и засолению земель. Планировка позволяет также устранить неравномерность увлажнения среднезасоленных сероземных почв.

Анализ эффективности применения данной технологии показывает, что применение данной инновации является самоокупаемым и рентабельным мероприятием.

Выводы

Инновационный способ по разработке почвенно-ресурсосберегающей технологии выращивания хлопчатника, способствующих предотвращении процессов деградации и повышению плодородия почв в условиях прогрессирующей дегумификации почв, должна стать обязательным и регулярным мероприятием при орошении земель. При правильной организации агромелиорационных работ, затраты на их проведение всегда окупаются за счет получения высоких и стабильных урожаев и значительной экономии поливной воды.

Засоление почвы является одним из серьёзных признаков деградации земель. В связи с этим, даннаяпочвенно-ресурсосберегающаятехнология оказывает большое влияние на равномерноеснижение содержания солей в почве и экономия количества поливной воды.Чрезмерные нормы промывки приводят к резкому подъему грунтовых вод и засолению земель.

По результатам исследования,почвенно-ресурсосберегающаятехнология орошаемых земель, подразумевает не только рациональное использование земель, но и экономию водных ресурсов. Ее легко внедрить, что позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. Дополнительно эта технология способствует получению высоких урожаев отечественного сорта хлопчатника Мактаарал-5027 и экологичному сельскохозяйственному производству.

Полученные результаты и рекомендации по эффективному использованию сельскохозяйственных земель, улучшению почвенных свойств путем почвенно-ресурсосберегающей технологии, будут служить основой мероприятий по применению водосберегающих технологий при повышении и улучшении агрофизических, агрохимических и мелиоративных свойств орошаемых сероземных почв Туркестанской области.

Технология водо-ресурсосбережения почв в условиях нарастающего засоления и прогрессирующего дегумификации почвы должна стать обязательным и регулярным мероприятием при орошении земель. При правильной организации планировочных работ затраты на их проведение всегда окупаются за счет получения высоких и стабильных урожаев и значительной экономии поливной воды.

Благодарность: Результаты, представленные на международной научной конференции «Способы использования и развития орошаемых земель Казахстана», посвященной 80-летию Почётного работника образования Республики Казахстан, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академики Национальной академии аграрных наук РК, организованной Казахского национального аграрного исследовательского университета 5 декабря 2024 года

Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. «Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество». 01.09. 2022 год. г. Астана.

2. Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана». 01.09.2023 год. Астана

3. Багров М.М., Кружилин И.П. Сельскохозяйственная мелиорация. М.:«Колос»,1985.

4. Терпигорев А.А., Грушин А.В., Жирнов А.Н.. Повышение санитарно-экологической безопасности орошаемых агроландшафтов// Проблемы и методы правления экономической безопасностью регионов: материалы межвузовской научной конференции профессорско-преподавательского состава. Коломна: 2006. - С. 160-163.

5. Abdullaev, I., M.U. Hassan, 2007 Water saving and economic impacts of land leveling: The case study of cotton production in Tajikistan. Irrigation Drainage System 21: 251–263.

6. Das, A., M. Lad, and A. Chalodia. 2018 Effect of laser land leveling on nutrient uptake and yield of wheat, water saving and water productivity. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 7 (2): 73–78.

7. Shahani, W.A., F. Kaiwen, and A. Memon. 2016 Impact of laser leveling technology on water use efficiency and crop productivity in the cotton- wheat cropping system in Sindh. International Journal of Research Granthaalayah 4 (2): 220–231.

8. Akhtar, M.R. 2006 Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan. Journal of Agricultural Research 44 (3): 239–257.

9. Үмбетаев И. Қазақстанның мақта егетін аймақтарындағы суармалы егіншіліктің ғылыми негізделген жүйесі. – Алматы: Print-S. 2017. 169 б.

10. Сулейменов М.К. Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане – плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы. – Астана: Шортанды, 2011. С. 16-17.

11.Бараев А.И. Направление дальнейших исследований по защите почв от ветровой эрозии / Вопросы почвозащитного земледелия степеней засушливой зоны СССР. Сб. науч. трудов. – Целиноград, 1973. С. 3 - 23.

12. Имамалиев А. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. - Ташкент. СоюзНИХИ. – 1981. – С. 18-27.

13 Атакулов Т. Сманов А. Ержанова К. Жунисхан Д. Толеков А. Назаров Х. Особенности возделывания гороха при промежуточном посеве Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. №2 (102) 2024, ISSN2304-3334. 313-319 с.

14 Атакулов Т. Сманов А. Ержанова К. Жунисхан Д. Толеков А. Назаров Х.Организация зеленого конвейера на Юго-Востоке Казахстана.Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. № 3 (99) 2023, ISSN 2304-3334., 219-227 с.

References

1. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan Kasym-ZHomarta Tokaeva narodu Kazakhstana. «Spravedlivoe gosudarstvo. Edinaya natsiya. Blagopoluchnoe obshhestvo». 01.09. 2022 god. g. Astana.

2. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan Kasym-ZHomarta Tokaeva narodu Kazakhstana «EHkonomicheskij kurs Spravedlivogo Kazakhstana». 01. 09. 2023 god. Astana

3. Bagrov M.M., Kruzhilin I.P. Sel'skokhozyajstvennaya melioratsiya. M.:«Kolos»,1985.

4. Terpigorev A.A., Grushin A.V., ZHirnov A.N.. Povyshenie sanitarno-ehkologicheskoj bezopasnosti oroshaemykh agrolandshaftov // Problemy i metody pravleniya ehkonomicheskoj bezopasnost'yu regionov: materialy mezhvuzovskoj nauchnoj konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava. Kolomna: 2006. - S. 160-163.

5. Abdullaev, I., M.U. Hassan, 2007 Water saving and economic impacts of land leveling: The case study of cotton production in Tajikistan. Irrigation Drainage System 21: 251–263.

6. Das, A., M. Lad, and A. Chalodia. 2018 Effect of laser land leveling on nutrient uptake and yield of wheat, water saving and water productivity. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 7 (2): 73–78.

7. Shahani, W.A., F. Kaiwen, and A. Memon. 2016 Impact of laser leveling technology on water use efficiency and crop productivity in the cotton- wheat cropping system in Sindh. International Journal of Research Granthaalayah 4 (2): 220–231.

8. Akhtar, M.R. 2006 Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan. Journal of Agricultural Research 44 (3): 239–257.

9. Ymbetaev I. Қazaқstannuң maқta egetin ajmaқtaryndaғy suarmaly eginshiliktiң ғylymi negizdelgen zhүjesi. – Almaty: Print-S. 2017. 169 b.

10. Sulejmenov M.K. Osnovy resursosberegayushhej sistemy zemledeliya v Severnom Kazakhstane – plodosmen i nulevaya ili minimal'naya obrabotka pochvy. – Astana: SHortandy, 2011. S. 16-17.

11. Baraev A.I. Napravlenie dal'nejshikh issledovanij po zashhite pochv ot vetrovoj ehrozii / Voprosy pochvozashhitnogo zemledeliya stepenej zasushlivoj zony SSSR. Sb. nauch. trudov. – TSelinograd, 1973. S. 3 - 23.

12. Imamaliev A. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheniya. - Tashkent. SoyuzNIKHI. – 1981. – S. 18-27.

13. Atakulov T. Smanov A. Erzhanova K. ZHuniskhan D. Tolekov A. Nazarov KH. Osobennosti vozdelyvaniya gorokha pri promezhutochnom poseve Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №2 (102) 2024, ISSN2304-3334. 313-319 s.

14. Atakulov T. Smanov A. Erzhanova K. ZHuniskhan D. Tolekov A. Nazarov KH. Organizatsiya zelenogo konvejera na YUgo-Vostoke Kazakhstana. Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (99) 2023, ISSN 2304-3334., 219-227 s.

А.М.Тагаев[1], А.Ж.Сманов[2], А.Толеков[2]

[1]Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства
Атакент, Казахстан, t.asanbai@mail.ru
[2]Казахский национальный аграрный исследовательский университет,г. Алматы,
Казахстан, sso-kz@mail.ru, aidos.tolekov@gmail.com

СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа

Түркістан облысының суармалы егін шаруашылығында, соңғы жылдары жерді ұтымды пайдаланбау және мелиоративтік шараларды жүйелі жүргізбеу салдарынан минералданған жер асты сулары деңгейінің көтерілуі және топырақтың қайталама сортаңдануы байқалды, бұл жағдай мақта дақылының өнімділігіне кері әсер етті. Бұл аймақта сортаңданбаған топырақтардың көлемі жылдан жылға азайып, су ресурстарының тапшылығы да байқалады.

Егістік жағдайындағы алқаптардағы биік егістіктерде, өсімдіктер ылғалдың жетіспеушілігінен кеуіп қалады, ал сай жерлерде, судың толып қалуынан, өсімдіктер, топыраққа қолайсыз анаэробты жағдайлардың әсерінен тұншығып өспей қалады. Мұныңбәрі түптеп келгенде, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Жоспарланбаған алқаптағы төбелі және ойпаттағы жерлердің ауданы жалпы аумақтың 40% дейін жетуі мүмкін. Мұндай алқаптарда зиянды тұздар әсерінен, өсімдіктер біркелкі өспей, жетілмей қалады.

Суармалы жерлерде топырақ бетінің біркелкі болмауына байланысты, жер асты суларымен көтерілетін тұз мөлшері көбейіп, топырақ үйінділеріне жиналады, бұл жерде өсімдік тамырлары уланып, өсімдіктердің өсуі мен дамуы өте баяу болады, ал өте сортаң топырақты үйінділерде өсімдіктер мүлдем өспей қалады.

Қазіргі заманғы жоғары тиімді ауыл шаруашылығы өндірісінде, жоғары экономикалық нәтижелерді қамтамасыз ететін топырақ және ресурс үнемдейтін технологияларды өндіріске терең ендірмей, жоғары нәтижелерге жету мүмкін емес болып тұр.

Бүгінгі таңда ауыл шаруашылығын сақтау үшін жаңа, тиімді және қолжетімді технологияларға көшудің өзекті қажеттілігі туындап отыр. Сондықтан су ресурстары тапшылығы жағдайдайында, су және жер ресурстарын ұтымды пайдалану және суармалы жерлерді лазерлік жоспарлау әдісін қолдану болып табылады. Суармалы жерлерді сапалы жоспарлау негізінде, тұқым себу мен тыңайтқыштардың бірдей тереңдікте ендіру, топырақтың оңтайлы қоректік және су режиміне ие болу, өсімдіктердің біркелкі өнуін, өсуін, қолайлы дамуын қамтамасыз етеді, сондай-ақ минералды тыңайтқыштарды қолдану мөлшерін төмендетеді және жоғары сапалы өнім алуға қол жеткізіледі.

Лазерлік жерді жоспарлау, тек жерді тегістеуді ғана емес, сонымен қатар су ресурстарын тиімді пайдалануды және сақтауды қамтиды. Оны жүзеге асыру оңай, бұл суды пайдалану, суды үнемдеу және суды бөлу тиімділігін арттырады. Бұған қоса, бұл технология жоғары өнім алуға және экологиялық таза ауылшаруашылық өнімдерін өндіруге ықпал етеді.

Кілт сөздер: мақта, жерді лазермен тегістеу, суару суын үнемдеу, топырақтың тұздануы, мақта, өнімділік, экономикалық тиімділік

A.M. Tagaev[1], A.Zh.Smanov[2], A.Tolekov[2]

[1] *Agricultural experimental station of cotton and melon growing, Atakent, Kazakhstan, t.asanbai@mail.ru*
[2]*Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Kazakhstan, sso-kz@mail.ru, aidos.tolekov@gmail.com*

WAYS TO INCREASE EFFICIENCY IRRIGATED LANDS

Abstract

In irrigated agriculture of the Turkestan region, in recent years, due to irrational use of land and irregular implementation of melioration measures, there has been an increase in the level of mineralized groundwater and secondary salinization of soils, which has affected the decrease in the yield of raw cotton. The area of non-saline soils in this region is decreasing from year to year, and there is also a shortage of water resources.

In field conditions, in an unplanned field, as is known, on elevated fields, plants dry out from lack of moisture, and on lowered ones, they die from soaking due to stagnant water and anaerobic conditions unfavorable for plants and soils. All this ultimately leads to a decrease in the yield of agricultural crops. The area of plots with hillocks and lowlands on an unplanned field can reach up to 40% of the total area. Such fields are covered with salt spots, manifested in the uneven growth and maturation of plants.

Due to the uneven soil surface on irrigated lands, the salt content rising with groundwater increases and accumulates in soil hummocks, where plant roots are poisoned, and plant growth and development is very slow, and on very saline soil hummocks, plants do not grow at all.

Modern highly efficient agricultural production is impossible without the development and implementation of soil-resource-saving technologies that ensure high economic results.

Today, there is a need to switch to new efficient and affordable technologies of conservation agriculture. Therefore, the rational use of water and land resources in the context of a growing shortage of water resources is the use of the laser leveling method of irrigated lands. Based on high-quality planning of irrigated lands, it has the same depth of seeding and fertilizers, optimal nutrient and water regime of the soil, ensuring uniform germination, growth, favorable development of plants, and also reduces the rates of application of mineral fertilizers and increases the production of high-quality products.

Laser land planning involves not only land leveling, but also more efficient use and saving of water resources. It is easy to implement, which will improve the efficiency of water use, water conservation and water distribution. In addition, this technology contributes to high yields and environmentally friendly agricultural production.

Key words: cotton, laser land leveling, saving irrigation water, soil salinization, cotton, productivity, economic efficiency

МРНТИ 68.29.07 **DOI** https://doi.org/10.37884/1-2025/53

А.Ж.Сманов[1], А.М. Тагаев[2], Д.Жүнісхан[1]

[1] Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, sso-kz@mail.ru, zh.duks@gmail.com
[2]Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, Атакент, Казахстан, t.asanbai@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ НА ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Аннотация

Совершенствование короткоротационных хлопковых севооборотов с прменением фитомелиорантов как культур-освоителей для сохранения и повышения плодородия почвы и в целях диверсификации систем земледелия имеет большое значение и считаются актуальными проблемами земледелия.

Приемы фитомелиорации малопродуктивных почв оказывают весьма разностороннее влияние на их плодородие. Возделывание культур-фитомелиорантов, которые способствуют решению основных задач мелиорации малопродуктивных почв, сводится к следующему: замене поглощенных ионов натрия в коллоидах и в перегное этих почв на ионы кальция, накоплению в почве нового запаса питательных веществ и приданию почве прочной комковато-зернистой структуры. Поэтому в исследованиях с культурами-фитомелиорантами большое внимание уделялось вопросам изучения их влияния на изменение показателей, характеризующих плодородие малопродуктивных сероземных орошаемых почв.

Изучены схемы хлопкового севооборота с использованием фитомелиоративных культур в зоне орошаемого земледелия, при которых обеспечивается оптимальный баланс гумуса, повышение потенциального и эффективного плодородия почвы, повышение продуктивности культур в зависимости от применения фитомелиорантов.

Проведенные агромелиоративные мероприятия на фитомелиоративных фонах,способствовали положительному изменению объемного веса обрабатываемого 0-30 см слоя. На посевах хлопчатника после нута и сои, выявлено, что хорошее показатели по плотности почвы связано за счет проведенных агромелиоративных мероприятий после уборки фитомелиоративных культур (внесение 20 тн. органики и глубокой вспашки на глубину 40 см, планировка и ранняя промывка почвы от вредных солей).

***Ключевые слова**: хлопковые севообороты, хлопчатник, донник, соя, нут, объемная масса почвы, органическое вещество почвы*

Введение

В современных агроландшафтах антропогенные воздействия на почву усиливают ее деградацию, что выражается в прогрессировании дегумификации, переуплотнения, декальцификации и утрате структуры. Возрастающий дефицит энергетических и материальных ресурсов привел к резкому сокращению применения техногенных средств повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур. Поэтому большую роль в стабилизации продуктивности сельского хозяйства, повышении урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы играет биологизация растениеводства и земледелия, особенно фито- и биомелиорация.

За последнее время большое количество пашни выводится из сельскохозяйственного использования. Эти земли зарастают сорняками, и их продуктивность сводится к нулю. Залужение этих земель сулит большую выгоду в производстве кормов и повышении плодородия почвы. Кроме того, расширение посевов многолетних трав в структуре посевных площадей до 15-20 % значительно увеличит урожайность сельскохозяйственных культур за счет повышения фитомелиоративного и фитосанитарного состояния пахотных земель.

Поэтому изучение и сравнительная оценка различных видов традиционных и нетрадиционных видов многолетних трав для увеличения продуктивности пахотных земель, залужения сельскохозяйственных угодий и повышения плодородия почвы является важной задачей науки и практики.

Для расширения посевов многолетних трав на старопахотных землях и эффективного залужения малопродуктивных земель необходимо существенно улучшить семеноводство многолетних трав, прежде всего бобовых. Поэтому в настоящее время научные исследования по разработке высокоэффективных технологий выращивания высоких урожаев многолетних трав для фуражных целей, а также производства семян являются актуальными. Эти технологии должны базироваться на ресурсосберегающих и экологоохранных принципах.

В последнее время, из-за нерационального использования земель и не регулярного проведения мелиоративных мероприятий, в регионе произошло поднятие уровня минерализованных грунтовых вод, в результате чего происходит вторичное засоление почв, что отразилось на формировании урожайности хлопка-сырца и привело к резкому его снижению. Причиной такого состояния хлопководства является снижение плодородия почвы, в связи длительной монокультурой хлопчатника, выход из строя вертикальных дренажей, а также применением неоправданно высоких норм оросительных вод, минеральных удобрений и пестицидов, излишки которых уже создали крайнюю экологическую угрозу.

Для улучшения мелиоративного состояния земли и повышения урожайности хлопка-сырца возникла необходимость разработки использования фитомелиоративного эффекта в сероземных почвах, что является перспективным направлением улучшения агрофизического и агрохимического состоянии почв, как важнейшей составляющей их плодородия. Наряду со сложившимся чередованием сельскохозяйственных культур необходимо предусмотреть целый комплекс мероприятий по обеспечению почвы дополнительным органическим веществом за счет промежуточных, пожнивных и фитомелиоративных культур.

В связи с этим разработка научных основ и практических мероприятий по оптимизации почвенного плодородия и повышения продуктивности орошаемых сероземов приобретает особую значимость и приоритетность.

Чтобы поддержать или восстановить плодородие почвы необходимо, в первую очередь, разрабатывать агроприемы с использованием фитомелиоративных культур [1].

Ряд ученых по итогам полученных результатов, проведенных экспериментов по изучению биологии фитомелиоративных культур и их последействия на продуктивность, и экологическое состояние севооборотов подчеркивают, что биологизация современных севооборотов на практике - это широкое использование специальных фитомелиоративных приемов в земледелии [2].

Основной задачей сельскохозяйственного производства является надёжное обеспечение населения продуктами питания, а промышленность сырьём. Для этого требуется мобилизации всех путей, способов и методов повышения урожайности возделываемых культур и качества производимой продукции [3].

С увеличением производства пшеницы, риса, проса, кукурузы, сахарной свеклы и других культур, богатых углеводами, в мире стал острее ощущаться дефицит белка, что требует расширение посевов зернобобовых культур, для сбалансирования пищевых и кормовых рационов по протеину [4].

Решение данной проблемы, в настоящее время, немыслимо без сои, производство которой в мире стремительно увеличивается и за последние десятилетия возросло более чем в два раза. Нет ни одной сельскохозяйственной культуры рост площадей под которой в XX веке осуществлялся такими же темпами [5].

Люцерна является ценнейшей кормовой культурой, а также важным обогатителем почвы азотом и средством защиты ее от эрозии. Люцерна - исключительно ценный предшественник, так как не только обогащает почву органической массой и азотом, но и улучшает структуру почвы. При густом травостое способствует очищению полей от сорняков. Способность к

высокой кормовой урожайности выдвинула люцерну в ряд главных бобовых многолетних растений во многих странах[6].

В биологизации земледелия особое место занимают бобовые культуры, которые способны создавать биологический азот за счет своего симбиотического аппарата[7, 8, 9].

Современное состояние экологии и сельскохозяйственного производства показывает, что необходимо искать безопасные приемы и способы природопользования для окружающей среды.

Наряду с органическими удобрениями, сидератами, соломой важное место в борьбе с деградацией почвы занимают многолетние травы. Их высокая фитомелиоративная способность позволяет восстанавливать нарушенные угодья, резко снизить эрозионные процессы, повысить плодородие почв и урожайность последующих культур в севообороте.

Для повышения плодородия почвы и получения дешевого зерна яровой и озимой пшеницы 3,0-3,2 т/га в условиях засушливого климата, необходимо применять фитомелиоранты. Их целесообразно использовать в зернотравяном звене севооборота с посевом яровой пшеницы в первый год после мелиоративного периода и озимой пшеницы на второй и третий годы при минимальной обработке почвы дисковой бороной. Предпочтительнее использовать в качестве фитомелиорантов люцерну, эспарцет и лядвенец. При фитомелиоративных приемах с не бобовыми культурами, необходимо вносить под пшеницу минеральные азотные удобрения до 70 кг д.в./га в два срока - до посева и в подкормку[10].

Фитомелиорация – это улучшение свойств почв растениями. Роль растений как одного из главных факторов почвообразования заключается в том, что они участвуют в улучшении и регулировании агрофизических свойств, определяющих уровень плодородия почвы[11, 13].

Методы и материалы

Многолетний стационарный опыт был заложен на территорий Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, по методике полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения (Союз НИХИ, 1981) [14].

На данном опыте определены следующие виды лабораторных анализов: Объемный вес почвы веснойи осенью по горизонтам 0-10, 10-20 и 20-30 см; Содержание гумуса в начале и в конце вегетации до глубины 60 см, в слоях 0-20, 20-40 и 40-60 см.Объектом исследований являлись: новый районированный сорт хлопчатника М-4007, фитомелиоранты люцерна, донник, нут, соя

Севооборотный опыт с применением фитомелиоративных культур в хлопковом севообороте проведен в Махтааралском районе на сероземных почвах. Были приняты следующие схемы севооберотов (таблица 1)

1). Монокульура хлопчатника;2) 2 года люцерна + 1 год хлопчатник, 3) 2 года донник + 1 год хлопчатник;3) 1 год нут - агромелиорация + 2 года хлопчатник; 4) 1 год соя - агромелиорация + 2 года хлопчатник.

Таблица 1- Схема севооборотов и год посева с-х культур

Монокультура хлопчатника	2 года люцерна: 1 год хлопч-к	2 года донник: 1 год хлоп-к	1 год нут: 2 года хлоп-к	1 год соя: 2 года хлоп-к
Бесменный посев хлопчатника	Люцерна	Донник	Нут - агромелиорация	Соя - агромелиорация
Бесменный посев хлопчатника	Люцерна	Донник	Хлопчатник $N_{120}P_{70}$	Хлопчатник $N_{120}P_{70}$
Бесменный посев хлопчатника	Хлопчатник $N_{100}P_{070}$	Хлопчатник $N_{100}P_{70}$	Хлопчатник $N_{120}P_{70}$	Хлопчатник $N_{120}P_{70}$

Результаты и обсуждение

Среди агрофизических характеристик в первую очередь важную роль играет-обьемная масса почвы. Именно она обоснованно считается интегральным показателем физического состояния почвы.

Сравнивая показатели агрофизических свойств почвы, в изучаемых севооборотах, следует отметить, что несколько лучшее строение пахотного слоя имели фитомелиоративные севообороты (люцерна, нут, соя). Средняя объемная масса по данному виду севооборота в начале вегетации составила в среднем 0-30 см слое почвы 1,27- 1,29 г/см^3 и перед уборкой хлопчатника составило 1,29 -1,31 г/см^3 соответственно.

Установлено, что во время вегетационного периода фитомелиоративные культуры в севообороте влияют на изменение обьемной массы почвы (рисунок 1).

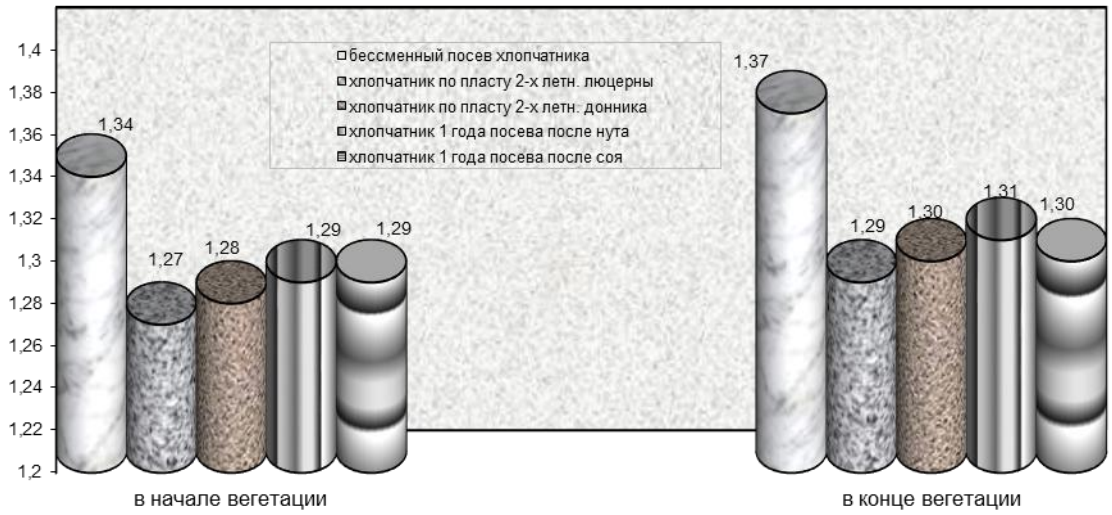


Рисунок 1- Изменение объемной массы почвы на полях севооборота, (0-30 см)

Следует отметить, что, проведенные агромелиоративные мероприятия на фитомелиоративных фонах вызывали положительные изменения в объемном весе обрабатываемого 0-30 см слоя почвы. На посевах хлопчатника после нута и сои, выявлено, что хорошее показатели по плотности почвы связано за счет проведенных агромелиоративных мероприятий после уборки фитомелиоративных культур (внесение 20 тн. органики и глубокой вспашки на глубину 40 см, планировка и ранняя промывка почвы от вредных солей).

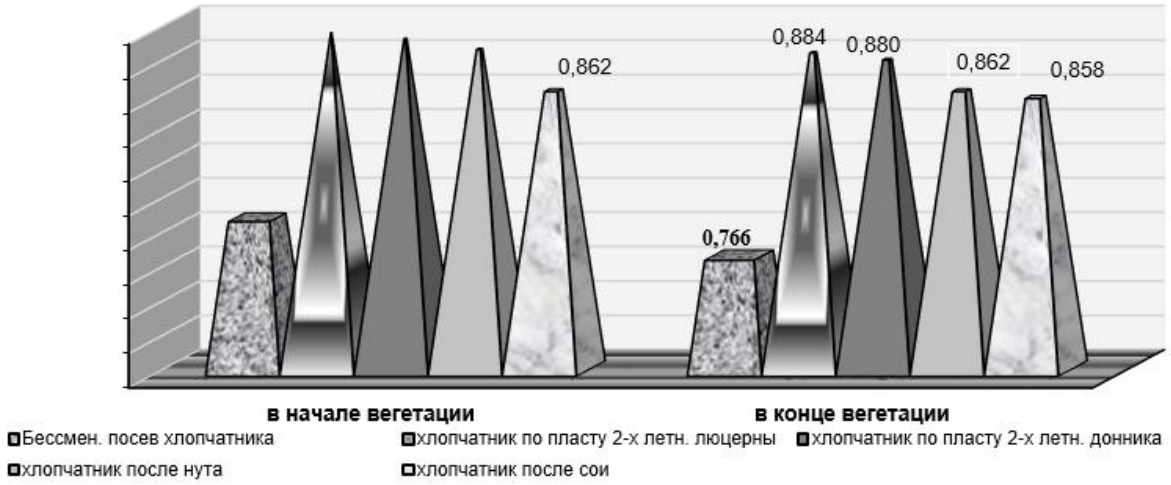


Рисунок 2 –Изменение органического вещества почвы в севообороте (0-20см)

Основным критерием оценки эффективности возделывания культур в качестве фитомелиорантов служит дополнительное накопление в почве гумуса при их запашке и гумификации. Нами были использованы 4 вида культур: люцерна, донник, нут и соя и выявлена их эффективность по накоплению гумуса в почве.

Так выявлено, что содержание гумуса в изучаемой почве значительно повысилось на посевах хлопчатника по пласту люцерны и составило в слое 0-20 см от 0,896% весной и 0,884% осенью, что составляет на 0,108%-0,118% больше в сравнении с бессменным посевом хлопчатника, соответственно (рисунок 2).

Выводы

Проведенные агромелиоративные мероприятия на фоне фитомелиорантов имели положительное действие на возделывание хлопчатника и оказывали эффективное влияние на накопление органического вещества в обрабатываемом слое почвы.

Наиболее эффективным фиторастением для хлопчатника были люцерна, нут и соя, как предшественники. Так выявлено, что содержание гумуса в почве повысилось на посевах хлопчатника по пласту люцерны и составило в слое 0-20см от 0,896% весной и 0,884% осенью, что состовляет на 0,108%-0,118% больше в сравнении с бессменным посевам хлопчатника, а после нута составило – 0,886%, а в конце вегетации 0,862%, что больше на 0,098%-0,096%.

Следует отметит, что включение фитомелиорантов с агромелиорацией в хлопковой севооборот – как биологическая мелиорация деградированных земель с использованием экологически специализированных видов фитомелиорантов является надежным способом сохранения, обогащения и охраны биоразнообразия природных и сельскохозяйственных экосистем.

Благодарность: Результаты, представленные на международной научной конференции «Способы использования и развития орошаемых земель Казахстана», посвященной 80-летию Почётного работника образования Республики Казахстан, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академики Национальной академии аграрных наук РК, организованной Казахского национального аграрного исследовательского университета 5 декабря 2024 года

Список литературы

1.Малявко А.А. Прилепов В.В., Ториков В:Е., Дедков В.Д. Семенному картофелю биологизированную технологию/ЛЗестник БГСХА, Брянск, Отдельный вып., 2005.- С. 18-21.

2.Лошаков В.Г., Эллмер Ф., Иванов Ю.Д. Плодородие почвы урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность полевых севооборотов при длительном использовании зелёного удобрения // Изв. ТСХА.- 1998.- вып. 2.- С. 26-37.

3.Полевщиков, С. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Полевщиков С. И., Трунов И.А., Свиридов А. С., Арзыбов Н. А., Мацнев И. Н. / Под ред. С. И. Полевщикова. – Мичуринск, 2005. – 228 с.: ил.

4.Степанова, В.М. / Климат и сорт (соя). - Ленинград, Гидрометеоиздат, 1985. - 184 с

5.Смирнов, С.Г. Урожайность семян сои в лесостепи Поволжья при разных приёмах возделывания. Кормопроизводство / Смирнов С.Г., Нафиков М.М., Фомин В.Н.; Москва, №1, 2014. - 48 с.5.

6.Гудкова, З.П. Роль люцерны в повышении плодородия почвы и продуктивности севооборотов / З.П. Гудкова // Кормовые культуры на орошаемых землях. - Волгоград, 1991. - С. 30-35.

7.Кутузова, А.А. Агроэнергетическая эффективность усовершенствованных технологий и современных систем производства высококачественных объемистых кормов на луговых сенокосах в Нечерноземной зоне // Кормопроизводство. 2021. № 7. - С.3-9.

8.Атакулов Т. Сманов А. Ержанова К. Жунисхан Д. Толеков А. Назаров Х. Особенности возделывания гороха при промежуточном посеве Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. №2 (102) 2024, ISSN2304-3334. 313-319 с.

9.Атакулов Т. Сманов А. Ержанова К. Жунисхан Д. Толеков А. Назаров Х. Организация зеленогоконвейера на Юго-Востоке Казахстана. Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. № 3 (99) 2023, ISSN 2304-3334., 219-227 с.

10.Шестёркин, Д. Г. Многолетние травы как предшественники и фитомелиоранты зерновых культур / Е. П. Денисов, Д. Г. Шестёркин, Н. П. Молчанова, Р. З. Тугушев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. - 2013.-№ 11.-С.16-20

11.Капцов И.Ф. Эффективность использования многолетних трав в качестве фитомелиорантов на каштановых почвах Заволжья: дис ... канд. с/х наук: 06.01.02 / Капцов Иван Федорович. – Саратов, 2008. – 232 с.

12.Денисов Е.П. Шестеркин Влияние органического вещества на плотность почвы / Проблемы плодородия почв на современном этапе развития. / Е.П.Денисов, Г.И.Шестеркин, В.Е.Корчаков, К.Е.Денисов // Сборник материалов Всероссийской н-пр. конф.-Пенза, 2002. – С. 104-106.

13.Дзыбов Д.С. Агростепи: монография / Д.С.Дзыбов – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 256 с

14.Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошеия: Изд. 4-е доп. Ташкент: Союз НИХИ, 1981. - С. 10-63.

References

1. Malyavko A.A. Prilepov V.V., Torikov V:E., Dedkov V.D. Semennomu kartofelyu biologizirovannuyu tekhnologiyu/LZestnik BGSKHA, Bryansk, Otdel'nyj vyp., 2005.- S. 18-21.

2. Loshakov V.G., EHllmer F., Ivanov YU.D. Plodorodie pochvy urozhajnost' sel'skokhozyajstvennykh kul'tur i produktivnost' polevykh sevooborotov pri dlitel'nom ispol'zovanii zelyonogo udobreniya // Izv. TSKHA.- 1998.- vyp. 2.- S. 26-37.

3. Polevshhikov, S. I. Zemledelie s osnovami pochvovedeniya i agrokhimii / Polevshhikov S. I., Trunov I.A., Sviridov A. S., Arzybov N. A., Matsnev I. N. / Pod red. S. I. Polevshhikova. – Michurinsk, 2005. – 228 s.: il.

4. Stepanova, V.M. / Klimat i sort (soya). - Leningrad, Gidrometeoizdat, 1985. - 184 s

5. Smirnov, S.G. Urozhajnost' semyan soi v lesostepi Povolzh'ya pri raznykh priyomakh vozdelyvaniya. Kormoproizvodstvo / Smirnov S.G., Nafikov M.M., Fomin V.N.; Moskva, №1, 2014. - 48 s.5.

6. Gudkova, Z.P. Rol' lyutserny v povyshenii plodorodiya pochvy i produktivnosti sevooborotov / Z.P. Gudkova // Kormovye kul'tury na oroshaemykh zemlyakh. - Volgograd, 1991. - S. 30-35.Kutuzova, A.A. Agroehnergeticheskaya ehffektivnost' usovershenstvovannykh tekhnologij i sovremennykh sistem proizvodstva vysokokachestvennykh ob"emistykh kormov na lugovykh senokosakh v Nechernozemnoj zone // Kormoproizvodstvo. 2021. № 7. - S.3-9.

7. Atakulov T. Smanov A. Erzhanova K. ZHuniskhan D. Tolekov A. Nazarov KH. Osobennosti vozdelyvaniya gorokha pri promezhutochnom poseve Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №2 (102) 2024, ISSN2304-3334. 313-319 s.

8. Atakulov T. Smanov A. Erzhanova K. ZHuniskhan D. Tolekov A. Nazarov KH. Organizatsiya zelenogo konvejera na YUgo-Vostoke Kazakhstana. Izdenister, nətizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (99) 2023, ISSN 2304-3334., 219-227 s.

9. SHestyorkin, D. G. Mnogoletnie travy kak predshestvenniki i fitomelioranty zernovykh kul'tur / E. P. Denisov, D. G. SHestyorkin, N. P. Molchanova, R. 3. Tugushev // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N. I. Vavilova. - 2013.-№ 11.-S.16-20

10. Kaptsov I.F. EHffektivnost' ispol'zovaniya mnogoletnikh trav v kachestve fitomeliorantov na kashtanovykh pochvakh Zavolzh'ya: dis ... kand. s/kh nauk: 06.01.02 / Kaptsov Ivan Fedorovich. – Saratov, 2008. – 232 s.

11. Denisov E.P. SHesterkin Vliyanie organicheskogo veshhestva na plotnost' pochvy / Problemy plodorodiya pochv na sovremennom ehtape razvitiya. / E.P.Denisov, G.I.SHesterkin, V.E.Korchakov, K.E.Denisov // Sbornik materialov Vserossijskoj n-pr. konf.-Penza, 2002. – S. 104-106.

12. Dzybov D.S. Agrostepi: monografiya / D.S.Dzybov – Stavropol': AGRUS, 2010. – 256 s
13. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheiya: Izd. 4-e dop. Tashkent: Soyuz NIKHI, 1981. - S. 10-63.

А.Ж.Сманов[1], А.М. Тагаев[2], Д.Жүнісхан[1]
[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
sso-kz@mail.ru, zh.duks@gmail.com
[2]Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы
Түркістан облысы, Атакент қалашығы, Қазақстан, t.asanbai@mail.ru

ФИТОМЕЛИОРАЦИЯНЫҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДЕГІ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа

Егіншілік жүйелерін әртараптандыру мақсатында, топырақ құнарлығын сақтау және арттыру үшін,топырақты тыңайту ретінде фитомелиоранттарды пайдалана отырып, қысқа ауыспалы мақта ауыспалы егістерін жетілдіру үлкен маңызға ие және өзекті болып саналады.

Өнімділігі төмен топырақтарды фитомелиорациялау әдістері олардың құнарлылығына әр түрлі әсер етеді. Өнімділігі төмен топырақтарды мелиорациялаудың негізгі мәселелерін шешуге көмектесетін фитомелиорант дақылдарын өсіру мыналарға байланысты: коллоидтардағы сіңірілген натрий иондарын ауыстыру, топырақта қоректік заттардың жаңа қорын жинақтау және топыраққа күшті кесек-түйіршікті құрылым беру.

Сондықтан фитомелиорант дақылдармен жүргізілген зерттеулерде өнімділігі төмен суармалы боз топырақтардың құнарлылығын сипаттайтын көрсеткіштердің өзгеруіне олардың әсерін зерттеу мәселелеріне көп көңіл бөлінді.

Суармалы егіншілік аймағында тапшылықсыз қарашірік тепе-теңдігін, топырақтың әлеуетті және тиімді құнарлылығын арттыруды, егістік өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін суармалы егіншілік аймағында фитомелиоративтік дақылдарды қолдану арқылы мақта ауыспалы егісінің схемалары зерттелді.

Фитомелиорациялық астарда жүргізілген агромелиоративтік шаралар,топырақтың 0-30 см қабатындағы көлемдік тығыздығында оң өзгерістер туғызды. Ноқат пен соядан кейінгі мақта дақылдарында, топырақ тығыздығының жақсы көрсеткіштері, фитомелиорациялық дақылдарды жинап алғаннан кейін жүргізілген агромелиоративтік шаралардың жүргізілуіне байланысты екені анықталды (20 тонна органикалық заттарды енгізу және 40 см тереңдікте жырту, топырақ бетін тегістеу және топырақтың тұздарын сумен шаю).

Кілт сөздер: Мақта ауыспалы егістері, мақта, түйе жоңышқа, майбұршақ, ноқат, топырақтың көлемдік салмағы, топырақтың органикалық заттары

[1]A.Zh.Smanov,[2]A.M.Tagaev, [1]D.Zhuniskhan
[1]Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, sso-kz@mail.ru, zh.duks@gmail.com
[2]Agricultural experimental station of cotton and melon growing, Atakent, Kazakhstan, t.asanbai@mail.ru

THE INFLUENCE OF PHYTOMELIORATION ON SOIL FERTILITY IN IRRIGATED LANDS

Abstract

Improving short-rotation cotton crop rotations with the use of phytomeliorants as crop-developers for maintaining and increasing soil fertility in order to diversify farming systems is of great importance and is considered relevant.

Phytomelioration techniques for low-yield soils have a very diverse effect on their fertility. Cultivation of phytomeliorant crops, which helps solve the main problems of melioration of low-yield soils, comes down to the following: replacing absorbed sodium ions in colloids and humus of these soils with calcium ions, accumulating a new supply of nutrients in the soil and giving the soil a strong lumpy-granular structure. Therefore, in studies with phytomeliorant crops, much attention was

paid to issues of studying their influence on changes in indicators characterizing the fertility of low-yield irrigated gray soils. The schemes of cotton crop rotation with the use of phytomeliorative crops in the zone of irrigated agriculture were studied, which ensure a deficit-free balance of humus, an increase in the potential and effective fertility of the soil, an increase in the productivity of crops depending on the use of phytomeliorants.

The conducted agro-ameliorative measures on phytomeliorative backgrounds caused positive changes in the bulk density of the processed 0-30 cm layer. On cotton crops after chickpeas and soybeans, it was revealed that good indicators of soil density are associated with the conducted agro-ameliorative measures after harvesting phytomeliorative crops (the introduction of 20 tons of organic matter and deep plowing to a depth of 40 cm, planning and early washing of the soil from harmful salts).

Key words: cotton crop rotations, cotton, sweet clover, soybeans, chickpeas, bulk density of the soil, soil organic matter.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

Акимбеков Амин Ричардович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Жәңгір хан атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан, 090009 Орал қ., Жәңгір хан к-сі 51, е-пошта: amin.akimbekov@bk.ru

Акимбеков Амин Ричардович – доктор сельскохозяйственных наук, Казахский агротехнический исследовательский университет имени Жангир хана, Казахстан, 090009 г.Уральск, ул. Жангир хана, 51, е-почта: amin.akimbekov@bk.ru

Akimbekov Amin Richardovich – Doctor of Agricultural Sciences, Zhangir Khan Kazakh Agrotechnical Research University, Kazakhstan, 09000951 Zhangir Khan St., Uralsk, e-mail: amin.akimbekov@bk.ru

Шамекова Малика – PhD доктор, қауым. профессор РМК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы» институты, Тимирязев көшесі 45 Алматы 050040, эл.пошта: shamekov@gmail.com

Шамекова Малика – PhD доктор, ассоц. профессор РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, 050040. г.Алматы, ул. Тимирязева 45. эл.пошта: shamekov@gmail.com

Shamekova Malika - PhD, acc.проф. Institute of Plant Biology and Biotechnology (IPBB) Timiryazev street 45 Almaty 050040, Kazakhstan, E-mail: shamekov@gmail.com

Gemingguli Muhatai – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, [3]ҚХР «Тарим университеті» 843300, Арал қ., Шыңжаң. эл.пошта: «gmglnana» 850467596@qq.com

Gemingguli Muhatai – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор [3] «Таримский университет» КНР. 843300, г. Арал, Синьцзян. эл.пошта: «gmglnana» 850467596@qq.com

Gemingguli Muhatai - Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Tarim University, China. 843300, Aral, Xinjiang. e-mail: «gmglnana» 850467596@qq.com

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

Orynaliev Korganbai Allasbayevich – Master of Agricultural Sciences Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050000, Almaty, Abaya 28, e-mail: Ornalin.korgan@gmail.com

Асылбекова Эльмира Бекбауовна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: elmira_0309@mail.ru

Асылбекова Эльмира Бекбауовна - кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и

кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: elmira_0309@mail.ru

Assylbekova Elmira Bekbauovna - Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: elmira_0309@mail.ru

Есжанова Эльмира Бирликбаевна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: esel40@mail.ru

Есжанова Эльмира Бирликбаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: esel40@mail.ru

Yeszhanova Elmira Birlikbayevna - Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: esel40@mail.ru

Ахатова Зауре Амантаевна - «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС кіші ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, эл. пошта: ahatova_niio@mail.ru

Ахатова Зауре Амантаевна - младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: ahatova_niio@mail.ru

Akhatova Zaure Amantaevna - junior research assistant, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: ahatova_niio@mail.ru

Әбдікәрім Бекболат Бедерұлы - специалист ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035, г.Алматы, ул.Жандосова 51, e-mail: bekbolat_1996_abdi@mail.ru

Әбдікәрім Бекболат Бедерұлы - «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми-зерттеу институты» ЖШС маман, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қ., Жандосов көшесі 51, e-mail: bekbolat_1996_abdi@mail.ru

Abdikarim Bekbolat Bederuly - specialist, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed Production", Republic of Kazakhstan, 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: bekbolat_1996_abdi@mail.ru

Ғабит Гүлзат Ғабитқызы – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай көшесі, 8, GabitGulzat_07@mail.ru

Габит Гулзат Габитовна – кандидат с.-х., старший преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, республика Казахстан, г.Алматы, ул. Абая 8, *GabitGulzat_07@mail.ru*

Gabit Gulzat Gabitovna - candidate of agricultural sciences, senior teacher, Kazakh National Agrarian Research University, c.Almaty, Kazakhstan, s. Abay, 8, GabitGulzat_07@mail.ru

Ускелова Гулшан Оманюловна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, АҚ «Алель агро» құс шаруалылығы қолдан ұрықтандыру лабораториясының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Іле ауданы, Байкент ауылы, промзона, uskelova@inbox.ru

Ускелова Гулшан Оманюловна - магистр сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией искусственного осеменения птицефабрики АО «Алель агро», республика Казахстан, область Алматы, Илийский район, село Байкент, uskelova@inbox.ru

Uskelova Gulshan Omanyulovna - Master of Agricultural Sciences, head of the laboratory of artificial insemination of the poultry factory, Joint-stock company “Alel agro”, Almaty region, Ile district, Baykent village, *uskelova@inbox.ru*

Алтынбек Ердәулет Дәуренұлы - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ магистранты Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, Erdaulet_04 @mail.ru

Алтынбек Ердәулет Дәуренұлы - Магистрант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан, 050010 Алматы, пр Абая 8, *Erdaulet_04 @mail.ru.*

Altynbek Erdaulet Daurenuly - is a Master's student at the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, Erdaulet_04 @mail.ru

Искаков Кайрат Алимгожаевич - PhD докторы, аға ғылыми қызметкер, "Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы,050035 Алматы, Жандосов көшесі 51, kairat11101988@mail.ru.

Искаков Кайрат Алимгожаевич - PhD доктор, старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035 Алматы, ул. Жандосов 51, kairat11101988@mail.ru.

Iskakov Kairat Alimgozhaevich - PhD, Senior Researcher, Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP, 51 Zhandosov St., 050035 Almaty, Republic of Kazakhstan, kairat11101988@mail.ru

Байниетова Маржан Әміржанқызы - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ докторанты, Қазақстан Республикасы 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, Mako92_92@inbox.ru

Байниетова Маржан Әміржанқызы - докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан,050010 Алматы, пр Абая 8, Mako92_92@inbox.ru

Bayniyetova Marzhan Amirzhankyzy - is a doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, Mako92_92@inbox.ru

Шаугимбаева Нуржан Нурлановна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ассистент-профессор Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, Республика 050012 Алматы, Төлеби көшесі 100, bako2002@bk.ru

Шаугимбаева Нуржан Нурлановна- кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент - профессор, Алматинский технологический университет, Республика Казахстан, 050012 Алматы, ул.Толеби 100, bako2002@bk.ru

Shaugimbayeva Nurzhan Nurlanovna - Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor, Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, 050012 Almaty, Tolebi St. 100, bako2002@bk.ru

Кулатаев Бейбит Турганбекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "зооинженерия" профессоры, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, bnar68@yandex.ru.

Кулатаев Бейбит Турганбекович - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор «Зооинженерии», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан,050010 Алматы, пр Абая 8, bnar68@yandex.ru.

Beibit Turganbekovich Kulataev - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of Zooengineering, NAO Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, bnar68@yandex.ru.

Байниетова Маржан Әміржанқызы - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ докторанты, Қазақстан Республикасы 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, Mako92_92.@inbox.ru

Байниетова Маржан Әміржанқызы - докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан, 050010 Алматы, пр Абая 8, Mako92_92.@inbox.ru

Bayniyetova Marzhan Amirzhankyzy is a doctoral student at the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, Mako92_92.@inbox.ru

Искаков Кайрат Алимгожаевич - PhD докторы, аға ғылыми қызметкер, "Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы,050035 Алматы, Жандосов көшесі 51, kairat11101988@mail.ru.

Искаков Кайрат Алимгожаевич - PhD доктор, старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035 Алматы, ул. Жандосов 51, kairat11101988@mail.ru.

Iskakov Kairat Alimgozhaevich PhD, Senior Researcher, Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP, 51 Zhandosov St., 050035 Almaty, Republic of Kazakhstan, kairat11101988@mail.ru

Кулатаев Бейбит Турганбекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "зооинженерия" профессоры, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, bnar68@yandex.ru

Кулатаев Бейбит Турганбекович - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор «Зооинженерии», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан,050010 Алматы, пр Абая 8, bnar68@yandex.ru.

Beibit Turganbekovich Kulataev - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of Zooengineering, NAO Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, bnar68@yandex.ru .

Сагдат Елболсын - магистр кіші ғылыми қызметкер, "Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050035 Алматы, Жандосов көшесі 51, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru.

Сагдат Елболсын - магистр младший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Республика Казахстан, 050035 Алматы, ул. Жандосов 51, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru.

Sagdat Yelbolsyn - Master's Degree, Junior Researcher, Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP, 51 Zhandosov St., 050035 Almaty, Republic of Kazakhstan, elbolsyn.sagdat.92@mail.ru

Алтынбек Ердәулет Дәуренұлы - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ магистранты Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, Erdaulet_04 @mail.ru

Алтынбек Ердәулет Дәуренұлы - Магистрант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» Республика Казахстан, 050010 Алматы, пр Абая 8, Erdaulet_04 @mail.ru.

Altynbek Erdaulet Daurenuly - is a Master's student at the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., 050010 Almaty, Republic of Kazakhstan, Erdaulet_04 @mail.ru.

Алимбекова Нұргүл Аманбайқызы - докторант, Қазақ Ұлттық Аграрлық университет, Қазақстан Республикасы, 160023, Алматы қаласы, alimbekova-na@mail.ru

Алимбекова Нургул Аманбаевна - докторант, Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан, 160023, г.Алматы, alimbekova-na@mail.ru

Alimbekova Nurgul - doctoral student, Kazakh National Agrarian University, Republic of Kazakhstan, 160023, Almaty, alimbekova-na@mail.ru

Тастанбекова Гульнара Рахимбердыевна - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, факультет деканы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы, 160016, gulnara.tastanbekova@mail.ru

Тастанбекова Гульнара Рахимбердыевна - кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан, 160016, город Шымкент,gulnara.tastanbekova@mail.ru

Tastanbekova Gulnara Rahimberdievna, Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty, M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan, 160016, Shymkent, gulnara.tastanbekova@mail.ru

Оразбаев Серік Ауелбекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Агрономия» кафедрасының профессоры, Қазақ Ұлттық Аграрлық университет, Қазақстан Республикасы, A05B6F5 (050026), Алматы қаласы, orazbayev54@bk.ru

Оразбаев Серик Ауелбекович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры "Агрономия", Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан, A05B6F5 (050026), г. Алматы, orazbayev54@bk.ru

Orazbayev Serik - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Kazakh National Agrarian University, Republic of Kazakhstan, A05B6F5 (050026), Almaty, orazbayev54@bk.ru

Курманова Калида Туребековна - биология магистрі, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті», Қазақстан Республикасы, 160016, Шымкент қаласы, khali1902@mail.ru

Курманова Калида Туребековна - магистр биологии, "Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова", Республика Казахстан, 160016, г. Шымкент, khali1902@mail.ru

Kurmanova Kalida Turebekovna - Master of Biology, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, 160016, khali1902@mail.ru

Ажиметова Гульфари Нуржановна - PhD докторы, Шымкент университеті,Қазақстан Республикасы, 160013, Шымкент қаласы, g.azhimetova@kgd.gov.kz

Ажиметова Гульфари Нуржановна, доктор PhD, Шымкентский университет, Республика Казахстан, 160013, г. Шымкент, g.azhimetova@kgd.gov.kz

Azhimetova Gulfari Nurzhanovna, PhD, Shymkent University, Republic of Kazakhstan, 160013, Shymkent, g.azhimetova@kgd.gov.kz

Есенбаева Жанар Жеңісқызы – PhD доктор, Химиялық процестер және өндірістік экология кафедрасының аға оқытушысы, О.А. Байконуров атындағы тау-кен металлургия институты, Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ (Satbayev University), Алматы, Казақстан; esenbaeva.j@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7737-548X

Есенбаева Жанар Жеңісқызы – PhD доктор, старший преподаватель кафедры Химические процессы и промышленная экология, горно-металлургический институт Имени О.А. Байконурова, КазНИТУ имени К.И. Сатпаева (Satbayev University), Алматы, Казахстан; esenbaeva.j@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7737-548X

Yessenbayeva Zhanar Zheniskyzy – PhD doctor, senior lecturer of Department of Chemical Processes and Industrial Ecology, Mining and Metallurgical Institute Named after O.A. Baikonurov, Almaty 050013, Kazakhstan; esenbaeva.j@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7737-548X

Беркинбаева Акнур Сабитовна - PhD доктор, Химиялық процестер және өндірістік экология кафедрасының аға оқытушысы, О.А. Байконуров атындағы тау-кен металлургия институты, Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ (Satbayev University), Алматы, Казақстан; aknur.berkinbayeva@satbayev.university. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2243-2387

Беркинбаева Акнур Сабитовна - PhD доктор, старший преподаватель кафедры Химические процессы и промышленная экология, горно-металлургический институт Имени О.А. Байконурова, КазНИТУ имени К.И. Сатпаева (Satbayev University), Алматы, Казахстан; aknur.berkinbayeva@satbayev.university. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2243-2387

Berkinbayeva Aknur Sabitovna - PhD doctor, senior lecturer of Department of Chemical Processes and Industrial Ecology, Mining and Metallurgical Institute Named after O.A. Baikonurov, Almaty 050013, Kazakhstan; aknur.berkinbayeva@satbayev.university. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2243-2387

Мамбетова Маншук Мұратқызы - PhD доктор, Жану проблемалары институты, Алматы, Казақстан; mambetova_manshuk@list.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-8870-4787

Мамбетова Маншук Мураткызы - PhD доктор, Институт проблем горения, Алматы, Казахстан; mambetova_manshuk@list.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-8870-4787

Mambetova Manshuk Muratkyzy - PhD doctor, Institute of Combustion Problems, Almaty 050000, Kazakhstan; mambetova_manshuk@list.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-8870-4787

Байхамурова Мөлдір Оразалықызы - PhD доктор, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент 160012, Казақстан; moti14@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2098-7960

Байхамурова Молдир Оразалиевна - PhD доктор, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, Шымкент 160012, Казахстан; moti14@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2098-7960

Baikhamurova Moldir Orazalievna - Doctor of Philosophy (PhD), Zhanibekov University, Shimkent city 060012, Kazakhstan; moti14@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2098-7960

Аубакиров Нұрымжан - PhD доктор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы 050010, Казақстан; aubakirov.nurimzhan@yandex.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-7340-2735

Аубакиров Нурымжан - PhD доктор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет Алматы 050010, Казахстан; aubakirov.nurimzhan@yandex.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-7340-2735

Aubakirov Nurimzhan - Doctor of Philosophy (PhD), Kazakh National Agrarian Research University, Almaty 050010, Kazakhstan; aubakirov.nurimzhan@yandex.ru. ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-7340-2735

Айтқалиева Гүлдана - Жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының магистранты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл.пошта: guldanaa000@mail.ru

Айтқалиева Гүлдана – магистрант кафедры «Плодоовощеводство, защита растений и карантин», Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: guldanaa000@mail.ru

Aitkalieva Guldana – master student of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Plant Protection and Quarantine, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: guldanaa000@mail.ru

Сулейманова Гульнур Алмасовна- PhD Жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл.пошта: gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz

Сулейманова Гульнур Алмасовна – PhD ассоцированный профессор кафедры «Плодоовощеводство, защита растений и карантин», Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz

Suleimanova Gulnur Almasovna – PhD Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Plant Protection and Quarantine, PhD,Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz

Калибаев Бауыржан Бакитжанович - Жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл.пошта: kalibaev0582@mail.ru

Калибаев Бауыржан Бакитжанович-доктор PhD кафедры плодоовощеводства, защиты и карантина растений, Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Республика Казахстан, город Алматы, Абай 8, эл.почта: kalibaev0582@mail.ru

Kalibayev Bauyrzhan Bakitzhanovich-PhD, Department of Horticulture, Plant Protection and Quarantine, Kazakh National Agrarian Research University. Abai 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: kalibaev0582@mail.ru

Аллах Бахш - Молекулалық биология бойынша тәжірибелік орталығы, Пенджаб университеті, Лахор, Пәкістан, эл.пошта: *abthebest@gmail.com*

Аллах Бахш - Центр передового опыта в области молекулярной биологии, Университет Пенджаба, Лахор, Пакистан, эл.почта: *abthebest@gmail.com*

Allah Bakhsh - Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab, Lahore, Pakistan, e-mail: *abthebest@gmail.com*

Науанова Айнаш Пахуашовна – биология ғылымдарының докторы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті профессоры, «Био-KATU» Жауапкерлігі Шектеулі Серіктестік жетекшісі, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі 27, эл. пошта: nauanova@mail.ru.

Науанова Айнаш Пахуашовна – доктор биологических наук, профессор Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, руководитель Товарищества с ограниченной ответственностью «Био-КАТУ», Республика Казахстан, 010000 г. Астана, улица А. Молдагулова, 27, е -почта почта: nauova@mail.ru.

Nauanova Ainash Pahuashovna - Doctor of Biological Sciences, Professor of the S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Head of the Limited Liability Partnership "Bio-KATU", Republic of Kazakhstan, 010000 Astana, A. Moldagulova Street 27, e-mail: nauanova@mail.ru.

Баимбетова Эльмира Меирхановна – PhD., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Агрономия факультетінің академиялық мәселелер жөніндегі декан орынбасары, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі 27, эл. пошта:inkar_sulu_1@mail.ru.

Баимбетова Эльмира Меирхановна – PhD., Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, заместитель декана по академическим вопросам Агрономического факультета, Республика Казахстан, 010000 г. Астана, улица А. Молдагулова, 27, e-mail почта:inkar_sulu_1@mail.ru.

Baimbetova Elmira Meirkhanovna - PhD., Kazakh Agricultural Research University named after S. Seifullin, Deputy Dean for Academic Affairs of the Faculty of Agronomy, Republic of Kazakhstan, 010000 s. Astana, st. A. Moldagulova 27, e-mail mail:inkar_sulu_1@mail.ru.

Максутбекова Гулжанат Тилеубаевна – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің докторанты, «БИО-KATU» ЖШС кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, С.Асфендияров көшесі, 10, Эл. пошта: gulia_80-80@mail.ru.

Максутбекова Гулжанат Тилеубаевна – Докторант Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина, младший научный сотрудник ТОО «БИО-KATU, Республика Казахстан, 010000, г.Астана, ул. С.Асфендиярова, 10, Эл. почта: gulia_80-80@mail.ru.

Maxutbekova Gulzhanat – Doctoral student of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Junior researcher at ‘BIO-KATU’ LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, S.Asfendiyarov str.,10, e-mail: gulia_80-80-@mail.ru.

Шуменова Назымгүл Жолдасовна – техника ғылымдарының магистрі, «БИО-KATU» ЖШС ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі 27, Эл. пошта: nazym.shumenova@mail.ru.

Шуменова Назимгуль Жолдасовна - магистр технических наук, научный сотрудник ТОО «БИО-КАТУ», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. А. Молдагулова, 27, E-mail почта: nazym.shumenova@mail.ru.

Shumenova Nazymgul Zholdasovna – Master of Science, Researcher at BIO-KATU LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, A.Moldagulova Street 27, E-mail: nazym.shumenova@mail.ru.

Қонысбеков Керімқұл – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қант қызылшасы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы

облысы, Карасай ауданы, Алмалыбак ауылы, Ерлепесов көшесі, 1 үй, эл.почта: kerimtay58@mail.ru

Конысбеков Керимкул – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории сахарной свеклы, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, эл.почта: kerimtay58@mail.ru

Konysbekov Kerimkul – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Sugar Beet Laboratory, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Yerlepesova str. 1, e-mail: kerimtay58@mail.ru

Табынбаева Лайла Климқызы – философия докторы(PhD), «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС қант қызылшасы зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Карасай ауданы, Алмалыбак ауылы, Ерлепесов көшесі, 1үй, эл.почта: tabynbaeva.lyaylya@mail.ru

Табынбаева Лайла Климовна – доктор философии (PhD), заведующая лабораторией сахарной свеклы, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, эл.почта: tabynbaeva.lyaylya@mail.ru

Tabynbayeva Laila - Doctor of Philosophy (PhD), Head of the Sugar Beet Laboratory, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Yerlepesova str. 1, e-mail: tabynbaeva.lyaylya@mail.ru

Алмабек Жарас Дамирұлы- бакалавр, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС қант қызылшасы зертханасының аға зертханашысы, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Карасай ауданы, Алмалыбак ауылы, Ерлепесов көшесі, 1 үй, эл.почта: almabek9886@gmail.com

Алмабек Жарас Дамирович - бакалавр, старший лаборант лаборатории сахарной свеклы, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, эл.почта: almabek9886@gmail.com

Almabek Zharas - Bachelor, Senior laboratory assistant, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Yerlepesova str. 1, e-mail: almabek9886@gmail.com

Акмуллаева Айжан Сейтқановна – биология ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: akmullayeva78@mail.ru

Акмуллаева Айжан Сейтқановна - кандидат биологических наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Естественно-технического факультета Жетысуского университета имени И.Жансугурова, 040009, Жетысуская область, город Талдыкорган, эл. почта: akmullayeva78@mail.ru

Akmullayeva Aizhan - Candidate of Biological Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Sciences, Faculty of Natural and Technical Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, e-mail: akmullayeva78@mail.ru

Құланбай Қаламқас Жаңабекқызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агробиология факультеті, Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан республикасы, 050002 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, эл. пошта: k.kylanbai@mail.ru

Куланбай Каламкас Жанабековна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, Агробиологический факультет, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, ул. Абая 8, эл. почта: k.kylanbai@mail.ru

Kulanbay Kalamkas - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology of the Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of Agrobiology, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, Abaya str. 8, e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Бутобаева Айгерим Ардабековна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, Өтенай ауылы, эл. пошта: Aigerim_botabaeva@mail.ru.

Бутобаева Айгерим Ардабековна – магистр естественных наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Естественно-технического факультета Жетысуского университета имени И.Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, Жетысуская область, город Талдыкорган, село Отенай, эл. почта: Aigerim_botabaeva@mail.ru.

Butobayeva Aigerim – Master of Natural Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Sciences, Faculty of Natural and Technical Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu Region, Taldykorgan City, Otenai Village, Email: Aigerim_botabaeva@mail.ru.

Есейқызы Ұлжалғас – техника және технология магистрі, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-ассистенті, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: yesseikyzy@gmail.com

Есейқызы Ұлжалғас – магистр техники и технологии, преподаватель-ассистент кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Жетысуская область, город Талдыкорган, эл. почта: yesseikyzy@gmail.com

Yesseikyzy Ulzhalgas – master of technique and technology, teacher-assistant at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, Birlik m.d., 17, e-mail: yesseikyzy@gmail.com

Бектыбаева Айжан Бексултановна – техника ғылымдарының магистрі, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-ассистенті, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: bektybayeva.ayzhan.@mail.ru

Бектыбаева Айжан Бексултановна – магистр технических наук, преподаватель-ассистент кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Жетысуская область, город Талдыкорган, эл. почта: bektybayeva.ayzhan.@mail.ru

Bektibaeva Aizhan – master of Technical Sciences, teacher-assistant at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, e-mail: bektybayeva.ayzhan.@mail.ru

Орманбетов Медиль Бекбатырович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: Medil.ob@mail.ru

Орманбетов Медиль Бекбатырович - кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта: Medil.ob@mail.ru

Ormanbetov Medil - Candidate of Agricultural Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan city,e-mail:: Medil.ob@mail.ru.

Максутбекова Гулжанат Тилеубаевна – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің докторанты, «БИО-КАТU» ЖШС кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі, 27, Эл. пошта: gulia_80-80@mail.ru

Максутбекова Гулжанат Тилеубаевна – Докторант Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина, младший научный сотрудник ТОО «БИО-КАТU, Республика Казахстан, 010000, г.Астана, ул. ул. А. Молдагуловой, 27, Эл. почта: gulia_80-80@mail.ru

Maxutbekova Gulzhanat – Doctoral student of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Junior researcher at 'BIO-KATU' LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, A. Moldagulova str., 27, e-mail: gulia_80-80-@mail.ru

Науанова Айнаш Пахуашовна – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, биология ғылымдарының докторы, «БИО-КАТU» ЖШС бас директоры, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі, 27, Эл. пошта: nauanova@mail.ru

Науанова Айнаш Пахуашовна – Профессор кафедры почвоведения и агрохимии Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина, доктор биологических наук, генеральный директор ТОО «БИО-КАТU", Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. А.Молдагуловой, 27, Эл. почта: nauanova@mail.ru

Nauanova Aynash – Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Doctor of Biological Sciences, General Director of 'BIO-KTU' LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, A.Moldagulova str., 27, E-mail: nauanova@mail.ru

Оспанова Сауле Гельмановна – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Топырақтану және агрохимия кафедрасының қауымдастырылған профессоры, биология ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі, 27, Эл. пошта: sqo5@mail.ru

Оспанова Сауле Гельмановна – Ассоцированный профессор кафедры почвоведения и агрохимии Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина, кандидат биологических наук, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. А.Молдагуловой, 27, Эл. почта: sqo5@mail.ru

Ospanova Saule – Associate Professor at the Department of Soil Science and Agrochemistry of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Candidate of Biological Sciences, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, A.Moldagulova str., 27, E-mail: sqo5@mail.ru

Баимбетова Эльмира Меирхановна – PhD., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Агрономия факультетінің академиялық мәселелер жөніндегі декан орынбасары, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі 27, эл. пошта: inkar_sulu_1@mail.ru

Баимбетова Эльмира Меирхановна – PhD., Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, заместитель декана по академическим вопросам Агрономического факультета, Республика Казахстан, 010000 г. Астана, улица А.Молдагуловой, 27, e-mail почта: inkar_sulu_1@mail.ru

Baimbetova Elmira - PhD., S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Deputy Dean for Academic Affairs of the Faculty of Agronomy, Republic of Kazakhstan, 010000 s. Astana, A. Moldagulova str., 27, e-mail mail: inkar_sulu_1@mail.ru

Аманжолова Аягөз Асқарқызы – «БИО-KATU» ЖШС зертханашысы, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Ә.Молдағұлова көшесі, 27, Эл. пошта: ayagoz.amanzholova02@mail.ru

Аманжолова Аягөз Асқарқызы – Лаборант ТОО "БИО-KATU", Республика Казахстан, 010000, г.Астана, улица А.Молдагуловой, 27, Эл. почта: ayagoz.amanzholova02@mail.ru

Amanzholova Ayagoz A. - Laboratory Assistant LLP 'BIO-KATU', Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, A.Moldagulova str., 27, E-mail: ayagoz.amanzholova02@mail.ru

Сатенова Акбота Мейрамовқызы – Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, жаратылыстану ғылымдары факультетінің, "Жалпы биология және геномика" кафедрасының "Биология" мамандығының докторанты, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қажымұқан көшесі 11, эл. пошта: amsatenova01@gmail.com; техникалық ғылымдар магистрі, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының ғылыми қызметкері, ЖШС «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы», Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Ш. Уәлиханов көшесі 13/1

Сатенова Акбота Мейрамовна - докторант специальности «Биология», кафедры «Общей биологии и геномики», факультета Естественных наук, ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан Кажымукана 11, e-mail: amsatenova01@gmail.com;магистр технических наук, научный сотрудник лаборатории генетики и биохимии микроорганизмов, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК, Республика Казахстан Астана,улица Ш. Уалиханова 13/1, e-mail: amsatenova01@gmail.com

Satenova Akbota - doctoral student of the specialty "Biology", Department of "General Biology and Genomics", Faculty of Natural Sciences, L. N. Gumilyov ENU, Astana, Kazhymukan 11, e-mail: amsatenova01@gmail.com, The Master of Technical Sciences, researcher at the Laboratory of Genetics and Biochemistry of Microorganisms, LLP "Republican Collection of Microorganisms" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Astana, Sh. Ualikhanov Street 13/1

Аубакирова Қарлығаш Мұратқызы - биология ғылымдарының кандидаты, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, жаратылыстану ғылымдары факультетінің "Биотехнология және микробиология" кафедрасының, қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қажымұқан көшесі 11, e-mail: aubakirova_km@enu.kz

Аубакирова Карлыгаш Муратовна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биотехнологии и микробиологии», факультета Естественных наук, ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан Кажымукана 11, e-mail: aubakirova_km@enu.kz

Aubakirova Karlygash - candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department "Biotechnology and microbiology" of the Faculty of natural sciences, Enu named after L. N. Gumilyov, Republic of Kazakhstan, Astana, Kazhymukan Street, 11, e-mail: aubakirova_km@enu.kz

Туякова Алтынай Камидоллақызы - «Ветеринарлық медицина» маманы, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының ғылыми қызметкері, ЖШС «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы», Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Ш. Уәлиханов көшесі 13/1, эл. пошта: altynay_79@mail.ru

Туякова Алтынай Камидоллаевна - Специалист «Ветеринарная медицина», научный сотрудник лаборатории генетики и биохимии микроорганизмов, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК, Республика Казахстан Астана,улица Ш. Уалиханова 13/1, altynay_79@mail.ru

Tuyakova Altynai - specialist of "Veterinary Medicine", researcher of the laboratory of genetics and biochemistry of microorganisms, LLP" Republican collection of microorganisms", Republic of Kazakhstan, Astana, Sh. Ualikhanov STR., 13/1, El. mail: altynay_79@mail.ru

Уразова Майра Салаватқызы - биология ғылымдарының кандидаты, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, ЖШС «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы», Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Ш. Уәлиханов көшесі 13/1, эл. пошта: maira_01@mail.ru

Уразова Майра Салаватовна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и биохимии микроорганизмов, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК, Республика Казахстан Астана,улица Ш. Уалиханова 13/1, maira_01@mail.ru

Urazova Maira - candidate of Biological Sciences, leading researcher of the laboratory of genetics and biochemistry of microorganisms, LLP "Republican collection of microorganisms", Republic of Kazakhstan, Astana, Sh. Ualikhanov STR., 13/1, e-mail: maira_01@mail.ru

Абилхадиров Арман Сабырұлы - ветеринарлық ғылымдар магистрі, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының ғылыми қызметкері, ЖШС «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы», Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Ш. Уәлиханов көшесі 13/1, эл. пошта: good_alien@mail.ru

Абилхадиров Арман Сабырович - магистр ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и биохимии микроорганизмов, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК, Республика Казахстан Астана,улица Ш. Уалиханова 13/1, good_alien@mail.ru

Abilkhadirov Arman - master of Veterinary Sciences 2, researcher of the laboratory of genetics and biochemistry of microorganisms, LLP "Republican collection of microorganisms", Republic of Kazakhstan, Astana, Sh. Ualikhanov Street 13/1, e-mail: good_alien@mail.ru

Шайхин Серик Мурзахметович - доктор биологических наук, руководитель проекта лаборатории генетики и биохимии микроорганизмов, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК, Республика Казахстан Астана,улица Ш. Уалиханова 13/1, rkm_shaikhin@mail.ru

Шайхин Серик Мурзахметұлы - биология ғылымдарының докторы, микроорганизмдердің генетикасы және биохимиясы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, ЖШС «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы», Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Ш. Уәлиханов көшесі 13/1, эл. пошта rkm_shaikhin@mail.ru

Shaikhin Serik - doctor of Biological Sciences, leading researcher of the laboratory of genetics and biochemistry of microorganisms, LLP "Republican collection of microorganisms", Republic of Kazakhstan, Astana, Sh. Ualikhanov Street 13/1, e-mail: rkm_shaikhin@mail.ru

Сарсембекова Зейнеп – аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71, *e-mail: Sarsembekovazeynep@gmail.com*

Сарсембекова Зейнеп – старший преподаватель, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. ал-Фараби, 71, *e-mail: Sarsembekovazeynep@gmail.com*

Sarsembekova Zeynep – senior lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 71, *e-mail: Sarsembekovazeynep@gmail.com*

Тумажанова Салтанат – аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71, *e-mail: Saltu_sh@mail.ru*

Тумажанова Салтанат – старший преподаватель, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. ал-Фараби, 71, *e-mail: Saltu_sh@mail.ru*

Tumazhanova Saltanat – senior lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 71, *e-mail: Saltu_sh@mail.ru*

Турганалиев Сакен – э.ғ.к., доцент, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71. *e-mail: saken.turganaliev@mail.ru*

Турганалиев Сакен – к.э.н., доцент, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. ал-Фараби, 71. *e-mail: saken.turganaliev@mail.ru*

Turganaliyev Saken – Candidate of Economic Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 71. *e-mail: saken.turganaliev@mail.ru*

Курманбаев Олжас - Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71, *e-mail: e-mail:, olzhas_ak@list.ru*

Курманбаев Олжас – старший преподаватель, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. ал-Фараби, 71, *e-mail:, olzhas_ak@list.ru*

Kurmanbaev Olzhas – senior lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 71, *e-mail: e-mail:, olzhas_ak@list.ru*

Милетенко Наталья – т.ғ.к.,доцент, Жер қойнауын кешенді игеру институты (Ресей), *e-mail: nmilet@mail.ru*

Милетенко Наталья – к.т.н.,доцент, ИПКОН РАН (Россия), *e-mail: nmilet@mail.ru*

Natalya Miletenko – Kandidate of Technical Sciences, Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources (Russia), *e-mail: nmilet@mail.ru*

Хамит Нуржан – PhD докторант, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 71, *e-mail: n.khamit@list.ru*

Хамит Нуржан – PhD докторант, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, пр. ал-Фараби, 71, *e-mail: n.khamit@list.ru*

Khamit Nurzhan – PhD doctoral student, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 71, *e-mail: n.khamit@list.ru*

Есенбаева Джансулу Мухаметкалиевна – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Есенбаева Джансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Yessenbayeva Dzhansulu Mukhametkalievna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ag

ronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Жолдасбаева Айсулу Бахтыбайкызы магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: zholdasbaeva1109@gmail.com

Жолдасбаева Айсулу Бахтыбайкызы - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: zholdasbaeva1109@gmail.com

Zholdasbayeva Aisulu Bakhtybaikyzy - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: zholdasbaeva1109@gmail.com

Абилдаев Ержан Советбекович - PhD доктор, ассоциированный профессор, декан факультета «Агробиология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, ул Абая 8, e-mail: e-abildaev@mail.ru

Абилдаев Ержан Советбекұлы – PhD доктор, қауымдастырылған профессор, ҚазҰАЗУ, «Агробиология» факультетінің деканы, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абай көшесі 8, Электрондық пошта: e-abildaev@mail.ru

Abildayev Yerzhan - PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty of “Agrobiology” at Kazakh National Research Agrarian University, 050010 Almaty, Abai Street 8, Kazakhstan, Email: e-abildaev@mail.ru

Баядилова Гульсун Онгаровна - биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: zhalaiirka_kushik@mail.ru

Баядилова Гульсун Онгаровна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: zhalaiirka_kushik@mail.ru

Bayadilova Gulsun - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: zhalaiirka_kushik@mail.ru

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD. «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 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 stre-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Құланбай Қаламқас Жаңабекқызы - ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: k.kylanbai@mail.ru

Құланбай Қаламқас Жаңабекқызы – кандидат сельскохозяйственных наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Kulanbay Kalamkas – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Есенбаева Джансулу Мухаметкалиевна – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Есенбаева Джансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Yessenbayeva Dzhansulu - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Жайлаусалқызы Гүлдана - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: guldancount@xmail.ru

Жайлаусалқызы Гүлдана магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: guldancount@xmail.ru

Zhailaussalkyzy Guldana - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: guldancount@xmail.ru

Абилдаев Ержан Советбекұлы – PhD доктор, қауымдастырылған профессор, ҚазҰАЗУ, «Агробиология» факультетінің деканы, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абай көшесі 8, Электрондық пошта: e-abildaev@mail.ru

Абилдаев Ержан Советбекович - PhD доктор, ассоциированный профессор, декан факультета «Агробиология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, ул Абая 8, e-mail: e-abildaev@mail.ru

Abildayev Yerzhan - PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty of “Agrobiology” at Kazakh National Research Agrarian University, 050010 Almaty, Abai Street 8, Kazakhstan, Email: e-abildaev@mail.ru

Мырзабаева Гулнар Әзимбайкызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты профессор, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абай көшесі 8, Электрондық пошта myrzabaeva60@mail.ru

Мырзабаева Гулнар Азимбаевна – кандидат сельскохозяйственный наук профессор, КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, ул Абая 8, e-mail: myrzabaeva60@mail.ru

Myrzabaeva Gulnar Azimbaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: myrzabaeva60@mail.ru

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD. «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гулназ Абдуманаповна – PhD кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010 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, 050010 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Маматаева Айгүл Тұмайқызы – қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: mamataevabbm1976@mail.ru

Маматаева Айгуль Тумаевна – ассоцированный профессор, Казахский национальный женский педагогических университет, Институт Естествознания, кафедра биологии, Алматы, Казахстан, E-mail: mamataevabbm1976@mail.ru

Mamataeva Aigul Tumaevna – Associate Professor, Kazakh National Women's Teacher Training University, Natural Science Institute, Department of biology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: mamataevabbm1976@mail.ru

Байташева Гаухар Умиралиевна – Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты директоры а/ш.ғ.к., доцент Алматы, Қазақстан, E-mail: baitasheva2004@gmail.com

Байташева Гаухар Умиралиевна – Казахский национальный женский педагогических университет, директор института естественных наук, доцент Алматы, Казахстан, E-mail: baitasheva2004@gmail.com

Baitasheva Gaukhar Umiralievna – Kazakh National Women's Teacher Training University, Director of the Institute of Natural Sciences, Associate Professor, Almaty, Kazakhstan, E-mail: baitasheva2004@gmail.com

Раимбекова Бактигул Тасболатовна – қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: nyrasil@mail.ru

Раимбекова Бактигул Тасболатовна – ассоцированный профессор, Казахский национальный женский педагогических университет, Институт Естествознания, кафедра биологии, Алматы, Казахстан, E-mail: nyrasil@mail.ru

Raimbekova Baktigul Tasbolatovna – Kazakh National Women's Teacher Training University, Natural Science Institute, Department of biology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: nyrasil@mail.ru

Утегалиева Раиса – қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: uteg56@mail.ru

Утегалиева Раиса – ассоцированный профессор, Казахский национальный женский педагогических университет, Институт Естествознания, кафедра биологии, Алматы, Казахстан, E-mail: uteg56@mail.ru

Utegaliyeva Raissa – Associate Professor, Kazakh National Women's Teacher Training University, Natural Science Institute, Department of biology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: uteg56@mail.ru

Ризбекова Айнұр Серікқалиқызы – Педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: ainur.rizabekova@gmail.com

Ризбекова Айнур Сериккалиевна – Магистр педагогических наук, преподаватель

Казахский национальный женский педагогических университет, Институт Естествознания, кафедра биологии, Алматы, Казахстан, E-mail: ainur.rizabekova@gmail.com

Rizbekova Ainur Serikkalikyzy – Master of Pedagogical Sciences, Lecturer, Kazakh National Women's Teacher Training University, Natural Science Institute, Department of biology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: ainur.rizabekova@gmail.com

Мырзабаева Гулнар Әзимбайқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. пошта: myrzabaeva60@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3482-3641

Мырзабаева Гулнар Азимбаевна – кандидат сельскохозяйственный наук профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: myrzabaeva60@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-3482-3641

Myrzabaeva Gulnar Azimbaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: myrzabaeva60@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-3482-3641

Абаева Құрманкүл Төлетайқызы – экономика ғылымдарының докторы профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050080, Алматы қаласы, Көктем, 2, эл. пошта: kurmankul.abaeva1961@mail.ru

Абаева Курманкул Толетаевна – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050080, г. Алматы, ул. Коктем, 2, e-mail: kurmankul.abaeva1961@mail.ru

Abaeva Kurmankul Toletaevna – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050080, Almaty, st. Koktem, 2, e-mail: kurmankul.abaeva1961@mail.ru

Әбілдаев Ержан Советбекұлы - доктор PhD, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, эл. пошта e-abildaev@mail.ru

Абилдаев Ержан Советбекович - доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, e-mail: e-abildaev@mail.ru

Abildaev Erzhan Sovetbekovich - doctor PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan,e-abildaev@mail.ru

Идрисова Алтынай Бейбитқызы – доктор PhD, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. пошта: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

Идрисова Алтынай Бейбитовна – доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

Idrisova Altynay Beibitovna – doctor PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

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 Канатовна - 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

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 Agricniture and Agricnitural Technologies of Karakalpakstan, e-mail: ntajetdinov414@gmail.com

Мырзабаева Гулнар Әзимбайқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. пошта: myrzabaeva60@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3482-3641

Мырзабаева Гулнар Азимбаевна – кандидат сельскохозяйственный наук профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: myrzabaeva60@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-3482-3641

Myrzabaeva Gulnar Azimbaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: myrzabaeva60@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-3482-3641\

Абаева Құрманкүл Төлетайқызы – экономика ғылымдарының докторы профессор, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050080, Алматы қаласы, Көктем-3, эл. пошта: abaeva1961@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3092-5015

Абаева Курманкул Толетаевна – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050080, г. Алматы, ул. Коктем-3, e-mail: abaeva1961@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3092-5015

Abaeva Kurmankul Toletaevna – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050080, Almaty, st. Koktem-3, e-mail: abaeva1961@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3092-5015

Әбілдаев Ержан Советбекұлы - доктор PhD, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, эл. пошта e-abildaev@mail.ru, https:orcid.org/0000-0003-3937-4352

Абилдаев Ержан Советбекович - доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, e-mail: e-abildaev@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3937-4352

Abildaev Erzhan Sovetbekovich - doctor PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan,e-abildaev@mail.ru, https:orcid.org/0000-0003-3937-4352

Идрисова Алтынай Бейбитқызы – доктор PhD, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Жуалы көшесі, 22, эл. пошта: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

Идрисова Алтынай Бейбитовна – доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, ул. Жуалы, 44, e-mail: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

Idrisova Altynay Beibitovna – doctor PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty, st. Zhualy, 44, e-mail: altu-09@mail.ru https://orcid.org/ 0000-0003-1587-4408

Сламбаева Адина Болатовна– с/х. магистр, ассистент, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: A.slambaeva.b@mail.ru, https:orcid.org/0009-0008-3892-9647.

Сламбаева Адина Болатқызы–а.ш.магистр, ассистент, Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, эл. пошта: A.slambaeva.b@mail.ru, https:orcid.org/0009-0008-3892-9647.

Slambaeva Adina Bolatovna – agricultural master, assistant, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, st. Republic of Kazakhstan, e-mail:A.slambaeva.b@mail.ru, https:orcid.org/0009-0008-3892-9647.

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 Agricniture and Agricnitural Technologies of Karakalpakstan, e-mail: ntajetdinov414@gmail.com.

Балқожа Маржан Әмитқызы - докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, эл. пошта: marjan.kaz@yandex.ru

Балкожа Маржан Амиткызы - докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, проспект Абая 8, e-mail: marjan.kaz@yandex.ru

Balkozha Marzhan Amitkyzy - doctoral student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue 8, e-mail: marjan.kaz@yandex.ru

Рыспеков Тилепберген Распекович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КеАҚ, География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы доцентінің м.а., Қазақстан Республикасы, 05004 , Алматы қаласы, Әл-Фараби даңғылы 71, эл. пошта: rispekov_t@mail.ru

Рыспеков Тилепберген Распекович - кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. доцент кафедры «География, землеустройство и кадастр», НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби», Республика Казахстан, 05004, г.Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: rispekov_t@mail.ru

Ryspekov Tilepbergen Raspekovich - candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Land Management and Cadastre, NAO " Al-Farabi Kazakh National university ", Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Avenue 71, e-mail: rispekov_t@mail.ru

Айтжанов Алмат - «Арқалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС агрономы, Қазақстан Республикасы, 110300, Қостанай облысы, Арқалық қ., эл. пошта: almatalmat044@gmail.com

Айтжанов Алмат - агроном, ТОО «Аркалыксая сельскохозяйственная опытная станция», Республика Казахстан, 110300, г.Аркалык, e-mail: almatalmat044@gmail.com

Aitzhanov Almat - agronomist, Arkalyk Agricultural Experimental Station LLP, Arkalyk, Republic of Kazakhstan, 110300, Arkalyk, e-mail: almatalmat044@gmail.com

Караева Карлыга Оспанқызы - ауыл шаруашылығы ғылымдарының PhD докторы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Топырақтану және агрохимия кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, эл. пошта: karliga_89@mail.ru

Карлыга Оспановна Караева - доктор PhD сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», старший преподаватель кафедры Почвоведения и агрохимии, Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: karliga_89@mail.ru

Karayeva Karlyga - PhD Doctor, Senior Lecturer of the Department of Soilscience and agrochemstry, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010,Abaya Ave., 8, Almaty, e-mail: karliga_89@mail.ru

Крадецкая Оксана Олеговна – ғылыми дәрежеге кандидат, «А.И. Бараев атындағы НПС ЖЖ» ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный ауылы, көш . Бараева 15, e-mail: oksana_cwr@mail.ru

Крадецкая Оксана Олеговна – соискатель ученой степени, научный сотрудник лаборатории биохомии и технологической оценки качества с/х культур, ТОО «НПЦ ЗХ

им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, e-mail: oksana_cwr@mail.ru

Kradeckaya Oksana Olegovna – candidate for an academic degree, researcher at the Laboratory of Biochemistry and Technological Assessment of the Quality of Agricultural Crops, LLP "NPC ZH named after A.I. Baraev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva 15, e-mail: oksana_cwr@mail.ru

Ошергина Ирина Петровна – агрономия магистрі, аспирант, бұршақ, майлы және дәнді дақылдар селекциясы бөлімінің меңгерушісі, ЖШС «НПЦ А.И. Бараев атындағы», Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный ауылы, көш. Бараева 15, e-mail: egoriha76@mail.ru

Ошергина Ирина Петровна – магистр агрономии, аспирант, заведущий отделом селекции зернобобовых, масличных и крупяных культур, ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, e-mail: egoriha76@mail.ru

Oshergina Irina Petrovna – master of agronomy, graduate student, head of the department of selection of legumes, oilseeds and cereals, LLP "NPC ZH named after A.I. Baraev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva 15, e-mail: egoriha76@mail.ru

Дашкевич Светлана Михайловна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «А.И.Бараев атындағы ауыл шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС биохимия және ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный ауылы. Бараева 15, E-mail: vetka-da@mail.ru

Дашкевич Светлана Михайловна - кандидат с/х наук, заведующая лабораторией биохомии и технологической оценки качества с/х культур, ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, E-mail: vetka-da@mail.ru

Dashkevich Svetlana Mikhailovna - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Biochemistry and Technological Assessment of the Quality of Agricultural Crops, A.I. Barayev Scientific and Production Center for Agriculture LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva 15, E-mail: vetka-da@mail.ru

Өтебаев Марал Оралұлы – биология ғылымдарының кандидаты, «Ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау және биохимия зертханасының» жетекші ғылыми қызметкері, «А.И.Бараев атындағы «Ауыл шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, ст. . Бараева 15, E-mail: chemplant@mail.ru

Утебаев Марал Уралович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биохомии и технологической оценки качества с/х культур, ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, E-mail: chemplant@mail.ru

Utebaev Maral Uralovich – Candidate of Biological Sciences, leading researcher at the Laboratory of Biochemistry and Technological Assessment of the Quality of Agricultural Crops, A.I. Baraev Scientific and Production Center for Agriculture LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny settlement, st. Baraeva 15, E-mail: chemplant@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна – магистрант, «А.И. Бараев атындағы НПС Ж» ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный ауылы, көш. Бараева 15, E-mail: coronela@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна – магистрант, научный сотрудник лаборатории биохомии и технологической оценки качества с/х культур, ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, E-mail: coronela@mail.ru

Chilimova Irina Vladimirovna – master's student, researcher at the Laboratory of Biochemistry and Technological Assessment of the Quality of Agricultural Crops, LLP "NPC ZH named after A.I. Baraev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva 15, E-mail: coronela@mail.ru

Тен Евгений Алексеевич – агрономия магистрі, аспирант, дәнді бұршақ және майлы дақылдар селекциясы зертханасының меңгерушісі, ЖШС «НПЦ А.И.Бараев атындағы ЖЖ», Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный ауылы, көш. Бараева 15, e-mail: jekon_t87.07@mail.ru

Тен Евгений Алексеевич – магистр агрономии, аспирант, заведующий лабораторией селекции зернобобовых и масличных культур, ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева 15, e-mail: jekon_t87.07@mail.ru

Ten Evgeniy Alekseevich – Master of Agronomy, postgraduate student, head of the laboratory for the selection of grain legumes and oilseeds, LLP "NPC ZH named after A.I. Baraev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva 15, e-mail: jekon_t87.07@mail.ru

Акмуллаева Айжан Сейтхановна – биология ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: akmullayeva78@mail.ru

Акмуллаева Айжан Сейтхановна - кандидат биологических наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта: akmullayeva78@mail.ru

Akmullayeva Aizhan - Candidate of Biological Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, e-mail:akmullayeva78@mail.ru

Идрисова Айгуль Еркиновна – техника ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040012, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: aei_64@mail.ru

Идрисова Айгуль Еркиновна - кандидат технических наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040012, Область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта: aei_64@mail.ru

Idrisova Aigul - Candidate of Technical Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040012, Zhetysu region, Taldykorgan, e-mail: aei_64@mail.ru

Құланбай Қаламқас Жанабекқызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агробиология факультеті, Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан республикасы, 050002 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, эл. пошта: k.kylanbai@mail.ru

Куланбай Каламкас Жанабековна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, Агробиологический факультет, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, ул. Абая 8, эл. почта: k.kylanbai@mail.ru

Kulanbay Kalamkas - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology of the Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of Agrobiology, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, Abaya str. 8, e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Орманбетов Медиль Бекбатырович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: Medil.ob@mail.ru

Орманбетов Медиль Бекбатырович - кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта: Medil.ob@mail.ru

Ormanbetov Medil - Candidate of Agricultural Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Science of Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan city, e-mail:Medil.ob@mail.rue-mail:e-mail

Сыдыкбаева Сандугаш Аубакировна – химия ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Жаратылыстану пәндері кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, эл. пошта: Sandugash78@mail.ru

Сыдыкбаева Сандугаш Аубакировна - кандидат химических наук, преподаватель-лектор кафедры естественных дисциплин Жетысуского университета имени И. Жансугурова, Естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040009, Область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта Sandugash78@mail.ru

Sydykbayeva Sandugash - candidate of chemical sciences, Lecturer, Department of Natural Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, microdistrict Garyshker, e-mail: Sandugash78@mail.ru

Маманова Салтанат Абылкасымовна – химия магистрі, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Жаратылыстану пәндері кафедрасының оқытушы-ассистенті, Қазақстан Республикасы, 040005, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, Бірлік ықшам ауданы 9, эл. пошта: Msalta81@mail.ru

Маманова Салтанат Абылкасымовна – магистр химии, преподаватель-ассистент кафедры естественных дисциплины Жетысуского университета имени И. Жансугурова, естественно-технический факультет, Республика Казахстан, 040005, область Жетісу, город Талдыкорган, эл. почта: Msalta81@mail.ru

Mamanova Saltanat - Master of Chemistry, Assistant Teacher of the Department of Natural Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Republic of Kazakhstan, 040005, Zhetysu region, Taldykorgan city, e-mail: Msalta81@mail.ru

Акмуллаева Айжан Сейтхановна – биология ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Жаратылыстану – техникалық факультеті, Экология және ауылшаруашылығы ғылымдары кафедрасының оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, Қастеев көшесі, 58, эл. пошта: akmullayeva78@mail.ru

Акмуллаева Айжан Сейтхановна - кандидат биологических наук, преподаватель-лектор кафедры экологии и сельскохозяйственных наук Естественно-технического факультета Жетысуского университета им.И.Жансугурова, 040009, область Жетісу, город Талдыкорган, улица Кастеева, 58, эл. почта: akmullayeva78@mail.ru

Akmullayeva Aizhan - Candidate of Biological Sciences, Lecturer at the Department of Ecology and Agricultural Sciences, Faculty of Natural and Technical Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, Kasteeva str., 58, e-mail: akmullayeva78@mail.ru

Құланбай Қаламқас Жаңабекқызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агробиология факультеті, Агрономия, селекция

және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан республикасы, 050002 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, эл. пошта: k.kylanbai@mail.ru

Куланбай Каламкас Жанабековна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, Агробиологический факультет, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, ул. Абая 8, эл. почта: k.kylanbai@mail.ru

Kulanbay Kalamkas - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology of the Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of Agrobiology, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, Abaya str. 8, e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Айтжанова Мира Онланбековна - биология ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті. Жаратылыстану институты. Биология кафедрасының қауымдастырылған проф.м.а. ҚР. 041600, Алматы облысы, Талғар ауданы, Бірлік ауылы, Малькееева 58 А, mira_fn@mail.ru

Айтжанова Мира Онланбековна - кандидат биологических наук, и.о. ассоциированный профессор кафедры Биологии Казахского национального женского педагогического университета, института Естествознания. РК, 041600, Алматинская область, Талгарский район, п. Бирлик, Малькеева 58а, mira_fn@mail.ru

Aytzhanova Mira Onlanbekovna - Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Biology of the Kazakh National Women's Teacher training University, Institute of Natural Sciences. Republic of Kazakhstan, 041600, Almaty region, Talgar district, Birlik village, Malkeeva 58a, mira_fn@mail.ru

Сарсембаева Айман Шақанқызы – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, А15Т9Н3, Алматы қаласы, Шашкин көшесі, 11/86, эл. пошта: sarsembaeva_aiman@mail.ru

Сарсембаева Айман Шакановна - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры биологии института естествоведения Казахского национального женского педагогического университета, Республика Казахстан, А15Т9Н3, город Алматы, ул. Шашкина, 11/86, эл. почта: sarsembaeva_aiman@mail.ru

Sarsembayeva Aiman Shakanovna - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Biology Department of the Institute of Natural Sciences of the Kazakh National Women's Pedagogical University, 11/86 Shashkina str., Almaty, Republic of Kazakhstan, A15T9H3, e-mail: sarsembaeva_aiman@mail.ru

Рахимова Заида Сериковна - магистр, аға оқытушы Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,Жаратылыстану институты Биология кафедрасы Алматы қаласы 050000,alua-2012.08@mail.ru

Рахимова Заида Сериковна - магистр, старший преподаватель Казахский национальный женский педагогический университет, естественно-научный институт кафедра биологии Город Алматы 050000, alua-2012.08@mail.ru

Rakhimova Zaida Serikovna - master, senior lecturer Kazakh National Women's Pedagogical University, Institute of Natural Sciences Department of Biology Almaty 050000, alua-2012.08@mail.ru

Ережетова Улжан - жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Қазақ Ұлттық Қыздар Педагогикалық университеті, Жаратылыстану институты, Биология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050003, Алматы қаласы, эл.почта: erezhetova@mail.ru

Ережетова Улжан - магистр естественных наук, Казахский национальный женский педагогический университет, Институт естественных наук, старший преподаватель кафедры биологии, Республика Казахстан, 050003, город Алматы, эл.почта: erezhetova@mail.ru

Yerezhetova Ulzhan - Master of Natural Sciences, Kazakh National Women's Teacher Training University, Institute of Natural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Biology, Republic of Kazakhstan, 050003, Almaty, e-mail: erezhetova@mail.ru

Бейсембин Кудайберген Рахимжанович - Қазақ ұлттық су шаруашылығы және ирригация университетінің профессоры, Тараз Қ., Қазақстан, e-mail: kbeysembin@list.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7687-9595

Бейсембин Кудайберген Рахимжанович - Профессор Казахского национального университета водного хозяйства и ирригации, Тараз, Казахстан, e-mail: kbeysembin@list.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7687-9595

Beisembin Kudaibergen - Professor of the Kazakh National University of Water Management and Irrigation, Taraz, Kazakhstan, e-mail: kbeysembin@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, микроаудан 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, e-mail: *zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz* ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4933-762X

Койшибаева Гульмира – Қазақ ұлттық су шаруашылығы және ирригация университетінің аға оқытушысы, Тараз Қ., Қазақстан, e-mail: *Gul.koishibaeva@mail.ru* ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8005-1136

Койшибаева Гульмира – Старший преподаватель Казахского национального университета водного хозяйства и ирригации, Тараз, Казахстан, эл. почта: *Gul.koishibaeva@mail.ru* ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8005-1136

Koishibayeva Gulmira - Senior Lecturer of the Kazakh National University of Water Management and Irrigation, Taraz, Kazakhstan, e-mail: *Gul.koishibaeva@mail.ru* ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8005-1136

Саркынов Ербол – техника ғылымдарының кандидаты, «Аграрлық техника және машина жасау» 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 машиностроение», 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

Рыскулбекова Лаура Молдахановна – PhD, «География, жерге орналастыру және кадастр» кафедрасы, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, эл. пошта: *Ryskulbekova.Laura@kaznu.kz* ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4782-2047

Рыскулбекова Лаура Молдахановна – PhD, кафедра «География, землеустройство и кадастр», Республика Казахстан, 050026, город Алматы, эл. почта: *Ryskulbekova.Laura@kaznu.kz* ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4782-2047

Ryskulbekova Laura - PhD, Department "Geography, land management and cadaster", Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, e-mail: *Ryskulbekova.Laura@kaznu.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

Капар Шекарбань – PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., Абай к-сі, 8а, e-mail: *kapar.sh@kaznaru.edu.kz*

Капар Шекарбань – PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: *kapar.sh@kaznaru.edu.kz*

Kapar Shekarban – – PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Abaya str., 8a, e-mail: *kapar.sh@kaznaru.edu.kz*

Мамырбекова Гульназ Кабиболлакызы – құрылыс бағыты бойынша техника және технология магистрі, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, e-mail: gkabibolla@mail.ru

Мамырбекова Гульназ Кабиболлакызы – магистр техники и технологии по направлению строительство, докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абая 8, e-mail: gkabibolla@mail.ru

Mamyrbekova Gulnaz Kabibollakyzy – Master of Engineering and Technology in Construction, doctoral student of the Department of "Water Resources and Melioration", NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: gkabibolla@mail.ru

Калыбекова Есенкул Мырзагелдиновна – техника ғылымдарының докторы, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі 8, e-mail: yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz

Калыбекова Есенкул Мырзагелдиновна - доктор технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный агарный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, улица Абая 8, e-mail: yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz

Kalybekova Esenkul - Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of "Water Resources and Melioration", NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz

Саиров Серік Бияхметұлы – география ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қазгидромет» РМК бас директорының бірінші орынбасары, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Мәңгілік ел даңғылы 11/1, e-mail: Sairov _s@meteo.kz

Саиров Серик Бияхметович – кандидат географических наук, ассоциированный профессор, Первый заместитель генерального директора РГП «Казгидромет», Республика Казахстан, 010000, город Астана, проспект Мангилик Ел 11/1, e-mail: Sairov _s@meteo.kz

Sairov Serik - candidate of geographical sciences, associate Professor, First Deputy Director General of RSE "Kazhydromet", Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Mangilik El Avenue 11/1, e-mail: Sairov _s@meteo.kz

Шеров Анвар Ғұламұлы - техника ғылымдарының докторы, профессор, "Гидромелиоративтік жүйелерді пайдалану" кафедрасының меңгерушісі, Ташкент ауыл шаруашылығын суару және механикаландыру инженерлері институты, Өзбекстан, Ташкент қаласы, Кори Ниёзи көшесі 39, e-mail: a.sherov@tiiame.uz

Шеров Анвар Гуламович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Эксплутация гидромелиоративных систем», Ташкентский институт инженеров ирригации и

механизации сельского хозяйства, Узбекистан, г.Ташкент, ул. Кори Ниёзи, 39, e-mail: a.sherov@tiiame.uz

Sherov Anvar - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of "Use of Irrigation Systems" at the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers". Uzbekistan, Tashkent, Kary Niyaziy 39, e-mail: a.sherov@tiiame.uz

Анапьянова Самал Багдатовна – құрылыс бағыты бойынша ғылым магистрі, Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, «Сәулет, құрылыс және энергетика» мектебінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Д. Серікбаев көшесі 19, e-mail: samala.79@mail.ru

Анапьянова Самал Багдатовна – магистр наук по направлению строительство, старший преподаватель школы «Архитектуры, строительства и энергетики», НАО Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева, Республика Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Д. Серикбаева 19, e-mail: samala.79@mail.ru

Anapyanova Samal - Master of Science in Civil Engineering, Senior Lecturer at the School of Architecture, Construction and Energy, NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Republic of Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19, e-mail: samala.79@mail.ru

Базарбаева Жазира Аманкелдина - Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының докторанты, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қаласы, Әл-Фараби даңғылы 71, e-mail: almaty_2017_e@mail.ru

Базарбаева Жазира Аманкелдина - докторант кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, город Алматы, проспект Аль-Фараби 71, e-mail: almaty_2017_e@mail.ru

Zhazira Bazarbayeva - Doctoral student of the department of the UNESCO Chair for Sustainable Development, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty region, Almaty, Al-Farabi Avenue 71, e-mail: almaty_2017_e@mail.ru

Колпакова Валентина Павловна – техника ғылымдарының докторы, «Су шаруашылығы және су пайдалану саласындағы құзыреттер және технологиялар трансфері орталығы» жетекшісі, «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Серікбаев көшесі, 19, e-mail: VKolpakova53@mail.ru

Колпакова Валентина Павловна – доктор технических наук, руководитель «Центра компетенций и трансфера технологий в области водного хозяйства и водопользования», НАО «ВКТУ имени Д.Серикбаева», Республика Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, г. Усть-Каменогрск, ул. Серикбаева, 19, e-mail: VKolpakova53@mail.ru

Kolpakova Valentina Pavlovna – Doctor of Technical Sciences, Head of «Center of Competence and Technology Transfer in the field of water management and water use», NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Republic of Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19, e-mail: VKolpakova53@mail.ru

Еремеева Юлия Николаевна – техника ғылымдарының кандидаты, «Су шаруашылығы және су пайдалану саласындағы құзыреттер және технологиялар трансфері орталығы» аға ғылыми қызметкері, «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Серікбаев көшесі, 19, e-mail: yeremeyeva83@mail.ru

Еремеева Юлия Николаевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник «Центра компетенций и трансфера технологий в области водного хозяйства и водопользования», НАО «ВКТУ имени Д.Серикбаева», Республика Казахстан, 070004,

Восточно-Казахстанская область, г. Усть-Каменогрск, ул. Серикбаева, 19, e-mail: yeremeyeva83@mail.ru

Yeremeyeva Yuliya Nikolayevna – Candidate of Technical Sciences, senior researcher of «Center of Competence and Technology Transfer in the field of water management and water use», NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Republic of Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19, e-mail: yeremeyeva83@mail.ru

Воронкова Ирина Александровна – Өскемен қаласы әкімдігінің «Өскемен Водоканал» ШЖҚ ММК, тазарту ғимараты цехының жетекші инженер – технологы, Қазақстан Республикасы, 070010, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Пограничная көшесі, 59, e-mail: irinavoronkova1297@mail.ru

Воронкова Ирина Александровна – ведущий инженер - технолог цеха очистных сооружений, ГКП на ПХВ «Өскемен Водоканал» акимата города Усть-Каменогорска, Республика Казахстан, 070010, Восточно-Казахстанская область, г. Усть-Каменогрск, ул. Пограничная, 59, e-mail: irinavoronkova1297@mail.ru

Voronkova Irina Alexandrovna – leading engineer - technologist of the sewage treatment plant workshop, State Enterprise on the Right of Economic Management "Oskemen Vodokanal" of the Akimat of the city of Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan, 070010, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, Pogranichnaya str., 59, e-mail: irinavoronkova1297@mail.ru

Жакупова Жанар Зиядовна – PhD, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қаласы, микроаудан 9, 39, эл. пошта: *zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz* 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, e-mail: *zhakupova.zhanar@kaznaru.edu.kz* ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4933-762X

Утебекова Айнұр Дүйсенбекқызы – PhD, *Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің* аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта arunia190482@mail.ru

Утебекова Айнур Дуйсенбековна - PhD, старший преподаватель Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: arunia190482@mail.ru

Utebekova Ainur - PhD, senior lecturer of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: arunia190482@mail.ru

Майсупова Бағила Жылысбайқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, С.Сейфуллин атындағы *Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің профессоры, ,* Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, эл. пошта bagila.maisupova@mail.ru

Майсупова Багила Джылысбаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Казахского агротехнического научно-исследовательского университета имени С.Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Женис, 62, e-mail: bagila.maisupova@mail.ru

Maisupova Bagila - Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Zhenis Avenue, 62, e-mail: bagila.maisupova@mail.ru

Урынбаев Аскар Жетписбаевич - *Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің* студент-магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта askar_0487@bk.ru

Урынбаев Аскар Жетписбаевич – студент - магистрант Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: askar_0487@bk.ru

Urynbaev Askar – master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: askar_0487@bk.ru

Ермеков Фараби Керимбаевич – ғарыш техникасы және технологиясы магистрі, Ғылыми білім беру технологиялық платформасының атқарушы директоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, e-mail: yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz

Ермеков Фараби Керимбаевич – магистр космической техники и технологии, Исполнительный директор научно образовательной технологической платформы, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz

Ermekov Farabi Kerimbaevich – Master of Space Engineering and Technology, Executive Director of the Scientific and Educational technology platform, Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abay ave., 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: yermekov.farabi@kaznaru.edu.kz

Абдыгалиева Слушаш Сейлбековна – ғылым магистрі, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының аға оқытушысы, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласы, Сәтбаев көшесі, 22а, эл. пошта: slushash.abdygaliyeva@gmail.com

Абдыгалиева Слушаш Сейлбековна – магистр наук, старший преподаватель кафедры «Маркшейдерского дела и геодезии», КазНИТУ им.К.И.Сатпаева, Республика Казахстан, 050013, г.Алматы, ул.Сатпаева,22а, e-mail: slushash. abdygaliyeva@gmail.com

Abdygaliyeva Slushash – Master of Science, Senior Lecturer at the Department of Surveying and Geodesy, Satbayev University, 22a Satpaev str., Almaty 050013, Republic of Kazakhstan, e-mail: slushash.abdygaliyeva@gmail.com

Джангарашева Назымкуль Владимировна–экономика ғылымдарының докторы, «Х.Д.Чурин атындағы агроөнеркәсіптік кешенді басқару және ұйымдастыру» кафедрасының профессоры», Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы, көш. Абай 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Джангарашева Назымкуль Владимировна – доктор экономических наук, профессор кафедры «Управление и организация агропромышленного комплекса» им. Х.Д. Чурина», Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Jangarasheva Nazymkul Vladimirona – Doctor of Economics, Professor of the Department of Management and Organization of the Agro-Industrial Complex named after Kh.D. Churin, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay St. 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Омарбекова Ардақ Диханбаевна - "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының қауым профессоры, PhD докторы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, № 8. e-mail: ardak_dd@mail.ru

Омарбекова Ардак Диханбаевна - "Земельные ресурсы и кадастр" ассац профессор, PhD докторы, Республика Казахстан, г.Алматы, проспект Абая № 8, e-mail: ardak_dd@mail.ru

Omarbekova Ardak Dikhanbayevna - assoc professor, PhD doctor,"Land resources and cadastre", Republic of Kazakhstan, Almaty, Abai Avenue № 8, e-mail: ardak_dd@mail.ru

Ахметкеримова Гульнура Елеусизовна-Кадастр мамандығы бойынша қызмет көрсету саласы ғылымдарының магистрі, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы, Абай д. 8, e-mail: gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz

Ахметкеримова Гульнура Елеусизовна-магистр наук в области услуг по специальности Кадастр, старший преподаватель кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», Казахский

национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, г.Алматы, пр.Абая 8, e-mail: gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz

Akhmetkerimova Gulnura Eleusizovna -Master of Science in the field of Services, specialty Cadastre, senior lecturer at the department of land resources and cadastre, Kazakh national agrarian research university, 8 Abay Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: gulnura.akhmetkerimova@kaznaru.edu.kz

Дабылова Бибигул Ережеповна, Ауыл шаруашылығы магистры, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының 8D07306-Кадастр мамандығының 2 курс докторанты. Қазақстан Республикасы, 050040 Алматы қаласы, Аль-Фараби даңғылы 71, e-mail: bibiguldabylova@gmail.com

Дабылова Бибигул Ережеповна, магистр сельского хозяйства, докторант 2 курса кафедры географии, землеустройства и кадастра Казахского национального университета имени аль-Фараби по специальности 8D07306-Кадастр, Республика Казахстан, 050040 город Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, e-mail: bibiguldabylova@gmail.com

Dabylova Bibigul Yerezhepovna master of Agriculture, 2nd year doctoral student of the Department of Geography, Land Management and Cadastre of Al-Farabi Kazakh National University, specialty 8D07306-Cadastre. Republic of Kazakhstan, 71 Al-Farabi Ave., Almaty, 050040, e-mail: bibiguldabylova@gmail.com

Мазаржанова Куралай Мукажановна – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Орман шаруашылығы және жабайы табиғат, қоршаған орта факультетінің қауымдастырылған профессор міндетін атқарушысы, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, эл. пошта: kmazarzhanova@mail.ru.

Мазаржанова Куралай Мукажановна - кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. ассоциированный профессора факультета Лесного хозяйства и дикой природы, окружающей среды, Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, эл.почта: kmazarzhanova@mail.ru.

Mazarzhanova Kuralay Mukazhanova - Candidate of Agricultural Sciences, Acting Associate Professor, Faculty of Forestry and Wildlife, Environment, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Kazakhstan**,** e-mail: kmazarzhanova@mail.ru

Акижанова Назым Турсыновна – ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Орман шаруашылығы және жабайы табиғат, қоршаған орта факультетінің докторанты, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, эл.пошта: nazym_88-88@mail.ru

Акижанова Назым Турсыновна - магистр сельскохозяйственных наук, докторант факультета Лесного хозяйства и дикой природы, окружающей среды, Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, эл.почта: nazym_88-88@mail.ru

Akizhanova Nazym Tursynovna - Master of Agricultural Sciences, doctoral student of the Faculty of Forestry and Wildlife, Environment, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, e-mail: nazym_88-88@mail.ru

Акимжанов Дархан Шоганбекович – PhD доктор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қаласы, эл.пошта: darhan-14@mail.ru

Акимжанов Дархан Шоганбекович - PhD доктор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050000, город Алматы, эл.почта: darhan-14@mail.ru

Akimzhanov Darkhan Shoganbekovich - PhD Doctor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, e-mail: darhan-14@mail.ru

Баймаханов Өркен Серікұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті; Қазақстан Республикасы, 120014,

Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Айтеке би көшесі, 29а, эл.пошта: Baymakhanov92@internet.ru, https://orcid.org/0009-0008-1949-2275

Баймаханов Оркен Серикович - магистр селькохозяйственных наук, докторант Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: Baymakhanov92@internet.ru, https://orcid.org/0009-0008-1949-2275

Baymakhanov Orken - master of agricultural sciences, doctoral student Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Aiteke bi street, 29a, e-mail: Baymakhanov92@internet.ru, https://orcid.org/0009-0008-1949-2275

Өмірзақов Серікбай Ыдырысұлы - техника ғылымдарының докторы, «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» білім беру бағдарламасының профессоры, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Айтеке би көшесі, 29а, эл.пошта: Sumirzakov@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5484-4001

Умирзаков Серикбай Идрисович - доктор технических наук, профессор образовательной программы «Водное хозяйство и землеустройство» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: Sumirzakov@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5484-4001

Umirzakov Serikbay - doctor of Technical Sciences, Professor educational program "Water management and land management", Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Aiteke bi street, 29a, e-mail: Sumirzakov@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5484-4001

Бегалиев Қанағат Білалұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ы.Жақаев атындағы қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Көкөніс-бақша дақылдары және картоп селекциясы бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 120008, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Абай даңғылы 25б, эл.почта: begaliev.54@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4839-4865

Бегалиев Канагат Билалович - кандидат селькохозяйственных наук, Научно исследовательский институт рисоводства им.И.Жахаева, Заведующий отделом «Отдел селекции овощебахчевых культур и картофеля» Республика Казахстан, 120008, Кызылординская область, город Кызылорда, Проспект Абая, 25б, эл. почта: begaliev.54@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4839-4865

Begaliev Kanagat - candidate of Agricultural Sciences, I.Zhakhaev Scientific Research Institute of Rice Farming, Head of the department «Department of breeding of vegetable crops and potatoes», Republic of Kazakhstan, 120008, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Abai Avenue, 25b, e-mail: begaliev.54@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4839-4865

Байманов Жанұзақ Нұрділдаұлы - техника ғылымдарының кандидаты, Ы.Жақаев атындағы қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының Басқарма төрағасының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары, Қазақстан Республикасы, 120008, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Абай даңғылы 25 б, эл.почта: Zhanuzak@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3572-3615.

Байманов Жанузак Нурдилдаевич - кандидат технических наук, Научно исследовательский институт рисоводства им.И.Жахаева, заместитель председателя правления по научной работе, Республика Казахстан, 120008, Кызылординская область, город Кызылорда, Проспект Абая, 25б, эл. почта: Zhanuzak@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3572-3615.

Baimanov Zhanuzak Nurdildaevich - candidate of Technical Science, I.Zhakhaev Scientific Research Institute of Rice Farming, Deputy Chairman of the Board for Scientific Work, Republic of Kazakhstan, 120008, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Abai Avenue, 25b, e-mail: Zhanuzak@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3572-3615

Акылбаев Кайрат Игисинович - техника ғылымдарының кандидаты, «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» білім беру бағдарламасының аға оқытушысы,

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Айтеке би көшесі, 29а, эл.почта: kgu.kairat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9982-1257

Акылбаев Кайрат Игисинович - кандидат технических наук, старший преподаватель образовательной программы «Водное хозяйство и землеустройство» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл.почта: kgu.kairat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9982-1257

Akylbayev Kairat - candidate of Technical Sciences, Senior lecturer of the educational program "Water Management and Land Management" of the Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Aiteke bi street 29a, e-mail: kgu.kairat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9982-1257

Шегенбаев Абзал Тлеубергенович - техника ғылымдарының кандидаты, «Сәулет және құрылыс өндірісі» білім беру бағдарламасының профессор м.а., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Айтеке би көшесі, 29а, эл.почта: abzal772001@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5910-2840

Шегенбаев Абзал Тлеубергенович - кандидат технических наук, и.о. профессора образовательной программы «Архитектура и строительное производство» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл.почта: abzal772001@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5910-2840

Shegenbayev Abzal - candidate of Technical Sciences, acting professor of the educational program "Architecture and Construction Production" of the Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, city of Kyzylorda Aiteke bi street, 29a, e-mail: abzal772001@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5910-2840

Мүсіреп Азамат Пазылбекұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Айтеке би көшесі, 29а, эл.почта: musirep_azamat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-6140-5582

Мусиреп Азамат Пазылбекович - магистр селькохозяйственных наук, докторант Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: musirep_azamat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-6140-5582

Musirep Azamat - master of agricultural sciences, doctoral student, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, city of Kyzylorda, Aiteke bi street, 29a, e-mail: musirep_azamat@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-6140-5582

Мәулен Жұлдыз Ерболқызы – оқытушы; әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті; География және табиғатты пайдалану факультеты; География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы; Алматы қ; Аль-Фараби даңғылы 71; Қазақстан; e-mail: zhuldyz.ai_maulen@mail.ru;

Мәулен Жулдыз Ерболқызы - преподаватель; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби; Факультет географии и природопользования; Кафедра географии, землеустройства и кадастра; г. Алматы; проспект Аль-Фараби 71; Казахстан; e-mail: zhuldyz.ai_maulen@mail.ru;

Maulen Zhuldyz Yerbolkyzy – teacher; Al-Farabi Kazakh National University; Faculty of Geography and Environmental Management; Department of Geography, Land Management and Cadastre; 71 Al-Farabi Avenue; Almaty; Kazakhstan; e-mail: zhuldyz.ai_maulen@mail.ru;

Бектурганова Акерке Еденовна - э.ғ.к., доцент м.а., Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті; География және табиғатты пайдалану факультеты; География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы; Алматы қ.; Аль-Фараби даңғылы 71; Қазақстан; e-mail: a.bekturganova@mail.ru;

Бектурганова Акерке Еденовна - к.э.н., и.о. доцента; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби; Факультет географии и природопользования; Кафедра географии, землеустройства и кадастра; г. Алматы; проспект Аль-Фараби 71; Казахстан; e-mail: a.bekturganova@mail.ru;

Bekturganova Akerke Edenovna - Candidate of Economic Sciences; Acting Associate Professor; Al-Farabi Kazakh National University; Faculty of Geography and Environmental Management; Department of Geography; Land Management and Cadastre; 71 Al-Farabi Avenue; Almaty; Kazakhstan; e-mail: a.bekturganova@mail.ru;

Молжигитова Динара Кумарбековна - доцент м.а.; әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті; География және табиғатты пайдалану факультеты; География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы; Алматы қ; әл -Фараби даңғылы 71; Қазақстан, e-mail: dikosh.m@mail.ru;

Молжигитова Динара Кумарбековна - и. о. доцента; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби; Факультет географии и природопользования; Кафедра географии, землеустройства и кадастра; г. Алматы; проспект Аль-Фараби 71; Казахстан; e-mail: dikosh.m@mail.ru;

Molzhigitova Dinara Kumarbekovna - Acting Associate Professor; Al-Farabi Kazakh National University; Faculty of geography and Environmental Management; Department of geography; land management and cadastre; Almaty; 71 Al-Farabi Ave.; Kazakhstan; e-mail: dikosh.m@mail.ru;

Құзаирова Земфира Манарбекқызы – оқытушы; әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті; География және табиғатты пайдалану факультеты; География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы; Алматы қ.; Аль-Фараби даңғылы 71; Қазақстан; e-mail: zkuzairova1@bk.ru;

Құзаирова Земфира Манарбекқызы – преподаватель; Казахский национальный университет им. Аль-Фараби; Факультет географии и природопользования; Кафедра географии, землеустройства и кадастра; г. Алматы; проспект Аль-Фараби 71; Казахстан; e-mail: zkuzairova1@bk.ru;

Kuzairova Zemfira Manarbekkyzy – teacher; Al-Farabi Kazakh National University; Faculty of Geography and Environmental Management; Department of Geography; Land Management and Cadastre; 71 Al-Farabi Avenue; Almaty; Kazakhstan; e-mail: zkuzairova1@bk.ru;

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

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

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

Беканов Қуатбай Қошқарбайұлы – PhD докторы; Картография кафедрасының меңгерушісі; География және геоақпараттық жүйелер факультеті; Мирзо Ұлықбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті; Өзбекстан; Университет көшесі 4; Ташкент қ.; e-mail: quwatbay1989@gmail.com

Беканов Куатбай Кошкарбаевич – доктор PhD; Заведующий кафедрой картографии; Факультета географии и геоинформационных систем; Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека; Узбекистан; Университетская улица 4; Ташкент г.; e-mail: quwatbay1989@gmail.com

Bekanov Kuatbai Koshkarbaevich – PhD; Head of the Department of Cartography; Faculty of Geography and Geoinformation Systems; Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan; Uzbekistan; Universitetskaya Street 4;Tashkent; e-mail: quwatbay1989@gmail.com

Жакыпбек Ырысжан - PhD доктор, О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының профессоры, Satbayev University. Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласа, Сәтбаев көшесі, 22.
эл. пошта: y.zhakypbek@satbayev.university

Жакыпбек Ырысжан - доктор PhD, профессор кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Горно-металлургический институт им. О.А. Байконурова, Satbayev University. Республика Казахстан. 050013, г.Алматы, ул. Сатпаева, 22, e-mail: y.zhakypbek@satbayev.university

Zhakypbek Yryszhan - PhD, Professor at the Department of Mine Surveying and Geodesy of the Mining and Metallurgical Institute named after O.A. Baikonurov, Satbayev University, Republic of Kazakhstan, 050013, Almaty, Satbaev str. 22, e-mail: y.zhakypbek@satbayev.university

Тойшы Аяулым Бегімбетқызы - КазҰТЗУ 2 курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласы, Қаныш Сатпаев көшесі, 22, эл.пошта: ayaulym.toyshy@bk.ru

Тойшы Аяулым Бегимбеткызы - магистрант 2 курса КазНИТУ, Республика Казахстан, 050013, город Алматы, улица Каныша Сатпаева, 22, e-mail: ayaulym.toyshy@bk.ru

Toishy Ayaulym Begimbetkyzy - 2nd year master's student of KazNITU(Satbayev University), Republic of Kazakhstan, 050013, Almaty city, Kanysh Satpayev street, 22, e-mail: ayaulym.toyshy@bk.ru

Утеев Ерлан Толгатович - докторант, Қазақ ұлттық агралық университеті.. Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қаласы, Медеу ауданы, Абай даңғылы, 8. эл. пошта:erlashx@mail.ru

Утеев Ерлан Толгатович - докторант, Казахский национальный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050000 г. Алматы, Медеуский район, проспект Абая, 8. e-mail:erlashx@mail.ru

Uteyev Yerlan Tolgatovich – doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Medeu District, Abai Avenue, E-mail: erlashx@mail.ru

Турсбеков Серик Вахитович - т.ғ.к., О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Satbayev University. Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласа, Сәтбаев көшесі, 22., эл. пошта: s.tursbekov@satbayev.university

Турсбеков Серик Вахитович - к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Горно-металлургический институт им. О. А. Байконурова, Satbayev University. Республика Казахстан. 050013, г.Алматы, ул. Сатпаева, 22, e-mail: s.tursbekov@satbayev.university

Tursbekov Serik - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Mine Surveying and Geodesy of the Mining and Metallurgical Institute named after O. A. Baikonurov, Satbayev University Republic of Kazakhstan, 050013, Almaty, Satbaev str. 22, e-mail: s.tursbekov@satbayev.university

Кожаев Женис Турсуналиевич - PhD доктор, О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Satbayev University. Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласа, Сәтбаев көшесі, 22. эл. пошта: zh.kozhayev@satbayev.university

Кожаев Женис Турсуналиевич - PhD, ассоциированный профессор кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Горно-металлургический институт им. О. А. Байконурова, Satbayev University Республика Казахстан. 050013, г.Алматы, ул. Сатпаева, 22, e-mail: zh.kozhayev@satbayev.university

Kozhaev Zhenis - PhD, Associate Professor at the Department of Mine Surveying and Geodesy of the Mining and Metallurgical Institute named after O. A. Baikonurov, Satbayev University, Republic of Kazakhstan, 050013, Almaty, Satbaev str. 22, e-mail: zh.kozhayev@satbayev.university

Берікбаев Аспандияр – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының PhD докторанты, Қазақстан Республикасы, A25D4T6, Алматы қ., көш. Абай 8, e-mail: Aspandiyar_dulat@mail.ru

Берикбаев Аспандияр- PhD докторант кафедры «Земельные реурсы и кадастр» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, A25D4T6, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: Aspandiyar_dulat@mail.ru

Berikbaev Aspandiyar - PhD student of the Department of Land Resources and Cadastre of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4T6, Almaty, Abay St. 8, e-mail: Aspandiyar_dulat@mail.ru.

Пентаев Тілеубек – техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті жер ресурстары және кадастр кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, A25D4T6, Алматы қ., көш. Абай 8, e-mail: Pentaev@mail.ru

Пентаев Тлеубек - доктор технических наук, профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, A25D4T6, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: *Pentaev@mail.ru*

Pentayev Tleubek - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Land Resources and Cadastre of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4T6, Almaty, Abay St. 8, e-mail: Pentaev@mail.ru

Джангарашева Назымкуль Владимировна–экономика ғылымдарының докторы, «Агроөнеркәсіптік кешенді басқару және ұйымдастыру» кафедрасының профессоры. Х.Д. Чурин», Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, A25D4T6, Алматы, көш. Абай 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Джангарашева Назымкуль Владимирона – доктор экономических наук, профессор кафедры «Управление и организация агропромышленного комплекса» им. Х.Д. Чурина», Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, A25D4T6, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Jangarasheva Nazymkul Vladimirona – Doctor of Economics, Professor of the Department of Management and Organization of the Agro-Industrial Complex named after Kh.D. Churin, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4T6, Almaty, Abay St. 8, e-mail: Nazymkuk@mail.ru

Жоламанов Қуаныш Кенесұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының доценті, Қазақстан Республикасы, A25D4T6, Алматы қ., көш. Абай 8, e-mail: Zholamanov@mail.ru

Жоламанов Куаныш Кенесович - кандидат сельскохозяйственных наук, ассациировнный профессор кафедры «Агрономии, селекции и биотехнологии» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, A25D4T6, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: *Zholamanov@mail.ru*

Zholamanov Kuanysh Kenesovich - candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of "Agronomy, selection and biotechnology" of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4T6, Almaty, Abay street 8, e-mail: Zholamanov@mail.ru

Серікбаева Гаухар Каналбековна – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Жер ресурстары және кадастр кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, A25D4T6, Алматы қ., көш. Абай 8, e-mail: Serikbaeva@mail.ru

Серикбаева Гаухар Каналбековна –PhD доктор, заведующий кафедрой «Земельные ресурсы и кадастр» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, A25D4T6, г. Алматы, ул. Абая 8, e-mail: *Serikbaeva@mail.ru*

Serikbaeva Gaukhar Kanalbekovna – PhD doctor, head of the department of "Land resources and cadastre" of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, A25D4T6, Almaty, Abay street 8, e-mail: Serikbaeva@mail.ru

Оспанова Айдана Асыгатовна – докторант; жерге орналастыру кафедрасының докторанты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62а; эл. пошта : aidosha12@mail.ru

Оспанова Айдана Асыгатовна – докторант; докторант кафедры землеустройства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр.Жеңіс, 62а, e-mail: aidosha12@mail.ru

Ospanova Aidana Asygatovna - doctoral student; doctoral student of the Department of Land Management; S. Seifullin Agro Technical Research University; Republic of Kazakhstan; 010000 Astana, Zhenis Ave., 62, e-mail: aidosha12@mail.ru

Озеранская Наталия Львовна - экономика ғылымдарының кандидаты, доцент; жерге орналастыру кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62а, эл. пошта : n_ozeranskaya@mail.ru

Озеранская Наталия Львовна - кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры землеустройства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр.Жеңіс, 62а, e-mail: n_ozeranskaya@mail.ru

Ozeranskaya Natalia Lvovna - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Land Management; S. Seifullin Agro Technical Research University; Republic of Kazakhstan; 010000 Astana, Zhenis Ave., 62, e-mail: n_ozeranskaya@mail.ru

Татаринцев Владимир Леонидович- ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университетінің топырақтану және топырақ экологиясы кафедрасының профессоры, Ресей Федерациясы, 634050, Томск қ., Ленин даңғылы, 36, эл. пошта: kafzem@bk.ru

Татаринцев Владимир Леонидович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры почвоведения и экологии почв, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, e-mail: kafzem@bk.ru

Tatarintsev Vladimir Leonidovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science and Soil Ecology, National Research Tomsk State University, Russian Federation, 634050, Tomsk, Lenin Ave, 36, e-mail: kafzem@bk.ru

Қасен Қуаныш Жомартұлы – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Өсімдіктерді микроклоналды көбейту» зертханасының жетекшісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: kassenkuanysh12@gmail.com

Касен Куаныш Жомартович – руководитель «Лаборатории микроклонального размножения растений» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан Республика Казахстан, г. Алматы, пр.Абая 8, т e-mail: kassenkuanysh12@gmail.com

Kassen Kuanysh – Head of the "Microclonal Plant Propagation Laboratory" at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty city, Abay Avenue 8, e-mail: kassenkuanysh12@gmail.com

Ниязбекова Жаннұр Нұрділдақызы - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің “Сүт өнімдерінің референтті зертханасының” жетекшісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com

Ниязбекова Жаннур Нурдилдаевна – руководитель «Референтной лаборатории молочной продукции» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан Республика Казахстан, г. Алматы, пр.Абая 8, e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com

Niyazbekova Zhannur – Head of the "Reference laboratory for dairy products" at the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty city, Abay Avenue 8, e-mail: zhannur.niyazbekova@gmail.com

Ахметқанова Гульнар Аманкелдіқызы - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Энергия үнемдеу және автоматтандыру» кафедрасының 8D08702 «Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету» мамандығы бойынша 1 курс докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz

Ахметканова Гульнар Аманкельдиевна – докторант 1 курса по специальности 8D08702 «Энергообеспечение сельского хозяйства» кафедры «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан Республика Казахстан, г. Алматы, пр.Абая 8, e-mail: gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz

Akhmetkanova Gulnar - 1st year PhD student in the specialty 8D08702 "Energy supply of agriculture" of the Department of Energy Saving and Automation of the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: gulnar.akhmetkanova@kaznaru.edu.kz

Чжан Фэнся - Шандун Янсинь Рунфэн ауыл шаруашылығы технологиялары, ЖШС бас менеджері, Қытай Халық Республикасы, Шандун провинциясы, Биньчжоу қаласы, Янсин уезді, e-mail: zfx2145999@126.com

Чжан Фэнся - генеральный директор компании Шандунг Янсинь Рунфэнг Аграрные Технологии, ООО, Китайская Народная Республика, провинция Шаньдун, город Бинчжоу, уезд Янсинь, e-mail: zfx2145999@126.com

Zhang Fengxia - General Manager of Shandong Yangxin Runfeng Agricultural Technology Co., Ltd., People's Republic of China, Shandong Province, Binzhou City, Yangxin County, e-mail: zfx2145999@126.com

Нурлаби Айнур Ермекқызы – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, “Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru

Нурлаби Айнур Ермекқызы – Старший преподаватель кафедры Лесных ресурсов охотоведения и рыбного хозяйства, Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, пр.Абая 8, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru

Nurlabi Ainur – Senior Lecturer at the Department of “Forest Resources, Hunting and Fisheries”, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty city, Abay Avenue 8, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru

Копабаева Арайлым Айтбаевна - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, “Орман ресурстары, аңшылықтану және балық шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: araika-05.10@mail.ru

Копабаева Арайлым Айтбаевна - Старший преподаватель кафедры Лесных ресурсов, охотоведения и рыбного хозяйства, Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, пр.Абая 8, e-mail: araika-05.10@mail.ru

Kopabayeva Arailym – Senior Lecturer at the Department of “Forest Resources, Hunting and Fisheries”, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty city, Abay Avenue 8, e-mail: araika-05.10@mail.ru

Кулшигашова Молдир Кудайбергеновна – PhD-студент, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта moldir060691@gmail.com

Кулшигашова Молдир Кудайбергеновна – PhD-студент, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: moldir060691@gmail.com

Kulshigashova Moldir – PhD - student, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: moldir060691@gmail.com

Утебекова Айнұр Дүйсенбекқызы – PhD, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта arunia190482@mail.ru

Утебекова Айнур Дуйсенбековна - PhD, старший преподаватель Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: arunia190482@mail.ru

Utebekova Ainur - PhD, senior lecturer of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: arunia190482@mail.ru

Адилбаева Жанера Бикенқызы – PhD, Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта Zhanera78@mail.ru

Адилбаева Жанера Бикеновна - PhD, старший преподаватель Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: Zhanera78@mail.ru

Adilbaeva Zhanera - PhD, senior lecturer of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: Zhanera78@mail.ru

Нұралин Бекет Нұрғалиұлы - т.ғ.д., профессор, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: bnuralin@mail.ru

Нуралин Бекет Нургалиевич - д.т.н., профессор, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: bnuralin@mail.ru

Nuralin Beket Nurgalievich - Doctor of Technical Sciences, Professor, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: bnuralin@mail.ru

Галиев Манарбек Самигуллиевич - магистр, аға оқытушы, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан Республикасы, e-mail: manarbek-1980@mail.ru

Галиев Манарбек Самигуллиевич - магистр, ст.преподаватель, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: manarbek-1980@mail.ru

Galiev Manarbek Samigullievich - Master's degree, senior lecturer, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: manarbek-1980@mail.ru

Джаналиев Ерназар Мақсұтұлы - т.ғ.к., доцент м.а., "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, 090009, Қазақстан Республикасы, , e-mail: ernazar.dzhanaiev@mail.ru

Джаналиев Ерназар Максутович - к.т.н., и.о. доцент, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: ernazar.dzhanaiev@mail.ru

Janaliev Yernazar Maksutovich - Candidate of Engineering Sciences, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: ernazar.dzhanaiev@mail.ru

Олейников Сергей Владимирович - техника ғылымдарының кандидаты, Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қаласы, Ихсанов көшесі 44/1, 090000, Қазақстан Республикасы, e-mail: oleinicov@mail.ru

Олейников Сергей Владимирович - кандидат технических наук, Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, г. Уральск, ул. Ихсанова 44/1, 090000, Республика Казахстан, e-mail: oleinicov@mail.ru

Oleinikov Sergey Vladimirovich - Candidate of Engineering Sciences, West Kazakhstan University of Innovation and Technology, Uralsk, st. Ikhsanova 44/1, 090000, Kazakhstan, e-mail: oleinicov@mail.ru

Дусенов Мақсұт Қажыахметұлы - техника ғылымдарының кандидаты, "Жәңгір хан Атындағы Батыс Қазақстан Аграрлық-Техникалық Университеті" КЕАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, e-mail:dusenov.maksut@mail.ru

Дусенов Максут Кажиахметович - кандидат технических наук, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, e-mail: dusenov.maksut@mail.ru

Dusenov Maksut Kazhiakhmetovich - Candidate of Engineering Sciences, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan,e-mail: dusenov.maksut@mail.ru

Усманов Әбдікәрім Сүлейұлы - техника ғылымдары кандидаты, ҚР ҰАҒА корреспондент мүшесі, жетекші ғылыми қызметкер, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050005, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы 312, эл. пошта: as.usmanov@mail.ru

Усманов Абдукарим Сулеевич - кандидат технических наук, член-корреспондент НААН РК, ведущий научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», 050005, Алматы, пр. Райымбека 312, Казахстан, e-mail: as.usmanov@mail.ru

Abdukarim Usmanov - Candidate of Technical Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Senior Researcher, Scientific Production Center of Agricultural Engineering LLP, 312 Rayymbek Ave., 050005, Almaty, Kazakhstan, e-mail: as.usmanov@mail.ru

Рзалиев Асқар Сапашұлы - техника ғылымдары кандидаты, доцент, зертхана менгерушісі, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050005, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы 312, эл. пошта: rzaliyev@mail.ru;

Рзалиев Аскар Сапашевич - кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», 050005, Алматы, пр. Райымбека 312, Казахстан, e-mail: rzaliyev@mail.ru; тел. +7(700)725-20-26

Askar Rzaliev - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Laboratory, Scientific Production Center of Agricultural Engineering LLP, 312 Rayymbek Ave., 050005, Almaty, Kazakhstan, e-mail: rzaliyev@mail.ru

Көшербай Дәурен Мейрамбекұлы - сынақ зертханасының жетекші инженері, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050005, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы 312, эл. пошта: dauren.d_97@mail.ru

Кошербай Даурен Мейрамбекулы - ведущий инженер испытательной лаборатории ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Республика Казахстан, 050005, Алматы, пр. Райымбека 312, Казахстан, dauren.d_97@mail.ru

Dauren Kosherbay - Lead engineer of the testing laboratory, Scientific Production Center of Agricultural Engineering LLP, 312 Rayymbek Ave., 050005, Almaty, Kazakhstan, e-mail: dauren.d_97@mail.ru

Сапаков Аскар Заманбекович – т.ғ.к., КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік техникалық» факультетінің, ЭжА кафедрасының қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы к, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: Sapakov_A@mail.ru.

Сапаков Аскар Заманбекович – к.т.н., НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факуьтет «Инженерно-технический», ассоцированный профессор кафедры «Э и А» 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 "Energy and Automation" at the Faculty of "Engineering and Technology," NJSC "Kazakh National Agrarian Research University." Address: 8 Abay Avenue, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, e-mail: Sapakov_A@mail.ru.

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

Сапакова Сая Заманбекқызы – ф.-м.ғ.к.,«ХАТУ”АҚ, Компьютерлік Инженерия кафедрасы, доцент, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., e-mail: sapakovasz@gmail.com

Sapakova Saya - Ph.D., JSC “IITU”, Computer Engineering, Associate Professor, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, e-mail: sapakovasz@gmail.com

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, ЭжА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: saule.demesova@mail.ru

Демесова Сәуле Талғатқызы – PhD, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факуьтет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» 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, ЭжА кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: ergigitov.erken@mail.ru

Ержигитов Еркин Сабралиевич – Candidate of Agricultural Sciences, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факуьтет «Инженерно -технический», ассоциированный профессор кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Yerzhigitov Yerkin – Doctor of Technical Sciences, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Молдыбаева Нургул Искаккызы – магистр, КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, ЭжА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: moldybayeva78@mail.ru

Молдыбаева Нургул Искаккызы – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факуьтет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» 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

Жусупалиева Манат Аязбековна – КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Инженерлік -техникалық» факультетінің, ЭжА кафедрасының аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: mkurmanaeva@inbox.ru

Жусупалиева Манат Аязбековна – магистр, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», факуьтет «Инженерно -технический», старший преподаватель кафедры «Э и А» Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Проспект Абая, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Zhussupaliyeva Manat – Master, Non-profit joint-stock company “Kazakh National Agrarian Research University”, Kazakhstan Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: mkurmanaeva@inbox.ru

Мұстафин Жасұлан Жарылқағанұлы - техникалық ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, mustafin_j80@mail.ru

Мустафин Жасулан Жарылкаганович - кандидат технических наук, старший препадователь, НеАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллин», город Астана, Республика Казахстан, mustafin_j80@mail.ru

Mustafin Zhasulan Zharylkaganovich - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, mustafin_j80@mail.ru

Қаспаков Есенали Жақсылықұлы - техникалық ғылымдарының кандидаты, доцент, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, kaspakove @mail.ru,

Каспаков Есенали Жаксылыкович - кандидат технических наук, доцент, НеАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллин», город Астана, Республика Казахстан, kaspakove @mail.ru,

Kaspakov Yesenali Zhaksylykovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, kaspakove@mail.ru

Рустембаев Арман Базарханұлы - PhD докторы, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, rustem.arman88@gmail.com

Рустембаев Арман Базарханұлы - доктор PhD, старший препадователь, НеАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллин», город Астана, Республика Казахстан, rustem.arman88@gmail.com

Rustembayev Arman Bazarkhanuly - PhD, Senior Lecturer, "Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin", Astana city, Republic of Kazakhstan, rustem.arman88@gmail.com

Саркынов Ербол - техникалық ғылымдарының кандидаты, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz

Саркынов Ербол - кандидат технических наук, профессор, НеАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», город Алматы, Республика Казахстан, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz

Sarkynov Yerbol - Candidate of Technical Sciences, Professor, «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty city, Republic of Kazakhstan, yerbol.sarkynov@kaznaru.edu.kz

Жетпейсов Мизамбек Токенович - техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz

Жетпейсов Мизамбек Токенович - кандидат технических наук, ассоциированный профессор, НеАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», город Алматы, Республика Казахстан, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz

Zhetpeisov Mizambek - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty city, Republic of Kazakhstan, mizambek.zhetpeisov@kaznaru.edu.kz

Жумагулов Жандос Боранбаевич - техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Жумагулов Жандос Боранбаевич - кандидат технических наук, ассоциированный профессор, НеАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», город Алматы, Республика Казахстан, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Zhumagulov Zhandos - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty city, Republic of Kazakhstan, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Омаров Рашид Абдугаларович – техника ғылымдарының докторы, профессор, Алматы Қ., Қазақстан, e-mail: omarovrashid@list.ru,

Омаров Рашид Абдугаларович – доктор технических наук, профессор, Алматы, Казахстан, e-mail: omarovrashid@list.ru,

Omarov Rashid - Doctor of Technical Sciences, Professor, Almaty, Kazakhstan, e-mail: omarovrashid@list.ru,

Омар Дәурен Рашидұлы - PhD, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7687-9595

Омар Дәурен Рашидұлы – PhD, Алматы, Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7687-9595

Omar Dauren – PhD, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7687-9595

Байболов Асан Ерболатұлы - т.ғ.к., "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., Абай к-сі, 8а, e-mail: asan.baibolov@kaznaru.edu.kz

Байболов Асан Ерболатович – к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика», Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: asan.baibolov@kaznaru.edu.kz

Baibolov Asan – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Energy Saving and Automation, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Abaya str., 8a, e-mail: asan.baibolov@kaznaru.edu.kz

Несіпбек Әлібек Бақбергенұлы - PhD, "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., Абай к-сі, 8а, e-mail: alibek_78@mail.ru

Несипбек Алибек Бакбергенулы – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика», Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: alibek_78@mail.ru

Nesipbek Alibek – PhD, Associate Professor of the Department of Energy Saving and Automation, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Abaya str., 8a, e-mail: alibek_78@mail.ru

Ержігітов Еркін Сабыралұлы – а-ш.ғ.к., "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050026, Алматы қ., Абай к-сі, 8а, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Ержигитов Еркин Сабралиевич – к.с-х.н., ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика», Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

Erzhigitov Erkin -- Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Energy Saving and Automation, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Abaya str., 8a, e-mail: ergigitov.erken@mail.ru

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

Калкабаева Алия Еркиновна – докторант, ассистент кафедры «Аграрная техника и механическая инженерия», Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Абая, 8а, e-mail: Aliya281191@mail.ru

Kalkabayeva Aliya – 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

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович – философия докторы (PhD), И.В. Сахаров атындағы «Көлік техникасы және технологиялары» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, A25D4X566, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович - доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры «Транспортная техника и технологии» им. И.В. Сахарова. Казахский национальный аграрный исследовтельский университет. Республика Казахстан, 050010, г. Алматы. проспект Абая 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Kassymbayev Bekbossyn – PhD, Associate Professor of the Department of «Transport Engineering and Technology» named after I.V. Sakharov, Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, A25D4X566, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: bek_kasimbaev@mail.ru

Хазимов Канат Мухатович – философия докторы (PhD), И И.В. Сахаров атындағы «Көлік техникасы және технологиялары» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, A25D4X566, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: kanat-86@mail.ru

Хазимов Канат Мухатович - доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры «Транспортная техника и технологии» им. И.В. Сахарова. Казахский национальный аграрный исследовтельский университет. Республика Казахстан, 050010, г. Алматы. проспект Абая 8, e-mail: kanat-86@mail.ru

Khazimov Kanat – PhD, Associate Professor of the Department of «Transport Engineering and Technology» named after I.V. Sakharov, Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, A25D4X566, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: kanat-86@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.

Жумагулов Жандос Боранбаевич - техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Жумагулов Жандос Боранбаевич - кандидат технических наук, ассоциированный профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», город Алматы, Республика Казахстан, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Zhumagulov Zhandos - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty city, Republic of Kazakhstan, zhandos.zhumagulov@kaznaru.edu.kz

Мұстафин Жасұлан Жарылқағанұлы - техникалық ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ, Қазақстан Республикасы, mustafin_j80@mail.ru

Мустафин Жасулан Жарылкаганович - кандидат технических наук, старший препадователь, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», город Астана, Республика Казахстан, mustafin_j80@mail.ru

Mustafin Zhasulan Zharylkaganovich - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan, mustafin_j80@mail.ru

Сейпаталиев Олжас Ерланович, Қазақ ұлтық аграрлық зерттеу университеті «Аграрлық техника және машина жасау» кафедрасы докторанты, Қазақстан Республикасы,

050010 Алматы қаласы Абай даңғылы 8, E-mail: mr.seipatal@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-4968-1754

Сейпаталиев Олжас Ерланович, Докторант, Кафедра «Аграрная техника и машиностроение» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, пр. Абая 8, Алматы, Республика Казахстан, 050010, E-mail: mr.seipatal@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-4968-1754

Seipataliyev Olzhas, Doctorate Student, «Agricultural machinery and mechanical engineering» Kazakh National Agrarian Research University Abai ave. 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050010, E-mail: mr.seipatal@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-4968-1754

Қалым Қабдырахим - PhD докторы, Қазақ ұлтық аграрлық зерттеу университеті «Аграрлық техника және машина жасау» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қаласы Абай даңғылы 8, E-mail: abdirahim_334@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9820-0059

Қалым Қабдырахим - PhD доктор, Ассоциированный профессор Кафедры «Аграрная техника и машиностроение» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, пр. Абая 8, Алматы, Республика Казахстан, 050010, E-mail: abdirahim_334@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9820-0059, Контактный тел .: + 7 707 166 0153

Kalym Kabdyrahim - PhD, Associate Professor of the Department of «Agricultural Engineering and Machine Engineering» Kazakh National Agrarian Research University Abai ave. 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050010, E-mail: abdirahim_334@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9820-0059

Әбілжанұлы Тоқтар - Техника ғылымдарының докторы, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС зертхана меңгерушісі, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050005, Электрондық пошта: abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9513-1702

Әбілжанұлы Тоқтар - доктор технических наук, заведущий лабораорией ТОО «Научно-производственный центр агроинеженерии», пр.Райымбека, 312, Алматы, Республика Казахстан, 050005, E-mail: abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9513-1702

Abilzhanuly Toktar - Doctor of Technical Sciences, Head of the Laboratory at LLP "Scientific-Production Center of Agroengineering," 312 Raimbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050005, E-mail: abilzhanuly.kazniimesh@mail.ru , ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9513-1702

Абилжанов Данияр - Техника ғылымдарының кандидаты, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Басқарма Төрағасының орынбасары, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050005, Электрондық пошта: r16dan@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7930-0481

Абилжанов Данияр - кандидат технических наук, Заместитель Председателя Правления ТОО «Научно-производственный центр агроинеженерии», пр.Райымбека, 312, Алматы, Республика Казахстан, 050005, E-mail: r16dan@mail.ru , ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7930-0481

Abilzhanov Daniyar - Candidate of Technical Sciences, Deputy Chairman of the Board at LLP "Scientific-Production Center of Agroengineering," 312 Raimbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050005, E-mail: r16dan@mail.ru , ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7930-0481

Еспергенова Гульжан Джакипбековна - «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС бөлім басшысы, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050005, Электрондық пошта: gul.sataeva@mail.ru , ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8132-77142

Еспергенова Гульжан Джакипбековна - Начальник отдела ТОО «Научно-производственный центр агроинеженерии», пр.Райымбека, 312, Алматы, Республика Казахстан, 050005, E-mail: gul.sataeva@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8132-77142

Espergenova Gulzhan Dzhakipbekovna - Head of the Department at LLP "Scientific-Production Center of Agroengineering," 312 Raimbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050005, E-mail: gul.sataeva@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8132-77142

Әлмұғамбетова Гауһар Сәбтқызы - магистр, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС бөлім басшысы, Райымбек даңғылы 312, Алматы, Қазақстан Республикасы, 050005, Электрондық пошта: ss5o1@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7797-6501

Әлмұғамбетова Гауһар Сәбтқызы - магистр, Начальник отдела ТОО «Научно-производственный центр агроинеженерии», пр.Райымбека, 312, Алматы, Республика Казахстан, 050005, E-mail: ss5o1@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7797-6501

Almugambetova Gauhar Sabtkizy - Master, Head of the Department at LLP "Scientific-Production Center of Agroengineering," 312 Raimbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050005, E-mail: ss5o1@mail.ru , ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7797-6501

Серіков Мақсат Серикұлы - техника ғылымдарының магистрі, Менеджмент және сапаны қамтамасыз ету басқармасының басшысы, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050016, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, e-mail: kazpatent@bk.ru.

Сериков Мақсат Серикұлы – магистр технических наук, руководитель управления обеспечения менеджмента и качества, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Республика Казахстан, 050016, г. Алматы, проспект Райымбека 223, e-mail: kazpatent@bk.ru.

Serikov Maksat Serikuly – Master of Technical Sciences, Head of the Management and Quality Assurance Department, Kazakh Scientific Research Veterinary Institute LLP, Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty, 223 Rayymbek Avenue, e-mail: kazpatent@bk.ru.

Нұрғалиева Мерует Тоқтарбекқызы - PhD, сынақ орталығының бастығы, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050016, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, e-mail: meruet-79@mail.ru.

Нургалиева Мерует Тохтарбековна – PhD, начальник испытательного центра, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Республика Казахстан, 050016, г. Алматы, проспект Райымбека 223, e-mail: meruet-79@mail.ru.

Nurgalieva Meruet Tokhtarbekovna – PhD, Head of the Testing Center, Kazakh Scientific Research Veterinary Institute LLP, Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty, 223 Rayymbek Avenue, e-mail: meruet-79@mail.ru.

Серікбаева Әсия Демеуханқызы - биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: serikbayeva@yandex.ru.

Серикбаева Асия Демеухановна – доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: serikbayeva@yandex.ru.

Asiya Demeukhanovna Serikbayeva – Doctor of Biological Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Avenue, 8, e-mail: serikbayeva@yandex.ru.

Тойшыманов Максат - магистр, аға ғылыми қызметкер, Қазақстан-Жапон инновациялық орталығы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы 8/5, электрондық пошта: mt_mm@mail.ru

Тойшиманов Максат - магистр, старший научный сотрудник, Казахстанско- Японский инновационный центр, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр. Абая 8/5, e-mail: mt_mm@mail.ru

Toishymanov Maksat - master, senior scientific adviser, Kazakh-Japanese innovation center, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, PR. Abaya 8/5, e-mail: mt_mm@mail.ru

Мырзабаева Нургул Ершатовна - химия магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақ-Жапон инновациялық орталығы. аға ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8/5, эл, пошта: murzanurgul@gmail.com

Мырзабаева Нургул Ершатовна - магистр химии, старший научный сотрудник, Казахстанско- Японский инновационный центр, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр. Абая 8/5, e-mail: murzanurgul@gmail.com

Myrzabaeva Nurgul - master of chemistry, senior researcher, Kazakh-Japanese Innovation Center, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan Almaty, 050010, Abay avenue 8/5, e-mail: murzanurgul@gmail.com

Башенова Эльвира Ералиевна - PhD, ЖШС Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институтының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Раймбек даңғвлы 223, эл.пошта: eralievna86@mail.ru

Башенова Эльвира Эралиевна - PhD, старший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Республика Казахстан, 050016 г. Алматы, проспект Райымбека 223, e-mail: eralievna86@mail.ru

Bashenova Elvira Eralievna - PhD, Senior Scientific Associate, Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, 223, Raimbek Avenue, Almaty, e-mail: eralievna86@mail.ru

Боранбаева Тоғжан Кенжетаевна – phD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Тағам өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі кафедрасының қауымдастырылған профессоры. Қазақстан Республикасы, 50013, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8; эл. пошта: bor-tog@mail.ru

Боранбаева Тогжан Кенжетаевна – phD, ассоциированный профессор кафедры Технология и безопасность пищевых продуктов, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 50013, г. Алматы, пр. Абая, 8 e-mail: bor-tog@mail.ru

Boranbaeva Togzhan Kenzhetaevna – PhD Doctor, Associate Professor, Department of Technology and Food Safety of the Kazakh National Agrarian Research University, Abay Ave., 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, 50013, e-mail: bor-tog@mail.ru

Талапбек Мерей – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 50013, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8; эл. пошта: t.mereyka@icloud.com

Талапбек Мерей – магистрант Казахского Национального Аграрного Исследовательского университета, Республика Казахстан, 50013, г. Алматы, пр. Абая, 8; e-mail: t.mereyka@icloud.com

Talapbek Merey – master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., Almaty, 50013, Republic of Kazakhstan; e-mail: t.mereyka@icloud.com

Енсебаева Санимай Сисенбаевна – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 50013, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8; эл. пошта: yensebayeva02@mail.ru

Енсебаева Санимай Сисенбаевна – магистрант Казахского Национального Аграрного Исследовательского университета, Республика Казахстан, 50013, г. Алматы, пр. Абая, 8; e-mail: yensebayeva02@mail.ru

Yensebayeva Sanimai Sisenbaevna – master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., Almaty, 50013, Republic of Kazakhstan, e-mail: yensebayeva02@mail.ru

Жауынбай Айзат Жауынбайкызы – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 50013, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8; эл. пошта: zhauynbai.aizat.2002@mail.ru

Жауынбай Айзат Жауынбайкызы – магистрант Казахского Национального Аграрного Исследовательского университета, Республика Казахстан, 50013, г. Алматы, пр. Абая, 8;

e-mail: zhauynbai.aizat.2002@mail.ru

Zhauynbai Aizat Zhauynbaikyzy – master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abaya Ave., Almaty, 50013, Republic of Kazakhstan;
e-mail: zhauynbai.aizat.2002@mail.ru

Досимова Жанна Батырхановна – химия ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Сүт өнімдерінің референтті зертханасының» ғылыми қызметкері Қазақстан Республикасы, 50013, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл. пошта: janna_90.18@mail.ru

Досимова Жанна Батырхановна – магистр химических наук, научный сотрудник «Референтной лаборатории молочных продуктов» Казахского национального аграрного исследовательского университета, пр. Абая, 8, г. Алматы, Республика Казахстан, 50013;
e-mail: janna_90.18@mail.ru

Dossimova Zhanna Batyrkhanovna – master of chemical sciences, researcher of the "Reference Laboratory of Dairy Products" of the Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abay Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, 50013, e-mail: janna_90.18@mail.ru

Болат Аяжан Аймұратқызы – магистр, Жетісу университеті, Биотехнология және экология ғылыми-зерттеу институтының "Биотехнология" зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Талдықорған қаласы, көш. И.Жансүгірова 187а, Қазақстан Республикасы, 040009; эл. пошта: aya_030396@mail.ru

Болат Аяжан Аймұратқызы – магистр, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, Научно-исследовательский институт биотехнологии и экологии, Жетысуский университет, ул. И.Жансугурова 187а, Талдыкорган, Республика Казахстан, 040009; e-mail: aya_030396@mail.ru

Bolat Ayazhan Aimuratkyzy – master, junior researcher of Laboratory biotechnology, Research Institute of Biotechnology and Ecology, Zhetysu University, Taldykorgan, Zhansugurov street, 187a, Republic of Kazakhstan, 040009, e-mail: aya_030396@mail.ru

Сулейменов Бейбут Уалиханович – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, "Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС бас ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, эл. пошта: beibuts@mail.ru

Сулейменов Бейбут Уалиханович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект ал-Фараби, 75 В, e-mail: beibuts@mail.ru

Beibut Suleimenov – Doctor of agricultural sciences, Chief Researcher, U.Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 75 V, e-mail: beibuts@mail.ru

Танирбергенов Самат Исембаевич – PhD, «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрайымының ғылым жөніндегі орынбасары, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, эл. пошта: tanir_sem@mail.ru

Танирбергенов Самат Исембаевич - PhD, Заместитель Председателя Правления по науке, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект ал-Фараби, 75 В, эл. пошта: tanir_sem@mail.ru

Samat Tanirbergenov - PhD, Deputy Chairman of the Board for Science, U.Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 75 V, e-mail: tanir_sem@mail.ru

Зәріп Зәкір Асылбекұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, аға топырақтанушы инжинер, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, эл. пошта: zakir0802@mail.ru

Зәріп Зәкір Асылбекұлы – магистр сельскохозяйственных наук, старший инжинер-почвовед, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект ал-Фараби, 75 В, e-mail: zakir0802@mail.ru

Zakir Zarip - Master of Agricultural Sciences, Senior Soil Engineer, U.Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 75 V, e-mail: zakir0802@mail.ru

Мұсаева Құралай Кенжебайқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант ҚазҰАЗУ, «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, аға топырақтанушы инжинер, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, эл. пошта: mkuralai_97@mail.ru

Мұсаева Құралай Кенжебайқызы - магистр сельскохозяйственных наук, докторант КазНАИУ, старший инжинер-почвовед, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект ал-Фараби, 75 В, e-mail: mkuralai_97@mail.ru

Kuralai Musaeva - Master of Agricultural Sciences, doctoral student of KazNAIU, Senior Soil Engineer, U.Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 75 V, e-mail: mkuralai_97@mail.ru

Кайсанова Гулмира Бакдаулетовна - «Таламус Иесг Груп Импорт Экспорт» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, 34142, Түркия, Ыстамбул, Цевизлик Мах, Ыстамбул кад, 21, эл. пошта: gkaisa@mail.ru

Кайсанова Гулмира Бакдаулетовна - «Таламус Иесг Груп Импорт Экспорт» Товарищество с ограниченной ответственностью, 34142, Стамбул, Түркия, e-mail: gkaisa@mail.ru

Gulmira Kaisanova - Thalamus Iesg Group Import Export Limited Company, Istanbul, Turkey, e-mail: gkaisa@mail.ru

Кененбаев Серік Барменбекұлы – а.ш.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының профессоры, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Алматы қ., Абай даңғылы8, Қазақстан Республикасы. E-mail: serikkenenbayev@mail.ru.

Кененбаев Серик Барменбекович – д.с.х.н, профессор, академик НАН РК, профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail: serikkenenbayev@mail.ru.

Kenenbayev Serik – doctor of Agricultural Sciences,professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University.Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail:serikkenenbayev@mail.ru.

Есенбаева Гульвира Лемисқызы – а.ш.ғ.к., «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті».Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы.E-mail: gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz.

Есенбаева Гульвира Лемисовна – к.с.х.н., ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail: gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz.

Yessenbayeva Gulvira – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University.Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz.

Абилдаев Ержан Советбекұлы - PhD доктор, қауымдастырылған профессор, «Агробиология» факультетінің деканы, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы. E-mail: e-abildaev@mail.ru.

Абилдаев Ержан Советбекович - PhD доктор, ассоциированный профессор, декан факультета «Агробиология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail: e-abildaev@mail.ru.

Abildayev Yerzhan- PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty of «Agrobiology», Kazakh National Agrarian Research University.Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail:e-abildaev@mail.ru.

Жанбырбаев Елдос Алмабекұлы – PhD доктор, «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының меңгерушісі, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті».Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы.E-mail: yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz.

Жанбырбаев Елдос Алмабекович – PhDдоктор, заведующий кафедрой «Агрономия, селекция и биотехнология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail:yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz.

Zhanbyrbayev Eldos – PhD, Head of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail:yeldos.zhanbyrbayev@kaznaru.edu.kz.

Бектурганов Айдос Назарбекұлы – кіші ғылыми қызметкер, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы. E-mail: b.aidos8585@mail.ru.

Бектурганов Айдос Назарбекович – младший научный сотрудник, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail:b.aidos8585@mail.ru.

Bekturganov Aidos – junior research assistant, Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail:b.aidos8585@mail.ru.

Калдыкозов Нурпейис Аскарұлы - кіші ғылыми қызметкер, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті». Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы. E-mail:Nur88kaz@mail.ru.

Калдыкозов Нурпейис Аскарович -младший научный сотрудник, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, пр. Абая 8, Республика Казахстан. E-mail:Nur88kaz@mail.ru.

Kaldykozov Nurpeis - junior research assistant, Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abai Street 8, Republic of Kazakhstan. E-mail: Nur88kaz@mail.ru.

Сыдық Досымбек Алмаханбетұлы - ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, профессор, «Оңтүстік-батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Егіншілік және өсімдік шаруашылығы бөлімінің бас ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 160023, Шымкент қаласы, Тассай м/а., О. Есалиева көшесі №5, эл. пошта: sydyk.dosymbek@mail.ru

Сыдық Досымбек Алмаханбетұлы - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Юго-западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Главный научный сотрудник отдела земледелия и растениеводства, Республика Казахстан, 160023, город Шымкент, мкр. Тассай, ул. Есалиева №5, e-mail: sydyk.dosymbek@mail.ru

Sydyk Dossymbek Almahanbetuly - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, LLP «South-western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing», Chief Researcher of the department of Agriculture and Crop production, Republic of Kazakhstan, 160023, Shymkent, Tassay microdistrict, Esalieva street No. 5,e-mail: sydyk.dosymbek@mail.ru

Қоскараева Шарбан Сапарқызы - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Оңтүстік-батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,

Басқарма төрайымы, Қазақстан Республикасы, 160023, Шымкент қаласы, Тассай м/а., О. Есалиева көшесі №5, эл. пошта: koskaraeva_sh@mail.ru

Коскараева Шарбан Сапаровна - кандидат сельскохозяйственных наук, ТОО «Юго-западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Председатель правления, Республика Казахстан, 160023, город Шымкент, мкр. Тассай, ул. Есалиева №5, e-mail: koskaraeva_sh@mail.ru

Koskarayeva Sharban Saparovna - Candidate of Agricultural Sciences, LLP «South-western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing», Chairman of the Board, Republic of Kazakhstan, 160023, Shymkent, Tassay microdistrict, Esalieva street No. 5, e-mail: koskaraeva_sh@mail.ru

Еркуатов Рақымжан Нұрлыбекұлы - магистр, «Оңтүстік-батыс мал және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Егіншілік және өсімдік шаруашылығы бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 160023, Шымкент қаласы, Тассай м/а., О. Есалиева көшесі №5, эл. пошта: rahimjan_1996@mail.ru

Еркуатов Рақымжан Нұрлыбекұлы - магистр, ТОО «Юго-западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Старший научный сотрудник отдела земледелия и растениеводства, Республика Казахстан, 160023, город Шымкент, мкр. Тассай, ул. Есалиева №5, e-mail: rahimjan_1996@mail.ru

Yerkuatov Rakymzhan Nurlibekuly - Master, LLP «South-western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing», Senior Researcher Department of Agriculture and Plant Growing, Republic of Kazakhstan, 160023, Shymkent, Tassay microdistrict, Esalieva street No. 5, e-mail: rahimjan_1996@mail.ru

Алипбеков Наржан Жапарұлы - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Түркістан жоғары көпсалалы, аграрлық колледжі» МКҚК, директоры, Қазақстан Республикасы, 160023, Шымкент қаласы, Тассай м/а., Жібек Жолы көшесі №4/4, эл. пошта: turkistan@mail.ru

Алипбеков Наржан Жапарович - кандидат сельскохозяйственных наук, ГККП «Туркестанский высший многопрофильный, аграрный колледж» директор, Республика Казахстан, 160023, город Шымкент, мкр. Тассай, ул. Жибек Жолы №4/4, e-mail: turkistan@mail.ru

Alipbekov Narzhan Zhaparovich - candidate of Agricultural Sciences, State Enterprise «Turkestan Higher Multidisciplinary, Agrarian College», Director, Republic of Kazakhstan, 160023, Shymkent city, Tassay microdistrict, Zhibek Zholy street No. 4/4, e-mail: turkistan@mail.ru

Казыбаева Алима Тасболатовна - биология ғылымдарының кандидаты, «Түркістан жоғары көпсалалы, аграрлық колледжі» МКҚК, директордың оқу-әдістемелік бірлестігі жөніндегі орынбасары, Қазақстан Республикасы, 160023, Шымкент қаласы, Тассай м/а., Жібек Жолы көшесі №4/4, эл. пошта: shakomet@mail.ru

Казыбаева Алима Тасболатовна - кандидат биологических наук, ГККП «Туркестанский высший многопрофильный, аграрный колледж», Заместитель директора по учебно-методическому объединению, Республика Казахстан, 160023, город Шымкент, мкр. Тассай, ул. Жибек Жолы №4/4, e-mail: shakomet@mail.ru

Kazybaeva Alima Tasbolatovna - candidate of biological sciences, State Enterprise «Turkestan Higher Multidisciplinary, Agrarian College», Deputy Director for the educational and methodological association, Republic of Kazakhstan, 160023, Shymkent city, Tassay microdistrict, Zhibek Zholy street No. 4/4, e-mail: shakomet@mail.ru

Құланбай Қаламқас Жаңабекқызы - ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агробиология факультеті, Агрономия, селекция және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан республикасы, 050002 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, эл. пошта: k.kylanbai@mail.ru

Куланбай Каламкас Жанабековна - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Агрономии, селекции и биотехнологии Казахского

национального аграрного исследовательского университета, Агробиологический факультет, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, ул. Абая 8, эл. почта: k.kylanbai@mail.ru

Kulanbay Kalamkas Zhanabekovna - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology of the Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of Agrobiology, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, Abaya street No. 8, e-mail: k.kylanbai@mail.ru

Айтбаев Теміржан Еркасымұлы - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы, 050060, Алматы қаласы,Серкебаев даңғылы, 62, Алматы, Қазақстан, aitbayev.t@mail.ru;

Айтбаев Темиржан Еркасович - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства», 050060, г. Алматы, пр. Серкебаева, 62, Алматы, Казахстан, aitbayev.t@mail.ru;

Aitbayev Temirzhan Erkasovich - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute, 050060, Almaty, Serkebayev Ave., 62, Almaty, Kazakhstan, aitbayev.t@mail.ru;

Мамырбеков Жарас Жолдыбайұлы - PhD докторы, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС «Қайнар» аумақтық филиалының директоры, 040917, Наурыз көшесі, 1, Қайнар ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан, mamyrbekov70@mail.ru;

Мамырбеков Жарас Жолдыбаевич - доктор PhD,директор Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства»,040917, ул. Наурыз, 1, п. Кайнар, Карасайский район, Алматинская область, Казахстан, mamyrbekov70@mail.ru;

Mamyrbekov Zharas Zholdybayevich - Direktor of the Regional Branch "Kainar" Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute, 040917, st. Nauryz, 1, Kaynar village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan, mamyrbekov70@mail.ru;

Айтбаева Ақбөпе Теміржанқызы - PhD докторы, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС «Қайнар» аумақтық филиалының жетекші ғылыми қызметкері, 040917, Наурыз көшесі, 1, Қайнар ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан,aitbaeva_a_86@mail.ru.

Айтбаева Акбопе Темиржановна - доктор PhD,ведущий научный сотрудник Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства»,040917, ул. Наурыз, 1, п. Кайнар, Карасайский район, Алматинская область, Казахстан, aitbaeva_a_86@mail.ru.

Aitbaeva Akbope Temirzhanovna - Leading Researcher of the Regional Branch "Kainar" Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute, 040917, st. Nauryz, 1, Kaynar village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan, aitbaeva_a_86@mail.ru.

Тагаев Асанбай Мамадалиевич - а-ш.ғ.к., Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы, бөлім меңгерушісі, Түркістан облысы, Атакент қалашығы, Қазақстан, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/0000-0002-5590-1776

Тагаев Асанбай Мамадалиевич - кандидат сельскохозяйственных наук, Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, зав. отделом, Туркестанская область, пос. Атакент, Казахстан, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/0000-0002-5590-1776

Tagaev Asanbay Mamadalievich - Candidate of Agricultural Sciences, Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing, department heads, Turkestan region, p. Atakent, Kazakhstan, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/0000-0002-5590-1776

Сманов Аширали Жусипович - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы, Абай даңғылы 8.доктор PhD, *sso-kz@mail.ru*

Сманов Аширали Жусипович -Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алма-Ата, пр. Абая, д.8, доктор PhD, *sso-kz@mail.ru*

Smanov Ashirali Zhusipovich - Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abay Ave., 8, doctor PhD, *sso-kz@mail.ru*

Толеков Айдос - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы, Абай даңғылы 8.докторант PhD, aidos.tolekov@gmail.com

Толеков Айдос - Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алма-Ата, пр. Абая, д.8, докторант PhD, aidos.tolekov@gmail.com

Tolekov Aidos- Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abay Ave., 8, doctoral student PhD, aidos.tolekov@gmail.com

Сманов Аширали Жусипович - доктор PhD. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы, Абай даңғылы 8. *sso-kz@mail.ru*

Сманов Аширали Жусипович - доктор PhD. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алма-Ата, пр. Абая, 8,*sso-kz@mail.ru*

Smanov Ashirali Zhusipovich - Doctor PhD. Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abay Ave., 8, *sso-kz@mail.ru*

Тағаев Асанбай Мамадалиевич - а-ш.ғ.к., Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы, бөлім меңгерушісі, Түркістан облысы, Атакент қалашығы, Қазақстан, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/0000-0002-5590-1776

Тагаев Асанбай Мамадалиевич - кандидат сельскохозяйственных наук, Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, зав. отделом, Туркестанская область,пос. Атакент, Казахстан, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/ 0000-0002-5590-1776

Tagaev Asanbay Mamadalievich - Candidate of Agricultural Sciences, Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing, department heads, Turkestan region, p. Atakent, Kazakhstan, t.asanbai@mail.ru. https: //orcid.org/0000-0002-5590-1776

Жүнісхан Думан - докторант PhD. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы, Абай даңғылы 8. e-mail: zh.duks@gmail.com

Жунисхан Думан - докторант PhD. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алма-Ата, пр. Абая, 8. e-mail: zh.duks@gmail.com

ZhuniskhanDuman -doctoral student PhD. Kazakh National Agrarian Research University. Almaty, Abay Ave., 8 e-mail: zh.duks@gmail.com

Назаров Худайберди Құйдымұратұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. ғылымдары, «Ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциясы және тұқым шаруашылығы» кафедрасының доценті, Өзбекстан Республикасы Ташкент мемлекеттік аграрлық университеті, 100140, Ташкент облысы, р. Қибрай, көш. Университетская, 2,
e-mail: nazarov.21.04@mail.ru

Назаров Худайберди Куйдимуратович– доктор с.-х, наук (DSc), доцент кафедры «Селекция и семеноводства сельскохозяйственных культур», Ташкентский государственных аграрный университет, Республики Узбекистан, 100140, Ташкентский область, Кибрайский район, ул. Университетская, 2, e-mail: *nazarov.21.04@mail.ru*

Nazarov Khudayberdi Kuydimuratovich - doctor of agricultural sciences (DSc), associate professor of the department of "Plant breeding and seed production of agricultural crops", Tashkent State Agrarian University, Republic of Uzbekistan, 100140, Tashkent region, Kibray district, Universitet street, 2, e-mail: nazarov.21.04@mail.ru

Кобилжон Кахрамонжанович Азизов – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, «Жемшөп дақылдарының селекциялық және тұқым шаруашылығы ғылыми-тәжірибелік станциясы», Өзбекстан Республикасы, 111818, Ташкент облысы, Зәңгі Отин ауданы, көш. Кахрамон, 13, e-mail: azizov.kobil@yandex.ru

Кобилжон Кахрамонжанович Азизов- кандидат с.-х наук (Phd), старшей научных сотрудник, «Научно-опытная станция по селекции и семеноводства кормовых культур»,

Республика Узбекистан, 111818, Ташкентский область, Занги Отинский район, ул. Кахрамон, 13, e-mail: azizov.kobil@yandex.ru

Kobiljon Kaxramonjanovich Azizov - doctor of agricultural sciences (Phd), senior research fellow, "Scientific and experimental station for selection and seed production of forage crops", Republic of Uzbekistan, 111818, Tashkent region, Zangiota district, Kahramon street, 13, e-mail: azizov.kobil@yandex.ru

Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Басқарма Төрағасы -Ректор, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы, Абай даңғылы 8, e-mail: rector@kaznau.kz

Куришбаев Акылбек Кажигулович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, председатель правления-Ректор Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, Алматы, проспект Абая 8, e-mail: rector@kaznau.kz.

Kurishbayev Akhylbek Kazhigulovich – Doctor of Agriculture. Sci., Academician, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Rector of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, e-mail: rector@kaznau.kz

Атақұлов Тастанбек Атақұлұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы,Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің«Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010,Алматы, Абай даңғылы 8, e-mail: tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz

Атакулов Тастанбек Атакулович-доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры "Агрономия» селекция и биотехнология" Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, Алматы, проспект Абая 8, e-mail: tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz.

Atakulov Tastanbek Atakulovich – Doctor of Agriculture. Doctor of Agriculture, Breeding and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University, 8, Abay Street, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, e-mail: tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz

Рябцев Анатолий Дмитриевич – техника ғылымдарының докторы, «Water Hub»Халықаралық су орталығын басшысы, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы, Абай даңғылы 8, e-mail: ryabtsev1952@list.ru

Рябцев Анатолий Дмитриевич - доктор технических наук, руководитель международного водного центра "Water Hub", Республика Казахстан, 050010, Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: ryabtsev1952@list.ru.

Ryabtsev Anatoly Dmitrievich – Doctor of Technical Sciences, Director of the International Water Center "Water Hub", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8, tel.: e-mail: ryabtsev1952@list.ru

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

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

К.Ж. Исхан, А.Р. Акимбеков, М. Шамекова , G.Muhatai, К.А.Орыналиев. МЯСНАЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСЬ ЛОШАДЕЙ КАЗАХСКОЙ ПОРОДЫ.....5

Э.Б. Асылбекова, Э.Б. Есжанова, З.А. Ахатова, Б.Б. Әбдікәрім. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТИ МЯСО-САЛЬНЫХ И МЯСНЫХ ОВЕЦ.....12

Г.Ғ.Ғабит, Г.О.Ускелова. ҚҰС ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА «ARBOR ACRES» КРОСЫ АТА-АНАЛЫҚ ТАБЫНЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ МОЛЕКУЛЯРЛЫ-АКТИВТЕНДІРІЛГЕН «ВИУСИД ВЕТ» ПРЕПАРАТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....19

E. Altynbek, K.A.Iskakov, M.A.Baynietova, N.N.Shaugimbayeva, B.T.Kulataev. IMPROVING THE GENETIC POTENTIAL OF PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE WOOL QUALITIES OF MEAT-AND-FAT SHEEP.....28

M.A.Bainiyetova, K.A.Iskakov, B.T.Kulataev, E.Sagdat, E.Altynbek. INCREASING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF KAZAKH FAT-FAT SHEEP AT DIFFERENT LEVELS AND NATURE OF FEEDING.....35

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

Н.А.Алимбекова, Г.Р.Тастанбекова, С.А.Оразбаев,К.Т. Курманова, Г.Н. Ажиметова. ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ НА РОСТ ЕВРОПЕЙСКОГО ОЛИВКОВОГО ДЕРЕВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА.....42

Zh.Zh. Yessenbayeva, A.S. Berkinbayeva, M.M. Mambetova, M.O. Baikhamurova, N.P. Aubakirov. STUDY OF PROPERTIES OF VERMICOMPOST BASED ON COW DUNG.....52

Г.Ж.Айтқалиева, Г.А. Сулейманова, Б.Б. Калибаев, А.Бахш. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ АСБҰРШАҚТЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....61

А.П. Науанова, Э.М. Баимбетова, Г.Т. Максутбекова, Н.Ж. Шуменова. ТӨМЕН СҰРЫПТЫ КӨМІРДІҢ БЕТІНДЕ ТАРАЛҒАН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....71

К.Т.Конысбеков, Л.К.Табынбаева, Ж.Д.Алмабек. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СХЕМ ПОСАДКИ И УДАЛЕННОСТИ МС КОМПОНЕНТОВ ОТ ОПЫЛИТЕЛЯ НА ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....80

А.С.Акмуллаева, К.Ж.Куланбай, А.А. Бутобаева, Ұ.Есейқызы, А.Б. Бектибаева, М.Б.Орманбетов. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫ ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН БИОПРЕПАРАТТЫ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....89

А.М. Сатенова, К.М. Аубакирова, М.С. Уразова, А.К. Туякова, А.С. Абильхадиров, С.М. Шайхин. ИЗУЧЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕСТНОГО ШТАММА *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* MP3 В ОТНОШЕНИИ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР.....98

З.К. Сарсембекова, С.О.Тумажанова, С. Турганалиев, О.С. Курманбаев, Н.Милетенко, Н.Е. Хамит. ЖОҒАРЫ ДӘЛДІКТЕГІ СПУТНИКТІК ӘДІСТЕРІ КӨМЕГІМЕН АВТОМОБИЛЬ КӨПІРЛЕРІНДЕ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ.....107

Д.М.Есенбаева, А.Б.Жолдасбаева, Е.С.Абилдаев, Г.О.Баядилова, Г.А.Байсеитова, Қ.Ж.Құланбай. ӘР ТҮРЛІ СУҒАРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ СОРТҮЛГІЛЕРІНІҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ ФАЗАЛАРЫНЫҢ ҰЗАҚТЫҒЫН АНЫҚТАУ.....114
Д.М. Есенбаева, Г. Жайлаусалқызы, Е.С. Абилдаев, Г.А. Мырзабаева, Г.А. Байсеитова. СУАРМАЛЫ ЖӘНЕ ҚУАҢШЫЛЫҚ ЕГІСТІК ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНУ ЭНЕРГИЯСЫН ЖӘНЕ ӨНГІШТІГІН АНЫҚТАУ.....121
А.Т. Маматаева, Г.У. Байташева, Б.Т. Раимбекова, Р. Утегалиева, А.С. Ризбекова. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША АҒЫН СУЛАРДА КЕЗДЕСЕТІН ҚОРҒАСЫН МЕН МЫРЫШТЫҢ МӨЛШЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....127
Г.А.Мырзабаева, К.Т.Абаева, Е.С. Абилдаев, А.Б.Идрисова, А.К.Игембаева, Н.Д.Тажетдинов. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....135
Г.А.Мырзабаева, К.Т.Абаева, Е.С. Абилдаев, А.Б.Идрисова, А.Б.Сламбаева, Н.Д.Тажетдинов. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПА СОРТҮЛГІЛЕРІН ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША БАҒАЛАУ.....145
M.A.Balkozha, T.R.Ryspekov, A.T.Aitzhanov, K.O.Karayeva. ASSESSMENT OF THE REASONS FOR DEGRADATION OF MEDIUM KASTANOZEM SOILS IN KOSTANAY REGION.....155
О.О. Крадецкая, И.П. Ошергина, С.М.Дашкевич, М.У. Утебаев, И.В.Чилимова, Е.А. Тен. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГОРОХА ПОСЕВНОГО (Pisum sativum L.) В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....165
А.С.Акмуллаева, А.Е. Идрисова, К.Ж. Куланбай, М.Б. Орманбетов, С.А.Сыдыкбаева, С.А.Маманова. КАРАНТИНДІ АРАМШӨПТЕРДІҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, ЗИЯНДЫЛЫҒЫ МЕН ОЛАРҒА ҚАРСЫ КҮРЕС ШАРАЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ.....172
А.С. Акмуллаева, К.Ж. Куланбай, М.О. Айтжанова, А.Ш. Сарсембаева, З.С. Рахимова, У. Ережетова. ИТАЛЬЯНДЫҚ ПРУСТЫҢ (CALLIPTAMUS ITALICUS L.) ТІРШІЛІК ЕТУ ОРТАСЫНЫҢ ӨЗГЕРУІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРИНЦИПІ ЖӘНЕ ЛАНДШАФТТЫҚ ТАРАЛУЫНЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....182
Г.Т.Максутбекова, А.П.Науанова, С.Г.Оспанова, Э.М. Баимбетова, А.А.Аманжолова. СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ӨСЕТІН АМАРАНТ (*AMARANTHACEAE)* ТҰҚЫМДАС ӨСІМДІКТЕР РИЗОСФЕРАСЫНА ТӘН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ТҰЗҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ.....190

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

К.Р.Бейсембин,Ж.З.Жакупова,Г.Д.Койшибаева,Е.С.Саркынов,Л.М.Рыскулбекова, К.Жанымхан, Ш.К.Капар. НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС.....202
Г.К. Мамырбекова, Е.М. Калыбекова, С.Б. Саиров, А.Г. Шеров, С.Б. Анапьянова, Ж.А. Базарбаева.ПРОСТРАНСТВЕННО – ВРЕМЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ЕРТИС В ЧЕРТЕ ГОРОДА УСТЬ –КАМЕНОГОРСК.....209
В.П. Колпакова, Ю.Н. Еремеева, И.А. Воронкова, Ж.З. Жакупова. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ЗАПАХА ОСАДКОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ СТАНЦИИ АЭРАЦИИ г.УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА.....220
А.Д. Утебекова, А.Ж.Урынбаев, Б.Д. Майсупова. ТАЛДЫҚОРҒАН ҚАЛАСЫ «ЖАСТАР» МӘДЕНИЕТ ЖӘНЕ ДЕМАЛЫС САЯБАҒЫНДАҒЫ ЖАСЫЛ АЛҚААҒАШТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....228

Ф.К.Ермеков, С.С.Абдыгалиева, Н.В.Джангарашева, А.Д.Омарбекова, Г.Е.Ахметкеримова, Б.Е.Дабылова. ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕВЕРО - КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....236
К.М.Мазаржанова, Н.Т.Акижанова, Д.Ш.Акимжанов. ЖАБАЙЫ ҚАБАНДАРДЫҢ ОРМАНДА ЖӘНЕ ДАЛАЛЫ АЛҚАПТАРДА ТАРАЛУЫ.....248
Ө.С.Баймаханов, С.И.Умирзаков, Қ.Б.Бегалиев, Ж.Н.Байманов, К.И.Акылбаев, А.Т.Шегенбаев, А.П.Мүсіреп. ҚАЗАҚСТАНДЫҚ-АРАЛ ӨҢІРІНІҢ ӘР ТҮРЛІ АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ТАЗА ЖӘНЕ ТӨГІНДІ СУЛАРМЕН ҚАНТ ҚҰМАЙЫ ДАҚЫЛЫН СУАРУДЫҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....255
Ж.Е. Мәулен, А.Е. Бектурганова, Д.К. Молжигитова, З.М. Құзаирова, А.Н. Жилдикбаева, К.К. Беканов. ТОПЫРАҚТЫҢ САПАЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІН (ТОПЫРАҚ БОНИТЕТІНІҢ БАЛЫН) ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ЖЕРДІ КАДАСТРЛЫҚ БАҒАЛАУ.....268
Ы. Жакыпбек, А.Б.Тойшы, Е.Т. Утеев, С.В. Турсбеков, Ж.Т. Кожаев. АТЫРАУ ОБЛЫСЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ШӨЛЕЙТТЕНУІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ МОНИТОРИНГТЕУ.....280
А.Берикбаев, Т. Пентаев, Н.В. Джангарашева , К.К.Жоламанов, Г.К. Серикбаева. ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ.....288
А.А. Оспанова, Н.Л Озеранская, В.Л. Татаринцев. ОХРАНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ОСНОВЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ.....303
K.Kassen, Zh.N.Niyazbekova, G.A. Akhmetkanova, Zhang Fengxia, A. Nurlabi, A. Kopabayeva. EFFECT OF LOW-CONCENTRATION FERTILIZERS ON THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF ZANTHOXYLUM BUNGEANUM.....313
М.К. Кулшигашова, А.Д.Утебекова, Ж.Б.Адилбаева. МИРОВОЙ ОПЫТ ДЕПОНИРОВАНИЯ УГЛЕРОДА В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....321

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Б.Н.Нуралин, М.С.Галиев, Е.М.Джаналиев, С.В.Олейников, М.К.Дусенов. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТВАЛЬНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПЛУГА.....333
А.С. Усманов, А.С. Рзалиев, Д.М. Кошербай. СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА.....346
А.З.Сапаков, С.З.Сапакова, С.Т.Демесова, Е.С.Ержигитов, Н.И.Молдыбаева, М.А.Жусупалиева.ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ЯГОД.....361
Ж.Ж.Мустафин, Е.Ж.Каспаков, А.Б.Рустембаев, Е.Саркынов, М.Т.Жетпейсов, Ж.Б.Жумагулов. ЖАНШЫҒЫШ ҰСАҚТАҒЫШТЫН ТІСТІ БАРАБАННЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ.....371
Р.А. Омаров, Д.Р.Омар, А.Е.Байболов, Н.Б.Алибек, Е.С.Ержигитов, А.Е.Калкабаева. К ОБОСНОВАНИЮ МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МУЛЬТИЗОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.....382
B. Kassymbayev, K.Khazimov, K.Kalym, Zh.Zhumagulov, Zh.Zh.Mustafin. RESEARCH TO SUBSTANTIATE THE MAIN PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE SOLAR DRYING MODULE AS PART OF A GREENHOUSE FACILITY.....390
О.Е.Сейпаталиев, Қ.Қалым, Т.Әбилжанұлы, Д.Т.Абилжанов, Г.Д.Еспергенова, Г.С.Әлмугамбетова. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАЛОГАБАРИТНОГО РАЗДАТЧИКА-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ.....401

АГРООНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

М.С. Сериков, М.Т. Нургалиева, А.Д.Серикбаева, М.Р. Тойшиманов,Н.Мырзабаева, Э.Е.Башенова. ОЦЕНКА НАТУРАЛЬНОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА.....410
Т.К. Боранбаева, М. Талапбек, С.С.Енсебаева, Ж.А. Жауынбай, Ж.Б. Досимова, А.А. Болат. РАЗРАБОТКА ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА.....419

Қазақстан Республикасының білім беру ісінің құрметті қызметкері, ҚР Ұлттық аграрлық ғылым академиясының академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор Атақұлов Тастанбек Атақұлұлының 80-жылдығына арналған «Қазақстанның суармалы жерлерін пайдалану және оны дамыту жолдары» атты халықаралық ғылыми конференцияның негізінде жарияланған мақалалар

А.К. Куришбаев, Т.А.Атакулов, А.Д.Рябцев. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КАЗАХСТАНЕ.....431
Б.У. Сулейменов, С.И. Танирбергенов, З.А. Зәріп, Қ.К. Мұсаева, Г.Б. Кайсанова. ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ, ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....439
Х.К.Назаров, К.К.Азизов. ВНЕДРЕНИЕ ГИБРИДОВ И СОРТОВ КУКУРУЗЫ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА.....452
С.Б. Кененбаев, Г.Л. Есенбаева, Е.С.Абилдаев, Е.А.Жанбырбаев, А.Н.Бектурганов, Н.А.Калдыкозов. ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА ЖҮГЕРІ МЕН МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫН АРТТЫРУ.....459
Д.А. Сыдық, Ш.С. Қосқараева, Р.Н. Еркуатов, Н.Ж. Алипбеков, А.Т. Қазыбаева, Қ.Ж. Құланбай. ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ БАҒЫТЫ.....469
Т.Е.Айтбаев, Ж.Ж.Мамырбеков, А.Т.Айтбаева. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯКОМПЛЕКСНЫХУДОБРЕНИЙ ПО КАПЕЛЬНОМУ ОРОШЕНИЮ (ФЕРТИГАЦИЯ) НА ТОМАТЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....481
А.М.Тагаев, А.Ж.Сманов, А.Толеков. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ.....490
А.Ж.Сманов, А.М. Тагаев, Д.Жүнісхан. ВЛИЯНИЕ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ НА ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ.....498

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS 506