

№02

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
KAZAKH NATIONAL AGRARIAN RESEARCH UNIVERSITY

ISSN 2304-3334  
№02 (098) 2023

● **ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР**

Ғ Ы Л Ы М И Ж У Р Н А Л

● **ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ**

Н А У Ч Н Ы Й Ж У Р Н А Л

● **RESEARCH, RESULTS**

S C I E N T I F I C J O U R N A L

АЛМАТЫ

ҚАЗАҚҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ІЗДЕНІСТЕР," № 2 ИССЛЕДОВАНИЯ,  
НӘТИЖЕЛЕР""(; 8) 2023 РЕЗУЛЬТАТЫ**

1999 0 " "

1999 0 "

**сәуір - маусым  
2023 жыл**

**апрель - июнь  
2023 год"**

• ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО  
• ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,

• ЭКОНОМИКА АПК

АЛМАТЫ, 2023

## РЕДАКЦИЯ

**Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы** – бас редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, академик, ҚР ҰҒА вице-президенті;

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

**Кененбаев Серик Барменбекович** – бас редактордың орынбасары, ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі;

**Мұратова Ақмарал Сәрсенбекқызы** – жауапты хатшы.

## РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

**Ryszard Gorecki** – ауылшаруашылығы ғылымдарының профессоры, Ольштейндегі Варминско – Мазурский университеті, Польша;

**Sun Qixin** – профессор, Қытай ауылшаруашылық университеті, Қытай;

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

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

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

**Lee, Jeong-Dong** – профессор, Ph.D, Kyungpook National University, Республика Корея;

**Mohammad Babadoost** – профессор, Ph.D, Иллинойс университеті, АҚШ;

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

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

**Nicole Picard-Hagen** – профессор, PhD Toulouse National Veterinary School, Тулуза қ., Франция;

**Hüseyin Hadimli** – профессор, PhD, Selçuk Üniversitesi, Турция;

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

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

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

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

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

**Есполов Тлектес Исабаевич** – экономика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Керимова Уклия Керимовна** – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Қайырбаева Айнура Елтаевна** – экономика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Акимбекова Галия Уйсимбековна** – экономика ғылымдарының докторы, профессор, "Қазақ агроөнеркәсіптік кешен экономикасы және ауылдық аумақтарды дамыту ғылыми-зерттеу институты" ЖШС директордың ғылым және енгізу жөніндегі орынбасары;

**Сансызбай Абылай Рысбайұлы** – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Ветеринарлық медицина, фармацевтика және санитария» ҒЗИ директоры;

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

**Исламов Есенбай Исраилович** – ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Сейтсанов Ибрагим Сматавич** – техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

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

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

**Мелдебеков Алихан Мелдебекович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

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

**Турдиев Тимур Туйғунович** – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Қалдыбаев Сағынбай Қалдыбаевич** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Агроэкология және АӨК экономикасы» ҒЗИ директоры;

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

**Сапаров Ғалымжан Абдулаевич** – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ҒЗИ» Топрақтар экологиясы бөлімінің меңгерушісі;

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

**Кайрова Гулшария Нурсапаевна** – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Дүйсембеков Бахытжан Алишерович** – биология ғылымдарының кандидаты, «Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы;

**Сулейменова Назия Шукеновна** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Алдиярова Айнура Есиркеповна** – PhD, қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Калыбекова Есенкул Мырзагелдиевна** – техникалық ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Табиғи ресурстар, IT технологиялар және агроинженерия» ҒЗИ директоры;

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

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

**Майсупова Багила Джылысбаевна** – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «А.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы филиалы;

**Кешуов Сейтказы Асылсентович** – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Басқарма төрағасы;

**Қарымсақов Талғат Николаевич** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми зерттеу институты» ЖШС Бас директордың ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары;

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

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

ҚР Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген.

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

ISSN халықаралық сериялық басылымдарды тіркеу орталығында тіркелген

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

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

## РЕДАКЦИЯ

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

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

**Кененбаев Серик Барменбекович** – заместитель главного редактора, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК;

**Муратова Акмарал Сарсенбековна** – ответственный секретарь.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Ryszard Gorecki** – профессор сельскохозяйственных наук, Варминско – Мазурский университет в Ольштыне, Польша;

**Sun Qixin** – профессор, китайский сельскохозяйственный университет, Китай;

**Irina Pilvere** – профессор, доктор экономических наук латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия;

**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – профессор, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

**Elena Horska** – профессор, доктор экономических и управленческих наук в агробизнесе, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

**Lee, Jeong-Dong** – профессор, PhD, Kyungpook National University, Республика Корея;

**Mohammad Babadoost** – профессор, PhD, Университет Иллинойса, США;

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

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

**Nicole Picard-Hagen** – профессор, PhD Toulouse National Veterinary School, г. Тулуза, Франция;

**Hüseyin Hadimli** – профессор, PhD, Seluukniversitesi, Турция;

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

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

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

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

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

**Есполов Тлектес Исабаевич** – доктор экономических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Керимова Укиляй Керимовна** – доктор экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

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

**Акимбекова Галия Уйсимбековна** – доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по науке и внедрению ТОО «Казахский НИИ экономики АПК и развития сельских территорий»;

**Сансызбай Абылай Рысбаевич** – доктор ветеринарных наук, профессор, член – корреспондент НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор НИИ «Ветеринарной медицины, фармации и санитарии»;

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

**Исламов Есенбай Ибралиевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Сейтасанов Ибрагим Сматович** – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

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

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

**Мельдебек Алихан Мельдебекович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

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

**Турдиев Тимур Туйгунович** – кандидат биологических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор НИИ «Агроэкологии и экономики АПК» ;

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

**Сапаров Галымжан Абдуллаевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом экологии почв «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»;

**Рамазанова Раушан Хамзаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»;

**Кайрова Гулшария Нурсапаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Сулейменова Назия Шукеновна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Алдиярова Айнура Есиркеповна** – PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна** – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор НИИ «Природных ресурсов, IT технологии и агроинженерия»;

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

**Майсупова Багила Джылысбаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Казахский научно – исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А. Н. Бокейхана», Алматы филиал;

**Кешуов Сейтказы Асылсентович** – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Председатель правления ТОО Научно – производственный центр «Агроинженерия»;

**Карымсаков Талгат Николаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, заместитель генерального директора по научной работе ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства» ;

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

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

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

Язык издания: казахский, русский, английский.

Выпускается периодичностью 4 раза в год.

## EDITORS

**Kurishbaev Akhyzbek Kazhigulovich** – Chief Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Vice-President of NAS RK;  
**Ibragimov Primkul Sholpankulovich** – Deputy Editor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;  
**Kenenbayev Serik Barmenbekovich** – Deputy Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician NAS RK;  
**Muratova Akmaral Sarsenbekqyzy** – Executive Secretary.

## EDITORIAL TEAM

**Ryszard Gorecki** – Professor of Agricultural Sciences, Warmian-Masurian University in Olstein, Poland;  
**Sun Qixin** – Professor, Chinese Agricultural University, China;  
**Irina Pilvere** – Professor, Doctor of Economics, Latvian Agricultural University, Latvia;  
**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – Professor, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;  
**Elena Horska** – Professor, Doctor of Economics and Management Sciences in Agribusiness, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia;  
**Lee, Jeong-Dong** – Professor, Ph.D., Kyungpook National University, Republic of Korea;  
**Mohammad Babadoost** – Professor, Ph.D., University of Illinois, USA;  
**Yus Aniza Yusof** – Professor, Putra University, Malaysia;  
**Alekseenkova Svetlana** – Doctor of Biological Sciences All-Russian Scientific Research Institute of Practical Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences – Federal Scientific Center;  
**Nicole Picard-Hagen** – Professor, PhD Toulouse National Veterinary School, Toulouse, France;  
**Hüseyin Hadimli** – Professor, PhD, Seluokniversitesi, Turkey;  
**Ali Aydin** – Professor, PhD, Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene;  
**Jan MICIŃSKI** – PhD, Warmian-Masurian University, Poland;  
**Arvydas Povilaitis** – Doctor of Technical Sciences, Professor at Vytautas Magnus University, Member of the Lithuanian Academy of Sciences;  
**Besschetnov Vladimir** – Doctor of Biological Sciences, Professor Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Head of the Department of Forest Crops, Russia, Nizhny Novgorod;  
**Daskalov Plamen** – PhD, Professor, Angel Knchev University of Ruse, Vice-Rector for Development, Coordination and Professional Development, Bulgaria;  
**Yespolov Tlektes Issabayevich** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Kerimova Ukilai Kerimovna** – Doctor of Economics, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Kaiyrbaeva Ainur Eltayevna** – Candidate of Economic Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Akimbekova Galiya Uisimbekovna** – Doctor of Economics, Professor, Deputy Director for Science and Implementation of Kazakh Research Institute of Agricultural Economics and Rural Development LLP;  
**Sansyzbai Abylai Rysbaevich** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Research Institute of Veterinary Medicine, Pharmacy and Sanitation;  
**Tabynov Kaysar Kazybaevich** – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Islamov Esenbay Israilovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Seytasanov Ibrahim Smatovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Mambetov Bulkair Taskairovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh National Agrarian Research University;

**Khazimov Kanat Mukhatovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Meldebekov Alikhan Meldebekovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Ombayev Abdirakhman Moldanazarovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Turdiyev Timur Tuigunovich** – Candidate of Biological Sciences, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Kaldybayev Sagynbay Kaldybayevich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Research Institute of Agroecology and Economics of Agriculture ;  
**Aitbayev Temirzhan Yerkaosovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP;  
**Saparov Galymzhan Abdullayevich** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Soil Ecology «Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Ospanov»;  
**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";  
**Kairova Gulsharia Nursapayevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Kazakh National Research Agrarian University;  
**Suleimenova Naziya Shukenovna** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Research Agrarian University;  
**Aldiyarova Ainura Esirkepovna** – PhD, Associate Professor , Kazakh National Research Agrarian University;  
**Kalybekova Esenkul Myrzageldievna** – Doctor of Technical Sciences, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Research Institute "Natural Resources, IT Technologies and Agroengineering";  
**Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna** – PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;  
**Maysupova Bagila Jylysbayevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, «Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bokeikhan» LLP, Almaty branch;  
**Keshuov Seitkazy Asylseitovich** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Scientific and Production Center "Agroengineering" LLP;  
**Karymsakov Talgat Nikolaevich** – Doctor of Agricultural Sciences, Deputy General Director for Scientific Work of Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production LLP;  
**Bastabaeva 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";  
**Velyamov Masimzhan Tursunovich** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry".

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

Certificate of registration № 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

IRSTI 68.39.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/01>

*E.I. Islamov<sup>1</sup>, G.A. Kulmanova<sup>1</sup>, B.T. Kulataev<sup>1</sup>, I.E. Mukhametzharova<sup>2\*</sup>*

<sup>1</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru), [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru), [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)*

<sup>2</sup>*S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan,  
[ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)\**

**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**

*Abstract*

The article reflects the data of scientific research that can serve the practice of selection and breeding work under conditions of various forms of ownership, as well as the improvement of selection and breeding work and the technology of production of high-quality and competitive sheep products in the conditions of year-round use of the foothill-steppe and desert pastures of the south of Kazakhstan.

The research of polymorphism systems of serum proteins of sheep's blood of different intra-breed types by gender and age groups revealed the presence of certain allele combinations and the ratio of transferrin and hemoglobin genotypes. It has been established that these animals have their own specific range of frequencies of occurrence of alleles and combinations of genotypes. Based on the results obtained, the possibility of using genetic blood markers in the early assessment of the productive qualities of animals has been established.

As a result of scientifically based breeding methods, in the “Batai-Shu” LLP in Zhambyl region created a breeding australized herd of the South Kazakh Merino breed with a white wool yolk, a cut of washed wool of 3.1 kg with a yield of 48-50%.

**Keywords:** *selection, assortment, genotypic variability, wool cutting, heredity, correlation, repeatability, erythrocytes, leukocytes, intrabreed type.*

**Introduction**

Relevance. The results achieved in sheep breeding in the Zhambyl region cannot be recognized as high due to the insignificant proportion of fine and semi-fine equalized wool. An increase in the modification variability of traits does not allow an accurate assessment of the genotype of animals by their phenotype and, as a result, the efficiency of breeding work decreases.

The main reasons are the insufficiently clear specification of the selected traits for individual wool varieties, an incomplete understanding of the gradations of the length of the wool in certain parts of the body of animals, the lack of development of perfect genetic breeding methods, poor knowledge of the heritability features and the relationship of the selected traits [1].

Since the genetic basis of selection is variability, the study of the patterns of variability in the productive characteristics of animals in populations of fine-fleeced sheep of the South Kazakh Merino breed is of fundamental importance for the theoretical and practical purposes of breeding.

The progress of each breed, the increase in its genetic value, largely depends on the presence in it of animals of different genotypes with their distinctive productive qualities and biological characteristics. A greater or lesser level of development of certain leading economically useful traits is undoubtedly associated with the biological characteristics of animals [2].

In this aspect, the study of the variability of selected traits in new natural, climatic and feeding conditions for animals of different genotypes of this breed of sheep in the conditions of deserts and sands of the Moiyn-Kum of the Zhambyl region is of scientific and practical interest, which determines the relevance of this work.

The purpose and objectives of the research is to establish the patterns of correlative variability of the main economically useful traits for the development of genetic foundations for improving the reproductive qualities and increasing the productivity of the South Kazakh merinos.

Scientific novelty. Under the conditions of “Batai-Shu” LLP of the Zhambyl region, the variability of the breeding traits of sheep of different genotypes of the South Kazakh Merino breed was studied in a comparative aspect, and the possibility of effectively using their genetic potential in breeding was practically proved.

#### ***Methods and materials***

In “Batai-Shu” LLP, as in most farms in the Zhambyl region, sheep are grazing throughout the year. Moreover, unlike some other farms, summer low-mountain pastures are used here for sheep in the summer, and during the year they are in the desert pastures of the Moiyn-Kum sands. In winter and early spring periods, animals are fed with hay and concentrated feed.

Scientific and production experience was carried out in "Batai-Shu" LLP in Shu district of Zhambyl region.

The object of research was the South Kazakh merino rams (I group) and crossbred rams (♂Australian merino x ♀South Kazakh merino) (II group).

Age-related changes in the body weight of the offspring obtained were studied by weighing them at birth, at 4, 7 and 18 months of age. At the same time, exterior body measurements were taken from these animals at the same time.

According to the weighing data, the absolute, average daily and relative gains in their live weight were determined. The exterior features of the physique were studied according to the results of the main measurements of the body, as well as physique indices.

When grading and shearing, the experimental sheep were individually taken into account: live weight, unwashed wool shearing and staple length, and wool samples were taken for laboratory research.

When studying the reproductive ability of the ewes, fertility was taken into account, as well as the safety of the young animals during weaning. The fertilizing ability of rams and fertility was determined by the number of viable lambs obtained from each hundred ewes according to mating and lambing data. At the same time, the survival rate of lambs from birth to weaning was taken into account.

For biochemical studies of animal blood (types of transferrin and hemoglobin), the method of horizontal electrophoresis in starch gel was used, followed by staining of the starch gels according to generally accepted methods. Genetic analysis of the population was carried out using mathematical indicators, where the frequency of alleles and genotypes, the assessment of gene balance was determined in accordance with the Hardy-Weinberg law.

Economic efficiency was calculated on the basis of indicators of animal productivity, taking into account the cost of growing, the cost price of 1c increase (tenge), the profit received from the sale of meat and young animals in live weight.

#### ***Results and discussion***

Correlative variability of blood parameters and productivity of South kazakh merino sheep was studied on 1.5-year-old breeding rams.

In rams, productivity indicators were determined for 6 traits, and blood was also taken to study hematological parameters for 14 traits. The results of determining the average level of development and indicators of the variability of these traits are shown in Table 1.

**Table 1 - Productivity and blood indices of 1.5-year-old buck lambs**

Feature	n	$X \pm m_x$	$\sigma$	Cv
Shearing of unwashed wool, kg	50	6,81±0,053	0,81	12,1
Staple length, cm	50	9,36±0,059	0,90	9,6
Live weight, kg	50	54,0±2,784	4,26	7,9
Yield of pure fiber, %	50	39,5±0,390	5,07	12,9
Shearing of pure fiber, kg	50	2,68±0,034	0,44	16,4
Coefficient of woolliness, g	50	57,0±0,823	10,7	18,8
Erythrocytes, million in 1 mm <sup>3</sup>	50	8,99±0,048	0,66	7,4
Leukocytes, thousand in 1 mm <sup>3</sup>	50	6,90±0,138	1,74	25,9
Hemoglobin, g%	50	8,85±0,174	2,48	27,9
Catalase, mg H <sub>2</sub> O	50	2,16±0,039	0,55	25,9
Peroxidase, c	50	37,5±0,379	5,36	14,3
Acid capacity, mg %	50	35,6±11,39	161	45,2
Acid phosphatase, BE	50	1,01±0,030	0,40	39,8
Alkaline phosphatase, CU	50	9,29±0,368	4,98	53,7
AST, unit in 1 mm <sup>3</sup>	50	50,9±0,412	5,44	10,7
Alt, unit in 1 mm <sup>3</sup>	50	28,4±0,171	2,23	7,8
Aldolase, uh...	50	2,73±0,125	1,43	52,4
Albumins, g	50	4,84±0,106	1,33	27,6
Globulins, g	50	2,04±0,089	1,11	54,5
Total protein, g %	50	6,88±0,046	0,58	8,4

As seen, the productivity of the experimental buck lambs turned out to be quite high, and the blood counts are within the physiological norms. Nevertheless, it should be noted the relatively high values of the coefficients of variability of the acid capacity of the blood, the content of globulins, the activity of aldolase, alkaline and acid phosphatases. A similar pattern in relation to the variation of interior and biochemical characteristics was noted earlier in studies of sheep and other animal species [3].

Most scientists believe that the productive and breeding qualities, as well as the adaptive properties of animals, are determined by the level of biochemical processes in the body [4]. Studies have proven the possibility of using protein polymorphism in selection, including whey proteins [5].

In our studies, the genotypic features of the composition of whey proteins, the level of activity of aminotransferase enzymes, as well as their heritability and relationship with the productivity of rams, the South Kazakh merino (I group) and in crossbred rams (♂Australian merino x ♀South Kazakh merino) (II group) were studied. Significant interbreed differences were revealed in the content of total protein, its various fractions and in the value of the albumin-globulin coefficient (table 2).

**Table 2 - Content of total protein, its fraction and immunoglobulin in blood serum of rams of different genotypes**

Indicator	Group	
	I	II
Total protein, g %	7,28	7,42
Albumins, % prealbumin	2,43	2,24
Albumin	22,70	27,64
Postalbumin	6,25	8,80
Globulin, % $\alpha$	16,0	12,9
$\beta$	12,6	12,6
$\gamma$	19,1	14,6
Haptoglobin, %	7,8	9,7
Transferrin, %	5,9	4,9
Ceruloplasmine, %	8,4	7,8
Immunoglobulins, mg/ml	43,66±2,3	32,35±1,2

As it can be seen from the data of Table 2, the largest content of total protein and its albuminous fraction is found in the animals of group II, the superiority of which over animals of group I was 1.9; 3.2 and 23.3; 15.9%.

Depending on the ratio of protein fractions, the albumin-globulin coefficient (A/G) in the rams of group I was 0.66, and in group II - 0.96. The highest indexes of globulin fraction had rams-producers of group I – 47.7% against 40.1% in rams of group II.

It is known that gamma globulins participate in creation and maintenance of active and passive immunity in body of animals. As for the content of globulins, including gamma globulin fraction, crossbred rams of group II were superior to rams of group I by 15.2% and 9.0%.

We also isolated fractions of transferrin, haptoglobin, and ceruloplasmin. A greater amount of haptoglobin was found in rams of group II (9.7%), a smaller amount - in group I (7.8%). According to the content of ceruloplasmin, animals of group I exceeded animals of II by 7.7 and by 21.7%. The largest share of the transferrin fraction was found in crossbred rams of group II, which outnumbered rams of groups I and II by 5.1 and 26.5%.

As you know, the amount of immunoglobulins in the blood serum is an indicator of the protective properties of the animal organism. Our studies have established that the largest amount of immunoglobulins is contained in the blood serum of rams of group I, the smallest - in group II.

It should be noted that in terms of the level of this indicator, crossbred rams almost do not differ from rams of group I, which indicates an adequate reaction of their body to environmental conditions. The latter is confirmed by the results of studies by some scientists [6] on the survival of young sheep and the safety of adult sheep of different genotypes.

In the practice of zootechnics genetic diversity in animal populations is usually determined by the genealogical structure of the breed or its structural units. According to scientists [7,8], for the approach to differential analysis of genetic variability it is necessary to have a method, which would allow simultaneously to judge about the variability of specific structural genes and provide information about the variability of discrete genes that are part of an integral integrated phenotype. Such methods include the analysis of genetic markers. In the last decades the method of estimation of genetic structure of animal populations was often supplemented by analysis of peculiarities of investigated populations by polymorphic proteins of animal blood.

On materials of results of studying of genetic polymorphism of transferrin's and hemoglobin in the serum of blood of sheep of the South kazakh merino, it is established that in breeding flocks at selection of lambs for breeding it is necessary to give preference to animals with types of transferrin's AA, CC, AB, AL, CE, BC, and at selection in group of repair lambs - with types AA, BC, AL, CE as having the best indicators of breeding and productive qualities. According to scientists, this method allows the selection of genetically determined highly productive animals for breeding at an early stage of their development [9].

Immunogenic methods, which reveal in animals genetically determined, codominant inherited and unchangeable types of polymorphic proteins and enzymes in postnatal ontogenesis, make it possible to use them in solving problems of monitoring of breeding processes in populations. Polymorphic proteins of biological fluids do not change in ontogenesis, are easily determined at early stages of animal development and, as a rule, have a codominant type of inheritance. Due to this, they are ideal genetic markers and are widely used in the study of the genetic structure of populations and the development of methods to control breeding and genetic processes. Besides, the comparative study of intra-breed populations using immunogenic methods is important for understanding the mechanisms ensuring relative constancy of the rock and its development [10].

Control of genetic variability is of great interest, because line breeding, blood refreshing, and inbreeding can change the homogeneity and heterozygosity of a breed. In this connection, a genetic analysis of the structure of the South kazakh merino sheep herd was carried out. It was found out that 5 allelic systems of transferrin A, B, C, D, E, which in combination can give 15 phenotypes, were found in test sheep of both inbred types.

We detected 14 phenotypes of AA, BB, CC, DD, AB, AC, AD, AE, BC, BD, CD, CE, DE, and no Tf EE type was detected.

**Table 3 - Distribution of sheep by type Tf**

Tf	I - group		II - group		Total for the farm	
	n	%	n	%	n	%
AA	7	6,3	7,3	5,5	14,3	5,9
BB	6	3,2	5	3,4	11	3,1
CC	9	7,8	11	8,6	20	8,0
AB	6	5,5	5	4,2	11	4,3
AC	43	35,5	49	36,7	92	36,4
AD	5	4,2	6	4,3	11	4,3
BC	39	32,0	46	34,7	85	33,6
BD	3	2,1	2	1,7	5	2,0
CD	4	3,3	1,2	0,1	4	1,6
$\Sigma$	121	100	132	100	253	100
I - group	22	17,4	24	18,2	45	17,8
II - group	100	82,6	108	81,2	208	82,2
$\chi^2$						58,1

The frequency of distribution of phenotypes varies markedly depending on the genotype of the sheep. In sheep of the first and second groups, the Tf C alleles (0.54), (0.49); Tf A (0.21), (0.23) were the most frequent; the lowest frequency - Tf E (0.04), (0.06). The medium level is Tf D (0.12), (0.16) and Tf B (0.09) and (0.06), respectively. In terms of gender and age groups, types of transferrin significantly differ in frequency of distribution. But the general trend remains in the direction of the highest concentration in sheep of four types Tf AB (5.5%), BC (32.0%), AC (35.5%), AD (4.2%), whose share in the population is equal to 77.2%. The smallest distribution was observed for types AE, BE, DE (2.3%).

Tf BC and AC types had the highest prevalence in all gender and age groups (67,5 %). In ewes of the second group the tendency remains in the direction of the highest concentration of the four types Tf AA BB, CC and AC, whose share in the population is 66%. The smallest distribution was observed for the types AD, BD, SD (19.3 %). Tf CC and AC types had the highest prevalence in all age and gender groups. From the above data it follows that in terms of Tf types' distribution frequencies, the population of the 1st group is close to the population of the 2nd group, which indicates their genetic similarity.

The 6.2% superiority of heterozygous types over homozygous types in the studied population of I group sheep, and the 13% superiority in II group characterizes the level of polymorphism of the transferrin locus of both breeds. The absence in adult rams of group I, consisting of elite animals, and a weak concentration in other gender and age groups of types Tf AA, DD, EE, AE, BD, BE, CE, DE and in adult ewes of the second type with types Tf DD, CE, DE ( 6.7%) indicates a lower selective significance of animals with the listed types.

Synthesis of hemoglobin types in South kazakh merino sheep of both groups is controlled by two codominant alleles Hb B and Hb A with the corresponding frequency 0.77, (0.72); 0.23, (0.28) to which the three types of hemoglobin AA, BB and AB correspond. The Hb BB and AB types differ the most in distribution both for the entire population and for individual gender and age groups and vary from 52.3 to 63.0 and from 23.3 to 37.3, respectively (table 3).

The value of  $\chi^2$  at the transferrin locus in sheep is 58.1, which indicates a reliable difference between the empirical and theoretical frequencies of genotypes. This means that the population uses a rather intensive selection that disturbed the genetic balance in both populations at the transferrin locus. The value of  $\chi^2$  at the hemoglobin locus is 0.06, below the table.

The genetic equilibrium in the hemoglobin locus is maintained, probably due to the low polymorphism. Low polymorphism of the hemoglobin locus slightly reduces the selective significance of this indicator.

According to our data, in the transferrin locus of South kazakh merino sheep superiority of heterozygotes is 3.6%, and in hemoglobin the ratio of these genotypes is almost the same and, accordingly, the degree of homozygosity is higher ( $Ca = 3.01$ ) than in the transferrin locus (0.72).

The increase in the degree of homozygosity ( $Ca$ ) is observed in both loci and is accompanied by a decrease in the number of active alleles (and indeed in loci Tf are 5, in hemoglobin loci 2). Accordingly, the increase in its value leads to a decrease in genetic and phenotypic diversity and exacerbates the homogeneity of the population, which is undesirable in the breeding process.

The low polymorphism level of Na (0.24) indicates that the number of active alleles of the population for the Hb locus is less than possible for the Tf locus (1.7). The indicator of the state of the population is the coefficient V, which means the degree of realization of the possible variability, the value of which is lower than the desirable value in both populations.

Typically, breeding animals are selected at an early age based on phenotypic indicators of origin. Early forecasting is particularly necessary in an intensification industry.

In our studies, sheep of the South kazakh merino of group I differ in live weight indices depending on the type of transferrin.

Its indices vary from 60.4 kg (Tf CC) to 35.0 kg (Tf BB) for the group of adult ewes, the difference is 25.4 kg ( $P > 0.99$ ), for the group of lambs the maximum weight can be traced in animals with types Tf BC 55.3 kg and minimum with type Tf BB (36.4 kg), the difference is 18.9 kg ( $P > 0.99$ ).

The difference between the maximum (47.8 kg with Tf CC) and minimum (31.0 kg with Tf BB) indicators was 16.8 kg ( $P > 0.99$ ) for the group of young ewes. It should be noted that for all gender and age groups there is a tendency of higher live weight in animals with types of transferring CC, AC and BC, whose specific weight in the groups is 65.0; 64.7; 61.0% respectively.

Live weight indices of intra-breed type II, depending on the type of transferrin, range from 64.8 kg (Tf CC) to 59.8 kg (Tf AC) for the group of adult ewes, maximum weight for the group of one-year-old ewes is observed for animals with types (Tf BD) of 61.4 kg and minimum weight for animals with type (Tf AB) of 56.3 kg.

The trend of the best live weight is observed in animals with types of transferrin CC, AC, BD, whose specific weight in the groups is 59.0 and 60.0%, respectively. The analysis of wool productivity of sheep of I group depending on types of transferrin shows that animals with types Tf CC, AC, BC, BD were the best performers.

The difference between the best performance of the animals with Tf CC (3.5 kg); Tf AC, BC, BD and the worst performance of Tf AB in the group is 0.8; 0.3; 0.5; 0.7 kg ( $P < 0.95$ ). In II group sheep, the best performance was observed in animals with Tf BC, AD, CD types, whose specific weight was 52.0%. The difference between the best performance of the animals with Tf BC (2.3 kg); Tf AD, CD, and the worst performance of the group with Tf AD, DD, BD is 0.5; 0.8 kg ( $P < 0.95$ ).

The unreliability of the obtained indicators may be associated with a small number of animals studied, which resulted in a weak variability of the trait and a low level of polymorphic systems used.

It is necessary to note, that advantage, both on live weight, and on wool cutting had animals of both intra-breed types with transferrin CC, AC, BC and BD. This testifies to the possibility of using polymorphic systems as markers for the best productivity of South Kazakh merino sheep. The study of protein content in blood serum has shown that rams, ewes, one-year-old ewes, as well as newborn lambs of I group are inferior by this indicator to their counterparts of II group - by 0.56%; 1.45%; 4.44%; 10.1% and 9.98% respectively.

Thus, the study of polymorphic systems of sheep's blood serum proteins of South kazakh merino of both groups by gender and age groups revealed the presence of certain allele combinations and the ratio of transferrin and hemoglobin genotypes. It was shown that these animals have their specific spectrum of alleles and combinations of genotypes.

On the basis of the obtained results the possibility of using genetic markers of blood in early evaluation of productive qualities of animals was established.

The interrelation of biochemical indices with the main selected features of rams depending on their breed affiliation has been studied. The data show that in general, a closer relationship is observed between live weight and biochemical indicators of experimental animals. In the considered groups of

animals between the content of total protein and live weight a positive relation of medium value ( $r_s=0.35-0.51$ ) was revealed. Coefficients of correlation of blood biochemical indices with the productivity of rams, a similar connection of this index with wool cutting was found only in the mixed sheep of II group ( $r_s=0.38$ ) in the absence of it in animals of I and II groups. High positive correlation between live weight and AST activity was observed in II group animals ( $r_s=0.62$ ), while I and II group animals had almost the same average correlation coefficients ( $r_s=0.54-0.51$ ).

We determined the degree of heredity of activity of aminotransferases enzymes by the dispersion method. The inheritance of polymorphic proteins and enzymes is, as a rule, controlled by the autosomal dominant alleles. In this case, the phenotype is the same as the genotype. Polymorphic structures do not change during individual life and are preserved in animals in the set in which they are received from parents with genetic information. The studied feature (AST) is found to be highly heritable ( $h^2=0.62-0.68$ ), and its degree of inheritance was much higher than that of ALT. Heredity coefficients of aminotransferases enzyme activity.

Calculation of economic efficiency of the study was based on the determination of the difference between the total actual revenue from the sale of lambs meat and wool less the cost per animal. Pre-slaughter live weight of sheep in "Batay-Shu" LLP turned out to be higher and carcass weight was 31,5 kg, the average revenue from sales of wool in the experimental group was 268 tenge, while for the farm - 220 tenge.

**Table 4 - Economic efficiency of research**

Indicator	Batai Shu LLP	
	experimental group	on the farm
Pre-slaughter liveweight, kg	61,2	56,3
Carcass weight, kg	31,5	27,7
Produced wool, kg	5,9	5,2
Realization price of 1 kg of mutton, tenge	900	900
Realization price 1 kg of wool, tenge	268	220
Total costs, tenge	21650	21650
The products were sold in total, tenge	29931	26074
Cost price of young sheep growth, kg	21650	21650
Profit, tenge	8281	4424
Profitability, %	38,25	20,43

When comparing the productivity of the breeding groups of sheep with the average flock, in 1-group, the average additional income per sheep was 3857 tenge, and in 2-group - 2282 tenge. These differences are based on the fact that the selling price of products in 1-group amounted to an average of 28002.5 tenge, and in 2-group - 25123.0 tenge. High profits from the sale of mutton and wool were received in the experimental group in 1-group - 29931 tenge and, accordingly, in 2-group - 26264 tenge, at a level of profitability of 38.25 and 26.85%, respectively. The level of profitability on farms is 20,43% and 15,83% respectively.

### **Conclusion**

The study of polymorphic systems of sheep's blood serum proteins of different intra-breed types by gender and age groups revealed the presence of certain allele combinations and the ratio of transferrin and hemoglobin genotypes. It was found that these animals have their specific spectrum of alleles and combinations of genotypes. On the basis of the obtained results the possibility of using genetic markers of blood in early evaluation of productive qualities of animals was established.

When breeding South kazakh merino in the zone of their distribution, it is recommended to use rams of Australian meat merino breed to improve and raise the quality of productivity, because crossbred animals give 8-10% more cutting of wool in washed fibers and have 10-15% more live weight than purebred animals.

## References

1. Islamov E.I., E`tologiya yagnyat/ E.I.Islamov, G.A.Kulmanova, B.T.Kulataev, R.Kady`ken, G.M. Zhumagalieva // *Texnicheskoe i kadrovoe obespechenie innovacionny`x tehnologij v sel'skom xozyajstve. Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, v dvux chastyax Chast` 1, g. Minsk, 24-25 oktyabrya 2019 g. Minsk: BGATU, 2019. S. 285-287.*
2. Islamov E.I. Povy`shenie sherstnoj produktivnosti ovcematok porody` yuzhnokazaxskij merinos razvodimy`x v usloviyax TOO «Bataj-Shu/ E.I.Islamov, B.T.Kulataev // *FGBNU «Severo-Kavkazskij federal'ny`j nauchny`j agrarny`j centr» Nauchno-prakticheskij zhurnal. NOVOSTI NAUKI V APK. Vy`pusk po materialam VI Mezhdunarodnoj konferencii «Innovacionny`e razrabotki molody`x ucheny`x – razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa», 2018, № 2 (11). - 355-359 s.*
3. Meat production of young Kazakh meat-wool sheep of south kazakh merinos in farm “Batay-Shu”. Islamov E.I., Kulmanova G.A., Zhumanova A.I., Tanaubai U.J. *Journal "Studies and Results" ISSN 2304-3334 № 3 (83) (2019), p. 95-100.*
4. Islamov E.I. Condition and prospects of sheep breeding development in Kazakhstan / E.I. Islamov, G.A. Kulmanova// *12 th International symposium modern trends in livestock production, Belgrade, Serbia, 9-11 october 2019. P.96-107.*
5. Analysis of Genetic Diversity in three Kazakh Sheep using 12 microsattellites. Dossybaev K., Mussayeva A., Bekmanov B., Kulataev B. *International Journal of Engineering & Technology. Vol. 7, № 4.38 (2018): Special Issue 38. P. 122-124.*
6. Islamov E. I. A Genetic Basis for Improving the Reproductive Qualities and Productivity of South-Kazakh Merinoes / E.I. Islamov, G.A. Kulmanova, B.T. Kulataev, A.I. Zhumanova// *Archives of Razi Institute, Vol. 76, No. 5 (2021) 1371-1380*
7. Iskakova Zh.K. Sozdanie informacionnoj bazy` geneticheskix resursov grubosherstny`x porod na yuge Kazaxstana s ispol`zovaniem DNK tehnologii/ Zh.K. Iskakova, N.N. Alibaev// *AKTUAL'NYE PROBLEMY` SOVREMENNOJ NAUKI. Sbornik tezisov nauchny`x trudov XXXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2018, Izdatel'stvo: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu "Finansovaya Rada Ukrainy`" (Kiev)*
8. Yuldashbaev Yu. A. Sovremennye`e tehnologii sodержaniya ovecz i koz/ Yu.A. Yuldashbayev, Yu. A.Kolosoov, B. K.Salaev, N.M.Morozov, V.N.Kuz`min, T.N.Kuz`mina, I.Yu. Svinarev // *M.: Lan`, 2021. - 112 s.*
9. Produktivny`e kachestva molodnyaka akzhaikskix myaso-sherstny`x ovec myasnogo tipa v usloviyax Zapadno-Kazaxstanskoj oblasti. Traisov B.B., Yuldashbaev Yu.A., Dzhaparova A.K., Esengaliev K.G. *Ovcy, kozy`, sherstyanoe delo. № 2. – 2018.*
10. POLIMORFIZM BELKOV KROVI MATOK OVECz RAZLICHNY`X FENOTIPOV SEVEROKAVKAZSKOJ MYaSO-SHERSTNOJ PORODY`. Ismailov E.I., Chernobaj E.N., Tregubova N.V. *Vestnik APK Stavropol`ya. № 1(37), 2020, 25-28 s.*

**Е.И. Исламов<sup>1</sup>, Г.А. Кулманова<sup>1</sup>, Б.Т. Құлатаев<sup>1</sup>, И.Е. Мухаметжарова<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, [islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru), [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru), [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

<sup>2</sup> С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, [ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)\*

## **ШҮ-ІЛЕ АЛАСА ТАУЛАРЫ МЕН МОЙЫНҚҰМ ҚҰМДАРЫНЫҢ ШӨЛ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚ МЕРИНОСЫНЫҢ КӨБЕЮ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСАРТУДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

### **Аңдатпа**

Мақалада әртүрлі меншік нысандар жағдайларындағы селекциялық және асыл тұқымдық жұмыс тәжірибесіне, сонымен қатар селекциялық және асыл тұқымдық жұмыстарды және де жоғары сапалы, бәсекеге қабілетті Қазақстан Республикасының оңтүстік өңірінің тау бөктеріндегі далалық және шөлді жайылымдарды жыл бойы пайдалану

жағдайында қой шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясын жетілдіруге бағытталған қызмет ете алатын ғылыми зерттеулердің деректері көрсетілген.

Әртүрлі тұқымішілік типтегі қойлардың жыныстық және жастық топтары бойынша қан сарысуы ақуыздарының полиморфты жүйелерін зерттеу аллельдердің белгілі бір комбинацияларының болуын және трансферрин мен гемоглобин генотиптерінің ара қатынасын анықтады. Зерттеу нәтижесінде жануарлардың аллельдердің және генотиптердің комбинацияларының пайда болу жиілігінің өзіндік ерекше диапазоны бар екені анықталды. Алынған зерттеу нәтижелері бойынша жануарлардың өнімділік қасиеттерін ерте бағалау барысында генетикалық қан маркерлерін қолдану мүмкіндігі белгіленді.

Ғылыми негізделген асылдандыру әдістерін қолдану нәтижесінде Жамбыл облысындағы «Батай-Шу» ЖШС шаруашылығында шайыры ақ түсті, жуылған таза жүн қырқымы 3,1 кг және таза жүн шығымы 48-50 % құрайтын оңтүстік қазақ меринос қой тұқымының асыл тұқымды австрализацияланған қой отары құрылды.

**Кілт сөздер:** іріктеу, жұп таңдау, генетикалық өзгергіштік, жүн қырқымы, тұқым қуалаушылық, корреляция, қайталанғыштық, эритроциттер, лейкоциттер, тұқымішілік тип.

**Е.И. Исламов<sup>1</sup>, Г.А. Кулманова<sup>1</sup>, Б.Т. Кулатаев<sup>1</sup>, И.Е. Мухаметжарова<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, [islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru), [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru), [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

<sup>2</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан, [ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)\*

## **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЮЖНОКАЗАХСКИХ МЕРИНОСОВ РАЗВОДИМЫХ В ПУСТЫННЫХ УСЛОВИЯХ ЧУ-ИЛИЙСКИХ НИЗКОГОРИЙ И ПЕСКОВ МОЙЫН-КУМ**

### **Аннотация**

В статье были отражены данные научных исследований, которые могут служить практике селекционной и племенной работы в условиях различных форм собственности, а также при совершенствовании селекционной и племенной работы и технологии производства высококачественной и конкурентоспособной продукции овцеводства в условиях круглогодичного использования предгорных, степных и пустынных пастбищ южного региона Республики Казахстан.

Изучение полиморфных систем белков сыворотки крови овец разных внутривидовых типов по половозрастным группам выявило наличие определенных комбинаций аллелей, а также соотношение генотипов трансферрина и гемоглобина. Было установлено, что данные животные обладают своим специфическим спектром частот встречаемости аллелей и сочетаний генотипов. На основании полученных результатов исследований была установлена возможность использования генетических маркеров крови в ранней оценке продуктивных качеств и свойств сельскохозяйственных животных.

В результате научно обоснованных методов селекции и племенного дела в хозяйстве ТОО «Батай-Шу» Жамбылской области было создано селекционное австрализованное стадо породы овец южноказахский меринос, имеющей жиропот белого цвета, настриг мытой чистой шерсти 3,1 кг, при выходе чистой шерсти 48-50 %.

**Ключевые слова:** отбор, подбор, генотипическая изменчивость, настриг шерсти, наследуемость, корреляция, повторяемость, эритроциты, лейкоциты, внутривидовый тип.

С.Д. Нурбаев<sup>1</sup>, У.К. Бисенов<sup>2</sup>, К.С. Ирзагалиев<sup>2</sup>, А.У. Утаубаева<sup>3</sup>, С. Мамырханова<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> ТОО «Селекция орталыгы», г.Шымкент, Республика Казахстан, [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru),  
[sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)\*

<sup>2</sup> Атырауский университет им.Х.Досмухамедова, г. Атырау, Республика Казахстан,  
[bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru), [kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

<sup>3</sup> Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

## ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПОРНОГО РОДСТВА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В СУДЕБНОЙ СИСТЕМЕ

### *Аннотация*

Несовершенство законодательной системы в области определения родства у сельскохозяйственных животных открывает лазейки для злоупотреблений. В полной мере это касается технического регулирования в области судебной молекулярно-генетической экспертизы, где от совершенства системы стандартизации в конечном итоге зависит юридический статус и судьба конкретных людей. В настоящее время по этой проблеме существуют лишь разрозненные и зачастую несогласованные внутриведомственные нормативные документы типа методических рекомендаций, методических указаний и инструкций, некоторые положения которых подвергаются справедливой критике. В большинстве «Методических указаний» имеются многочисленные противоречия, неточности, неоднозначные указания, допускающие противоположные трактовки, неполные разъяснения, что недопустимо для руководства, рассматриваемого как юридический документ. Эти вопросы могут стать решающими в суде при согласии или несогласии с результатами ДНК-экспертизы. Такие недостатки способны существенно повлиять на качество судебно-генетической экспертизы и привести к назначению дополнительной или повторной экспертизы. Требования, устанавливаемые нормативными документами по стандартизации, должны основываться на современных достижениях науки, техники и технологии, международных (региональных) стандартах, правилах, нормах и рекомендациях по стандартизации, прогрессивных национальных стандартах других государств.

В этом плане трудно переоценить своевременность публикации «Международных рекомендаций к стандартам по проверке отцовства», которые подготовлены большим коллективом Комиссии по проверке отцовства при Международном обществе по судебной генетике. Заслуживает внимания основной принцип, которым руководствовалась Комиссия: за основу был взят международный стандарт ISO 17025:1999 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Особенность стандартов ISO состоит в том, что при применении их в специфических областях допускается введение дополнительных «указаний по применению», если только они никоим образом не изменяют смысла ни одного из параграфов исходного текста.

Исключительно важным представляется требование к профессиональной подготовке персонала лаборатории.

В Казахстане разработан и внедрен с 2019 г. Национальный стандарт Республики Казахстан «Генетический анализ происхождения животных. Методика определения идентификации и контроля» СТ РК 3074 -2017 [9].

Вопросы к установлению более удаленных степеней родства для сельскохозяйственных животных становятся актуальными в связи широким привлечением генетической экспертизы в уголовных и гражданско-правовых системах общества.

**Ключевые слова:** молекулярно-генетический анализ, ДНК идентификация, Спорное родство сельскохозяйственных животных, Евразийский экономический союз, Международное общество по генетике животных, STR, SNP, ПЦР

### **Введение**

К середине 90-х годов прошлого века английские термины «DNA Fingerprinting», «DNA typing», «DNA Profiling», русские варианты «геномная дактилоскопия», «гонотипоскопия», «генотипирование» прочно вошли в судебную экспертную практику. История применения молекулярного типирования ДНК для судебной экспертизы началась с 1985 г. и связана с именем профессора Лестерского университета Великобритании А. Джеффриза. В журнале "Nature" в соавторстве с другими исследователями им последовательно были опубликованы несколько статей, в которых указывалось, что высокополиморфные сегменты ДНК после последовательной ферментативной обработки нативной молекулы ДНК и гибридизации ее со специфическими зондами способны производить индивидуальные отпечатки ДНК «фингерпринты».

С 1986 г. в Великобритании, а затем и в других странах генетический анализ начали широко применять, для расследования и раскрытия преступлений, а также в судебных процессах по гражданским делам. Отрабатывались методики, накапливались данные по применению методов исследования различных биологических объектов. В этот же период для изучения полиморфных ДНК-фрагментов а экспериментальных целях начали применять полимеразную цепную реакцию (ПЦР), получившую широкое распространение в биологии и медицине, за разработку которой американский ученый К.Мюллис стал лауреатом Нобелевской премии в 1994 г.

Сегодня судебно-биологическую экспертизу невозможно представить без молекулярно-генетического анализа. Данная область прочно вошла и для идентификации ДНК технологиями сельскохозяйственных животных.

В Казахстане в ходе выполнения программы генетическая паспортизация крупного рогатого скота мясного направления продуктивности (2014 г.), молочного скотоводства (2015-2016гг.), для отдельных пород овец (2017г.) и отдельных пород лошадей, верблюдов (2018-2019гг.) созданы базы данных популяционных частот STR локусов референтных популяций вышеперечисленных сельскохозяйственных животных. Наборы STR локусов соответствуют панелям, рекомендованным ISAG (International Society for Animal Genetics) и требованиям ЕАЭС (Евразийский экономический союз). Согласно решению коллегии Евразийской Экономической Комиссии №74 от 2 июня 2020 г. (Об утверждении положения о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств – членов Евразийского экономического союза) определены генетические маркеры тестирования:

- крупного рогатого скота не менее 12 микросателлитным локусам [1,2];
- мелкого рогатого скота не менее 13 (овцы) и 14 (козы) микросателлитным локусам [3];
- лошадей не менее 17 микросателлитным локусам [4];
- свиней не менее 15 микросателлитным локусам [5];
- верблюдов не менее 8 микросателлитным локусам;
- оленей не менее 9 микросателлитным локусам;
- пчёл не менее 11 микросателлитным локусам.

По данному документу также указан перечень заболеваний, где требуется обязательное тестирование на наличие генетически детерминированных заболеваний сельскохозяйственных племенных животных [6].

Для удобства генотипирования были разработаны наборы, позволяющие амплифицировать одновременно множество полиморфных локусов в одной пробирке, что значительно упрощает и удешевляет анализ. Как правило, в разработанных наборах количество локусов превышает количество рекомендованных ISAG, ЕАЭС локусов.

Для достоверности сравнения генотипов в каждом конкретном случае выбор референтной популяции должен зависеть от того, к какой породе принадлежит тестируемое животное. На практике же референтную популяцию приходится выбирать среди представленных в базах популяций, изученных с использованием данной панели STR-локусов. Чем меньше референтная популяция отражает генофонд тестируемой породы, тем больше животные в ней имеют аллели, отсутствующие в референтной базе данных, что приводит к значительному снижению разрешающей способности метода ДНК идентификации[7].

При отсутствии данных о генетической структуре популяций можно применить технологию имитационного моделирования. Если известны популяционные частоты ДНК маркеров в референтных популяциях, то можно моделировать рекуррентным способом, вычисляя распределение вероятности предполагаемого родственника (отец, мать, сибсы и пр.) в отношении интересующего животного. В таком случае, в конечном итоге будут ранжированы вероятностные оценки о степени родства, т.е. к какой породе принадлежит тестируемое животное[8].

### ***Методы и материалы***

Развитие технологии вероятностного, ситуационного и статистического моделирования позволяет рассмотреть проблему спорного родства под другим углом зрения. Как отмечены [9] для расчета генетического родства применяют де-факто следующие допущения:

1. Популяция находится в состоянии равновесия Харди-Вайнберга для аллелей всех исследуемых локусов;
2. В популяции наблюдается равновесие по сцеплению между любыми двумя исследуемыми локусами;
3. Все исследуемые локусы являются попарно независимыми.

Для выполнения 2 и 3 условий можно подобрать и заранее утвердить перечень локусов для ДНК идентификации. Достоверность и эффективность ДНК идентификации зависит от двух важнейших факторов – от выбора панели локусов и от выбора референтной популяции. Обычно применяют высокополиморфные генетические маркеры, такие как микросателлиты STR (Short Tandem Repeat), редко однонуклеотидный полиморфизм SNP (Single Nucleotide Polymorphism).

Математический аппарат используемых подходов изложен в работах [10,11].

Не менее важный вопрос - должны быть известны популяционные частоты применяемых генетических маркеров в референтных популяциях.

### ***Результаты и обсуждение***

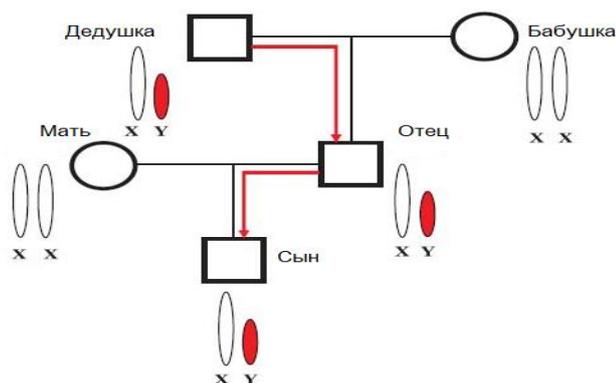
Для удобства при анализе данных в родословной и в родственных связях животных применима технология, успешно апробированная для человека. Имея представление о структуре родословной человека легко можно переносить ее и для животных.

Установление родственных связей в любой степени родства.

Подходы к установлению более удаленных степеней родства (двоюродные братья и сестры, бабушки-дедушки и внуки и пр.) с помощью генотипирования ДНК маркеров осуществляются исследованием множества высокополиморфных локусов разной природы наследования. Важным моментом является наличие популяционных частот для исследованных локусов.

Установление родственных связей по локусам Y хромосомы.

Y-хромосома наследуется по мужской линии. Она передается от отца к сыну, внуку (см. рис. 1). Для установления родственных связей, как правило, используется STR локусы, скорость мутации в них колеблется от  $2,4 \cdot 10^{-4}$  до  $3,6 \cdot 10^{-4}$  на одно поколение. При анализе родственных связей по мужской линии используется правило, основанное на законах передачи генетического материала - Y-хромосомы. Гаплотип (Y-хромосома) ребенка мужского пола совпадает с гаплотипом (Y-хромосома) биологического отца, в этом случае обычно мутациями в локусах пренебрегают.



**Рисунок 1** - Передача Y-хромосомы по мужской линии.

Изучение родственных связей по мужской линии проводится по стандартной схеме:

- генотипирование биологических образцов исследуемых мужчин по системе STR-локусов Y-хромосомы;
- генетический анализ изученных гаплотипов на совпадение по исследованным локусам.

В случае, когда гаплотипы Y-хромосомы по всем проанализированным STR-локусам совпадают, как было указано в предыдущем разделе, не является 100%-ным доказательством того, что данные мужчины имеют родственные связи, так как существует, вероятность того, что выявленные совпадения гаплотипов Y-хромосомы обусловлены случайностью.

Поэтому перед тем, как сделать положительный вывод о родственных связях, всегда проводится оценка его достоверности, основанная на данных о частоте встречаемости различных гаплотипов Y-хромосомы в разных популяциях.

Несовпадение гаплотипов Y-хромосомы по определенному локусу может быть обусловлено не только тем, что данные мужчины не являются родственниками по мужской линии, но также тем, что в каком-то поколении при передаче Y-хромосомы от отца к сыну произошла мутация в STR-локусе(ах).

Вывод об исключении родства делается только тогда, когда несовпадение гаплотипов Y-хромосомы наблюдается по нескольким STR-локусам.

Установление родственных связей по геному митохондриальной ДНК.

Митохондриальная ДНК наследуется по женской линии. Митохондриальная ДНК человека (мтДНК) локализована в субклеточных органеллах - митохондриях - и представлена двухцепочечной кольцевой молекулой.

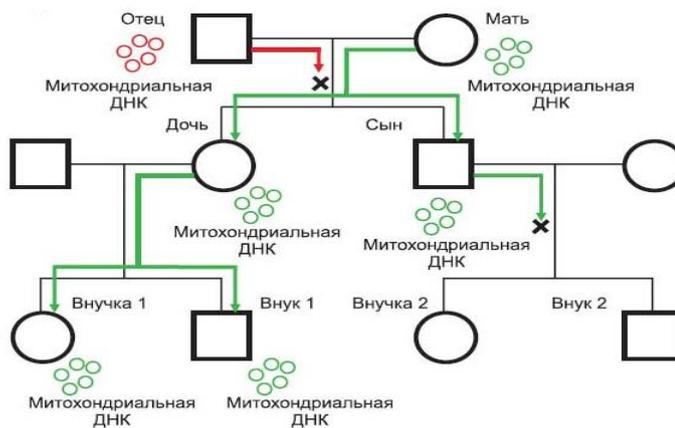
В настоящее время идентификационная значимость мтДНК -типирования определяется в основном полиморфной природой гипервариабельных регионов. Так как нуклеотидные последовательности мтДНК идентичны у всех имеющих родственные связи по материнской линии, в методе мтДНК -типирования заложена не идентификация личности, а выяснение принадлежности испытуемой пробы к определенному митотипу.

Установление родственных связей по женской линии основано на особенностях передачи митохондриальной ДНК. Данный геном содержится в митохондриях клетки в виде множественных копий. В случае пренебрежения явлением гетроплазмии, можно считать что в митохондриях детей содержатся молекулы мтДНК, идентичные молекулам мтДНК матери (см. рис. 2).

При генетическом анализе родственных связей по женской линии используется следующее правило, основанное на законах передачи генетического материала мтДНК, митотип ребенка (любого пола) всегда совпадает с митотипом биологической матери.

Генетическое исследование родственных связей по женской линии проводится по стандартной схеме:

- определение митотипов образцов изучаемых лиц;
- генетический анализ полученных митотипов.



**Рисунок 2** - Передача митохондриальной ДНК по женской линии от женщин их детям.

Генотипирование митохондриальной ДНК проводится путем определения нуклеотидных последовательностей в молекулах мтДНК.

Когда митотипы исследуемых лиц совпадают необходимо провести дополнительное исследование. Так как, для утверждения у исследуемых лиц о наличии родственных связей по женской линии, необходимо учесть вероятностный фактор совпадения митотипов.

Следовательно, для вывода о наличии или отсутствии родственных связей, всегда проводится оценка его достоверности, основанная на данных о частоте встречаемости различных митотипов в популяциях. В случае, когда митотипы исследуемых лиц различаются, делаются следующие выводы, зависящие от характера выявленных несовпадений:

- как правило, если митотипы различаются по более двум позициям в сравниваемых последовательностях, то делается вывод об исключении родства;
- если митотипы различаются по одной позиции в сравниваемых последовательностях, то делается вывод о невозможности дать обоснованное заключение о родстве. Данное положение обусловлено тем, что скорость мутаций в мтДНК больше чем в локусах Y-хромосомы.

При учете факта гетероплазии у исследуемых лиц, формирование вывода происходит следующим образом:

1. При наличии у исследуемых лиц совпадающих митотипов делается заключение о неисклучении родства и проводится вероятностный расчет с учетом частоты встречаемости того митотипа, по которому выявлено совпадение.

2. В случае, когда между митотипами исследуемых лиц обнаруживается различие (даже в одном положении нуклеотидной последовательности), делается вывод об исключении родства.

Установление родственных связей братьев и сестер.

Часто встречаются случаи, когда необходимо установить родство для сибсов (имеющих общих родителей или одного общего родителя), но материал предполагаемых родителей недоступен. Рассмотрим основные способы установления родства для предполагаемых сибсов.

Установление родственных связей сибсов по мужской и женской линиям по маркерам X-хромосомы.

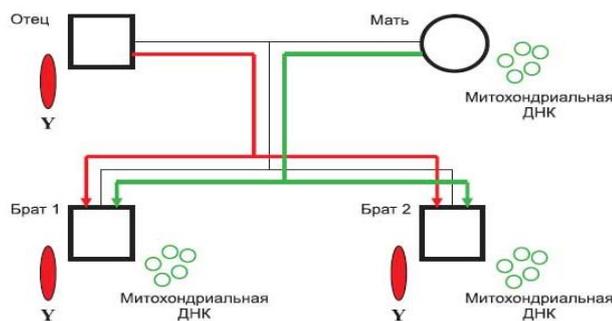
При установлении родственных связей для полных сибсов (предположительно имеющих обоих общих родителей) проводится анализ родственных связей как по женской, так и по мужской линиям.

**Родственные связи по локусам Y хромосомы.**

Рассмотрим родословную, изображенную на рис.3.

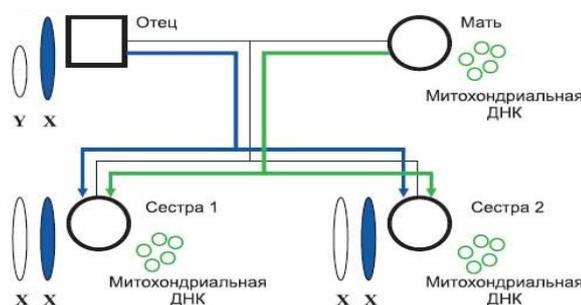
Из рисунка видно, что братья получают от общего отца гаплотипы Y-хромосомы, а от общей матери - митохондриальную ДНК.

Родственные связи по геному митохондриальной ДНК.



**Рисунок 3** - Передача Y-хромосомы от отца сыновьям и митохондриальной ДНК от матери сыновьям.

Рассмотрим родословную, изображенную на рис. 4.



**Рисунок 4** - Передача X-хромосомы от отца дочерям и митохондриальной ДНК от матери дочерям.

Из рисунка видно, что сестры получают от общего отца идентичные копии X-хромосомы. Из этого следует, у лиц женского пола, имеющих общего биологического отца, в генотипах по любому локусу X-хромосомы всегда присутствует как минимум один общий аллель. Генетическое исследование лиц женского пола на родственные связи по отцу проводится по схеме:

- генотипирование образцов предполагаемых сестер по отцу по системе STR-локусов X-хромосомы;
- генетический анализ полученных генотипов по STR-локусам.

При наличии совпадающих аллелей STR-локусов в генотипах женщин по исследуемым локусам проводится расчет достоверности положительного вывода о родственных связях по отцу. Наличие совпадающих аллелей STR-локусов X-хромосомы в генотипах у двух женщин - может являться не только следствием их родственных связей по биологическому отцу или случайного совпадения генетических признаков, но и результатом их родственных связей по биологической матери. Данное обстоятельство необходимо учитывать при проведении вероятностных расчетов.

Генотипы по определенному локусу могут свидетельствовать против истинных родственных связей не только вследствие того, что исследуемые лица женского пола не являются сестрами по биологическому отцу, но также по причине мутации. Вывод об исключении родственных связей делается только тогда, когда против истинности родственных связей свидетельствуют генотипы по нескольким локусам.

В случае выявления несовпадений по локусам до необходимого уровня достоверности проводится генотипирование по дополнительной линейке локусов.

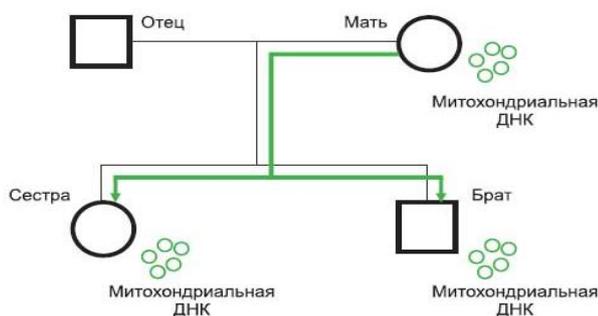
Лица женского пола, имеющие общую мать, получили от нее митохондриальную ДНК. Следовательно, для сибсов женского пола, имеющих предположительно общую мать,

проводится анализ на родственные связи по женской линии. При установлении родственных связей для полных сибсов (предположительно имеющих обоих общих родителей) проводится анализ мтДНК, полиморфных локусов X-хромосомы и аутосом.

Родственные связи типа «брат-сестра».

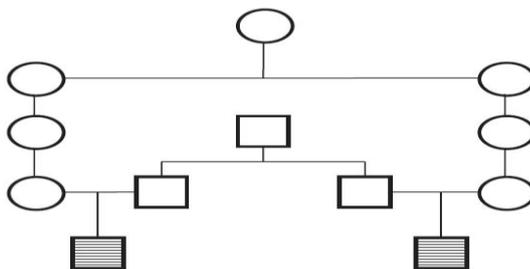
Рассмотрим родословную, изображенную на рис. 5.

Из рисунка видно, что брат и сестра получают от общей матери мтДНК. По этой причине, при установлении родственных связей для разнополых сибсов, имеющих предположительно общую мать, проводится анализ на родственные связи по материнской линии. Для разнополых сибсов, имеющих предположительно общего биологического отца, установление родственных связей невозможно по мужской линии, а также с использованием генотипирования по локусам X-хромосомы. Для такого случая анализ родства проводится по аутосомным генетическим маркерам.



**Рисунок 5** - Передача митохондриальной ДНК от матери сыну и дочери.

Необходимо отметить, что положительное заключение о родственных связях предполагаемых сибсов по мужской линии, по женской линии или одновременно по мужской и женской линиям не является доказательством наличия у них одного или нескольких общих родителей (см. рис. 6).



**Рисунок 6** - Пример, когда лица (на родословной заштрихованы) являются родственниками одновременно по мужской и женской линиям, но имеют различных родителей.

Установление родства братьев и сестер по аутосомным генетическим маркерам.

Сибсы являются примером такой степени родства, при котором в генотипах родственников по аутосомным локусам не обязательно должны содержаться совпадающие аллели. Несмотря на это, наличие в генотипах по аутосомным локусам совпадающих аллелей у сибсов более вероятно, чем у неродственных лиц, что позволяет использовать подход, основанный на вычислении условных вероятностей. Исследование родственных связей в данном случае проводится по схеме:

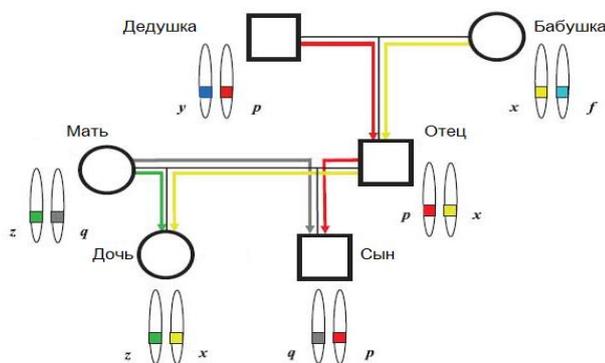
- генотипирование исследуемых лиц по аутосомным STR-локусам;
- вычисление отношения правдоподобий на основе популяционных данных частот аллелей исследуемых локусов;
- вычисление вероятности родства.

Если вероятность родства достигает требуемого уровня достоверности, то делается заключение об истинности родства. Если вероятность родства не достигает требуемого уровня достоверности, то либо проводится анализ дополнительных локусов, либо делается вывод о невозможности дать обоснованное заключение.

Установление родственных связей между дедушкой (бабушкой) и внуками. Довольно часто возникают ситуации, когда требуется установить родство в отношении биологического объекта, биологический материал которого по каким-либо причинам недоступен. В ряде случаев (но не всегда) такое исследование можно провести, если есть возможность получить материал близких родственников этого лица.

Рассмотрим варианты установления родственных связей, когда материал предполагаемого отца недоступен, однако доступен материал его родителей (обоих или кого-то одного). Такой анализ, в зависимости от ситуации, проводится с использованием либо аутосомных маркеров, либо маркеров, лежащих в половых хромосомах.

1. Варианты, при которых возможно использование систем на основе аутосомных STR-локусов.



**Рисунок 7** - Наличие совпадающего аллеля в генотипе ребенка и в одном из генотипов бабушки и дедушки.

Рассмотрим рис. 7, на котором изображены родословная и генотипы по какому-либо гипотетическому аутосомному локусу сына и дочери, их родителей (мать и отец), а также дедушки и бабушки этих детей по отцу. Различными буквами и цветом обозначены различные аллели данного локуса.

Генотип дочери -zx, сына -qr, матери -zq, отца -rx. Аллелями отцовского происхождения в генотипе дочери является аллель x, а в генотипе сына - аллель r. Каждый из этих аллелей получен отцом от одного из своих родителей, поэтому присутствует либо в генотипе бабушки, либо в генотипе дедушки. Такие же рассуждения справедливы и для аллелей материнского происхождения и генотипов родителей матери (на рисунке не показаны). В генотипе ребенка (независимо от пола ребенка) по любому локусу аллель отцовского происхождения всегда совпадает с одним из аллелей либо в генотипе бабушки по отцу, либо в генотипе дедушки по отцу.

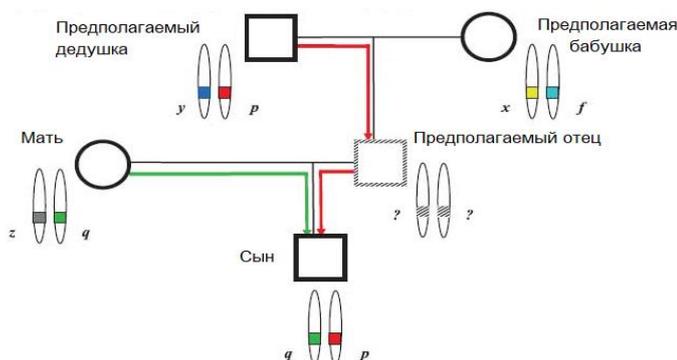
Для случаев, когда в генотипе ребенка нельзя установить аллели аутосомных локусов отцовского и материнского происхождения, в генотипе ребенка (независимо от пола ребенка) по любому локусу один из аллелей всегда совпадает с одним из аллелей аутосомных локусов либо в генотипе бабушки по отцу, либо в генотипе дедушки по отцу.

Генетическое исследование в рассматриваемых случаях проводится по стандартной схеме:

- генотипирование биологических образцов исследуемых лиц;
- генетический анализ полученных результатов генотипов на соответствие проверяемой степени родства.

Рассмотрим примеры, в которых генотипы анализируемых лиц не противоречат предположению о родственных связях.

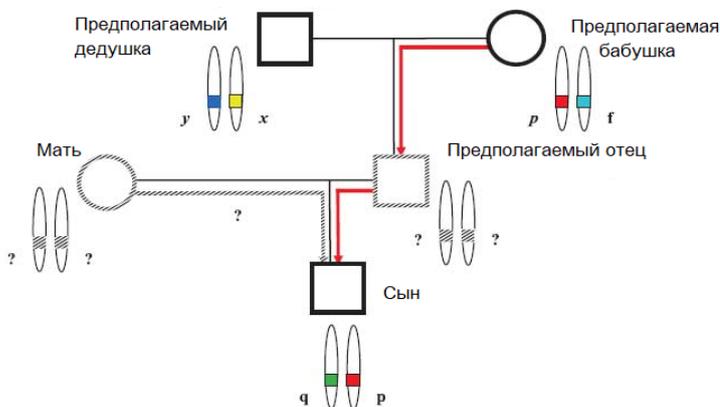
Вариант 1а. Случай, когда для анализа доступны биоматериалы матери, ребенка и обоих родителей мужчины, для которого требуется установить родство в отношении ребенка. Мать считается априори родной. На рис. 8 показан пример, когда генотипы ребенка, матери и родителей предполагаемого отца по данному локусу свидетельствуют в пользу истинности родства. Генотип сына по выбранному нами локусу -  $pq$ , а генотип матери –  $zq$ . Так как мать считается априори родной, только аллель  $q$  присутствует как в генотипе матери, так и в генотипе ребенка, то именно аллель  $q$  был получен ребенком от матери (стрелка зеленого цвета на рисунке). Аллель  $p$  получен ребенком от истинного биологического отца и должен присутствовать в генотипе одного из родителей биологического отца. В данном примере в генотипе предполагаемого дедушки  $ur$  содержится аллель  $p$ , совпадающий с аллелем отцовского происхождения в генотипе ребенка, что свидетельствует в пользу истинности родства (стрелка красного цвета на рисунке).



**Рисунок 8** - Наличие совпадающего аллеля в генотипе ребенка и в одном из генотипов бабушки и дедушки.

Вариант 1б. Случай, когда для анализа доступен только материал ребенка и обоих родителей мужчины, для которого требуется установить родство в отношении ребенка. На рис. 9 показан пример, когда генотипы ребенка и родителей предполагаемого отца по данному локусу свидетельствуют в пользу истинности родственных связей.

Генотип сына -  $pq$ . В соответствии с законами наследования один из аллелей получен от биологической матери, другой от биологического отца. В данном случае генотип матери по анализируемому локусу недоступен, и мы не можем установить, какой аллель получен от матери (стрелка со знаком вопроса на рисунке) и, соответственно, не можем определить аллель отцовского происхождения. Тем не менее, наличие в генотипе предполагаемой бабушки аллеля  $p$ , совпадающего с одним из аллелей в генотипе сына свидетельствует в пользу истинности родственных связей (стрелка красного цвета на рисунке). Различными буквами и цветом обозначены различные аллели данного локуса.

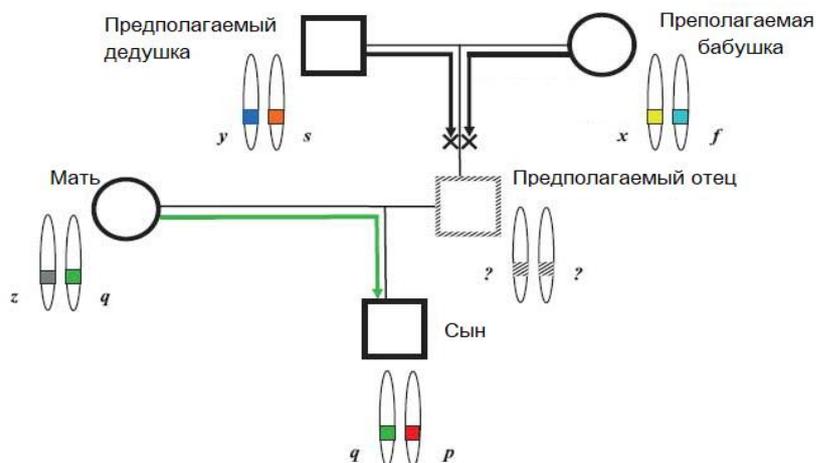


**Рисунок 9** - Пример локуса, по которому генотипы ребенка и родителей предполагаемого отца, свидетельствуют в пользу родственных связей.

Следует отметить, что свидетельство генотипов по каждому локусу в пользу родства типа «дедушка-внук» имеет меньший «вес», чем в случае родства типа «отец-сын». Поэтому для достижения одного и того же уровня достоверности, в случае установления отцовства по родителям предполагаемого отца, требуется анализ большего числа локусов, чем в случае, когда материал предполагаемого отца доступен. В ситуациях, когда оказывается недоступным как материал предполагаемого отца, так и матери, более эффективным является установление родства с помощью анализа локусов половых хромосом.

Рассмотрим примеры, в которых генотипы анализируемых лиц свидетельствуют против предположения о родстве.

Вариант 2а. Случай, когда для анализа доступен материал матери, ребенка и обоих родителей мужчины, для которого требуется установить родственные связи в отношении ребенка. Мать считается априори родной. На рис. 10 показан пример, когда генотипы ребенка, его матери и родителей предполагаемого отца по данному локусу свидетельствуют против родственных связей. Генотип сына по выбранному нами локусу -  $pq$ , а генотип матери -  $zq$ . Так как мать считается априори родной, и только аллель  $q$  присутствует как в генотипе матери, так и в генотипе ребенка, то именно аллель  $q$  был получен ребенком от матери (стрелка зеленого цвета на рисунке). Аллель  $p$  получен сыном от истинного биологического отца и должен присутствовать в генотипе одного из родителей биологического отца. Ни в генотипе предполагаемого дедушки  $us$ , ни в генотипе предполагаемой бабушки  $xf$  не содержится аллель отцовского происхождения  $p$  из генотипа ребенка, что свидетельствует против предположения об истинности родственных связях. Различными буквами и цветом обозначены различные аллели данного локуса.



**Рисунок 10** - Пример локуса, по которому генотипы ребенка, матери и родителей предполагаемого отца, свидетельствуют против истинности родственных связей.

Вариант 2б. Случай, когда для анализа доступен только материал ребенка и обоих родителей мужчины, для которого требуется установить родственные связи в отношении ребенка. На рис. 11 показан пример, когда генотипы ребенка и родителей предполагаемого отца по данному локусу свидетельствуют против родства.

Генотип сына по выбранному нами локусу -  $pq$ , а генотип матери -  $zq$ . Так как мать считается априори родной, и только аллель  $q$  присутствует как в генотипе матери, так и в генотипе ребенка, то именно аллель  $q$  был получен ребенком от матери (стрелка зеленого цвета на рисунке). Аллель  $p$  получен сыном от истинного биологического отца и должен присутствовать в генотипе одного из родителей биологического отца. Ни в генотипе предполагаемого дедушки  $us$ , ни в генотипе предполагаемой бабушки  $xf$  не содержится аллель отцовского происхождения  $p$  из генотипа ребенка, что свидетельствует против предположения

об истинности родственных связей. Различными буквами и цветом обозначены различные аллели данного локуса.

Генотип сына - рq. В соответствии с законами наследования один из аллелей получен от биологической матери, другой от биологического отца. В данном случае генотип матери по анализируемому локусу неизвестен и мы не можем установить, какой аллель получен от матери (стрелка со знаком вопроса на рисунке) и соответственно не можем определить аллель отцовского происхождения. Тем не менее, отсутствие в генотипах родителей предполагаемого отца аллелей, совпадающих с одним из аллелей в генотипе сына, свидетельствует против предположения об истинности родственных связей.

Различными буквами и цветом обозначены различные аллели данного локуса. Какой вывод делается, если выявлено несоответствие предположения об истинном родстве законам передачи наследственной информации в генотипах по одному или нескольким локусам?

Генотипы по определенному локусу могут свидетельствовать против истинности родственных связей не только вследствие того, что предполагаемые дедушка и бабушка не приходятся родителями истинному биологическому отцу ребенка, также может присутствовать фактор, что у биологической матери, биологического отца, его родителей и у ребенка произошла мутация по данному локусу. Поэтому вывод об исключении родственных связей делается только тогда, когда против истинности родственных связей свидетельствуют генотипы по нескольким локусам. В случае выявления несовпадений по одному или двум локусам проводится генотипирование по дополнительной линейке локусов.

Вариант 2б. При котором возможно использование STR-локусов X-хромосомы.

В случаях, когда требуется установить отцовство в отношении ребенка женского пола, а материал предполагаемого отца недоступен, проведение анализа возможно, если доступен материал предполагаемой бабушки ребенка по отцу. Данный вид анализа основан на том, что у мужчин в клетках содержится одна копия X-хромосомы и в неизменном виде передается их дочерям.

Поскольку X-хромосома у мужчин только одна и не рекомбинирует в мейозе, то аллели по всем локусам данной хромосомы, полученные мужчиной от своей матери, в неизменном виде передаются его дочерям. Отсюда следует, что в генотипе ребенка женского пола по любому локусу X-хромосомы, один из аллелей всегда совпадает с одним из аллелей в генотипе биологического отца по данному локусу, а другой аллель всегда совпадает с одним из аллелей в генотипе биологической матери по данному локусу. В случае невозможности определения аллелей материнского и отцовского происхождения в генотипе дочери (например, когда биоматериал матери недоступен) по любому локусу X-хромосомы один из аллелей всегда совпадает с одним из аллелей в генотипе матери биологического отца по данному локусу. Генетическое исследование в рассматриваемом случае проводится по следующей схеме:

- генотипирование образцов ребенка женского пола, матери (если биоматериал матери доступен) и предполагаемой бабушки по отцу по системе STR-локусов X-хромосомы;
- генетический анализ полученных данных на соответствие заявленной степени родственных связей.

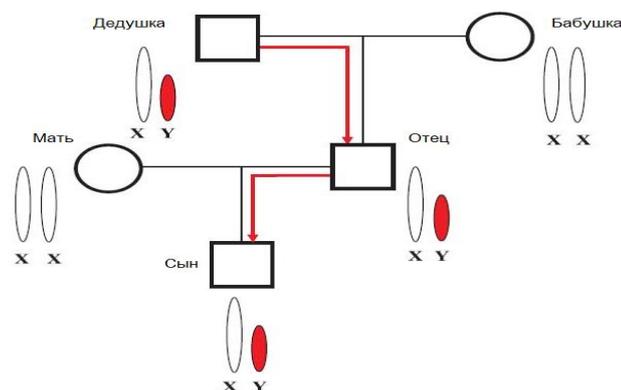
Вариант, при котором возможно использование STR-локусов Y-хромосомы.

В случаях, когда требуется установить родственные связи в отношении ребенка мужского пола, а биоматериал предполагаемого отца недоступен, проведение анализа возможно, если доступен биоматериал предполагаемого дедушки ребенка по отцу. Такое исследование является частным случаем установления родства по мужской линии. В данном случае используется постулат, гаплотип Y-хромосомы ребенка всегда совпадает с гаплотипом дедушки по отцу (в предположении об отсутствии мутации). Рассмотрим родословную, изображенную на рис. 11. Поскольку сын получил Y-хромосому от отца, а тот, в свою очередь, от дедушки, то гаплотипы сына и дедушки по Y-хромосоме должны совпадать. Генетическое исследование в рассматриваемом случае проводится по следующей схеме:

- генотипирование образцов ребенка мужского пола и предполагаемого дедушки по системе STR-локусов Y-хромосомы;

- генетический анализ полученных гаплотипов на совпадение по всем исследованным локусам.

В случае, когда гаплотипы по всем проанализированным локусам совпадают, это не является доказательством того, что заявленный дедушка является родителем истинного биологического отца ребенка, так как существует, вероятность того, что выявленные совпадения гаплотипов обусловлены случайностью. Поэтому, перед тем как сделать положительный вывод о родственных связях, всегда производится оценка его достоверности, основанная на данных о частоте встречаемости различных гаплотипов в популяциях.



**Рисунок 11** - Передача Y-хромосомы по мужской линии от дедушки к отцу и далее к сыну.

Таким образом, подходы к установлению более удаленных родственных связей осуществляются исследованием множества высокополиморфных локусов генома животных. Наличие у родственников, дальней степени родства, в генотипах по аутосомным локусам совпадающих аллелей не является обязательным, ключевую роль играют популяционные частоты исследованных локусов. Несмотря на это, для родственников наличие в генотипах по аутосомным локусам совпадающих аллелей более вероятно, чем для неродственных лиц, что позволяет использовать подход, основанный на вычислении условных вероятностей.

Генетическое исследование родственных связей в таких случаях проводятся по следующей схеме:

- генотипирование исследуемых лиц по аутосомным STR-локусам;
- вычисление на основе популяционных частот аллелей исследуемых локусов вероятности родства.

Если вероятность родственных связей достигает требуемого уровня достоверности, то делается заключение об истинности родства. Если вероятность родственных связей не достигает требуемого уровня достоверности, то либо проводится анализ дополнительных локусов, либо делается вывод о невозможности дать обоснованное заключение.

### **Выводы**

1. Практическое применение фундаментальных знаний по генетике в актуальных социально-экономических вопросах общества показывает возрастающую роль генетики в повседневной жизни каждого члена общества.

2. Мировой опыт показывает, что достижения генетики могут быть реализованы не только в животноводстве, но и в вопросах юриспруденции, при решении проблем установления породной принадлежности, идентификации животных. Это стало возможным в полной мере только там, где предусмотрен комплексный подход в совместной работе генетиков, животноводов и юристов.

3. Создание биобанков образцов основных видов племенных сельскохозяйственных животных, пчел и аквакультуры, встречающейся в РК является актуальной задачей на современном этапе развития сельскохозяйственной отрасли в целом.

### Список литературы

1. <https://strbase.nist.gov//cattleSTRs.htm>
2. [https://www.isag.us/Docs/Workshop\\_report\\_CMMPT\\_2021.pdf](https://www.isag.us/Docs/Workshop_report_CMMPT_2021.pdf)
3. <https://www.isag.us/Docs/SmallRumGenGenom2019.pdf>
4. <https://www.isag.us/Docs/EquineGenParentage2021.pdf>
5. <https://www.isag.us/Docs/PigDNAGenotSkype2012.pdf>
6. <https://e-ecolog.ru/docs/HE1PsW6CV9Bm7WLJPvpp6/104>
7. Gjertson D.W. ISFG: Recommendations on biostatistics in paternity testing [Text] /. D.W.Gjertson, C.H. Brenner, M.P. Baur, A. Carracedo, F. Guidet, J.A. Luque, R. Lessig, W.R. Mayr, V.L. Pascali, M. Prinz, P.M. Schneider, N. Morling // Forensic Science International Genet., 2007, 1. – P. 223-231.
8. Нурбаев С.Д. Определение чистопородности популяций крупного рогатого скота мясного направления продуктивности Казахстана по микросателлитным ДНК [Текст]/ С.Д. Нурбаев, А.М. Омбаев, Т.Н. Карымсаков, О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский, М.Б. Каратаева // Зоотехния, 2017, №8, С.10-13.
9. Нурбаев С.Д. Методы определения родства у сельскохозяйственных животных с помощью молекулярно-генетических способов [Текст]/ С.Д. Нурбаев, М.Б. Каратаева, Т.Н. Карымсаков // Алматы: Изд-во Литера, 2017. – 30 с.
10. Нурбаев С.Д. Разработка математической модели механизма идентификации сельскохозяйственного животного к определенной породе по генетическим маркерам [Текст] / С.Д. Нурбаев, М.Б. Каратаева, И.К. Байдилдаева, А.Б. Досболды // Материалы междунар. научно – практ. конференции, г.Казань, 8-9 июнь 2015 г. Казань: Каз. гос. ун-т, 2015. С. 22-27.
11. Почешхова Э.А. Генетика и наследственные болезни в популяциях: учебное пособие [Текст] / Э.А. Почешхова, С.Д. Нурбаев // Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2023. – 118 с.

### References

1. <https://strbase.nist.gov//cattleSTRs.htm>
2. [https://www.isag.us/Docs/Workshop\\_report\\_CMMPT\\_2021.pdf](https://www.isag.us/Docs/Workshop_report_CMMPT_2021.pdf)
3. <https://www.isag.us/Docs/SmallRumGenGenom2019.pdf>
4. <https://www.isag.us/Docs/EquineGenParentage2021.pdf>
5. <https://www.isag.us/Docs/PigDNAGenotSkype2012.pdf>
6. <https://e-ecolog.ru/docs/HE1PsW6CV9Bm7WLJPvpp6/104>
7. Gjertson D.W. ISFG: Recommendations on biostatistics in paternity testing [Text] /. D.W.Gjertson, C.H. Brenner, M.P. Baur, A. Carracedo, F. Guidet, J.A. Luque, R. Lessig, W.R. Mayr, V.L. Pascali, M. Prinz, P.M. Schneider, N. Morling // Forensic Science International Genet., 2007, 1. – P. 223-231.
8. Nurbaev S.D. Opredelenie chistoporodnosti populyatsij krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti Kazakhstana po mikrosatellitnym DNK [Tekst]/
9. Nurbaev S.D., A.M. Ombaev, T.N. Karymsakov, O.V. Danilenko, M.V. Tamarovskij, M.B. Karataeva // Zootekhniya, 2017, №8, S.10-13.
10. Nurbaev S.D. Razrabotka matematicheskoy modeli mekhanizma identifikatsii sel'skokhozyajstvennogo zhivotnogo k opredelennoj porode po geneticheskim markeram [Tekst] / S.D. Nurbaev, M.B. Karataeva, I.K. Bajdildaeva, A.B. Dosboldy // Materialy mezhdunar. nauchno – prakt. konferentsii, g.Kazan', 8-9 iyun' 2015 g. Kazan': Kaz. gos. un-t, 2015. S. 22-27.
11. Pocheshkhova E.H.A. Genetika i nasledstvennyye bolezni v populyatsiyakh: uchebnoe posobie [Tekst] / E.H.A. Pocheshkhova, S.D. Nurbaev // Majkop: Izd-vo Magarin O.G., 2023. – 118 s.

С.Д. Нурбаев<sup>1</sup>, Ө.К. Бисенов<sup>2</sup>, Қ.С. Ырзағалиев<sup>2</sup>, А.У. Утаубаева<sup>3</sup>, С. Мамырқанова<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>«Селекция орталығы» ЖШС, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru),  
[sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)\*

<sup>2</sup>Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы,  
[bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru), [kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

<sup>3</sup>М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

## АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫНЫҢ ДАУЛЫ ТУЫСТЫҒЫН ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СОТ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚОЛДАНБАЛЫ МӘНІН АНЫҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

### Аңдатпа

Ауыл шаруашылығы жануарларының туыстығын анықтау саласындағы заңнамалық жүйенің жетілдірілмеуі теріс пайдаланудың жолын ашады. Бұл сот молекулярлық-генетикалық сараптама саласындағы техникалық реттеуге толық көлемде қатысты, онда стандарттау жүйесінің жетілдірілуіне нақты адамдардың заңды мәртебесі мен тағдыры тәуелді болады. Қазіргі уақытта бұл проблема бойынша кейбір ережелері әділ сынға ұшырайтын әдістемелік ұсынымдар, әдістемелік нұсқаулар мен нұсқаулар түріндегі бөлінген және көбінесе келіспеген ішкі ведомстволық нормативтік құжаттар ғана бар.

«Әдістемелік нұсқаулардың» көпшілігінде қарама-қарсы түсіндірмелерге жол беретін көптеген қарама-қайшылықтар, нақты емес, біркелкі емес нұсқаулар, заң құжаты ретінде қаралатын басшылыққа жол берілмейтін толық емес түсіндірмелер бар. Бұл мәселелер ДНҚ-сараптамасының нәтижелерімен келіскен немесе келіспеген жағдайда сотта шешуші болуы мүмкін. Мұндай кемшіліктер сот-генетикалық сараптаманың сапасына айтарлықтай әсер етуге және қосымша немесе қайта сараптама тағайындауға әкеп соқтыруға қабілетті. Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттарда белгіленетін талаптар ғылымның, техника мен технологияның қазіргі заманғы жетістіктеріне, халықаралық (өңірлік) стандарттарға, стандарттау жөніндегі қағидаларға, нормалар мен ұсынымдарға, басқа мемлекеттердің прогрессивті ұлттық стандарттарына негізделуге тиіс.

Бұл тұрғыда Сот генетикасы жөніндегі халықаралық қоғам жанындағы Әке болуды тексеру жөніндегі комиссияның үлкен ұжымы дайындаған «Әке болуды тексеру жөніндегі стандарттарға халықаралық ұсынымдарды» уақытылы жариялауды қайта бағалау қиын. «Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар» ISO 17025:1999 халықаралық стандарты негізге алынды. ISO стандарттарының ерекшелігі, егер олар бастапқы мәтін параграфтарының ешқайсысының мағынасын ешқандай түрде өзгертпесе, оларды ерекше салаларда қолдану кезінде қосымша «қолдану жөніндегі нұсқауларды» енгізуге жол беріледі.

Зертхана персоналының кәсіби даярлығына қойылатын талаптар ерекше маңызды болып табылады.

Қазақстанда негізінде әзірленді және 2019 жылдан бастап "Жануарлардың шығу тегін генетикалық талдау. Сәйкестендіруді айқындау және бақылау әдістемесі" ҚР СТ 3074 -2017 ендірілді [9].

Қоғамның қылмыстық және азаматтық-құқықтық жүйелерінде генетикалық сараптаманың кеңінен тартылуына байланысты ауыл шаруашылығы жануарлары үшін неғұрлым алшақ туыстық дәрежелерін белгілеу мәселелері өзекті болып отыр.

**Кілт сөздер:** Молекулярлық-генетикалық талдау, ДНҚ сәйкестендіру, ауыл шаруашылығы жануарларының даулы туыстығы, Еуразиялық экономикалық одақ, Жануарлар генетикасы бойынша халықаралық қоғам, STR, SNP, ПТР.

S.D. Nurbaev<sup>1</sup>, U.K. Bisenov<sup>3</sup>, K.S. Irzagaliev<sup>3</sup>, A.U. Utaubaeva<sup>4</sup>, S. Mamyrkhanova<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>LLC " Center for Selection of Farm Animals ", Shymkent, Republic of Kazakhstan, [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru),  
[sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)\*

<sup>2</sup>Atyrau Dosmukhamedov University, Atyrau, Republic of Kazakhstan, [bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru),  
[kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

<sup>3</sup>M.Utemisov West Kazakhstan University, Oral, Republic of Kazakhstan, [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

## ISSUES OF DETERMINING DISPUTED KINSHIP IN FARM ANIMALS AND THEIR APPLIED SIGNIFICANCE IN THE JUDICIAL SYSTEM

### **Abstract**

The imperfection of the legislative system in determining kinship in farm animals opens loopholes for abuse. This fully concerns technical regulation in the field of forensic molecular genetic examination, where the legal status and fate of specific people ultimately depends on the perfection of the standardization system. Currently, there are only disparate and often inconsistent internal regulations on this issue, such as guidelines, recommendations and instructions, some of which are fairly criticized. In most of the "Methodological guidelines" there are numerous contradictions, inaccuracies, ambiguous instructions that allow opposite interpretations, incomplete explanations, which is unacceptable for management, which is considered as a legal document. These issues can become decisive in court if they agree or disagree with the results of DNA examination. Such shortcomings can significantly affect the quality of forensic genetic examination and lead to the appointment of additional or repeated examination. The requirements established by regulatory documents for standardization should be based on modern achievements of science, technology and technology, international (regional) standards, rules, norms and recommendations for standardization, progressive national standards of other states.

In this regard, it is difficult to overstate the timeliness of the publication of the "International Recommendations for Standards of Paternity Verification," which are prepared by a large team of the Paternity Verification Commission at the International Society for Forensic Genetics. It is noteworthy that the basic principle that guided the Commission was taken as the basis for the international standard ISO 17025:1999 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories". The peculiarity of ISO standards is that when applying them in specific areas, the introduction of additional "instructions for use" is allowed, unless they in no way change the meaning of any of the paragraphs of the original text.

The requirement for professional training of laboratory personnel seems extremely important.

In Kazakhstan, the National Standard of the Republic of Kazakhstan "Genetic Analysis of the Origin of Animals" has been developed on the basis of and introduced since 2019. Procedure for Identification and Control Determination, ST RK 3074 -2017 [9].

Questions to establish more distant degrees of kinship for farm animals become relevant in connection with the widespread involvement of genetic expertise in the criminal and civil law systems of society.

**Keywords:** Molecular genetic analysis, DNA identification, disputed relationship of farm animals, Eurasian Economic Union, International Society for Animal Genetics, STR, SNP, PCR .

МРНТИ 68.00.00

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/03>

[ID](#)К.Махмаден<sup>1</sup>, [ID](#)А.Д. Серикбаева<sup>2</sup>, А.Е. Паритова<sup>3\*</sup>, А.Е. Слямова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

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

<sup>3</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup>Северо-западный университет сельского хозяйства и лесного хозяйства, Кунтай, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

## **ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПУТЕМ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

### *Аннотация*

В статье представлены результаты исследования кобыльего молока на свежесть и безопасность с использованием общепринятых органолептических и физико-химических

исследований. Материалом для наших исследований служили пробы кобыльего молока ( $n=45$ ), отобранных из к/х Алматинской области. В ходе исследования был проведен отбор проб кобыльего молока с хозяйств Алматинской области. Все исследования проводились на базе референтной лабораторий молочной продукции Казахского национального аграрного исследовательского университета, которая оснащена необходимым современным оборудованием. Новизной работы является проведение мониторинга безопасности и качества кобыльего молока с различных хозяйств Алматинской области в сравнительном аспекте и оценка безопасности кобыльего молока путем изучения физико-химических показателей. Органолептические параметры кобыльего молока, взятые с хозяйств Алматинской области соответствовали норме требований ГОСТ и никаких отклонений по внешнему виду, цвету и запаху, вкусу не было. Физико-химические исследования кобыльего молока, взятых с различных хозяйств Алматинской области были в пределах нормы, указанных в стандартах РК. Значение плотности варьировало  $1,029 - 1,034 \text{ г/см}^3$ , показатели кислотности не превышало  $7 \text{ Т}^\circ$ , самый высокий показатель СОМО достиг значения  $9,56\%$  в кобыльем молоке, полученных с третьего крестьянского хозяйства. Массовая доля жира составила в пределах  $2,5-3,3\%$ . Массовая доля белка варьировала в следующих значениях:  $3,65-4,89\%$ . По результатам исследований можно сделать вывод, что кобылье молоко производимое в Алматинской области по качеству и безопасности соответствует требованиям ГОСТ и не фальсифицировано.

**Ключевые слова:** безопасность, качество, оценка, кобылье молоко, физико-химические исследования, химический состав, белок

### **Введение**

Молоко и молочные продукты - здоровые и питательные продукты. Потребляется людьми по всему миру. Преимущественно молоко жвачных (например, коровье, козье, верблюжье) используется для производства молочных продуктов, например, йогурта, сыра, сливок и масла [1-2]. Молоко - один из наиболее распространенных источников пищи в рационе человека, а также продукт который напрямую доступен для потребления [1]. Его роль - питать и обеспечивать иммунологическую защиту [2]. Молоко имеет различные физические, химические и биологические свойства, что оправдывает его высокое качество в потреблении. Эти характеристики представляют собой благоприятную среду для размножения различных бактерий. Это хорошо известно, что свежеприготовленное молоко содержит некоторые бактерии и соматические клетки, которые представляют собой биологическую составляющую молока [2]. Согласно Turner et al. [3], биологические составляющие легко меняются в зависимости от условий производства, состояния здоровья скота, соблюдение правил гигиены при доении, содержании и транспортировке молока. Качество молока, а также его безопасность при употреблении зависят от его химического состава, микробиологических, физическо-химических и органолептических свойств. А удовлетворительное качество молока означает, что оно имеет высокую пищевую ценность и не содержит любые формы тел и посторонних компонентов, которые могут вызывать заболевания [4].

В настоящее время молочное коневодство является одним из рентабельных и перспективных направлений скотоводства. Продукция, получаемая от кобыл не имеет аналогов в мире, в то время их применение и производство продиктованы уникальными полезными свойствами кобыльего молока, оказывающих благотворное влияние на организм и здоровье человека [5].

Кобылье молоко представляет собой белую с голубым оттенком жидкость немного терпкого вкуса. По своему составу оно сильно отличается от молока других животных, так как содержит в два раза меньше белков и почти в 1,5 раза меньше лактозы, чем в коровьем молоке. По своему составу это молоко приближено к женскому молоку и переваривается быстрее, чем женское. Белки, содержащиеся в этом молоке, хорошо усваиваются [5-6].

Кобылье молоко обладает уникальными преимуществами для здоровья, связанными с его благоприятным химическим составом [6]. Кобылье молоко считается самой полноценной

природой и, безусловно, одним из самых ценных и регулярно потребляемых продуктов. Молоко чистокровных кобыл обладает уникальным и разнообразным вкусом [7-8]. Но в то же время он очень уязвим для бактериального заражения и, следовательно, легко портится [9]. Молоко и молочные продукты считаются источниками заболеваний, связанных со сбором молока и нормальными условиями обработки, которые могут способствовать проникновению бактерий в молочных коровах и молочной среде непосредственно в молоко. После внесения высокопитательная молочная среда поддерживает быстрый рост микробов [10].

Пищевая ценность кобыльего молока выше, чем у других молочных продуктов. С точки зрения питания и здравоохранения эффект от кобыльего молока лучше, чем от коровьего. Кобылье молоко по химическому составу похоже на грудное молоко. Он содержит богатые питательные вещества, которые участвуют в метаболизме человека и регулируют физиологические функции человеческого организма, повышают иммунитет и предотвращают заболевания. Ненасыщенные жирные кислоты и низкомолекулярные жирные кислоты могут предотвращать гиперхолестеринемия и атеросклероз, а также оказывать терапевтическое воздействие на симптомы туберкулеза, эмфиземы и хронического гастроэнтерита [11-12].

Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, в том числе молочных продуктов является обязательной операцией при производстве пищевых продуктов высокого качества в микробиологическом отношении [13-14].

В настоящее время одной из проблем стоящих перед производителями кобыльего молока и молочных продуктов – это получение экологически чистой и безопасной продукции для потребителя, при этом физико-химические свойства кобыльего молока должны оставаться на том высоком уровне, которая приносит пользу здоровью человека [14].

Органолептически, кобылье молоко не похоже на коровье. Оно слаще, чище и белее и имеет привкус кокоса и сена в отличие от коровьего молока [15-18].

**Таблица 1** - Состав кобыльего, коровьего и грудного молока (Malacarne et al. 2002)

Химический состав	Кобылье молоко	Коровье молоко	Грудное молоко
Жир (%)	1,21	3,61	3,64
Белок (%)	2,14	3,25	1,42
Лактоза (%)	6,37	3,25	6,71
Зола (%)	0,42	0,76	0,22
Энергетическая ценность (ккал/кг)	482	674	677

Кобылье молоко сильно отличается от молока других разводимых животных по содержанию основных компонентов. К его характерным чертам можно отнести низкое содержание жиров и белков и высокое содержание лактозы. Белки, содержащиеся в кобыльем молоке содержат 50–55% казеина и 45% глобулинов и альбумины (Таблица 1). Следовательно, это молоко альбуминового типа, как грудное молоко, с 50% содержанием глобулинов и альбуминов и отличается от молока казеинового типа жвачных животных (80% содержанием казеина). Благодаря высокому процентному содержанию сывороточных белков и экзогенных аминокислот, кобылье молоко лучший источник питательных веществ для человека, чем коровье молоко. Кобылье молоко содержит меньше жира (1,21%) по сравнению к коровьему молоку (3,61%) и грудному молоку (3.64%). Следовательно, энергетическая ценность кобыльего молока ниже человеческого и коровье молоко (680 ккал / кг) примерно на 200 ккал/кг. Более того, жир в кобыльем молоке рассредоточен в виде шариков диаметром окружности 2–3 мкм (4 мкм в грудном молоке), которые не сочетаются легко и делают снятие сливок с молока нелегким [18].

В 1 л молока кобыл содержится примерно в среднем 20 г жира и белка, 70 г молочного сахара, 800 мг кальция и 500 мг фосфора, микроэлементы и витамины. Белок молока кобылы состоит на 50% из альбумина и 50% из казеина (Таблица 2).

**Таблица 2 - Химический состав молока разных видов животных, %**

Молоко	Белок			Лактоза	Жир	Зола	Сухое вещество
	общий	казеин	альбумин и глобулин				
Кобылье	2,0	50,7	49,3	6,7	2,0	0,3	11,0
Ослиное	1,9	35,7	64,3	6,2	1,4	0,4	9,9
Коровье	3,3	85,0	15,0	4,7	3,7	0,7	12,5
Козье	3,4	75,4	24,6	4,6	4,1	0,9	13,1
Овечьё	5,8	77,1	22,9	4,6	6,7	0,8	17,1
Буйволицы	4,7	89,7	10,3	4,5	7,8	0,8	17,8
Верблюжье	3,5	89,8	10,2	4,9	4,5	0,7	13,6

В кобыльем молоке в 1,5 раза больше молочного сахара, чем в коровьем, что придает молоку сладковато-терпкий вкус и таким образом формирует благоприятные условия для кислomолочного и спиртового брожения при переработке в кумыс. В кобыльем молоке жира меньше, чем в коровьем, но оно богато линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, которые не дают развитию туберкулезных бактерий, а наоборот в жире молока коровы они энергично развиваются. Жир кобыльего молока имеет нежную консистенцию благодаря малому размеру жировых шариков, более низкой температуре плавления (20—26°), в результате которого оно легко всасывается кишечником. Также кобылье молоко отличается от молока других животных витаминным и минеральным составом. Молоко кобылы богато витаминами и состоит в среднем из 135 мг/л витамина С, 300 мг/л витамина А, 1000 мг/л витамина Е, 390 мг/л витамина В, 370 мг/л витамина В2 и др. Молоко кобылы также превосходит молоко других животных по содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) и занимает первое место. Ведь витамин С обладает как профилактическими свойствами, так и повышает иммунитет и устойчивость организма к различным заболеваниям. Витамин Е способствует снижению содержания холестерина в крови и таким образом обладает профилактическими и лечебными свойствами при атеросклерозе. Витамин В участвует в белковом и углеводном обмене. Витамин А (тиамин) улучшает работу нервной системы, витамин В участвует в белковом и углеводном обменах, способствует улучшению работы нервной системы. Очень важным для организма является витамин А, при недостатке которого развивается явление, напоминающее процесс старения и увядания. Содержание витаминов в молоке кобыл изменяется по сезонам года. Например, витамина А больше летом, а витамина Е, наоборот, меньше. Общее количество минеральных веществ в кобыльем молоке в 2 раза меньше, чем в коровьем, соотношение кальция и фосфора составляет 2:1. Кроме кальция в молоке лошади содержатся и другие микроэлементы — калий, натрий, кобальт, мед, йод, марганец, цинк, алюминий и железо, оказывающие положительное влияние на обмен веществ, тканевое дыхание и иммунитет [15].

Молоко лошади значительно отличается от молока других сельскохозяйственных животных по содержанию основных компонентов. В кобыльем молоке содержится около 2% белков, т.е. в 1,5 раза меньше, чем в коровьем (3,0–3,3%). Кобылье молоко имеет легкоусвояемый альбумин, мелкодисперсные фракции казеина и глобулин. Если в коровьем молоке на 100 частей белков приходится казеина 85% и альбумина 15%, то в кобыльем молоке казеина и альбумина поровну, поэтому оно считается альбуминовым. Альбуминовое молоко при свертывании под влиянием кислоты не образует грубого видимого сгустка, так как альбумин, являясь защитным коллоидом, при коагуляции казеина (в результате накопления кислотности) способствует образованию нежного сгустка [15-17].

Казеин находится в молоке в виде казеината кальция, но различия в казеине коровьего и кобыльего молока очень велики. Казеин коровьего молока при скисании даёт плотный сгусток. А вот казеин кобыльего (как, кстати, и женского молока) выпадает в форме чрезвычайно мелких хлопьев, почти не ощутимых на языке и не меняющих консистенцию жидкости.

Казеин женского молока легко растворяется в воде, казеин кобыльего – несколько труднее, а казеин коровьего молока почти не растворим в воде [16-17].

Жир кобыльего молока белого цвета. Средний диаметр жировых шариков кобыльего молока (так же как и женского) мельче по сравнению с коровьим. Молочный жир кобылицы при комнатной температуре имеет полужидкую консистенцию, низкую точку плавления и застывания. Это указывает на наличие жирных непредельных кислот. По содержанию жира (1–2%) кобылье молоко в среднем в 2 раза беднее коровьего. Жир кобыльего молока быстро окисляется [15].

Молоко кобыл является совершенно своеобразным по богатству лактозы. Оно содержит от 6 до 7% молочного сахара, что в 1,3–1,5 раза больше, чем в молоке коровы. По этому показателю кобылье молоко существенно отличается от молока всех других сельскохозяйственных животных и сходно с женским. Молочный сахар кобыльего молока является высокоактивным бифидогенным фактором. Это обуславливает его незаменимость в продуктах детского и лечебно-профилактического питания [16].

Ценной особенностью кобыльего молока является высокая калорийность. Установлено, что калорийность 1 л молока казахских кобыл — 593-493 ккал, рысисто-казахских помесей — 525-512, кустанайской, казахских помесей — 512 ккал.

По литературным данным содержание жирных кислот кобыльего молока различается. Петржак-Фиецко и другие сообщили о различиях между содержанием жирных кислот в молочном жире кобыл разных пород. Молоко Великопольской породы кобыл характеризовались преобладанием ненасыщенных жирных кислот (61,32%), тогда как в образцах, молока от кобыл породы Польских коней преобладали насыщенные жирные кислоты (54,98%). Оно содержит намного больше ненасыщенных жирных кислот (44%) чем коровье молоко (32%) и лишь немногим меньше грудное молоко (45,2%). Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в кобыльем молоке (1: 3) близко к грудному молоке (1: 2), тогда как соотношение значений, характерные для коровьего молока (2: 1) сильно отличаются. Кобылье молоко - хороший источник линолевой кислоты (кислота n-6) и  $\alpha$ -линоленовой кислоты (n-3 кислота), которые не синтезируются человеческим телом и которые необходимы для роста и развития нервной системы. Анализ профиля жирных кислот в кобыльем молоке должен учитывать тот факт, что это может зависеть от фазы лактации. Это было продемонстрировано результатами анализов молока, полученного от породы Польских коней, который содержал более высокий процент ненасыщенных жирных кислот в молочном жире при получении во время поздней лактации. Кобылье молоко содержит относительно мало минеральных веществ (0,5%) по сравнению с коровьим молоком (0,8%) и молоком других домашних животных. Однако соотношение кальций-фосфора (1,6–1,8: 1) в кобыльем молоке более благоприятное к правильному росту скелета молодых организмов, чем в коровьем молоке (примерно 1,4: 1) и ближе к грудному молоку (примерно 1.9 : 1) [16].

Кобылье молоко содержит такой же уровень жирорастворимых витаминов (А, D3, Е) как и в коровьем молоке и более высокий уровень содержания витамина С, хотя он намного ниже, чем в грудном молоке.

Состав молока у млекопитающих широко варьируется в зависимости от генетических, физиологических и пищевых факторов, а также условий окружающей среды. В этом исследовании рассматривается состав кобыльего молока и сравнивается с человеческим и коровьим молоком с учетом основных белковых фракций и содержания жирных кислот. Содержание белка в кобыльем молоке выше, чем в грудном молоке, и ниже, чем в коровьем, концентрация казеина в кобыльем молоке занимает промежуточное положение между двумя другими видами молока. Содержание жира в кобыльем молоке ниже, чем в человеческом и коровьем молоке. Распределение ди- и триглицеридов в кобыльем и женском молоке аналогично. Доля полиненасыщенных жирных кислот в кобыльем и женском молоке значительно выше, чем в коровьем молоке. Кобылье молоко обладает некоторыми структурными и функциональными особенностями, которые делают его более пригодным для питания человека, чем коровье молоко [15].

В последние годы потребительский интерес к кобыльему молоку (от домашней кобылы *Equus ferus caballus*) увеличилась из-за его химического состава и содержания питательных веществ. Кобылье молоко относится к группе молочных альбуминов, и отличается другим соотношением казеина: сыворотки (1,1: 1) из коровьего молока (4,7: 1). Кроме того, оно имеет гораздо более высокое содержание лактозы (6,37%) и меньшее количество содержания жира (1,21%), чем коровьем молоке. Кобылье молоко обладает высокой биологической активностью, что частично из-за наличия иммуноглобулинов, лактоферрина и лизоцима, благотворно влияющие на организм человека. Клинические исследования показывают, что кобылье молоко и кисломолочные продукты из кобыльего молока (например, кумыс) рекомендуется для кормления детей с аллергией на коровье молоко и для поддержки иммунитета у пожилых и выздоравливающих людей. Потребление кобыльего молока является традиционным в Азии, в основном в Монголии, Казахстане, Кыргызстане и России. В настоящее время кобылье молоко становится ценным сырьем в Северной Америке и Европейских странах, как показали фермы, работающие в Нидерландах, Бельгии, Германии, Польше, Франции и Италии. Однако оно остается нишевым сырьем при высокой волатильности спроса [15-16].

Также зарубежными учеными изучены физико-химические свойства разработанных кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока для профилактики больных сахарным диабетом и для обладающих избыточной массой тела. В ходе проведенных исследований в качестве основы при создании жидких и пастообразных кисломолочных продуктов было использовано кобылье молоко, бактериальные закваски с высокой биохимической активностью, а также композиция растительного происхождения в виде муки, полученной при помоле семян овса в сочетании с клубникой и шиповником. В статье показана возможность приготовления новых специализированных продуктов на основе кобыльего молока с использованием бактериальной закваски *Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus delbrueckii*, подвид *bulgaricus*, а также растительных компонентов семян овса в сочетании с шиповником. Оценены органолептические и физико-химические показатели различных вариантов новых кисломолочных продуктов. С учетом рецептуры, химического состава и биологического действия ингредиентов, входящих в состав продукта, было обосновано использование кисломолочных смесей с профилактической целью для лиц с избыточной массой тела и больных сахарным диабетом 2-го типа. Сделаны выводы о возможности получения качественных специализированных продуктов на основе кобыльего молока с применением растительных компонентов функционального назначения [12]. Аналогичные исследования кобыльего молока проведены и учеными Бразилии, изучали химический состав молока кобыл криолло. Для проведения исследований всего использовали 12 кобыл с фермы на юге Бразилии. Образцы молока брали у каждой кобылы каждые две недели до 180 дней лактации. Анализируемыми характеристиками были жир, белок, лактоза, общее количество твердых веществ, количество соматических клеток (SCC) и общее количество бактерий (ТВС). В среднем компоненты молока составляли 0,57% жира, 1,95% белка, 6,71% лактозы и 9,24% твердых веществ. На уровень компонентов молока могут влиять стадия лактации и индивидуальные особенности. Низкие уровни SCC и ТВС, обнаруженные в молоке кобыл породы криолло, обеспечивают качество их молока по сравнению с молоком других видов [13].

В этом исследовании среднее значение pH не превышает 7°Т, что соответствует результатам, упомянутым Кучукчетин и др., [24], в то время как Паглиарини и др. [25] определили несколько более высокое значение pH (7,2). В проведенных исследованиях Мариани и др., [26] отметили, что значение pH кобыл молока постепенно увеличивается во время лактации, с 6,6 (сразу после рождения) до 6,9 (на 20-е сутки), т.е. до 7,1 (на 180-е сутки).

Кобылье молоко получают от самок лошадей для кормления жеребят во время лактации. Оздоровительные свойства традиционно ферментированного кобыльего молока (чиги) хорошо известны благодаря функции клинического лечения в традиционной монгольской медицине. Это исследование было проведено для изучения технологии производства чиги и

оценки питательных и микробиологических характеристик кобыльего молока и чиги на основе исследования 188 образцов. Анализ питательных свойств кобыльего молока и чиги показал, что уровень лактозы значительно снизилась с  $6,95 \pm 0,45\%$  до  $2,82 \pm 1,65\%$ , а кислотность и содержание алкоголя значительно увеличились до  $136,72 \pm 57,88^\circ\text{T}$  и  $1,22 \pm 0,7\%$  соответственно после спонтанной ферментации кобыльего молока. Более того, уровень кислотности чиги повышалась с увеличением количества лактобактерий в определенных пределах [19].

Это исследование было проведено для определения влияния трех экологических регионов и двух сезонов доения на дневной удой, химический состав, распределение белковой фракции и профиль аминокислот (АА) в образцах молока кобыл монгольской аборигенной породы в условиях традиционных кочевых пастбищ. Среднесуточный удой в дневное время составил 3975 мл. Молоко содержало в среднем 11,0% сухих веществ, 2,0% жира, 6,6% лактозы, 2,2% белка и 0,3% золы. Кобылье молоко кобыл монгольской аборигенной породы по содержанию белков была схожей с результатами наших исследований по определению содержания белка кобыльего молока из разных хозяйств Алматинской области. Но по уровню содержания массовой доли жира и лактозы кобылье молоко отечественных пород кобыл немного уступало показателям молока кобыл монгольской аборигенной породы. Содержание истинного сывороточного протеина составило 36,8% и казеина 52,4% соответственно. Анализ электрофореза в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия показал, что сывороточная фракция содержала 37,1%  $\alpha$ -лактальбумина, 29,6%  $\beta$ -лактоглобулина, 16,1% иммуноглобулинов, 8,1% лактоферрина и 4,7% лизоцима. Содержание эссенциальных АК в белковой фракции составляло 48,4%. Результаты показывают, что на состав кобыльего молока могут влиять региональные различия [20].

Кобылье молоко потребляли на протяжении тысячелетий в Средней Азии и соседних регионах. Его состав похож на грудное молоко, но отличается от коровьего молока. Ферментация молочнокислыми бактериями и дрожжами приводит к производству традиционного напитка, называемого кымыз. Кымыз, который является символом крепкого здоровья, является центральной частью национальной кухни и традиционного цикла коневодства, а также играет важную роль в культурной самобытности народов Центральной Азии. Сообщается, что кобылье молоко, наряду с кымызом, обладает широким спектром терапевтических эффектов. В этой статье авторы собрали информацию о составе кобыльего молока, продуктивности кымыза и терапевтических эффектах кобыльего молока и продуктов из него [21].

Кобылье молоко всегда ценилось из-за его лечебных свойств, за которые оно было все больше и больше используется в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности, а также в качестве замены молока матери в рационе новорожденных. Целью этого исследования было установить химический состав, физические свойства и гигиенические качества кобыльего молока хорватской холоднокровной породы лошадей. В среднем, кобылье молоко содержало: 10,2% сухих веществ, 1,23% молочного жира, 1,76% белков, 0,71% казеина и 6,26% лактозы. Среднее значение рН составляло 7,0, титруемая кислотность  $2,51^\circ\text{SH}$  и точка замерзания  $-0,5318^\circ\text{C}$ . В то время как показатели точки замерзания кобыльего молока отечественного производства были в пределах  $-0,701$ - $-0,703^\circ\text{C}$ . Общее количество бактерий было менее 58000 мкн / мл, а количество соматических клеток  $47 \times 10^3$  мкн/мл. На основании полученных результатов можно предложить критерии физико-химических и гигиенических показателей качества кобыльего молока [22].

Благодаря своим выдающимся питательным и функциональным свойствам, традиционно ферментированные молочные продукты (TFDP) из верблюда, кобылы и коровы получили всеобщее признание за долгую историю своего производства. В этом исследовании изучались и сравнивались физико-химический состав и микробная популяция Хормога, Чиги и Айраг из Ксилин-Гол в Китае. Физико-химический анализ выявил более высокое содержание общего твердого вещества, белка и жира в Хормоге ( $12,5 \pm 1,6\%$ ;  $4,6 \pm 0,7\%$ ;  $4,4 \pm 1,3\%$ ) по сравнению с Чиги ( $7,8 \pm 1,3\%$ ;  $2,1 \pm 0,2\%$ ;  $0,8 \pm 0,2\%$ ) и Айраг ( $8,9 \pm 0,7\%$ ;  $3,7 \pm 0,4\%$ ;  $1,4 \pm 0,5\%$ ) [27].

Исследованы физико-химические показатели, жирно-кислотный состав сырого и пастеризованного кобыльего молока. Молоко кобыл характеризуется высоким содержанием аминокислот, оказывает иммуностимулирующее действие. Это объясняется тем, что в составе присутствует значительное количество линоленовой кислоты семейства омега-3. Кобылье молоко значительно превосходит коровье по содержанию аскорбиновой кислоты. По физико-химическим свойствам жир кобыльего молока ближе к жиру женского и резко отличается от жира коровьего молока [28].

Кобылье молоко содержит около 40 биологических веществ, необходимых организму человека: из них самыми значимыми и преобладающими – А, С, В1, В2, В6, В12, аминокислоты, ферменты и микроэлементы. Ведущие ученые разных стран рекомендуют кобылье молоко как лечебный продукт при терапии нарушенного обмена веществ, как средство, предотвращающее простудные заболевания и способствующее излечению онкологических заболеваний. Кобылье молоко улучшает кровообращение, ускоряет процесс регенерации органов. Также кобылье молоко - диетический продукт. Оно улучшает состояние здоровья и замедляет процесс старения. Это молоко используется при таких заболеваниях, как нарушения в работе иммунной системы и язва желудка. Применяется при острых катарах и поносах у детей. По данным многих зарубежных и отечественных ученых кобылье молоко является незаменимым продуктом для человека благодаря своим органолептическим и физико-химическим свойствам, богатому химическому составу и рекомендуется для ежедневного употребления [12-28].

#### ***Материалы и методы исследований***

Кобылы в хозяйствах содержались в конюшнях легкого полуоткрытого типа на глубокой подстилке. Денники очищают от загрязненной подстилки ежедневно. В секциях, станках и открытых стойлах верхний слой навоза (до матраца) убирают 1 раз в месяц. Каждый день чистят шерстный покров, гриву и хвост лошади, очищают и осматривают стрелочные бороздки копыт. Шерсть чистят щеткой. Рацион лошадей включает самые разнообразные корма растительного и животного происхождения, а также всевозможные добавки (премиксы). Из растительных кормов им скармливают свежескошенные зеленые, грубые и зерновые корма, корнеклубнеплоды, силос и остатки технических производств переработки зерен колосовых, бобовых и масличных культур растений.

Материалом для наших исследований служили пробы кобыльего молока (n=45), отобранных из к/х Алматинской области. В ходе выполнения работы были использованы органолептические, физико-химические исследования молока. Все исследования проводились на базе лабораторий «Референтная лаборатория молочной продукции» Казахского национального аграрно-исследовательского университета, которая оснащена необходимым современным оборудованием.

Отбор проб для определения органолептических показателей молока проводили перед отбором проб для определения физико-химических показателей, по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку.

Для контроля качества молока в цистернах по физико-химическим и микробиологическим показателям отбирали объединенную пробу от каждой партии продукции. Объем объединенной пробы составило около 1,00 дм (л).

Органолептические показатели молочных консервов и сухих молочных продуктов в потребительской таре массой нетто до 1000 г - по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку для органолептической оценки.

Для работы использовали прибор «Цифровой титратор», анализатор Лактан 1-4 М, микроскоп, анализатор MilkoScan FT1.

Анализатор "Лактан 1-4 М" позволяет за 180 секунд без использования химических реактивов определить шесть самых важных параметров - белок, жир, СОМО, плотность, температуру и массовую долю добавленной воды в пробе молока.

MilkoScan FT1 анализирует основные компоненты в молоке, а также проверяет молоко на наличие аномалий. Измеряет параметры молока: жир, белок, лактоза, низкая лактоза, общее

количество твердых веществ, SnF, FPD, общая кислотность, плотность, FFA, лимонная кислота, мочеви́на, казеин, галактоза, глюкоза.

Определяли следующие показатели: процентное содержание жира (Fat), белка (Protein), сухого обезжиренного молочного остатка (COMO) (SNF), кислотности в pH и градусах Тернера (Th0), содержания добавленной воды (Added water), т.е. фальсификация молока, плотности (Density), температуры молока, точки заморзания (Freezing point), лактазы (Lactose), проводимости (Conductivity).

Мы проводили исследования молока, на определение органолептических (цвет, запах, консистенцию и вкус молока) и физико-химических методов исследования (плотность, кислотность, жирность, СОМО, лактоза), а также проверяли степень и характер фальсификации молока (сода, крахмал, вода, перекись водорода, антибиотиков) [6].

Также проводили микробиологические исследования по определению загрязненности кобыльего молока в соответствии ГОСТ 9225 «Определение микробиологических показателей: - мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, ГОСТ Р 52814 патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл.

**Статистическая обработка данных.** Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы MS Excel и Критерий Стьюдента. Были рассчитаны следующие параметры: среднее значение (SM), минимальные (Min.) и максимальные (Max.) значения, стандартные отклонения (SD), стандартные ошибки (SE) и коэффициент вариации (CV) для отдельных ингредиентов и характеристик. Коэффициенты корреляции с использованием процедуры CORR были рассчитаны среди индивидуальных ингредиентов и характеристик молока. Хотя в статье указаны только среднее значение и стандартные отклонения.

**Результаты исследования и обсуждение**

В результате проведенных органолептических и лабораторных исследований проб кобыльего молока нами были получены следующие данные (таблица 3,4). С помощью органолептических исследований проводили исследования внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха и цвета кобыльего молока. Органолептические методы исследования проводили в соответствии ГОСТ Р 52973-2008.

**Таблица 3 - Органолептические методы исследования кобыльего молока**

Наименование области, района, хозяйства	Внешний вид	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	2	3	4	5
В норме (по ГОСТ Р 52973-2008)	Не прозрачная жидкость, без примесей	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку	Белый, с голубоватым оттенком
1 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная, без осадков	Сладковатый, без посторонних запахов и вкусов	Белый с голубоватым оттенком
2 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная, без хлопьев белка	Чистый, без посторонних запахов и вкусов	Белый с кремоватым оттенком
3 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная	Сладковатый, чистый, без посторонних запахов и вкусов	Белый

Как видно из таблицы 4, органолептические показатели согласно ГОСТ Р 52973-2008, (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) молока находятся в норме. Внешний вид всех образцов кобыльего молока представляет собой непрозрачную жидкость, без примесей.

Консистенция однородная, жидкая, без хлопьев и осадков. Вкус молока с первого к\х - сладковатое, без посторонних запахов, белый с голубоватым оттенком. Цвет молока кобыл с 2 к\х – белый, с слегка кремоватым оттенком, а с 3 к\х – непрозрачная, белая, однородная, сладковатая, чистая жидкость.

При изучении физико-химических показателей определяли следующие параметры: плотность, кислотность, жирность, СОМО, лактозу. Данные, полученные при исследовании кобыльего молока представлены в таблице 4.

**Таблица 4** - Лабораторные методы исследования кобыльего молока, производимого в Алматинской области

Показатель	В норме (СТ РК 1005-98)	Результаты исследований		
		1 к\х, Алматинская область (n=15)	2 к\х Алматинская область (n=15)	3 к\х, Алматинская область (n=15)
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,029 - 1,034	1,032±0,003	1,031±0,006	1,032±0,002
Кислотность, Т <sup>0</sup>	до 7	6,5±0,12	6,6±0,3	6,6±0,6
СОМО, %	8,5-10,7	9,31±0,12	8,92±0,006	9,56±0,012
Массовая доля жира, %	Не менее 1,0	1,08±0,21	1,3±0,33	2,1±0,27
Массовая доля белка, %	Не менее 2	2,21±0,004	1,95±0,001	2,15±0,001
Лактоза, %		6,1±0,002	6,3±0,003	5,9±0,001
Точка замерзания		-0,701	-0,703	-0,702

Согласно данным, приведенным в таблице 4, физико-химические показатели кобыльего молока находятся в норме. Плотность молока во всех пробах варьировала в пределах 1,031-1,032 г/см<sup>3</sup>, кислотность не превышала 7° Т, массовая доля жира 1,08-2,1%. Самый высокий показатель массовой доли жира был у проб кобыльего молока, полученных с 3 хозяйства. СОМО также соответствовал норме и был в пределах 8,92-9,56%. Массовая доля белка варьировала в пределах 1,95-2,21%. Высокое содержание массовой доли белка было обнаружено в кобыльем молоке (2,21%), взятого из первого крестьянского хозяйства Алматинской области.

По результатам исследования можно заключить, что средняя массовая доля белков у молока кобыл, полученных из крестьянских хозяйств Алматинской области (1,95-2,21%) было выше, чем содержание массовой доли белка кобыльего молока взятого у кобыл великопольской породы - 1,17% , у молока, взятого у породы польских коник -1,15% [23], и кобыльего молока, взятого у кобыл породы польских холоднокровных лошадей [16]. Молоко отечественных кобыл фактически намного питательнее и богато незаменимыми аминокислотами, по сравнению с кобыльим молоком иностранных пород лошадей. Кобылье молоко отечественных пород кобыл по своему составу максимально приближено к материнскому молоку, т.е. в нем сывороточных белков больше чем казеина.

Основным углеводом кобыльего молока является лактоза со средним содержанием 6,2%, что намного выше, чем в коровьем, козьем или овечьем молоке. Из-за высокого содержания лактозы кобылье молоко имеет значительно более сладкий вкус, чем у других видов молока, обычно предназначенного для употребления в пищу людьми.

**Таблица 5** – Микробиологические исследования кобыльего молока

Показатель	Результаты исследований	Величина допустимого уровня	НД на методы исследований
КМАФАнМ	2,7x10 <sup>5</sup> КОЕ/см <sup>3</sup>	Не более 5x10 <sup>5</sup> КОЕ/см <sup>3</sup>	ГОСТ 9225
Патогенные в т.ч. сальмонеллы	Не обнаружены в 25,0 см <sup>3</sup>	Не допускаются в 25,0 см <sup>3</sup>	ГОСТ Р 52814

Данные таблицы 5, свидетельствуют о соответствии сырого кобыльего молока по микробиологическим показателям действующей нормативной документации.

#### **Заклучение**

В данной статье были изучены органолептические и физико-химические показатели кобыльего молока, пробы которых взяты с крестьянских хозяйств Алматинской области.

Из вышеизложенного можно заключить, что пробы кобыльего молока, взятых с крестьянских хозяйств были свежими и содержали в себе необходимые питательные вещества для качественного кобыльего молока.

При изучении органолептических показателей кобыльего молока взятых с различных хозяйств Алматинской области установлено, что данные показатели соответствуют норме. Нет никаких отклонений по внешнему виду, цвету и запаху, вкусу.

Физико-химические исследования кобыльего молока, взятых с различных хозяйств Алматинской области были в пределах нормы, указанных в стандартах РК. Значение плотности варьировало 1,029 -1,034 г/см<sup>3</sup>, показатели кислотности не превышало 7 Т°, самый высокий показатель СОМО достиг значения 9,56% в кобыльем молоке, полученных с третьего к/х. Массовая доля белка и жира также соответствовали требованиям ГОСТ и варьировали в пределах 1,95-2,21% и 1,08-2,01% соответственно. Процентное содержание лактозы также было в пределах нормы и колебалось в пределах 5,9-6,3%. Показатели точки замерзания кобыльего молока для разных хозяйств были разными: -0,701-0,703°С.

Микробиологические показатели кобыльего молока соответствовали нормам ГОСТ 9225 и ГОСТ Р 52814.

#### **Благодарности**

Авторы статьи благодарны PhD Иенни Корхонен Университета Восточной Финляндии за ценные рекомендации по написанию статьи.

#### **Сокращения и обозначения**

% - процент; г – грамм; г/см<sup>3</sup> – грамм на кубический сантиметр; Т° - градус Тернера; СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток; ГОСТ – государственный стандарт; л – литр; мкм – микрометр; ккал/кг – килокалория на килограмм; мг – миллиграмм; к/х – крестьянское хозяйство

#### **Список литературы**

1. Kra K.A.S., Mégnanou R.M., Akpa E.E., Assidjo N.E., Niamké L.S. Evaluation of physico-chemical, nutritional and microbiological quality of raw cow's milk usually consumed in the central part of Côte d'Ivoire// AJFAND. – 2013. -№13 (3). – P. 7890-7904. doi: 227942-1-10-20130711
2. Hemalatha S., Shanthi S. In vitro characterization of bacteriocin producing Bacillus subtilis from milk samples// African J. Microbiol. Resea. -2010. - № 4(19). – P. 2004 – 2010.
3. Turner, G.V. Food Hygiene/ G.V. Turner, C.M. Veary. Pretoria:University of Pretoria Press, 1990. – 214 p.
4. Ismail M.M., Ammar E.M.A., El-Shazly A.A., Eid M.Z. Impact of cold storage and blending different lactations of cow's milk on the quality of Domiati cheese// Afr. J. Food Sci. -2010. -№4(8). – P. 503 – 513.
5. Akalin A.S., Unal G., Dinkci N. Angiotensin-converting enzyme inhibitory and starter culture activities in probiotic yoghurt: Effect of sodium–calcium caseinate and whey protein

concentrate//International Journal of Dairy Technology. - 2018. - №71 (S1). – P. 185–194. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12427>

6. Aryana K. J., Olson D.W. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products//Journal of Dairy Science, -2017.- №100 (12). – P. 9987–10013. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12981>

7. Канарейкина С.И. Оценка экологической безопасности сырого кобыльего молока// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2011.- №2. – С. 179-182.

8. Ahrabi A.F., Handa D., Codipilly C.N., Shah S., Williams J.E., McGuire M.A., Potak D., Aharon G.G., Schanler R.J. Effects of extended freezer storage on the integrity of human milk// The Journal of Pediatrics. – 2017.- №177. – P. 140-143. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.06.024>

9. Sercan K., Jaime S., Steven A.F., Barile D. Thoroughbred mare’s milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile// Febs open bio. - 2018. - №3. – P.1219-1222. doi:10.1002/2211-5463.12460

10. Karav S., Le Parc A., de Moura J.N., Frese S.A., Kirmiz N., Block D.E., Barile D., Mills D.A. Oligosaccharides released from milk glycoproteins are selective growth substrates for infant-associated bifidobacteria// Appl Environ Microb. – 2016.- № 82.- P. 3622–3630.

11. Sema R., Shimelis M., Ashebr A. Milk Safety Assessment, Isolation, and Antimicrobial Susceptibility Profile of Staphylococcus aureus in Selected Dairy Farms of Mukaturi and Sululta Town, Oromia Region, Ethiopia//Veterinary Medicine International. – 2019. - №1.- P.1-11. <https://doi.org/10.1155/2019/30631856>.

12. Foekel C., Schubert R., Kaatz M., Schmidt I., Bauer A., Hipler U.C., Vogelsang H., Rabe K., Jahreis G. Dietetic effects of oral intervention with mare’s milk on the severity scoring of atopic dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis//International Journal of Food Sciences and Nutrition. -2019.- №60 (7). – P.41-52. <https://doi.org/10.1080/09637480802249082>

13. Zava S., Barello C., Pessione A., Perono Garoffo L., Fattori P., Montorfano G., Conti A., Giunta C., Pessione E., Berra B., Giuffrida M.G. Mare’s colostrum globules stimulate fibroblast growth in vitro: a biochemical study// Journal of Medicinal Food. -2019.- №12(4). - P.836-845. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0139>

14. Massimo M., Francesca M., Andrea S., Primo M. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk// International Dairy Journal. -2002.-№12 (11). – С. 869-887.

15. Толекова Ш.Н., Шарманов Т.Ш., Синявский Ю.А. Создание нового специализированного продукта на основе кобыльего молока для профилактики обменно-алиментарных нарушений// Experimental Biology. – 2019. -№3(80). – С.38-67.

16. Czyżak-Runowska G., Wójtowski J., Niewiadomska A., Markiewicz-Keszycka M. Quality of fresh and stored mares’ milk//Mljekarstvo. - 2018. - №68 (2). – P. 108-115. [/dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10144](https://doi.org/10.1590/1678-4162-10144).

17. Costa G.V., Bondan C., Alves L.P., Fiala Rechsteiner S. Composition of milk and mammary gland health in Criollo breed mares during lactation// Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. – 2019.-№ 71 (4). – С. 1348-1354.

18. Zhang M., Dang N., Ren D., Zhao F., Ruirui L., Teng M., Qiuhua B., Bilige M., Wenjun L. Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare’s Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology// Front. Microbiol. - 2020.- №58. – P. 1610-1616. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.581610>

19. Guo L., Xu W., Li Ch., Ya M., Guo Y., Qian J., Zhu J. Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China// Food Science and Nutrition. – 2019. - №8. – P. 257-264. DOI: 10.1002/fsn3.1298

20. Minjigdorj N., Baldirj O., Austbo D. Chemical composition of Mongolian mare milk//Acta Agriculturae Scandinavica. – 2012. - №62 (2). – P. 66-72. <https://doi.org/10.1080/09064702.2012.720999>

21. Kondybayev A., Loiseau G., Achir N., Mestres Ch., Konuspayeva G. Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss)// *International Dairy Journal*. – 2021. -№119.- P. 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105065>
22. Čagalj M., Brezovečki A., Mikulec N., Antunac N. Composition and properties of mare's milk of Croatian Coldblood horse breed// *Mljekarstvo / Dairy*. -2014. - №64 (1). – P. 3-11.
23. Pieszka M., Huszczyński J., Szeptalin A. Comparison of mare's milk composition of different breeds//*Nauka Przyroda Technologie*. - 2011. -№ 5 (6). – P.112.
24. Küçükçetin A., Yaygin H., Hinrichs J., Kulozik U. Adaptation of bovine milk towards mares' milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture// *International Dairy Journal*. – 2003. -№ 13. – P. 945-951.
25. Pagliarini E., Solaroli G., Peri C. Chemical and physical characteristics of mare's milk// *Italian Journal of Food Science*. – 1993. - № 4. – P. 323-332.
26. Mariani P., Summer A., Martuzzi F., Formaggioni P., Sabbioni, A., Catalano, A.L. Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months // *Animal Research*. – 2001. - №50. – P. 415-425.
27. Guo L., Xu W., Li Ch., Guo Y., Chagan I. Comparative study of physicochemical composition and microbial community of Khoormog, Chigee, and Airag, traditionally fermented dairy products from Xilin Gol in China// *Food Science and Nutrition*. – 2021. - №9(3). – P. 1564-1573. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2131>
28. Канарейкина С.Г., Гареева И.И., Кулида Л.С., Канарейкин В.И. Исследование состава пастеризованного кобыльего молока// *Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: межд.конф. (Курск, 28 февраля 2019 года)*. Курск: Изд-во Университета, 2019. С.311-315.

### References

1. Ahrabi A.F., Handa D., Codipilly C.N., Shah S., Williams J.E., McGuire M.A., Potak D., Aharon G.G., Schanler R.J. (2017) Effects of extended freezer storage on the integrity of human milk. *The Journal of Pediatrics.*, vol. 177, pp. 140-143. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.06.024>
2. Akalin A.S., Unal G., Dinkci N. (2018) Angiotensin-converting enzyme inhibitory and starter culture activities in probiotic yoghurt: Effect of sodium–calcium caseinate and whey protein concentrate. *International Journal of Dairy Technology.*, vol. 71, pp. 185–194. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12427>
3. Aryana K. J., Olson D.W. (2017) A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science.*, vol.100, pp. 9987–10013. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12981>
4. Čagalj M., Brezovečki A., Mikulec N., Antunac N. (2014) Composition and properties of mare's milk of Croatian Coldblood horse breed. *Mljekarstvo / Dairy.*, vol.64, pp. 3-11.
5. Costa G.V., Bondan C., Alves L.P., Fiala Rechsteiner S. (2019) Composition of milk and mammary gland health in Criollo breed mares during lactation. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, vol. 71, pp. 1348-1354.
6. Czyżak-Runowska G., Wójtowski J., Niewiadomska A., Markiewicz-Keszycka M. (2018) Quality of fresh and stored mares' milk. *Mljekarstvo.*, vol.68, pp. 108-115. [/dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10144](https://doi.org/10.1590/1678-4162-10144).
7. Foekel C., Schubert R., Kaatz M., Schmidt I., Bauer A., Hipler U.C., Vogelsang H., Rabe K., Jahreis G. (2019) Dietetic effects of oral intervention with mare's milk on the severity scoring of atopic dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.*, vol.60, pp.41-52. <https://doi.org/10.1080/09637480802249082>
8. Guo L., Xu W., Li Ch., Ya M., Guo Y., Qian J., Zhu J. (2019) Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China. *Food Science and Nutrition.*, vol.8., pp. 257-264. DOI: 10.1002/fsn3.1298
9. Guo L., Xu W., Li Ch., Guo Y., Chagan I. (2021) Comparative study of physicochemical composition and microbial community of Khoormog, Chigee, and Airag, traditionally fermented

dairy products from Xilin Gol in China. *Food Science and Nutrition.*, vol.9, pp. 1564-1573. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2131>

10. Hemalatha S., Shanthi S. (2010) In vitro characterization of bacteriocin producing *Bacillus subtilis* from milk samples. *African J. Microbiol. Research.*, vol. 4, pp. 2004 – 2010.

11. Ismail M.M., Ammar E.M.A., El-Shazly A.A., Eid M.Z. (2010) Impact of cold storage and blending different lactations of cow's milk on the quality of Domiati cheese. *Afr. J. Food Sci.*, vol.4, pp. 503 – 513.

12. Kanareikina S.I. (2011) Ocenka ekologicheskoi bezopasnosti syrogo kobyly'ego moloka [Estimation of ecological safety of raw mare milk]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol.2., pp. 179-182.

13. Kanareikina S.I., Gareeva I.I., Kulida L.S., Kanareikin V.I. (2019) Issledovanie sostava paterizovannogo kobil'ego moloka [Study of the composition of pasteurized mare's milk]. *Innovacionnaya deyatel'nost' nauki i obrazovaniya v agropromyshlennom proizvodstve: mezhd.conf.* (Kursk, 28 fevralya 2019 goda). Kursk: Izd. Universiteta, pp.311-315.

14. Karav S., Le Parc A., de Moura J.N., Frese S.A., Kirmiz N., Block D.E., Barile D., Mills D.A. (2016) Oligosaccharides released from milk glycoproteins are selective growth substrates for infant-associated bifidobacteria. *Appl Environ Microb.*, vol.82, pp. 3622–3630.

15. Kondybayev A., Loiseau G., Achir N., Mestres Ch., Konuspayeva G. (2021) Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss). *International Dairy Journal.*, vol.119, pp. 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105065>

16. Kra K.A.S., Mégnanou R.M., Akpa E.E., Assidjo N.E., Niamké L.S. (2013) Evaluation of physico-chemical, nutritional and microbiological quality of raw cow's milk usually consumed in the central part of Côte d'ivoire. *AJFAND.*, vol.13, pp. 7890-7904. doi: 227942-1-10-20130711

17. Küçükçetin A., Yaygin H., Hinrichs J., Kulozik U. (2003) Adaptation of bovine milk towards mares' milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture. *International Dairy Journal.*, vol. 13, pp.945-951.

18. Mariani P., Summer A., Martuzzi F., Formaggioni P., Sabbioni, A., Catalano, A.L. (2001) Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research.*, vol.50, pp. 415-425.

19. Massimo M., Francesca M., Andrea S., Primo M. (2002) Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal.*, vol.12, pp. 869-887.

20. Minjigdorj N., Baldirj O., Austbo D. (2012) Chemical composition of Mongolian mare milk. *Acta Agriculturae Scandinavica.*, vol.62, pp. 66-72. <https://doi.org/10.1080/09064702.2012.720999>

21. Pagliarini E., Solaroli G., Peri C. (1993) Chemical and physical characteristics of mare's milk. *Italian Journal of Food Science.*, vol. 4, pp. 323-332.

22. Pieszka M., Huszczyński J., Szeptalin A. (2011) Comparison of mare's milk composition of different breeds. *Nauka Przyroda Technologie.*, vol. 5, pp.112.

23. Sema R., Shimelis M., Ashebr A. (2019) Milk Safety Assessment, Isolation, and Antimicrobial Susceptibility Profile of *Staphylococcus aureus* in Selected Dairy Farms of Mukaturi and Sululta Town, Oromia Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International.*, vol.1, pp.1-11. <https://doi.org/10.1155/2019/30631856>.

24. Sercan K., Jaime S., Steven A.F., Barile D. (2018) Thoroughbred mare's milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile. *Febs open bio.*, vol.3, pp.1219-1222. doi:10.1002/2211-5463.12460

25. Tolekova Sh.N., Sharmanov T.Sh., Sinyavskii Y.A. (2019) Sozdanie novogo specializirovannogo produkta na osnove kobyly'ego moloka dlya profilaktiki obmenno-alimentarnyx narushenii [Creation of a new specialized product based on mare's milk for the prevention of metabolic and nutritional disorders]. *Experimental Biology.*, vol. 3, pp.38-67.

26. Turner, G.V. (1990) Food Hygiene/ G.V. Turner, C.M. Veary. Pretoria:University of Pretoria Press, pp.214

27. Zava S., Barello C., Pessione A., Perono Garoffo L., Fattori P., Montorfano G., Conti A., Giunta C., Pessione E., Berra B., Giuffrida M.G. (2019) Mare's colostrum globules stimulate fibroblast growth in vitro: a biochemical study. *Journal of Medicinal Food.*, vol.12, pp.836-845. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0139>

28. Zhang M., Dang N., Ren D., Zhao F., Ruirui L., Teng M., Qiuhua B., Bilige M., Wenjun L. (2020) Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare's Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology. *Front. Microbiol.*, vol.58, pp. 1610-1616. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.581610>

**ИДК.Махмаден<sup>1</sup>, ИД.А.Д. Серикбаева<sup>2</sup>, А.Е. Паритова<sup>3\*</sup>, А.Е. Слямова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

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

<sup>3</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup> Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, Қытай, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

### **ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ АРҚЫЛЫ БИЕ СҮТІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ**

#### **Аңдатпа**

Мақалада жалпы қабылданған органолептикалық және физикалық және химиялық зерттеулерді қолдана отырып, бие сүтін балаусалылық пен қауіпсіздікке зерттеу нәтижелері келтірілген. Біздің зерттеу жұмысымызға Алматы облысының шаруа қожалығынан алынған бие сүтінің (n = 45) сынамалары алынды. Зерттеу барысында бие сүтінің үлгілері Алматы облысының қожа шаруашылықтарынан алынды. Барлық зерттеулер эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің қажетті заманауи жабдықтармен жабдықталған зертханалары негізінде жүргізілді. Жұмыстың жаңашылдығы - Алматы облысының әр түрлі шаруашылықтарындағы бие сүтінің қауіпсіздігі мен сапасын салыстырмалы аспектіде бақылау және физикалық-химиялық көрсеткіштерді зерттеу арқылы бие сүтінің қауіпсіздігін бағалау. Алматы облысының қожа шаруашылықтарынан алынған бие сүтінің органолептикалық параметрлері МЕМСТ талаптарына сәйкес келді және сыртқы түрі, түсі, иісі, дәмі бойынша ауытқулар болған жоқ. Алматы облысының әр түрлі қожа шаруашылықтарынан алынған бие сүтіне жүргізілген физикалық-химиялық зерттеулер Қазақстан Республикасының стандарттарында белгіленген шегінде болды. Тығыздықтың мәні 1,029 -1,034 г/см<sup>3</sup> құрады, ал қышқылдықтың көрсеткіштері 7 Т° аспады, үшінші қожа шаруашылығынан алынған бие сүтінде ҚМСҚ-ның ең жоғары көрсеткіші 9,56% құрады. Майдың массалық үлесі 2,5-3,3% аралығында болды. Ақуыздың массалық үлесі келесі мәндерде өзгерді: 3,65-4,89%. Зерттеу нәтижелері бойынша Алматы облысында өндірілген бие сүті сапасы мен қауіпсіздігі бойынша талаптарға сай және бұрмаланбаған деген қорытынды жасауға болады.

**Кілт сөздер:** қауіпсіздігі, сапасы, бағасы, бие сүті, физика-химиялық зерттеулер, химиялық құрамы, ақуыз

**ИДК.Makhmaden<sup>1</sup>, ИД.А.Д. Serikbayeva<sup>2</sup>, А.У. Paritova<sup>3\*</sup>, А.У. Slyamova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

<sup>2</sup> Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

<sup>3</sup> S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup> Northwestern University of Agriculture and Forestry, China, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

## SAFETY ASSESSMENT OF MALE MILK BY STUDYING PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS

### *Abstract*

The article presents the results of a study of mare's milk for freshness and safety using generally accepted organoleptic and physicochemical studies. The material for our research was samples of mare's milk (n = 45) taken from the farm of the Almaty region. In the course of the study, samples of mare's milk were taken from the farms of the Almaty region. All studies were carried out on the basis of the laboratories of the Al-Farabi Kazakh National University, which is equipped with the necessary modern equipment. The novelty of the work is monitoring the safety and quality of mare's milk from various farms in the Almaty region in a comparative aspect and assessing the safety of mare's milk by studying physical and chemical indicators. The organoleptic parameters of mare's milk taken from the farms of the Almaty region corresponded to the standard of GOST requirements and there were no deviations in appearance, color, smell, taste. Physicochemical studies of mare's milk taken from various farms in the Almaty region were within the normal range specified in the standards of the Republic of Kazakhstan. The density value varied 1.029 -1.034 g / cm<sup>3</sup>, acidity values did not exceed 7 T°, the highest SNF value reached 9.56% in mare's milk obtained from the third farm. Mass fraction of fat was in the range of 2.5-3.3%. The mass fraction of protein varied in the following values: 3.65-4.89%. According to the research results, it can be concluded that the mare's milk produced in the Almaty region meets the requirements in terms of quality and safety and is not falsified.

**Key words:** safety, quality, assessment, mare's milk, physical and chemical studies, chemical composition, protein

МРНТИ 68.39.49

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/04>

*Т.С. Рзабаев<sup>1\*</sup>, С. Рзабаев<sup>2</sup>, К.С. Рзабаев<sup>3</sup>*

*ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», Актюбе, Казахстан,  
[rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)\*, [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)*

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В МОЛОЧНОМ КОНЕВОДСТВЕ С ОПТИМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОБЫЛ

### *Аннотация*

В данной статье приведены модели эффективного управления механизированным производственным процессом при производстве кобыльего молока в сезонных фермах в условиях Актюбинской области.

Цель исследований: - Разработать технологические приёмы формирования высокомолочных групп кобыл с использованием современных технологий производства кобыльего молока. В ходе проведения НИР изучалась молочная продуктивность кобыл кушумской и мугалжарской породы. Основными параметрами выбора явились: порода, методы содержания и доения кобыл, размер фермы, наличие расколов, навесов, оборудований и площадок для доения кобыл.

В результате проведения исследований для оптимального процесса организации сезона доения кобыл для сезонных кумысных ферм нами разработаны следующие зоотехнические мероприятия, своевременное выполнение которых дает наиболее оптимальную отдачу в ходе производственного процесса производстве кобыльего молока с учетом биологических особенностей кобыл с применением машинного доения, как одного из условий рентабельного производства молока.

Новизна исследований - является модель эффективной технологии в управлении производственным процессом в производстве кобыльего молока на сезонных фермах в условиях Актюбинской области с внедрением элементов механизации процессов машинного доения кобыл.

Научная и практическая значимость работы заключается, что внедрение модели эффективной технологии при производстве кумыса при сезонном производстве в районах табунного коневодства позволит полностью механизировать дойку кобыл, поднять производительность труда работников молочного коневодства

**Ключевые слова:** коневодство, технология, порода, молочность, процесс доения, кобылье молоко, эффективность, продуктивность

### **Введение**

Производство кобыльего молока имеет большую ценность не только для здравоохранения, но и для экономики. Целебные и питательные кобыльего молока и кумыса имеют мировое признание, благодаря чему его производство и потребление налажено не только в Казахстане, но и ряде других стран мира, в том числе Китае, Монголии, Киргизии, Франции, Германии, Арабских Эмиратах и др.

По результатам многочисленных исследований было выявлено, что кобылье молоко приближено к женскому и переваривается быстрее, чем коровье. Поэтому этот вид молока является одним из перспективных сырьевых источников для производства продуктов детского питания [1].

Всесоюзный научно-исследовательский институт коневодства и ряд других научно-исследовательских учреждений изучили молочную продуктивность лошадей разных пород. При этом установлено, что кобылы за 5 месяцев лактации дают по 1500-3000 л молока. Надой товарного молока 1,5-2 раза меньше, чем валовой и зависит от количества доек в день.

Молоко, получаемое от кобыл с успехом может использоваться не только для производства кумыса, но и для детского питания, поскольку молоко кобыл по своим биологическим и диетическим качествам близко стоит к женскому молоку [2,3,4]. Оно предусматривает получение кобыльего молока на специализированных фермах и производство из него высокоценного лечебного, диетического и незаменимого пищевого продукта питания - кумыса. Несмотря на массу полезного свойства продукта, производится кумыс в очень ограниченном количестве. Переработка кобыльего молока в промышленных масштабах не удовлетворяет и 15% внутренней потребности, не говоря уже о зарубежных потребителях. Изучение и анализ мясной и молочной продуктивности различных пород показал, что среди пород разводимых табунным способом в Казахстане и ближнем зарубежье ведущие места занимают мугалжарская, кушумская порода и казахские лошади типа жабе, в отличие от лошадей заводских пород, содержащихся при конюшенном и конюшенно-пастбищном содержании [5].

В ходе изучения молочной продуктивности лошадей Акимбеков А.Р., Баймуканов Д.А. и др. отмечают эффективность работы кумысных ферм, как сезонных, так и стационарных, в большой степени зависит от молочности кобыл [6].

Молочное коневодство может быть важным направлением в коневодстве и обладает существенным экспортным потенциалом. Наличие обширных и естественных пастбищ создает особые преимущества для производства кобыльего молока. Поэтому данный проект является актуальным для Казахстана.

По проведенным нами исследованиям по изучению молочной продуктивности лошадей мугалжарской породы Актюбинской популяции (опыт был проведен в условиях пастбищного содержания), суточная молочная продуктивность составила 15,1 л. Таким образом, кобылы эмбенского внутривидового типа мугалжарской породы характеризуются высокой молочной продуктивностью в условиях круглогодичного пастбищного содержания [7].

### **Методы и материалы**

Методика проведения исследований:

Разработка модели эффективного управления производственным процессом при производстве кобыльего молока в условиях Актюбинской области. Исследования проводились в двух хозяйствах Актюбинской области: ТОО «Мугалжар Жылкысы» с общим поголовьем производящего состава  $n=160$ , в т.ч. жеребцов 10 гол., кобыл –150 гол. и КХ «Өтегул-1» с общим поголовьем производящего состава  $n=125$ , в т.ч. жеребцов 5 гол., кобыл –120 гол.

В ходе проведения НИР изучалась молочная продуктивность кобыл кушумской и мугалжарской породы. Основными параметрами выбора явились: порода, методы содержания и доения кобыл, размер фермы, наличие расколов, навесов, оборудований и площадок для доения кобыл.

В результате проведения НИР сформированы дойные группы кобыл мугалжарской и кушумской породы. Животные обеих групп отличаются массивностью сложения, характерные для кобыл молочного типа.

При изучении молочной продуктивности кобыл мугалжарской и кушумской породы установлено молочная продуктивность кобыл мугалжарской породы за 4 месяца лактации составляет в ТОО «Мугалжар Жылкысы» в среднем  $1802,4 \pm 15,7$  л, с колебаниями от 1728 до 1860 л, у кушумских - соответственно  $1944,3 \pm 24,2$  л, от 1830 до 2043 л. и КХ «Өтегул-1» - кобыл мугалжарской породы -  $1792,7 \pm 4,3$  л, а у кушумских - соответственно  $1921,7 \pm 5,1$  л, За сезон дойки от кушумских кобыл получено молока больше на 142,7 л., что свидетельствует хорошей молочности кушумской породы. В целом мугалжарские и кушумские кобылы мясо-молочного направления продуктивности характеризуются хорошей молочностью в условиях сезонного доения. Наивысшие удои от кобыл обеих групп были получены в первые три месяца лактации.

#### ***Результаты и обсуждение***

С целью повышения экономической эффективности в хозяйствах занятых производством кобыльего молока следует применять комплексные зоотехнические мероприятия с учетом природно-климатических условий и создание оптимального метода организации производства механизированного доения кобыл.

В современных условиях варианты (модели) производственной специализации хозяйств могут быть разнообразными. Но в самом общем виде в их типизации сейчас можно выделить следующих четыре основных направления: многоотраслевой тип хозяйства; отраслевой; узкоспециализированный (монопродуктовый) и, наконец, технологически замкнутый тип хозяйства с производством и переработкой какой-либо продукции. В целях рентабельности производство кобыльего молока следует сочетать с производством племенной продукции, т.е. в хозяйстве (ТОО «Мугалжар жылкысы»), занимающемся разведением высокопродуктивных племенных лошадей мугалжарской и кушумской породы, являющееся поставщиком племенной продукции.

Для проведения оптимального процесса организации сезона доения кобыл для сезонных кумысных ферм нами разработана следующая оптимизация системы учета в базовом хозяйстве (таблица 1).

Данные показатели в таблице 1 дает направление на оптимизацию системы учета на фермах и легко управлять производственным процессом при производстве кобыльего молока в целом. С технологической точки зрения принципиальное значение имеет своевременное и качественное выполнение всех предусмотренных технологией операций независимо от того, кем выполняется на отдельных этапах. Для этого необходима надежная система сбора, переработки информации, снабжения ею исполнителей и контроля за их работой.

По данным таблицы 1, видно что, главная суть используемой технологии направлена на полное использование продуктивного потенциала кобыл и совершенствование управление производственным процессом кобыльего молока в условиях сезонных ферм.

**Таблица 1 – Оптимизация системы учета на сезонной ферме**

<b>Наименование производственных процессов</b>	<b>Задачи</b>	<b>Пути решения задач</b>
Организация формирования дойных групп высокомолочных кобыл	1. формирование групп высокомолочных кобыл	Формирование групп дойных кобыл путем определения селекционно-генетических параметров
	2. Автоматическая идентификация животных методом чипирования или таврения	Учет и автоматизированная обработка показателей животных
	3. Сохранение кобыл высокой молочности	Сохранение и увеличение количества высоко-молочных дойных кобыл
Организация кормления дойных кобыл и жеребят дойных кобыл	1. С учетом живой массы и молочной продуктивности кобыл и состояния жеребят	Имеется прифермское пастбище в период лактации (левады)
	2. Улучшение кормовой базы	Подсев многолетних трав и посев суданской травы
	3. Организация, приемы выращивания жеребят дойных кобыл для их полноценного развития	Подкормка в период дойки
Управление получением высококачественной молочной продукции за соблюдением технологии доения.	1. Организация производственных условий для машинного доения кобыл	Осуществляться на местах
	2. Проведение изучения количественных и качественных показателей молочной продукции кобыл	Проведение индивидуального учета надоя кобыл
	3. Контроль за техническим и санитарным состоянием доильного оборудования; соблюдение технологии доения и полнотой выдаивания кобыл	Осуществление регулярного контроля
Организация воспроизводства с целью получения приплода от каждой дойной кобылы	Для этого необходимы: 1. подбор высокопродуктивных жеребцов-производителей мугалжарской и кушумской пород лошадей	Работа по отбору жеребцов-производителей от высокомолочных матерей
	2. Планирование получения жеребят	Организация и учет косячной случки
	3. контроль за жеребостью на разных стадиях	Контроль специалистов
	4. Наблюдение и контроль для благополучной выжеребки кобыл.	Контроль специалистов
Управление использованием техники и оборудованием фермы	1. Контроль за их производительностью, надежностью и долговечностью	Контроль специалистов
Организация условий труда	1. Путем разработки оптимальных режимов работы и распорядка дня, расстановка и подготовка кадров.	Организация оптимального режима работы

Поскольку при производстве продуктов животноводства технологические процессы переплетаются с биологическими, при реализации элементов модели, наряду с использованием достижений технических, технологических и экономических наук, необходимо использовать и достижения биологических наук — физиологии, генетики, селекции и других.

При моделировании необходимо выделить перечень характеристик моделируемой

системы или процесса и проанализировать взаимосвязи их параметров для оптимизации сезонных ферм для производства кобыльего молока зависит от стадии, на которой находятся сельхозформирования.

Научно-технический прогресс в животноводстве имеет три направления: зоотехническое, техническое и организационно-экономическое. Зоотехническое направление является ведущим, имеет биологическую и технологическую стороны.

Биологическая сторона предусматривает повышение племенных и продуктивных качеств животных путем применения различных передовых зоотехнических приемов и мероприятий разведения, селекции, кормления и содержания животных, базируется на достижениях генетики, селекции, разведения, физиологии и т. д.

Технологическая сторона — это создание прочной кормовой базы, обоснование и выбор типов и методов кормления, способов содержания, откорма, выращивания животных в зависимости от пола, возраста, физиологического состояния и хозяйственного назначения и т. д. Это направление тесно связано с техническим направлением в животноводстве, ибо выбор технологии и ее совершенствование зависит от развития материально-технической базы.

Организационно-экономическое направление включает в себя такие вопросы, как производственное направление животноводства, форма и уровень его специализации и концентрации, кооперирования, установление оптимальных размеров хозяйств и их подразделений, формы организации и оплаты труда, совершенствование методов управления производством, повышения квалификации кадров.

Главная задача оптимизации сезонных ферм для производства кобыльего молока состоит в улучшении экономических показателей отрасли, обеспечении планомерного роста производства продукции, повышении производительности труда, снижении себестоимости единицы продукции, повышении уровня рентабельности.

Производство кумысав хозяйствах Актюбинской области ведется при пастбищном содержании кобыл, здесь преобладает сезонное ведение кумысоделия с коротким периодом доения кобыл (май-август) и соответственно невысоким уровнем производства кумыса 800-852 л на голову за 105 дней лактации. Основные экономические показатели производства кумыса от копыл мугалжарской и кушумской пород приведены в таблице 2.

**Таблица 2** - Модель коневодческого хозяйства по производству кобыльего молока на 100 голов конематок

Показатели	Порода лошадей	
	мугалжарская	кушумская
1.Количество дойных кобыл, гол	100	100
2.Продолжительность кумысного сезона	105	105
3.Всего затрат, тыс.тенге в том числе:	10178000	
а) заработная плата, тыс.тенге.	7920000	
б) затраты на ЧСМ, тыс.тенге.	1470000	
в) концентрированные корма, тыс.тенге.	788000	
4. Надой на голову, л	800	
5. Валовое производство кумыса, тенге.	71000	
6. Себестоимость 1л кумуса, тенге.	143,35	
7. Выручка от реализации 1 л кумуса	500	
8. Прибыль, тенге	356,65	
Рентабельность, %	24,9	

По действующему положению в хозяйствах Актыубинской области, объектом калькуляции является кумыс, как основной вид продукции.

Себестоимость кумыса определяется затратами за уходом кобыл, их доение, приготовление кумыса, затратами на ГСМ и стоимости концентрированных кормов, скармливаемых при доении. Себестоимость 1 л. кумыса подсчитывается путем деления суммы всех затрат на валовое производства кумыса. Так, себестоимость 1 л кумыса, полученного от кобыл мугалжарской и кушумской пород равнялась 535 и 540 тенге, чистая прибыль составила соответственно 65 и 60 тенге. Уровень рентабельности при этом равнялась 12.1 и 11.

С целью повышения экономической эффективности в хозяйствах занятых производством кобыльего молока следует применять комплексные зоотехнические мероприятия с учетом природно-климатических условий и создание оптимального метода организации производства механизированного доения кобыл.

Для проведения оптимального процесса организации сезона доения кобыл для сезонных кумысных ферм нами разработаны следующие зоотехнические мероприятия, своевременное выполнение которых дает наиболее оптимальную отдачу в ходе производственного процесса производстве кобыльего молока с учетом биологических особенностей кобыл с применением машинного доения, как одного из условий рентабельного производства молока:

1. разработка оптимальных режимов работы и распорядка дня, расстановка и подготовка кадров. 5- кратное доение кобыл с обязательным интервалом не менее 2 часов (интервал между дойками в 1,5 часа приводил к уменьшению надоя молока, а интервал времени как 3 часа между доением надой молока соответствовал доению с интервалом 2 часа), с завершением доения к 17<sup>30</sup>. Для наиболее полного продуцирования молока кобылами в летнее время особую роль играет ночная пастба, так как лошади с 08 утра до 18 часов вечера находятся на дойке[8].

2. формирование групп высокомолочных кобыл путем отбора лучшими селекционно-генетическими параметрами, как глубокой и широкой грудью, довольно удлиненных и массивных с чашевидной формой вымени и высокой живой массой, т.е. более вместительным выменем обладают более высокой молочной продуктивностью и, следовательно, должны использоваться для производства кобыльего молока[9,10].

3. Организация производственных условий для машинного доения кобыл (Раскольные клетки для доения кобыл, доильные агрегаты).

4. Приучение кобыл к машинному способу доения в течение 8-10 дней с дополнительной отбраковкой кобыл не поддающимися машинной дойке.

5. Организация кормления дойных кобыл и жеребят дойных кобыл (прифермское пастбище в период лактации).

6. Организация, приемы выращивания жеребят дойных кобыл для их полноценного развития.

7. Проведение изучения количественных и качественных показателей молочной продукции кобыл для последующего комплектования дойных групп кобыл с высокой молочностью.

8. Контроль за техническим и санитарным состоянием доильного оборудования; соблюдение технологии доения и полнотой выдаивания кобыл.

9. Учет и автоматизированная обработка показателей животных.

10. Сохранение и увеличение количества высокомолочных дойных кобыл

### **Выводы**

Данные зоотехнические мероприятия дает направление на оптимизацию системы учета на фермах и легко управлять производственным процессом при производстве кобыльего молока в целом. С технологической точки зрения принципиальное значение имеет своевременное и качественное выполнение всех предусмотренных технологией операций независимо от того, кем выполняется на отдельных этапах. Главная суть этих зоотехнических мероприятий направлена на полное использование продуктивного потенциала кобыл и

совершенствование управление производственным процессом кобыльего молока в условиях сезонных ферм.

### Список литературы

1. Канарейкина С.Г. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока [Текст]/ С.Г. Канарейкина //Вестник мясного скотоводства. Оренбург – 2016.- № 3(95) С. 99-103.
2. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – ценное пищевое сырьё [Текст]/ С.Г. Канарейкина // Зоотехния. 2010.- № 11. С. 22-23.
3. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – перспективное сырьё для йогурта [Текст]/ С.Г. Канарейкина //Ж. Коневодство и конный спорт.- 2011.- № 1. С. 30-31.
4. Симоненко Е.С. Перспективы использования кобыльего молока для создания продуктов [Текст] / Е.С. Симоненко С.В., Хованова Ю.С // Международный научно-исследовательский журнал Екатеринбург, 2021.С. 157-162. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.026>
5. Рзабаев С. Рекомендации по развитию продуктивного табунного коневодства Актыубинской области [Текст]/ С. Рзабаев, Т.С. Рзабаев, К.С. Рзабаев// Брошюра г. Актобе 2016г, Изд. ТОО ИПЦ «Кокжиек», -30 с
6. Акимбеков А.Р. Коневодство, учебное пособие [Текст] / А.Р. Акимбеков, Д.А. Баймуханов, Ю.А. Юлдашбаев, В.А. Демин, К.Ж. Исхан. – Москва, Курс Инфра-М,2018
7. Рзабаев С. Разработка эффективных технологий в отрасли продуктивного коневодства [Текст]/ С. Рзабаев, Т.С. Рзабаев, К.С. Рзабаев //Отчет о НИР, заключительный, 2019 – Алматы, 2019 - 119 с
8. Барминцев Ю.Н. Мясное и молочное коневодство [Текст] / Ю.Н. Барминцев - Издат. Колос.М., 1973. – 156 с
9. Сайгин И.А. Зоотехнические основы молочного коневодства [Текст] / И.А. Сайгин // дисс. д-ра с.х.н. - Уфа, 1962- С. 293.
10. Сайгин И.А. Кобылье молоко, его использование для кумысолечения [Текст] / И.А. Сайгин - М.: Россельхозиздат, 1967.- 184 с

### References

1. Kanarejkina S.G. Lechebno-profilakticheskie svojstva kobylyego moloka [Tekst]/ S.G. Kanarejkina //Vestnik myasnogo skotovodstva. Orenburg – 2016.- № 3(95) S. 99-103.
2. Kanarejkina S.G. Kobylye moloko – cennoe pishhevoe syr'yo [Tekst]/ S.G. Kanarejkina // Zootexniya. 2010.- № 11. S. 22-23.
3. Kanarejkina S.G. Kobylye moloko – perspektivnoe syr'yo dlya jogurta [Tekst]/ S.G. Kanarejkina //Zh. Konevodstvo i konnyj sport.- 2011.- № 1. S. 30-31.
4. Simonenko E.S. Perspektivy ispol'zovaniya kobylyego moloka dlya sozdaniya produktov [Tekst] / E.S. Simonenko S.V., Xovanova Yu.S // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal Ekaterinburg, 2021.S. 157-162. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.026>
5. Rzabaev S. Rekomendacii po razvitiyu produktivnogo tabunnogo konevodstva Aktyubinskoj oblasti [Tekst]/ S. Rzabaev, T.S. Rzabaev, K.S. Rzabaev// Broshyura g. Aktobe 2016g, Izd. TOO IPC «Kokzhiek», -30 s
6. Akimbekov A.R. Konevodstvo, uchebnoe posobie [Tekst] / A.R. Akimbekov, D.A. Bajmuxanov, Yu.A. Yuldashbaev, V.A. Demin, K.Zh. Isxan. – Moskva, Kurs Infra-M,2018
7. Rzabaev S. Razrabotka e'ffektivnyx texnologij v otrasli produktivnogo konevodstva [Tekst]/ S. Rzabaev, T.S. Rzabaev, K.S. Rzabaev //Otchet o NIR, zaklyuchitel'nyj, 2019 – Almaty, 2019 - 119 s
8. Barmincev Yu.N. Myasnoe i molochnoe konevodstvo [Tekst] / Yu.N. Barmincev - Izdat. Kolos.M., 1973. – 156 s
9. Sajgin I.A. Zootexnicheskie osnovy molochnogo konevodstva [Tekst] / I.A. Sajgin // diss. d-ra s.x.n. - Ufa, 1962- S. 293.

10. Sajgin I.A. Kobyl'e moloko, ego ispol'zovanie dlya kumysolecheniya [Tekst] / I.A. Sajgin - M.: Rossel'hozizdat, 1967.- 184 s

**Т.С. Рзабаев<sup>1\*</sup>, С. Рзабаев<sup>2</sup>, К.С. Рзабаев<sup>3</sup>**

*«Ақтөбе ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Ақтөбе, Қазақстан Республикасы, [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)\*, [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)*

### **БИЕЛЕРДІ МЕХАНИКАЛАНДЫРЫЛҒАН САУУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ӘДІСІМЕН СҮТ ЖЫЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЗООТЕХНИКАЛЫҚ ІС-ШАРАЛАРДЫ ЖҮРГІЗУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ**

#### ***Андамна***

Бұл мақалада Ақтөбе облысы жағдайындағы маусымдық фермаларда бие сүтін өндіруде механикаландырылған өндірістік процесті тиімді басқару модельдері келтірілген.

Зерттеудің мақсаты: - бие сүтін өндірудің заманауи технологияларын пайдалана отырып, биелердің жоғары сүтті топтарын қалыптастырудың технологиялық тәсілдерін әзірлеу.

ҒЗЖ жүргізу барысында Көшім және Мұғалжар биелерінің сүт өнімділігі зерттелді. Таңдаудың негізгі параметрлері: тұқымы, биелерді ұстау және Сауу әдістері, ферманың мөлшері, бөлінулердің, шатырлардың, биелерді саууға арналған жабдықтар мен алаңдардың болуы.

Маусымдық қымыз фермалары үшін бие сауу маусымын ұйымдастырудың оңтайлы процесі үшін зерттеулер жүргізу нәтижесінде біз мынадай зоотехникалық іс-шараларды әзірледік, олардың уақтылы орындалуы тиімдірек сүт өндіру шарттарының бірі ретінде машиналық саууды қолдана отырып, биелердің биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, бие сүтін өндірудің өндірістік процесі барысында барынша оңтайлы нәтиже береді.

Зерттеулердің жаңалығы-Ақтөбе облысы жағдайындағы маусымдық фермаларда бие сүтін өндірудегі өндірістік процесті басқарудағы биелерді машинамен сауу үдерістерін механикаландыру элементтерін (сауу қондырғысы, сауу үшін бөлу, сосун Құлындарын тамақтандыруға арналған алаң) енгізе отырып, тиімді технологияның моделі болып табылады. Биелердің жоғары сүтті топтарын қалыптастырудың технологиялық тәсілдері және Көшім және Мұғалжар тұқымдарының сүт өнімділігін және жайылым жағдайында бие сүтінің қасиеттерін зерттеу әзірленді.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы табын жылқы шаруашылығы аудандарында маусымдық өндіріс кезінде бие сүтін өндіруде өндірістік процесті басқаруда тиімді технология моделін енгізу биелерді саууды толық механикаландыруға, сүт жылқы шаруашылығы қызметкерлерінің еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жылқы шаруашылығы аудандарында маусымдық фермаларды ұйымдастыру саланың резервтерін барынша толық пайдалануға және емдеу мекемелері мен тұрғындардың бие сүтіне деген қажеттілігін айтарлықтай қанағаттандыруға мүмкіндік береді.

***Кілт сөздер:*** жылқы шаруашылығы, технология, тұқым, сүт, сауу процесі, бие сүті, тиімділік, өнімділік

**T.S. Rzabayev<sup>1\*</sup>, S. Rzabayev<sup>2</sup>, K.S. Rzabayev<sup>3</sup>**

*Aktobe Agricultural Experimental Station LLP, Aktobe, Kazakhstan, [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)\*, [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)*

### **DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR CONDUCTING ZOOTECNICAL ACTIVITIES IN DAIRY HORSE BREEDING WITH AN OPTIMAL METHOD OF ORGANIZING MECHANIZED MILKING OF MARES**

#### ***Abstract***

This article presents models of effective management of the mechanized production process in the production of mare's milk in seasonal farms in the conditions of the Aktobe region.

The purpose of the research: - To develop technological methods for the formation of high-milk groups of mares using modern technologies for the production of mare's milk. During the research, the dairy productivity of mares of the Kushum and Mugalzhar breeds was studied. The main selection

parameters were: breed, methods of keeping and milking mares, the size of the farm, the presence of splits, sheds, equipment and platforms for milking mares.

As a result of research for the optimal process of organizing the milking season of mares for seasonal kumys farms, we have developed the following zootechnical measures, the timely implementation of which gives the most optimal return during the production process of mare's milk production, taking into account the biological characteristics of mares using machine milking, as one of the conditions for cost-effective milk production.

The novelty of the research is a model of an effective technology in the management of the production process in the production of mare's milk on seasonal farms in the conditions of the Aktobe region with the introduction of elements of mechanization of the processes of machine milking of mares (milking unit, split for milking, feeding grounds for suckling foals. Technological methods for the formation of high-milk groups of mares and the study of milk productivity of the Kushum and Mugalzhar breeds and the properties of mares' milk in pasture conditions have been developed.

The scientific and practical significance of the work lies in the fact that the introduction of an effective technology model in the management of the production process in the production of mare's milk during seasonal production in the areas of herd horse breeding will fully mechanize the milking of mares, increase the productivity of dairy horse breeding workers. The organization of seasonal farms in the areas of herd horse breeding allows the fullest use of the reserves of the industry and to a large extent meet the need for mare's milk of medical institutions and the population.

**Key words:** horse breeding, technology, breed, milk production, milking process, mare's milk, efficiency, productivity.

FTAXA 68.35:68.39.43

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/05>

*Н.Спатай<sup>1</sup>, У.А.Нуралиева<sup>2</sup>, Ж.А.Кусаинова<sup>1</sup>\*, Р.Ж.Шимелкова<sup>3</sup>, М.Тойшиманов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz), [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz), [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)*

<sup>2</sup>*«Қазақ мал шаруашылығы және жеміс-өнімдері өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [nua.ulgan@mail.ru](mailto:nua.ulgan@mail.ru)*

<sup>3</sup>*«Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)*

## АЛМАТЫ ЖӘНЕ ЖЕТІСУ ОБЛЫСТАРЫНДАҒЫ ОМАРТА БАЛ АРАЛАРЫНЫҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада Алматы және Жетісу облыстарының ара шаруашылықтарында жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары сөз болады. Аралардың морфометриялық белгілерін кубиталь индексі, гантель индексі және дискоидальды жылжуы арқылы анықтау үшін зерттелетін омарталардың 30 ара тобынан 50 сынама алынды.

Ара топтарымен селекциялық және асыл тұқымды жұмыстар жүргізілетін ара топтарынан алынған омарта бал араларының морфометриялық белгілерінің әртүрлі әдістері зерттелді, ара топтарын зерттейтін препараттардың көшірмелері сканерленіп, MorphoXL бағдарламасы арқылы өңделді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, алынған мәліметтерге сәйкес, кубиталь және гантель индекстерінің арақатынасы неғұрлым жоғары болса, тұқымның пайызы соғұрлым жоғары болады деп болжауға болады. Ара қанатының параметрлерін өлшеу арқылы ара сынамасының морфологиялық белгілерін зерттеуге арналған инновациялық

бағдарламаларды қолдана отырып, алынған нәтижелердің статистикалық өңделуі және графикалық көрінісі зерттелді.

Осының нәтижесінде негізгі экстерьер параметрлері бойынша аралар карника тұқымының стандартына сәйкес келетіні анықталды, бірақ зерттелген үлгілер бойынша кубиталь индексінің көрсеткіштері стандарттан төмен болды. Алынған нәтижелерге байланысты бал араларының тұқымдық стандартын қайта қарау қажет. Карпат тұқымын бағалау Алматы және Жетісу облыстарында өсірілетін аралардың тұқымдық тиістілігінің объективті нәтижесін берді.

Жоғарыда аталған міндеттерді әзірлеу, кейіннен нәтижелерді республика омарталарына енгізу Қазақстандағы ара шаруашылығының дамуына әсер етеді және қазақстандық популяциялардың генетикалық әлеуетін сақтауға мүмкіндік береді, бұл республикадағы асыл тұқымды ара шаруашылығын дамытуға негіз болады.

**Кілт сөздер:** бал аралары, морфометриялық белгілер, индекс, тұқым, популяция, статистикалық өңдеу, омарта.

### ***Кіріспе***

Ара шаруашылығы – егіншілік шаруашылығы және мал шаруашылығы сияқты салалардың стратегиялық жағдайы мен дамуын білдірмей қамтамасыз ететін ауылшаруашылығының бір саласы. Бүкіл үш саланың даму деңгейі халықтың диеталық азық-түлікке, экологиялық таза, табиғи дәрілік препараттарға, ал өнеркәсіптің шикізатқа деген өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыруға ықпал етеді [1-3].

Қазіргі уақытта морфометриялық және молекулалық генетикалық талдау деректері бойынша *A.m mellifera* түріне А, М, С, О, Y секілді бес негізгі эволюциялық линияға топтастырылған 30 түр тармағы кіреді, сонымен қатар Z линиясы сияқты қосымша топтар болып бөлінеді [4]. *A.m mellifera* - ның ықтимал шығу орталықтары Азия, Таяу Шығыс және Африка делінген, содан кейін аралар Еуразия аумағының батыс және шығыс бағыттарына қоныс аударған екен [5-7].

Көптеген омарташылар көрші елдерден әкелінген араларды пайдалану арқылы өнімділігі бойынша ең жақсы ара топтарын алып, құрғысы келді. Осыдан кейін метизация орын алды. Қазіргі уақытта геометриялық, морфометриялық және молекулалық-генетикалық әдістер бойынша олардың тұқымдық тиістілігін анықтау арқылы украина, карпат, орта орыс бал араларын таза асыл тұқымдылығы деңгейін анықтау міндеті қойылды. ҚР АӨК дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын іске асыру процесі жүріп жатыр [8].

Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Тоқаев өзінің Жолдауында аграрлық сектордың рөлі, АӨК салаларын дамыту қарқындылығына қол жеткізу қажеттілігі туралы нақты айтты, бұл еліміздің азық-түлік және ұлттық қауіпсіздігіне байланысты. 2018 жылдан бастап мемлекет даму бағдарламасына ара шаруашылығы саласын да енгізді, бал араларының асылтұқымды тұқымдарының таза тұқымына қол жеткізу, таза тұқымды ара топтарының санын көбейту, ара шаруашылығы өнімдерінің түрлері мен көлемін ұлғайту мақсатында ғылымдағы жетістіктерді өндіріске енгізу міндеттерін алға тартты. Қазақстанның омарташылары негізгі табысын бал өндіру мен сатудан алады. Сонымен қатар бал араларының тіршілік әрекетін пайдаланудың басқада бағыттары бар. Оған қоса аралар тозандандырғыш ретінде қолданылады. Бұл ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға; әр түрлі климаттық аймақтардағы ботаникалық әртүрліліктің сақталуы мен дамуына, жеміс-жидек пен бау-бақша шаруашылығының, шабындық шаруашылығының, жайылымдық және жем шөп дақылдарының әртүрлілігін дамытуды жақсартуға мүмкіндік береді. Араларды сақтау және селекциялық тұрғыдан жақсарту үшін бастапқы материалды таңдауда олардың тазалығын бақылау өте маңызды. Араларды белгілі бір тұқымға жатқызу үшін дәстүрлі түрде жеке ағзалардың сыртқы белгілері мен ара топтарының мінез-құлық белгілері негізге алынады [9-11].

Мемлекеттің ғалымдары мен ара өсірушілердің алдына қойған міндеті «Селекцияның

тиімді әдістерін, тұқымды зерттеу әдістерін анықтау, селекциялық және асылтұқымды топтарды құру» үшін ДНҚ-талдау әдісімен генотиптеу бойынша погеометриялық морфометрияның тұқымдық тиістілігін анықтаудың қолданыстағы және заманауи әдістерін зерделеу керек. Соның негізінде елдің табиғи-климаттық аймақтарындағы әр түрлі жағдайларда көрінетін ауыспалы ерекшеліктерді ескере отырып, селекцияны зерттеу бағыттары анықталады, бұл ара шаруашылығындағы селекциялық процестерді бақылауға және басқаруға мүмкіндік береді.

Қойылған міндеттерді іске асыру үшін тұқымды зерделеу және анықтау жөніндегі MorphoXL заманауи бағдарламалары, қашықтан бақылау жүйесі және институт ғалымдары әзірлеген жаңа ApisLab бағдарламасы пайдаланылатын болады, бұл ара шаруашылығынан жиналған деректер банкіні жасау үшін қажет.

### ***Әдістер мен материалдар***

Зерттеулер Алматы және Жетісу облыстарының ара шаруашылықтарында және ҚазҰАЗУ-дың Қазақстан-Жапония инновациялық орталығында жүргізілді. Бал араларын селекциялау және өсіру бағыттары бойынша зоотехникалық әдістер мен әдістемелерді пайдалана отырып, Алматы мен Жетісу облыстарының 8 омартасынан 1370 ара тобының омарта бал араларының морфометриялық белгілері зерттелді. Бағдарламалық қосымшаларды қолдана отырып, ара сынамасының морфологиялық белгілерін зерттеу үшін қанат параметрлерін өлшеу, алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу және графикалық бейнелеу WingsDig 1.00 бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылды, сонымен қатар алынған цифрланған кескіндер MorphoXL бағдарламасының көмегімен анықталды. Қанаттардың көрсетілген параметрлерін өлшеу, алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу және графикалық бейнелеу «Қанаттар бойынша тұқым, 2.xls» (әзірлеуші Карташев А.Б.) бағдарламасының көмегімен орындалды.

Зерттеу жұмысында алғаш рет бал араларының флорамамандануы мен флорамиграциясын қолдана отырып, олардың тозандану әрекеті мен өсімдіктерге бару тиімділігі анықталды, бір күн ішінде зерттелетін аралар өсімдіктердің 4 түріне (lim 2-4) ғана баратыны туралы мәліметтер келтірілген, оның ішінде жаппай гүлдену кезеңінде балшырын бөлетін өсімдіктерге көбірек қонады екен. Бал араларының тозандану қызметі тұмсығының ұзындығына, гүл құрылымының ерекшеліктеріне, тозанданатын дақылға және Алматы және Жетісу облыстарындағы метеорологиялық жағдайларға байланысты. Алынған нәтижелер негізінде ара питомнигіндегі селекциялық жұмыс процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін Қанаттың морфометриялық деректері бойынша ара тұқымын анықтау технологиясының ғылыми негізделген алгоритмі жасалды.

Осыған байланысты ғылым мен озық тәжірибенің заманауи жетістіктерін қолдана отырып, селекциялық процесті басқарудың жаңа отандық технологияларын әзірлеу қажеттілігі туындап отыр.

### ***Нәтижелер және талқылау***

Зерттеудің мақсаты базалық ара шаруашылықтарынан алынған бастапқы деректер негізінде ара аналықтарының селекциялық топтарын қалыптастыру және Қазақстанның әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарында аудандастырылған ара тұқымдарының флорамиграциясы мен флорамамандануын зерттеу болды.

Қойылған міндеттерді орындау үшін базалық ара шаруашылықтарынан алынған бастапқы мәліметтер негізінде аналық аралардың селекциялық топтары зерттелді және морфометриялық зерттеулер негізінде аралардың әртүрлі тұқымдарына салыстырмалы талдау жүргізілді.

Зерттеу нысаны Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы (Алматы және Жетісу облыстары) ара шаруашылықтарының аралас аралары болды:

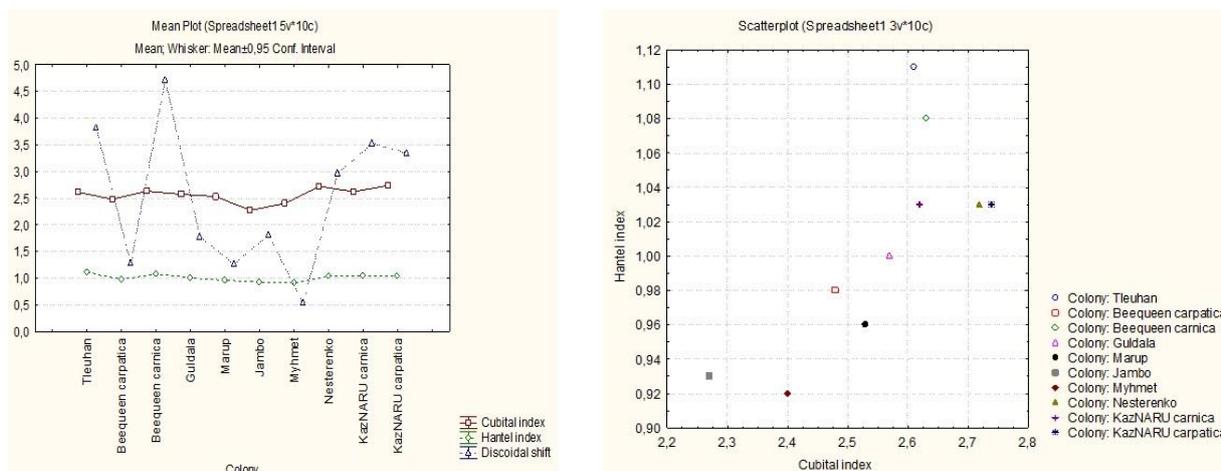
ЖК «Мұқият»-100 ара тобы

ЖК«Bee queen»-200 ара тобы

ЖК«Гулдала бал ара шаруашылығы»-200 ара тобы

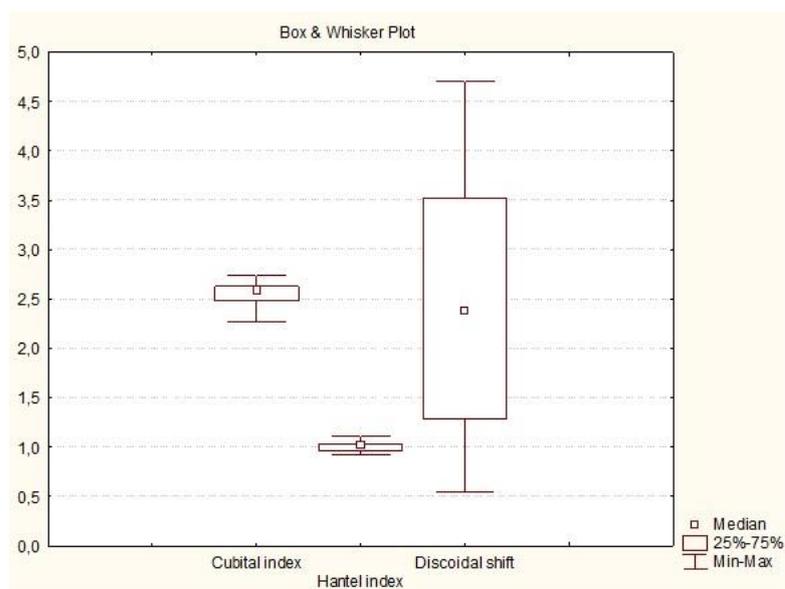
ЖК«Тлеуқан»-500 ара тобы

ШҚ «Маруп»-150 ара тобы  
 ЖК«Нестеренко»-100 ара тобы  
 ЖК«Жамбо-Тау Бал»-100 ара тобы  
 ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омартасы -20 топ



Сурет 1 - Кубитальды, гантельді индекстердің және дискоидты орын ауыстырудың өзгергіштік графигі

1 суретке сәйкес, Morpho XL көмегімен алынған кубиталь және гантель индексінің орташа мәндерінің арақатынасын алдық. Алынған мәліметтерге сәйкес, кубиталь және гантель индекстерінің арақатынасының индексі неғұрлым жоғары болса, тұқымның пайызы соғұрлым жоғары болады деп болжауға болады. Бұл алынған арақатынас индекстері 1-кестеге сәйкес келеді, мұнда ЖК «Тлеуқан» мен ЖК «Beequeen» тұқымның өте жоғары пайызына ие, олар кубиталь және гантель индекстерінің арақатынасына сәйкес келеді. Сондай-ақ ЖК «Жамбо Тау Бал» және ЖК «Мыхмет» тұқымның ең төмен пайызына ие, яғни 33% және 39% (1-кестеге сәйкес), бұл график бойынша индекстердің арақатынасы төмен коэффициенттерге сәйкес келеді.



Сурет 2 - Шаруа қожалықтарының орташа мәнімен кубитальды және гантельді индекстің қатынасы

**1 кесте - Алматы және Жетісу облыстарындағы бал араларының морфометриялық көрсеткіштері**

№	Шаруашылықтың аталуы	n	Кубитальды индекс						Гантельді индекс				Дискоидальды жылжуы
			Морфометриялық көрсеткіштер			Морфометриялық көрсеткіштер			Гантельді индекс			lim	
			$X \pm m$	$\sigma$	$C_v, \%$	lim	$X \pm m$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$		
1	«Тлеуқан» ЖК	30	2,61±0,08	0,43	16,67	1,89-3,73	1,11±0,02	0,09	7,87	0,96-1,29	3,81±0,31		
2	«Вееқееп» (карпат) ЖК	30	2,48±0,04	0,30	12,22	1,90-3,42	0,98±0,01	0,09	8,82	0,77-1,21	1,28±0,31		
	«Вееқееп» (карника) ЖК	30	2,63±0,07	0,37	14,11	1,81-3,20	1,08±0,01	0,08	7,43	0,93-1,28	4,71±0,36		
3	«Гулдала бал ара шаруашылығы» ЖК	30	2,57±0,05	0,32	12,30	1,81-3,42	1,00±0,01	0,07	6,97	0,80-1,15	1,78±0,46		
4	«Маруп» ШҚ	30	2,53±0,06	0,38	15,80	1,99-3,33	0,96±0,01	0,09	9,13	0,80-1,10	1,27±0,28		
5	«Жамбо-Тау Бал» ЖК	30	2,27±0,05	0,41	18,47	1,04-3,40	0,93±0,01	0,08	8,37	0,81-1,19	1,81±0,34		
6	«Мыхмет» ЖК	30	2,4±0,05	0,32	14,50	1,55-2,97	0,92±0,01	0,11	11,47	0,60-1,14	0,54±0,33		
7	«Нестеренко» ЖК	30	2,72±0,30	0,46	16,87	1,87-3,84	1,03±0,01	0,08	7,70	0,87-1,21	2,96±0,28		
8	ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омаргасы (карника)	10	2,62±0,06	0,39	14,80	1,63-3,90	1,03±0,01	0,08	7,67	0,83-1,19	3,52±0,35		
	ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омаргасы (карпат)	10	2,74±0,07	0,48	17,70	1,85-4,22	1,03±0,01	0,09	8,40	0,85-1,20	3,35±0,33		

Сондай-ақ ЖК «Beequeen» және ЖК «Гүлдала бал ара шаруашылығы» шаруашылықтарындағы таралу жиілігінің сенімгерлік межелдемесінде *A.m.carnica* қарағанда *A.m.ligustica* басым болатын топтарда аралас тұқымдық диапазондар тіркелді. Осылайша, алынған нәтижелердің қорытындысы бойынша орташа мәні 2,806-0,060 болған кезде 1,893-3,823 кубиталь индексінің өзгергіштігі байқалады, сәйкесінше түр коэффициенті 15,9% құрады, бұл осы тұқымға сәйкес келеді.

2 - кестеде Оңтүстік - Шығыс аймақтағы (Алматы және Жетісу облыстары) морфометриялық көрсеткіш бойынша бал араларының тұқымдық тиістілігі сипатталған. Оңтүстік-Шығыс бал аймағына жататындардың пайыздық арақатынасы 33,67%-дан 96,7%-ға дейінгі аралықта ауытқып тұр.

*A.m.carnica* тұқымын зерттеу кезінде ең жоғарғы көрсеткіш ЖК«Beequeen»(96,7%) және ЖК «Глеуқан» (87%) болды, бұл әрі қарай өсіру үшін ең жақсы көрсеткіш болып табылады. Ал ЖК «Жамбо-Тау Бал» және ЖК «Мыхмет» омартасынан морфометриялық көрсеткіштер бойынша ең төменгі тұқымдық тиістілік алынды, тиісінше өз омартасында өсіру 39% және 33,67% құрады.

*A.m.carnica* бал араларын өсіретін басқа шаруашылықтарда тұқымның пайыздық мөлшері 51,33%-дан 78,67%-ға дейін ауытқып тұрады, бұл өсіруге жарамды. ЖК «Beequeen» *A.m.carpatica* тұқымы 56%-ды, ҚазҰАЗУ-дың Оқу-тәжірибелік омартасында 79,33%-ды құрады.

**Кесте 2** - Алматы және Жетісу облыстарындағы бал араларының морфометриялық көрсеткіштері бойынша тұқымдық тиістілігі

№	Шаруашылықтардың атауы	Тұқымдылық, %	
		a.m.carpatica	a.m.carnica
1	«Глеуқан» ЖК	-	87,00
2	«Beequeen» (карпат) ЖК	56	-
	«Beequeen» (карника) ЖК	-	96,7
3	«Гүлдала бал ара шаруашылығы» ЖК	-	66,33
4	«Маруп» ШҚ	-	51,33
5	«Жамбо-Тау Бал» ЖК	-	39,00
6	«Мыхмет» ЖК	-	33,67
7	«Нестеренко» ЖК	-	74,00
8	ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омартасы (карника)	-	78,67
	ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омартасы (карпат)	79,33	-

### Қорытынды

Алынған бастапқы морфометриялық талдаулар зерттелген барлық үлгілердің кубиталь индексі 1,55-тен 4,22-ге дейін ауытқығанын көрсетті. a.m.Carnica тұқымын зерттеу кезінде ЖК «Мыхмет», ЖК «Жамбо Тау бал» 2,27-ден 2,24-ке дейін көрсетті, бұл ретте түр коэффициенті 14,5%-дан 18,4%-ға дейін жетті, өз омартасында өсіру үшін ең жақсы көрсеткіш болып табылады. Ең жоғары мәндерді ЖК «Нестеренко», ҚазҰАЗУ оқу-тәжірибелік омартасы көрсетті, тиісінше  $2,72 \pm 0,30$ ;  $2,74 \pm 0,07$ . Ал кубиталь индексінің төмен мәндері келесі ЖК алынды: ЖК «Жамбо-Тау Бал»  $2,27 \pm 0,05$ , ЖК «Beequeen» (карпатка)  $2,48 \pm 0,04$ , ЖК «Мыхмет»  $2,4 \pm 0,05$ , қалған шаруашылықтар 2,53-тен 2,62-ге дейінгі орташа көрсеткіштерді көрсетті.

Гантель индексі бойынша көрсеткіштердің өзгергіштігі 0,80-нен 1,21-ге дейін, орташа мәні  $0,093 \pm 0,01$  құрады. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, ара топтарының өз омартасында өсіруге жарамдылығы 36,0% құрайды. Екінші әдіс бойынша кубиталь индексінің пайыздық арақатынасы 36%-дан 38%-ға дейін ауытқиды.

Бұл тұқымның дискоидальді жылжуы өзгергіштігі 0,54-тен 4,71-ге дейін, бұл статистикалық өңдеулер бойынша күшті шашырау болып табылады. *A.m.carpatica* тұқымының дискоидальді жылжуы бойынша ЖК«Beequeen»  $4,71 \pm 0,36$ , ал ҚазҰАЗУ Оқу-тәжірибелік омартада  $3,52 \pm 0,35$ , бұл осындай ара тұқымдары үшін қалыпты көрсеткіш болып

табылады. Ал *A.m.carnica* тұқымдары бойынша ең төменгі мәндер ЖК «Мыхмет»  $0,54 \pm 0,33$ , ал ЖК «Тлеуқан»  $3,81 \pm 0,31$ , бұл өте жоғары көрсеткіш болып табылады.

#### **Алғыс**

Авторлар Алматы және Жетісу облыстарының шаруа қожалықтарына зерттеулерді жүзеге асыруға көмектескені үшін алғыс білдіреді. Зерттеулер 2021-2023 жылдарға арналған Агроөнеркәсіптік кешен саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулердің ғылыми жобасы аясында орындалды. Бұл зерттеу жұмысын Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі, BR10764957 "Ара шаруашылығындағы селекциялық процесті тиімді басқару технологияларын әзірлеу" бағдарламасы қаржыландырды.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Ingman, M., Kaessmann H., Paabo S., Gyllensten U. Mitochondrial genome variation and origin of modern humans / M. Ingman, H. Kaessmann, S. Paabo, U. Gyllensten // Nature. - 2000. - Vol. 180. - P.326-329.
2. Meixner, M.D. Honey bee genotypes and the environment / M.D. Meixner, R. Büchler, C. Costa et. al. // J. Apicultural Research. – Vol. 53. – No. 2. – 2014 – P. 183-187.
3. Phung, H.C. Some Biological Characteristics of *Apis dorsata* Fabr. In Vietnam Bees for New Asia proceedings of the 7th Asian Apicultural Association Conference / H.C. Phung, Q.T. Nguyen, H.T. Pham // 2004. – P. 75-85.
4. Tran, V.T. Some Measures to Prevent and Control Sacbrood Disease on Honey Bee *Apis cerana* in Viet Nam / V.T. Tran, H.C. Phung, Q.T. Dinh, L.L. Myeong, S.S. Ha, K.K. Hye, H.B. Gyu, S.C. Yong // Journal of Apiculture. – 2014. – 29. – P. 51-55.
5. Березин А.С. Методы морфометрии в определении породной принадлежности медоносных пчел. Биомика.2019, С. 167-189.
6. Лиманская В.Б., Нуралиева У.А., Байсабырова А.А., Крупский О.Б., Жумагалиев А.Д., Мустафин К.Е. Природно-климатическое зональное районирование отрасли пчеловодства на западе Казахстана //Журнал «Ветеринария и кормление», РФ, сентябрь-октябрь 2021г. стр.46-49. DOI 10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2021-5-12. – EDN VAJCSQ.
7. Молдахметова Г., Майер А., Омарова К., Гранкин Н., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). –Ч.1. – P.144-152 [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3\(114\).1148](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3(114).1148)
8. Нуралиева У.А., Кусаинова Ж.А., Молдахметова Г.А., Есентуреева Г.Д. Особенности природно-климатического зонирования кормовой базы пчеловодства Алматинской области. «Ізденістер, нәтижелер – Исследование, результаты» № 4 (92) 2021г. 5-13 стр. DOI: <https://doi.org/10.37884/4-2021/08>
9. Нуралиева У.А., Молдахметова Г.А., Темирбаева К.А., Байсабырова А.А., Шимелькова Р.Ж., Майер А.А. Riability of morphometric indicators of honey bees bred in Almaty region //Журнал «Ветеринария и кормление», РФ, сентябрь-октябрь 2021г. стр.65-67. DOI 10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2021-5-16. – EDN CSMAAK.
10. Спатай Н., Нуралиева У.А., Молдахметова Г. А., Кусаинова Ж.А. Оңтүстік – Шығыс Қазақстан аймағындағы табиғи-климаттық ерекшеліктеріне байланысты бал ара тұқымдарының шаруашылыққа пайдалы белгілері. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық униерситетінің ғылыми-практикалық журналы. Ғылым және білім Наука и образование Science and education 2-бөлім № 3-2 (68) 2022.
11. Шимелкова Р.Ж., Темирбаева К.А., Демидова И.В., Алдиярова А.К., Нуралиева У.А., Moldakmetova G.A. Эффективные способы содержания пчелиных маток до и после инструментального осеменения. ISSN: 1814-9588 Ветеринария и кормление, РФ2021, 68-70 с. <http://vetkorm.ru/magasines/2021-5/>

## References

1. Ingman, M., Kaessmann H., Paabo S., Gyllensten U. Mitochondrial genome variation and origin of modern humans / M. Ingman, H. Kaessmann, S. Paabo, U. Gyllensten // Nature. - 2000. - Vol. 180. - P.326-329.
2. Meiksner, M.D. Bal aralarynyň genotipteri jáne qorshağan orta / M. D. Meiksner, R. Býhler, K. Kosta jáne T. B. // J. ara sharýashylygyn zertteý. - 53 Tom. – № 2. – 2014. – 183-187 BB.
3. Phung H. S. Apis dorsata Fabr keibir biologialyq sypattamalary. Vetnamda Jaña Aziaga arnalğan aralar Azialyq omartashylar qaýymdastygynyň 7–Shi konferensiasynyň materialdary / h. K. Phýng, k. t. Ngýen, h. t. Fam // 2004. - 75-85 B.
4. Tran, V. T. Vetnamdaғы Apis cerana bal aralarynyň aýrýlarynyň aldyn alý jáne baqylaý boıynsha keibir sharalar / v.t. Tran, h. K. Fýng, K. T. Dın, L. L. Men, S. S. Ha, K. K. He, h. B. Gú, S. K. Alı // Ara Sharýashylygy Jýrnaly. – 2014. – 29. - B.51-55.
5. Berezin A. S. Bal aralarynyň tuqymdyq bailansyn anyqtaýdaғы morfometriа ádisteri. *Biomika*.2019, 167-189 bb.
6. Limanskaia V. B., Nýralieva Y. A., Baisabyrova A. A., Krýpskiı O. B., Jumaǵaliev A. D., Mustafin K. E. Qazaqstannyň batysyndaғы ara sharýashylygy salasyn tabıgı-klimattyq aimaqtarǵa bóly // "Veterinaria jáne azyqtandyry" jýrnaly, RF, qyrkúiek-qazan 2021j. 46-49 BB. DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-5-12. – EDN VAJCQS.
7. Moldahmetova G., Maier A., Omarova K., Grankin N., S.Seifýllin atyndaғы Qazaq agrotehnikalyq ýniversitetiniň Gylym jarshysy (pánaralyq) = Vestnik naýki Kazahskogo agrotehnicheskogo ýniversiteta im. S.Seifýllina (mejdıspınarny). - 2022. - №3 (114). –Ch.1. – P.144-152 [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3\(114\).1148](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3(114).1148)
8. Nuralieva Y.A., Kýsanova J.A., Moldahmetova G. A., Esentýreeva G. D. Almaty oblysynyň Ara sharýashylygynyň jemshóp bazasyn tabıgı-klimattyq aimaqtarǵa bóly erekshelikteri. "Izdenister, nátiye – zertteý, nátiyeler" № 4 (92) 2021j. 5-13 B. DOI: <https://doi.org/10.37884/4-2021/08>
9. Nuralieva Y. A., Moldahmetova G. A., Temirbaeva K. A., Baisabyrova A. A., Shimelkova R. J., Maier A. A. Riability of Morphometric indicators of honey bees bred in Almaty region // "Veterinaria jáne azyqtandyry" jýrnaly, RF, qyrkúiek-qazan 2021j. 65-67 bet. DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-5-16. – EDN CSMAAK.
10. Spatai N., Nýralieva Y.A., Moldahmetova G. A., Kýsanova J.A. Ońtústik – Shygy's Qazaqstan aimaǵyndaғы tabıgı-klimattyq erekshelikterine bailanysty bal ara tuqymdarynyň sharýashylyqqa paidaly belgileri. Jángir han atyndagy Batys Qazaqstan agrarlyq-tehnikalyq ýneersitetiniň gylymı-praktikalys jýrnaly. Gylym jáne bilim Naýka ı obrazovanie Science and education 2-bólim № 3-2 (68) 2022.
11. Shimelkova R. J., Temirbaeva K. A., Demidova ı. v., Aldiarova A. K., Nýralieva Y. A., Moldahmetova G. A. quraldy uryqtandyryǵa dein jáne odan keiin analyq aralarydy ustaýdyň tiimdi ádisteri. ISSN: 1814-9588 Veterinaria jáne tamaqtandyry, RF2021, 68-70 b. <http://vetkorm.ru/magazines/2021-5/>

**Н. Спатай<sup>1</sup>, У.А. Нуралиева<sup>2</sup>, Ж.А. Кусайнова<sup>1\*</sup>, Р.Ж. Шимелкова<sup>3</sup>,  
М. Тойшиманов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казакстан, [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz), [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*, [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

<sup>2</sup>ТОО «Казакский национально-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», г. Алматы, Республика Казакстан, [nua.ulgan@mail.ru](mailto:nua.ulgan@mail.ru)

<sup>3</sup>ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Республика Казакстан, [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАБОЧИХ ПЧЁЛ РАЗВЕДЕНЧЕСКИХ ПАСЕК АЛМАТИНСКОЙ И ЖЕТЫСУСКОЙ ОБЛАСТЯХ

### *Аннотация*

В данной статье приведены научно-исследовательские работы в пчеловодческих хозяйствах Алматинской и Жетысуской областях. Для определения морфометрических признаков пчел по кубитальному индексу, гантельному индексу и дискоидальному смещению с исследуемых пасек были взяты 30 пчелиных семей 50 проб.

Изучены разные методики морфометрических признаков рабочих пчёл с пчелиных семей ведущие селекционную и племенную работу с пчелиными семьями, копии препаратов исследуемых пчелиных семей отсканированы и обработаны в программе MorphoXL.

Результаты исследования показали, что по полученным данным, можно предположить, что чем выше индекс соотношения кубитального и гантельного индексов, тем выше процент породности. С использованием инновационных программ для изучения морфологических признаков пробы пчел с измерение параметров крыльев, изучена статистическая обработка и графическое представление полученных результатов.

Таким образом, в результате по основным экстерьерным параметрам пчелы соответствуют стандарту породы карника, но по исследуемым образцам показатели кубитального индекса оказались ниже стандарта. В связи с полученными результатами, необходимо пересмотреть стандарт породы медоносных пчел. Оценка по карпатской породе дала объективный результат породной принадлежности пчел, разводимых в Алматинский и Жетысуской областях.

Разработка вышеуказанных задач с последующим внедрением результатов на пасеках республики, скажется на развитии пчеловодства в Казахстане, и позволит сохранить генетический потенциал казахстанских популяций, что станет заделом для развития племенного пчеловодства в республике.

**Ключевые слова:** медоносные пчелы, морфометрические признаки, индекс, порода, популяция, статистическая обработка, пасека.

**N. Spatay<sup>1</sup>, U. Nuralieva<sup>2</sup>, Zh. Kussainova<sup>1\*</sup>, R. Shimelkova<sup>3</sup>, M. Toishimanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz), [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*, [maxat.toishimanov@gmail.com](mailto:maxat.toishimanov@gmail.com)

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

<sup>3</sup>LLP "South-Western Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing", Shymkent, Republic of Kazakhstan, [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)

## MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF WORKER BEES OF BREEDING APIARIES IN ALMATY AND ZHETYSU REGIONS

### *Abstract*

This article presents research works in beekeeping farms of Almaty and Zhetysu regions. To determine the morphometric characteristics of bees by the cubital index, dumbbell index and discoidal displacement, 30 bee colonies of 50 samples were taken from the studied apiaries.

Various methods of morphometric characteristics of worker bees from bee colonies leading breeding and breeding work with bee families were studied, copies of the preparations of the studied bee families were scanned and processed in the MorphoXL program.

The results of the study showed that according to the data obtained, it can be assumed that the higher the index of the ratio of the cubital and dumbbell indices, the higher the percentage of pedigree. Using innovative programs to study the morphological features of bee samples with the measurement of wing parameters, statistical processing and graphical representation of the results were studied.

Thus, as a result, according to the main exterior parameters, the bees meet the standard of the carnica breed, but according to the studied samples, the indicators of the cubital index were below the standard. In connection with the results obtained, it is necessary to revise the standard of the breed

of honey bees. The assessment of the Carpathian breed gave an objective result of the breed affiliation of bees bred in the Almaty and Zhetysu regions.

The development of the above tasks, followed by the implementation of the results in the apiaries of the republic, will affect the development of beekeeping in Kazakhstan, and will preserve the genetic potential of Kazakhstani populations, which will become a foundation for the development of breeding beekeeping in the republic.

**Key words:** honey bees, morphometric characteristics, index, breed, population, statistical processing, apiary.

ГТАХА 68.39.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/06>

Л.Б.Мұқанова<sup>1</sup>, Т.Садықұлов<sup>1\*</sup>, Ш.Р.Адылканова<sup>1</sup>, Н.М.Малмаков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, [lyazzat.mukanova@mail.ru](mailto:lyazzat.mukanova@mail.ru), [tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz](mailto:tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz)\*, [adylkanovasholpan@mail.ru](mailto:adylkanovasholpan@mail.ru)

<sup>2</sup>«К.У. Медеубеков атындағы ғылыми зерттеу қой шаруашылығы институты», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [malmakovnurlan@mail.ru](mailto:malmakovnurlan@mail.ru)

## ӘРТҮРЛІ ГЕНОТИПТІ ҚҰЙРЫҚТЫ ҚОЗЫЛАРДЫҢ ӨСП-ДАМУЫ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМДІЛІГІ

### *Аңдатпа*

Етті-майлы бағыттағы құйрықты қойлар Қазақстанның мал шаруашылығының тарихында ежелден қалыптасқан жетекші салаларының бірі. Отандық құйрықты қойлар популяциясының ішінде халық селекциясымен шығарылған еділбай тұқымы ерекше назар аударуға тұрарлық. Еділбай тұқымы гиссар қойы сияқты (Тәжікстанда шығарылған) – жыл бойы жайылымдық ұстау жағдайында тез жетілу және етті-майлы өнімділігі бойынша әлемдік қой шаруашылығында бар тұқымдардың ішінде алғашқы орындардың бірін алады. Сондықтан бұл қойларды басқа тұқымдармен шағылыстыру қауіпті – жоғарыда айтқан ең басты селекциялық белгінің төмендеуіне алып келеді. Тек бұл қой тұқымдарын өзара бір-бірімен шағылыстыру әрқайсысына оң нәтиже бере алады.

Осы тұрғыда еділбай қойының тез өсіп-жетілгіштігін және етті-майлы өнімділіктерін арттыру мақсатында осы қой тұқымының саулықтарын гиссар қошқарымен шағылыстыру бойынша жүргізілген зерттеу үлкен қызығушылық тудырып, негізгі зерттеу жұмысының жаңалығы болып табылады.

Алынған ұрпақтың туғанда және 4 айлығында, яғни енесінен бөлген кезде тірі салмағын және сыртқы дене бітімінің экстерьерлік өлшемдерін зерттедік, сонымен қатар 4 айлық еркек қозылардың ет-май өнімін зерттеу мақсатында бақылау сойыс жұмысын жүргіздік. Будан еркек және ұрғашы қозылар 4 айлық кезінде өздерінің таза тұқымды (бақылау топ) құрдастарынан –тірілей салмағы бойынша 3,6 және 5,5 кг-ға, ал сойыс салмағы бойынша 2,0 кг-ға асып түсетіні анықталды.

**Кілт сөздер:** қой шаруашылығы, тұқым, еділбай, гиссар, қолдан ұрықтандыру, дене индексі, экстерьер, сойыс.

### *Кіріспе*

Қазақстанның мал шаруашылығында етті-майлы бағыттағы құйрықты қойлар негізгі ет өнімін беретіндердің бірі болып саналады. Бұл қой етімен қатар, құйрық май және жүн өндірісін алуға мүмкіндік береді. Жоғарыда аталған өнімдерді өндіру бүкіл жыл бойы табиғи жайылымдық азықтарды максималды қолдану арқылы іске асырылуы керек. Сонымен қатар

қой шаруашылығының бұл бағыты аз шығынмен ерекшеленіп, заманауи нарық экономикасы жағдайында тиімділігін жоғарылатады [1, 201 бет].

Құйрықты қой шаруашылығы конституцияның мықтылығымен және пропорционалды дене бітімінен бөлек, тірі салмағының мөлшеріне баса назар аударады. Өйткені бұл көрсеткіш шаруашылық және биологиялық маңызға ие, ол онтогенездің әртүрлі кезеңдерінде ағзаның өсіп даму процесін айқындайды. Оның мөлшерінен қой өнімділігінің деңгейі байланысты, әсіресе оның еттілігі және көп бірдей жағдайда бұл көрсеткіштерде оң корреляция байқалады [2, 136 бет].

Қойлардың тірі салмағы мен экстерьері конституцияның және өнімділік деңгейінің маңызды көрсеткіші болып табылады. Малдың сыртқы дене бітімі ең алдымен эволюцияның ұзақ уақыты нәтижесінде дамыған морфологиялық процестердің бағытымен және ағзаның тұқым қуалаушылығымен анықталады [3, 18 бет].

Қазіргі заманғы өзекті мәселелердің қатарына тек қана зоотехнияда емес, сондай-ақ биология ғылымы мен тәжірибеде ауылшаруашылық малдарының тез пісіп жетілуін жоғарылату мәселесі барынша назар аударарлықтай жағдай екені мәлім [4, 76 бет].

Бүкіл әлемде мал шаруашылығының бірінші кезектегі міндеттерінің бірі - азық-түлік ресурстарын ұлғайту және халықты ет өнімдерімен қамтамасыз ету мәселелерін ғылыми негізделген тағамдық нормаларға сәйкес шешу болып табылады. Малдардан алынатын өнімдерді тұтыну халықтың өмір сүру деңгейінің негізгі көрсеткіштерінің бірі [5, 217 бет].

Қазіргі уақытта қой шаруашылығында ет-май өндірісін дамытуға және сапасын арттыруға көп көңіл бөлінуде. Бұл нарық жағдайында сапалы қой еті сұранысының өсуімен байланысты. Қой шаруашылығының әлемдік тәжірибесі саланың тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру қойдың ет өнімділігін неғұрлым толық пайдаланумен байланысты екенін көрсетеді [6, 72 бет].

Етті-майлы құйрықты қой шаруашылығы тағамдық және дәмдік қасиеттері бойынша жоғары құнды арзан қой етін өндірудің негізгі базалық көзі екені белгілі.

Қазақстанда құйрықты қойлардың ішінде ең бағалысы еділбай қойлары болып табылады. Еділбай тұқымының қойлары ірілігімен және етті-майлы өнімділігінің жоғарылығымен ерекшеленеді. Еті мен майының өнімділігі жағынан олар негізінен Тәжікстанда өсірілетін гиссар тұқымының майлы құйрықты қойларынан сәл ғана төмен. Бірақ олар жүн өнімінің мөлшері, әсіресе оның сапасы жағынан гиссарлардан әлдеқайда жоғары [9, 90 бет].

Еділбай қойлары Батыс Қазақстан, Жайық және Еділ өзені аймақтарында халық селекциясы әдісі бойынша шығарылған. Конституциясы мықты, тұрқы мен мойны ұзын, кеуделі, төсі айтарлықтай жалпақ, кеуде сүйегі алға қарай шығыңқы, шоқтығы кең, арқа жоңы түзу, салмағы ауыр, сүйегі шымыр, құйымшағы кең. Жүнінің түсі негізінен көбінесе қоңыр, қызғылт және қара болып келеді. [10, 26 бет].

Көпшілікке белгілі гиссар қой тұқымы – көп ғасырлар бойы халық селекциясымен құрылған және қазір Тәжікстан мен Өзбекстанда құрғақ және ыстық климатта өсірілетін жоғары мамандандырылған етті-майлы құйрықты қой тұқымы болып саналады. Дене бітімінің ірілігі, тірі салмағының жоғары болуы, етінің жоғары шығымы және жоғары сапалы құйрық майы - осылар ерекше тұқымды қойлардың ең құнды шаруашылық қасиеттері болып табылады. Етті-майлы керемет қасиеттері бойынша гиссар қой тұқымы - құйрықты қойлар әлемінде ең жоғарғы көрсеткішке ие [11, 108 бет].

Асыл тұқымды шаруашылықтарда ең жақсы ересек саулықтардың тірі салмағы 80-85 кг, ал өндіруші-қошқарлар 150-180 кг құрайды. Бордақыланған қойдың сойыс шығымы 65%-ға жетеді, майлы құйрықты ұшаның салмағы 85-95 кг, сонымен қатар 30%-ы майлы құйрықтың үлесіне тиеді [12, 25 бет].

Жұмыстың мақсаты: еділбай қойының саулықтарын гиссар қошқарымен шағылыстыру арқылы алынған бірінші ұрпақтың сүт емген кезеңіндегі (туғаннан 4 айлығына дейін) өсіп-дамуы және ет өнімділігін зерттеу.

Зерттеу жұмысының міндетіне сай қозылардың туғанда және 4 айлықтарында тірідей салмақтары, сыртқы дене өлшемдері және дене бітімінің индекстері, ал бұған қосымша 4 айлығында ет өнімділігі зерттелді.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Зерттеу жұмысы Алматы облысы, Талғар ауданы «Байсерке-Агро» оқу-ғылыми өндірістік орталығында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде еділбай қой тұқымының саулықтары мен қошқарлары және гиссар қой тұқымының қошқарлары алынды. Гиссар қошқары «К.У.Медеубеков атындағы ғылыми зерттеу қой шаруашылығы институтынан» әкелінді. Саулықтарды қолдан ұрықтандыру жұмыстары 2020 жылдың қазан-қараша айларында жүргізілді. Қолдан ұрықтандыру жұмысы кезінде отардағы 592 бас саулықтың 440 басы гиссар қой тұқымының қошқарымен (тәжірибелік - I топ), ал қалған 152 бас еділбай қой тұқымының қошқарымен ұрықтандырылды (бақылау – II топ). Тәжірибелік топта еділбай саулығы гиссар қошқарымен ұрықтандырылса, ал бақылау тобында еділбай саулығы еділбай қошқарымен ұрықтандырылды. Ұрықтандырылған саулықтардан төл алу жұмыстары 2021 жылдың наурыз-сәуір айларында жүргізілді.

Алынған әртүрлі генотипті құйрықты қозылардың өсіп-дамуын зерттеу олардың жеке тірі салмағын өлшеу және сыртқы дене өлшемдерін алу арқылы жүргізілді. Ет өнімділігін зерттеу бақылау сойысы арқылы жалпы ортақ әдіске сәйкес жүргізілді. Сойыс үшін отардан орта салмақтағы әр топтан 3 бас еркек төлдер (I топ 1;2;3 ұшалар, II топ 4;5;6 ұшалар) таңдалып алынды.

Зерттеу нәтижелерінің сенімділігін [8, 99 бет] анықтау мақсатында тәжірибені 2022 жылы қайталап, жоғарыда аталған тек қана будан қозылардың туғанда және 4 айлығында өсіп-дамуы зерттелді.

Эксперименттік зерттеу жұмысы барысында алынған цифрлық материалдардың өңдеу жұмыстарының статистикалық анализін Н.А.Плохинский [7, 108 бет] және вариациялық статистика әдісі және PAST (PAlaeontological Statistics) электрондық бағдарламасы бойынша жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Қылшық жүнді құйрықты қой шаруашылығында негізгі селекциялық белгі, ол - тірі салмағы болып табылатыны белгілі, яғни онтогенездің әртүрлі кезеңдеріндегі ағзаның өсіп-даму процесін толық бейнелейтін жоғары тұқымқуалаушылық белгі. Тірі салмақ – ол көліміне қарай қойдың жалпы өнімділік деңгейін анықтайтын негізгі белгі. Бұл көрсеткіш қойдың жүн қырқымымен, сүттілігімен, өсімталдылығымен, жылдам жетілгіштілігімен, сонымен қатар олардың өміршеңділік қабілеттерімен өзара тығыз байланысты [13, 36 бет].

Осы тұрғыдан алғанда, біздің тәжірибеміздегі әртүрлі топтардағы қозылардың өсіп-дамуын зерттеу ерекше қызығушылық тудырады (Кесте 1).

**Кесте 1 - Әртүрлі топтардағы қозылардың постанальдық кезеңіндегі тірілей салмағының өзгергіштігі, кг**

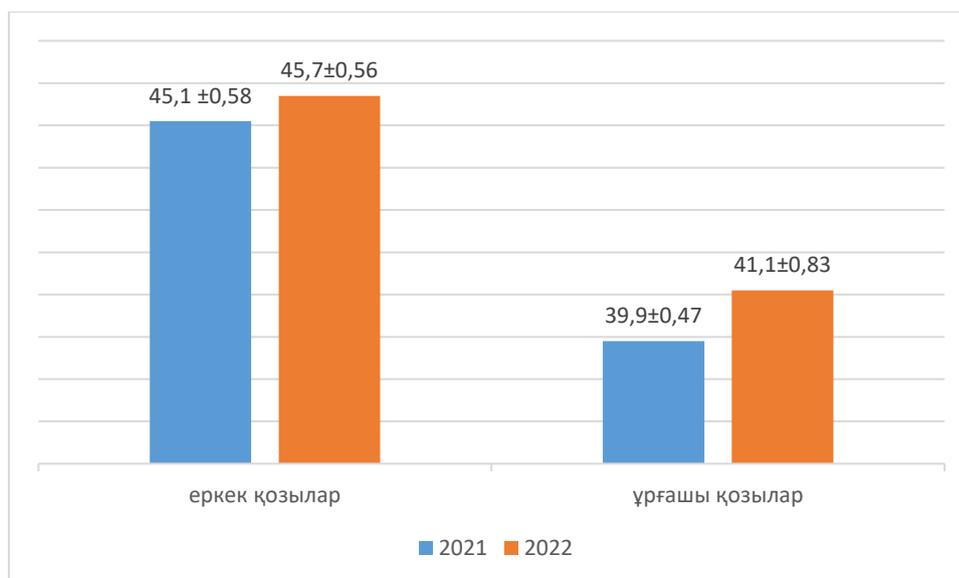
Кезеңі	Жылы		I топ			II топ		
			n	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v$	n	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v$
Туғанда	2021	Еркек	192	6,0±0,05	10,91	62	5,7±0,07	6,31
		Ұрғашы	209	5,6±0,04	9,61	70	5,2±0,09	8,63
	2022	Еркек	197	6,8±0,74	11,02	-	-	-
		Ұрғашы	200	6,3±0,66	9,56	-	-	-
4 айлығында	2021	Еркек	183	45,1±0,58	10,11	58	39,6±0,34	4,09
		Ұрғашы	202	39,9±0,47	9,10	67	36,3±0,42	5,26
	2022	Еркек	194	45,7±0,56	11,7	-	-	-
		Ұрғашы	197	41,1±0,83	30,7	-	-	-

Өте сирек кездесетін 2021 жылғы Алматы облысындағы жазғы құрғақшылыққа қарамастан сүт кезеңінде қозылардың өсіп-даму көрсеткіштері алғашқы 4 айда барлық

топтағы қозылардың салмақтарының жоғары екендігін байқауға болады. Біздің мәліметтер бойынша, 4 айлық будан еркек қозылардың салмағы таза еділбай тұқымды құрдастарына қарағанда 5,5 кг немесе 13,8% ( $P \geq 0,999$ ), ал ұрғашыларында 3,6 кг немесе 9,9% ( $P \geq 0,999$ ) артық болды, сондай-ақ салмақтарының өсу қарқындылығы бойынша I және II топтарындағы еркек қозылардың тәулігіне қосқан салмағы 0,325; 0,283 г; ал ұрғашы қозыларда бұл көрсеткіш 0,285 және 0,259 г болды, тиісінше 14,8% және 10,0 %-ға тең. Сонымен қатар, 4 айлық I топтағы будан еркек қозылар еділбай қой тұқымының элита класына жататын стандартынан 7,1 кг немесе 18,6 %-ға, II топтағы еркек қозылар 1,6 кг немесе 4,2 %-ға, ал осы жастағы ұрғашы қозылардың көрсеткіштері 3,9 кг немесе 10,8 %; 0,3 кг немесе 0,8 % артық болды. Жалпы будан қозылардың салмағының өзінің құрдастары таза еділбай қозыларымен артықшылығын – гиссар қойы қошқарының тұқымдық ерекшеліктерімен және гетерозис құбылысымен түсіндіруге болады.

Тірідей салмақтың вариациялық коэффициентінің ( $C_v$ ) көрсеткіші туған кезде I топтағы будан еркек қозылардың II топтағы қатарластарынан 4,6%-ға және ұрғашы қозылар 1,01%-ға, ал 4 айлығында тиісінше 6,02 және 3,84%-ға артық болды. Бұл гиссар қошқарының тұқымдық ерекшеліктерінің арқасында болашақ селекцияға құнды материалдарды алуға мүмкіндік береді.

Осы тұрғыдан алғанда 4 айлық еркек және ұрғашы қозыларының тірідей салмағының екі жылғы көрсеткіштерін салыстырғандағы сенімділігін анықтау нәтижесін келесі диаграммадан көруге болады (Диаграмма 1).



**Диаграмма 1** - Зерттеу жұмысының 2021-2022 жылдардағы нәтижесі бойынша 4 айлық еркек және ұрғашы қозыларының тірі салмағының сенімділігін анықтау диаграммасы

Жалпы қорыта айтқанда, будан қозылардың 4 айлығындағы тірідей салмағы екі жылдың көрсеткіші бойынша жалпы алғанда айырмашылығы жоқ (сенімді емес) ( $P \leq 0,95$ ), (Кесте 1 және Диаграмма 1). Ал 2022 жылдағы будан қозыларының салмағы азда болса жоғары болуы жоғарыда айтқандай 2021 жылғы Алматы облысында өте сирек кездесетін жазғы құрғақшылыққа байланысты.

Жұмыстың мақсатына сай екі топтағы қозылардың өсіп-дамуын толық зерттеу үшін туғанда және 4 айлығында сыртқы дене өлшемдерінің және дене индекстері зерттелді.

Экстерьерлік сыртқы дене өлшемдерінің көрсеткіштері: туғанда I топтағы еркек қозыларда (n-63): шоқтығының биіктігі 36,8; кеуде орамы 40,4; кеуде тереңдігі 17,2; тұрқының қиғаш ұзындығы 38,4 см; ал II топтағы еркек қозыларда (n-50) 35,3; 39,3; 16,8; 36,9 см болса, I топтағы ұрғашы қозыларда (n-63) 35,4; 38,4; 16,0; 37,0 см; ал II топтағы ұрғашы қозыларда (n-50) 33,7; 38,4; 15,6; 36,0 см; сондай ақ I топтағы 4 айлық будан еркек қозыларда (n-60): 66,4;

79,5; 21,6; 77,0; ал II топтағы еркек қозыларда (n-46) 64,3; 78,0; 20,0; 75,6 см, ал тиісінше I топтағы ұрғашы қозыларда (n-59) 63,6; 78,7; 20,2; 75,6 см; ал II топтағы ұрғашы қозыларда (n-45) 61,8; 77,0; 19,1; 72,3 см болды.

Әр алынған дене өлшемдері негізінде дене индекстері шығарылды (Кесте 2).

Қозылардың жеке дене бітімінің өсу пропорциональдығын сипаттайтын денесінің тұлға индекстерінің анализі дене бітімінің толықтығының және жұмырлығының жоғары болуымен ерекшеленеді.

**Кесте 2-** Қозылардың дене индекстерінің өзгергіштігі

Жасы	Жынысы	Тобы	Дене индекстері							
			Аяғының биіктілігі (сирақтылығы)	Тұрқының сипаты	Сүйектілігі	Кеуде-бөксе қатынасы	Дене толықтылығы	Дене жұмырлығы	Кеуделігі	Ауқымдылық
Туғанда	♂	I	53,2	104,3	20,0	97,0	109,7	105,2	53,1	102,4
		II	52,4	104,5	20,9	97,6	111,3	106,5	49,8	102,8
	♀	I	54,8	104,5	21,1	98,8	108,4	103,7	55,6	103,9
		II	53,7	106,8	21,6	98,2	113,0	105,8	53,2	101,7
4 ай	♂	I	67,4	115,9	12,5	97,8	119,7	103,2	86,1	103,0
		II	68,8	117,5	11,6	98,2	121,3	103,1	83,5	102,6
	♀	I	68,2	118,8	13,0	98,3	123,7	104,1	88,6	104,4
		II	69,0	116,9	12,2	98,7	124,5	106,5	82,7	101,9

Тірі салмақ малдардың ет өнімділіктері туралы баға беруге болатын басты көрсеткіштердің бірі болып саналады. Етті - майлы құйрықты қой шаруашылығында өндірілетін еттің негізгі көлемін қозыларды енесінен бөлген кезде өндіреді, бұның өзі қосымша тек жоғары сапалы ет өнімдерін алуға ғана емес, сонымен қатар оның өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді [14, 148 бет].

Етті-құйрықты қой шаруашылығында жалпыға белгілі өте тиімді зоотехникалық әдістердің негізі болып енесінен бөліп алғандағы қозыларды етке тапсыру болып саналады. Біздің мәліметтер бойынша екі топтағы 4 айлық еркек төлдердің сою көрсеткіші (кесте 3) мейлінше жоғары (сурет 1).

**Кесте 3 -** Әртүрлі топтардағы 4 айлық еркек қозылардың сойыс нәтижелері

Көрсеткіштер	I топ	II топ
Сояр алдындағы тірі салмағы, кг	38,2	37,3
Ұша салмағы, кг	19,2	18,6
Ұша шығымы, %	50,2	49,8
Құйрық салмағы, кг	3,6	3,0
Құйрық шығымы, %	9,4	8,0
Іш майының салмағы, г	0,383	0,373
Іш майының шығымы, %	1,0	1,0
Сойыс салмағы, кг	23,5	21,5
Сойыс шығымы, %	61,5	57,6
Таза ет салмағы, кг	16,0	15,0
Таза ет шығымы, %	83,3	80,6
Сүйек салмағы, кг	3,6	3,2
Сүйек шығымы, %	18,7	17,2
Еттілік коэффициенті	4,4	4,7

Қозылардың негізгі еттілік көрсеткіші – ұшаның жеуге жарамды бөлігінің сүйек салмағына қатынасы екені белгілі (еттілік коэффициенті). Ол тұқымға, қоңдылығына, жасына және жынысына байланысты [15, 71 бет]. Екі топтағы қозылардың ұшаларындағы таза еттің салмақтық қатынасы айтарлықтай жоғары. Сондай-ақ I топтағы қозылардың таза ет шығымы II топтағы құрдастарына қарағанда 2,7%-ға көп, ал еттілік коэффициенті керісінше II топқа қарағанда 0,3-ға төмен. Бұл еділбай қойымен салыстырғандағы сүйек тканінің жоғары дамуымен ерекшеленетін гиссар тұқымды қошқарларының генотиптік әсерімен түсіндіріледі. Бақылау сойыс мәліметтері бойынша, жалпы екі топтағы 4 айлық қозылардың ет-май өнімдерінің мөлшері толық қанағаттандырады. Сонымен қатар, бұл көрсеткіш I топтағы малдарда ұша және сойыс салмағы бойынша өздерінің құрдастарына қарағанда 0,6 және 2,0 кг жоғары екенін байқаймыз ( Диаграмма 2).



Сурет 1 – Зерттеуге алынған қозылардың ұшасы

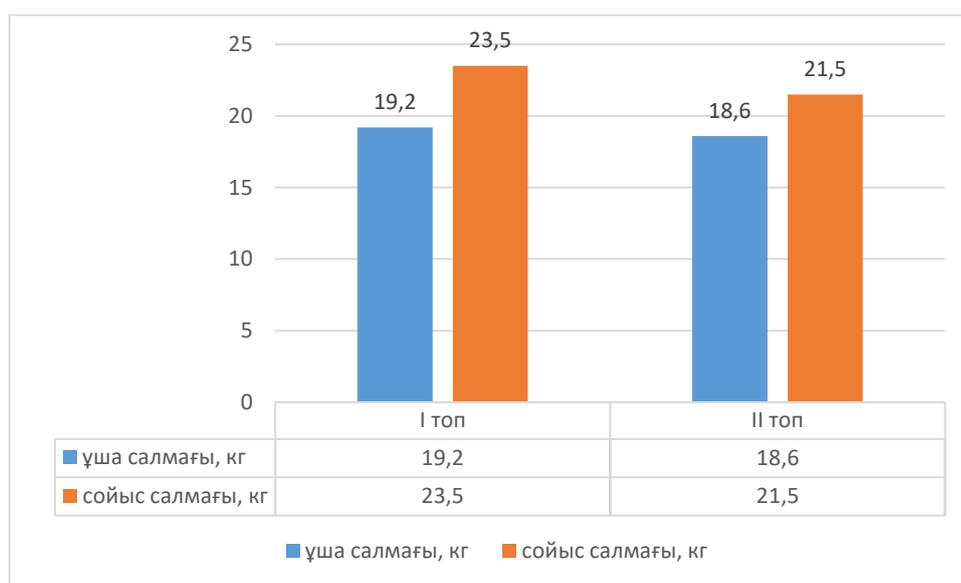


Диаграмма 2 - 4 айлық қозылардың бақылау сойыс нәтижесі

Жануарлардың өнімділігі, әсіресе еттілігі оның тірідей салмағының көлеміне байланысты болады, себебі осындай жағдайларда осы көрсеткіштер арасында жағымды үйлесімділік байқалады. Мұның өзінде қойлардың тірі салмақтарының өзгеруі олардың түрлі жас кезеңдерінде әр түрлі тұқымда бірдей болмайды: тез жетілгіш жануарлар ерте жасынан жылдам дамып, тірі салмағының көп болуына және сапасы жағынан толыққанды ет беруге қабілетті болады.

Әртүрлі топтардағы қозылардың сүт емген кезеңде тірі салмағы мен ет-май өнімділігінің көрсеткіштері еділбай және гиссар тұқымдарын жоспарлы түрде шағылыстырып қой еті өнімділігін жоғарылатуға болады.

### **Қорытынды**

Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағы жағдайында еділбай қой тұқымы қозыларының жылдам жетілгіштігін және ет өнімін жоғарылату үшін гиссар қойының қошқарларын пайдалану тиімді. Зерттеу нәтижесі бойынша 4 айлық будан еркек және ұрғашы қозылардың таза еділбай тұқымды құрдастарына қарағанда тірі салмағы 3,6-5,5 кг-ға, ал бақылау нәтижесі бойынша сойыс салмағы 2,0 кг-ға асып түсті.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Садықұлов Т.С. Ауыл шаруашылық малдарын өсіру. – Алматы: Телеарна, 2003. 375 б.
2. Канапин К.К. Методы совершенствование едилбайских и казахских грубошерстных курдючных овец. В кн.: «Едилбайская овца». – Алматы, 2017. 136-138 с.
3. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P. Meat productivity and interior features of the different genotypes of the rams Edilbaev breed IOP Conference Series: Earth and Environmental Science / 3rd International Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, AGRITECH-III, 2020
4. Liu, Ting / Early feeding strategies in lambs affect rumen development and growth performance, with advantages persisting for two weeks after the transition to fattening diets Frontiers in Veterinary Science Tom 928 July 2022
5. Садықұлов Т., Адылканова Ш.Р. Перспективы развития отечественных мясо-сальных курдючных пород овец.//– Тр. XII межд. Научно-практ. Конф.: «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии», Т.П. Шымкент, 2009. С. 217-220
6. Садықұлов Т.С., Смагулов Д.Б., Адылканова Ш.Р. Әртүрлі генотипті қылшық жүнді құйрықты қой төлдерінің өсуі және дамуы.// Қазақстанның ауылшаруашылығы ғылымдарының хабаршысы. – Алматы: Бастау, 2018. №1.– 71-76 б.
7. Плохинский Н.А. Тұқым қуалаушылық. – СО АН СССР, 1999, - 196 б.
8. Бегімқұл Б.К. Биометрия – Алматы: Нұр Принт, 2017. -347 б.
9. <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/issue/view/3/8> №4 (88) 2020.
10. Осипов В.А. Әртүрлі конституциональды типті гиссар қойының биологиялық және шаруашылық ерекшеліктері: Алматы, Нұр Принт, 20016.– 26 б.
11. Садықұлов Т., Ким Г., Адылканова Ш. Проблемы использования генофонда мясо-сально-курдючных пород в отечественном овцеводстве.//– Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, №7. Алматы: Бастау, 2000
12. Мырзабеков С., Ерохин А. Овцеводство Казахстана. Алматы, 2005.–305 с.
13. Садықұлов Т., Адылканова Ш. Генетико-селекционные аспекты совершенствования курдючных овец разных генотипов.//– Межд. Научно-практ. Конф.: «Животноводство и ветеринария в XX веке». Семей, 2002.– С. 36-38
14. Канапин К., Ахатов А. Курдючные грубошерстные овцы Казахстана. Алматы, 2000.– 196 с.
15. Садықұлов Т., Смагулов Д., Адылканова Ш. Рост и развитие молодняка грубошерстных курдючных овец разных генотипов.//– Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, №1. Алматы: Бастау, 2014.– С. 71-76

## References

1. Sadykulov T.S. *Innatus animalium colendorum*. - Almaty: Telearna, 2003. 375 p.
2. Kanapin K.K. *Methodi ad Yedilbay et Kazakh excolendam ovem crassam halicatam*. In libro: "Edilbai oves". - Almaty, 2017. 136-138 p.
3. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P. Meat productivity and interior features of the different genotypes of the rams Edilbaev breed IOP Conference Series: Earth and Environmental Science / 3rd International Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, AGRITECH-III, 2020
4. Liu, Ting / Early feeding strategies in lambs affect rumen development and growth performance, with advantages persisting for two weeks after the transition to fattening diets *Frontiers in Veterinary Science* Tom 928 July 2022
5. Sadykulov T., Adykanova Sh.R. *Prospectus progressui domestici pingues caudae ovium genera.*// - Tr. XII int. Sciens et practicus. Conf.: "Agr. Shymkent, 2009. S. 217-220
6. Sadykulov T.C., Smagulov D.B., Adykanova Sh.R. *Augmentum et progressum agnorum setis caudis diversorum genotyporum.*// *Herald of Agricultural Sciences of Kazakhstan*. – Almaty: Bastau, 2018. No. 1. – pp.
7. Plokhinsky N.A. *Haereditate*. - SO AN URSS, 1999, - p.
8. Begimkul B.K. *Biometriæ* - Almaty: Nur Print, 2017. -347 p.
9. <https://journal.kaznaru.edu.kz/index.php/research/issue/view/3/8> №4 (88) 2020.
10. Osipov V.A. *Notae biologicae et oeconomicae de Hissar ovium diversorum generum constitutionis*: Almaty, Nur Print, 20016.- 26 p.
11. Sadykulov T., Kim G., Adykanova Sh. *Problemata de usu generum piscinae carnum pinguium in ovibus domesticis generandis.*// - *Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan*, No. Almaty: Bastau, 2000
12. Myrzabekov S., Erokhin A. *Oves feturae in Kazakhstan*. Almaty, 2005.–305 p.
13. Sadykulov T., Adykanova Sh.- *Int. Sciens et practicus. Confess.: "Medicina animalis fetura et veterinarius in saeculo XX"*. Semey, 2002.- С. 36-38
14. Kanapin K., Akhatov A. *Pinguis caudatus crassae ovis Kazakhstanae*. Almaty, 2000.-196 p.
15. Sadykulov T., Smagulov D., Adykanova Sh., *Incrementum et evolutionem ovis pullorum crassorum obesorum diversorum genotyporum.*// - *Bulletin of Science of Agricultural Kazakhstan*, No. Almaty: Bastau, 2014.- P. 71-76

**Л.Б.Мұқанова<sup>1</sup>, Т.Садыкулов<sup>1\*</sup>, Ш.Р.Адылканова<sup>1</sup>, Н.М.Малмаков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казакстан, [lyazzat.mukanova@mail.ru](mailto:lyazzat.mukanova@mail.ru), [tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz](mailto:tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz), [adylkanovasholpan@mail.ru](mailto:adylkanovasholpan@mail.ru)*

<sup>2</sup>*«Научно-исследовательский институт овцеводства им. К.У.Медеубекова», г.Алматы Республика Казакстан, [malmakovnurlan@mail.ru](mailto:malmakovnurlan@mail.ru)*

## **РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУРДЮЧНЫХ ЯГНЯТ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**

### **Аннотация**

В Казахстане курдючные овцы мясо-сального направления исторически сложившиеся одна из ведущих отраслей животноводства. Среди популяции отечественных курдючных овец, пристального внимания заслуживает едилбайская порода созданной народной селекции. Едилбайская порода как и гиссарская (созданных в Таджикистане) – в условиях круглогодичного пастбищного содержания по скороспелости и мясо-сальной продуктивностью занимает одно из первых мест среди существующих пород мирового овцеводства. Поэтому любое скрещивания этих овец, с другими породами опасно – приведет

к снижению самого главного выше названного селекционируемого признака. Только скрещивание овец этих пород между собой может дать положительный эффект для каждой из них.

В этом аспекте, с целью дальнейшего совершенствования скороспелости молодняка и мясо-сальной продуктивности овец едилбайской породы большой интерес представляют результаты исследований по скрещиванию их маток с баранами гиссарской и является новизной основной исследовательской работы.

У полученного потомства нами изучены живая масса и экстерьерные промеры телосложения при рождении и в возрасте 4 месяцев, а также проведен контрольный убой баранчиков в возрасте 4 месяцев. Установлено, помесные баранчики и ярочки в возрасте 4 месяцев по живой массе превосходили своих чистопородных (контрольная группа) сверстников - на 3,6 и 5,5 кг, а баранчики по убойной массе на 2,0 кг.

**Ключевые слова:** овцеводства, порода, едилбай, гиссар, искусственное осеменение, индекс телосложения, экстерьер, убой.

**L.Mukanova<sup>1</sup>, T.Sadykulov<sup>1\*</sup>, Sh.Adykhanova<sup>1</sup>, N.Malmakov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, lyazzat.mukanova@mail.ru, tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz\*, adykanovasholpan@mail.ru*

<sup>2</sup>*Scientific Research Institute of Sheep Breeding named after K.U. Medeubekov”, Almaty, Republic of Kazakhstan, malmakovnurlan@mail.ru*

## **GROWTH, DEVELOPMENT AND MEAT PRODUCTIVITY OF FARREL LAMBS OF DIFFERENT GENOTYPES**

### **Abstract**

In Kazakhstan, fat-tailed sheep of the meat and tallow direction are historically one of the leading branches of animal husbandry. Among the population of domestic fat-tailed sheep, the Edilbai breed of the created folk selection deserves close attention. The Edilbay breed, like the Hissar breed (created in Tajikistan), in the conditions of year-round grazing, in terms of precocity and meat and tallow productivity, occupies one of the first places among the existing breeds of world sheep breeding. Therefore, any crossing of these sheep with other breeds is dangerous – it will lead to a decrease in the most important selected trait mentioned above. Only crossing sheep of these breeds with each other can give a positive effect for each of them.

In this aspect, in order to further improve the precocity and meat-and-fat productivity, the results of research on crossing the queens of the Edilbay breed with the Gissar rams are of great interest and is the novelty of the main research work.

In the resulting offspring, we studied the exterior body measurements and live weight at birth, at the age of 4 months, and also carried out a control slaughter of rams at the age of 4 months. It was established that crossbred rams and ewes at the age of 4 months surpassed their purebred (control) peers in live weight by 3.6 and 5.5 kg, and in slaughter weight by 2.0 kg.

**Key words:** sheep farming, breed, edilbay, hissar, artificial insemination, body index, exterior, slaughter.

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

**МРНТИ 68.33.31**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/07>**

*Н.Т. Алиева, С.К. Ибрагимов, Р.И. Мамедова, С.Я. Ибадова\*, К.С. Абдуллаева*

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, г.Баку,  
Азербайджан, [narina13.72@mail.ru](mailto:narina13.72@mail.ru), [sattar\\_ibragimov@mail.ru](mailto:sattar_ibragimov@mail.ru), [maxmudrena1946@mail.ru](mailto:maxmudrena1946@mail.ru),  
[sevinc2206@mail.ru](mailto:sevinc2206@mail.ru)\*, [abdullayeva-1974@inbox.ru](mailto:abdullayeva-1974@inbox.ru)*

**ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПУТИ ИХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

*Аннотация*

Статья посвящена изучению физико-химических свойств почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова. В качестве объектов исследования выбраны почвы разных зон Апшеронского полуострова: юго-восточная, юго-западная, северо-восточная и северо-западная. Впервые изучено изменение физико-химических свойств почв по всем направлениям прикаспийского побережья Апшеронского полуострова и проведён сравнительный анализ этих показателей. На северо-восточном и северо-западном направлениях прибрежных зон Каспия наблюдается изменение катионно-анионного состава почв. Присутствие ионов натрия и магния в водных вытяжках почвы рассматривается как процесс неблагоприятных изменений почв засоленного ряда. Выявлена повышенная концентрация солей в верхнем слое земной поверхности, что подтверждает засоленность почв. В статье изложены причины, оказавшие влияние на этот процесс и представлены рекомендации по уменьшению засоленности почвы. Почвы по всем направлениям имеют содержание солей более 0,25% по массе, что свидетельствует о засолённости. Значение общего количества органических веществ достигает максимума в юго-западном направлении  $10,2 \pm 0,3\%$ . Повышение значений негативных параметров на юго-западном и северо-западном направлениях находится в прямой зависимости от увеличения водопроницаемости и пористости почв. Ион  $Cl^-$  наиболее подвижен в почве среди ионов водорастворимых солей. Несколько меньшую подвижность имеет ион  $HCO_3^-$ . Что касается катионов, то  $Mg^{2+}$  и  $Na^+$  обладают примерно одинаковой подвижностью. Характер распределения магния аналогичен сульфат-иону. Наименьшей подвижностью обладают ионы  $Ca^{2+}$  и  $SO_4^{2-}$ .

**Ключевые слова:** *свойства почв, катионы, анионы, засоленность, побережье Апшеронского полуострова, уровень Каспийского моря, ионообменный процесс, водная вытяжка почв*

**Введение**

Почва как компонент ландшафта является естественным и интегральным геохимическим барьером биосферы, по сравнению с другими объектами окружающей среды справедливо считается местом максимального контакта и накопления токсичных веществ [1].

Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя, нейтрализатора и кумулятора различных токсичных веществ, действие которых разнохарактерно, специфично, а иногда непредсказуемо [2, с. 7]. В последнее время наблюдается ухудшение экологических ситуаций в почвенном покрове всех природных зон Азербайджана [3].

Учитывая тот факт, что территория Апшеронского полуострова, характеризуется развитием песчано-глинистых отложений со значительной генетической засоленностью [4, с. 5], а также важность почвы в общей структуре экологической безопасности внешней среды в

современных условиях нефтяного загрязнения, ее значимость в предотвращении заболеваемости среди населения, исследования по изучению ее отдельных физико-химических свойств являются одним из немаловажных звеньев в комплексе санитарно-гигиенических и экологических исследований прибрежной полосы, используемой населением в рекреационных целях.

Если говорить о критериях засоления почв республики Азербайджан, то около 633,8 тыс.га орошаемых земель (43,8%) засолены крайне неравномерно: 429,8 тыс.га (68%) – слабая степень засоления, 139,8 тыс.га (22%) – средняя степень засоления, а сильнозасоленные почвы занимают площадь около 66,2 тыс.га (0,4%) [5, с. 11]. Поэтому, учитывая то, что засоленные почвы широко распространены на территории страны, вопрос об их исследовании вызывает особый интерес у почвоведов.

Согласно исследованиям учёных установлено, что одной из причин засоленности почвы региона, отведённого под исследования, является выпотной водный режим [6]. Слои материнской засоленной породы, обеспечивающие подъём солей в верхние почвенные слои, присутствие глинистых включений, могут служить источником засоления почвы. На степень засоленности почв Апшеронского полуострова оказывают влияние показатели химизма и минерализации грунтовых вод, глубина их залегания [7, с. 16].

Понижение уровня Каспийского моря также приводит к осушению и засолению обширных территорий, на которых поселяется наземная растительность и начинается формирование почв [8, с. 14; 9-11].

Многолетняя периодическая изменчивость уровня Каспийского моря наложила отпечаток на ритм и размах как процесса накопления токсичных веществ, так и соленакопления прибрежной зоны Апшеронского полуострова [12]. Происходящая за последние годы ситуация с усыханием прибрежных берегов Каспийского моря и усилением деградации почвенного покрова в стране побудила авторов статьи дать оценку физико-химических показателей почв и провести сравнительную их характеристику по регионам. Для достижения данной цели были поставлены задачи: определить общее количество органического вещества, степень влажности, пористость, капиллярность, водопроницаемость почв прикаспийского побережья по четырём направлениям Апшеронского полуострова.

Для исследований были размечены ключевые площадки по четырём направлениям полуострова (рис.1): северо-восточное (СВ) – Бузовна; северо-западное (СЗ) – Сумгаит, Шурабад, Новханы; юго-западное (ЮЗ) – Зира, Алат, Шиховское взморье; юго-восточное (ЮВ) –Тюркан, Говсаны, Зых, Пираллахи. Свойства почв, находящихся под водой, остаются в наземном состоянии, естественно подвергаются изменению. Происходит формирование свойств по направлениям солончакового, болотного процессов.



**Рисунок 1** - Ключевые площадки по четырём направлениям Апшеронского полуострова, предназначенные для исследовательских работ.

Данная работа посвящена оценке физико-химического состояния почвенного покрова, выявлению особенностей засоления почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова и способам их экологического оздоровления. Исследования солевого состояния почв проводились на стационарных участках, расположенных вдоль всего побережья Апшеронского полуострова.

Целью исследования является изучение влияния уровня Каспийского моря в пределах Азербайджанской республики на качественные показатели земель и разработка новых технологий промывки для их экологического оздоровления. Объектом исследования послужили почвы прикаспийского побережья Апшеронского полуострова.

### **Методы и материалы**

Для установления степени засоленности почв анализируют почвенные растворы, фильтраты, водные вытяжки и это эффективный метод почвенных, агрохимических, экологических и мониторинговых исследований [13].

Для того чтобы оценить и диагностировать почву, обычно, определяют анионы ( $CO_3^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ) и катионы ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ) легкорастворимых солей.

Степень засоления, состав и запасы солей определялись методом солевых съёмок в метровой толще с отбором почвенных образцов и проведением полного анализа водной вытяжки из почв. Влажность почвы изучалась на каждом участке в трёх точках термостатно-весовым методом в метровом слое почвы, водопроницаемость – прибором Нестерова, объёмная масса сухой почвы – методом режущего кольца по Н.А.Качинскому. Гранулометрический состав определяли в трёх точках на каждом участке методом Н.А.Качинского с обработкой 1Н раствором HCl. Микроагрегатный состав почвы изучали по методу Н.А.Качинского. Солевой состав почв, грунтовых, дренажных и оросительных вод определяли по методу К.К.Гедройца. Поглощённый натрий определяли по методу К.К.Гедройца (ГОСТ 26950-86), а поглощённый кальций и магний (ГОСТ 26487-85) – комплексонометрическим (трилонометрическим) методом до глубины 1 метр. Валовый гипс изучали весовым методом (ГОСТ 26487-85), почвенные карбонаты газометрическим методом Шейблера (ГОСТ 26424-85). Гигроскопическая влага изучалась термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89), плотность твёрдой фазы почвы – пикнометрическим методом С.И.Долгова в трёх точках каждого участка до глубины 1 метр.

Общая порозность определялась расчётным методом по формуле:

$$P = 100 \cdot \left(1 - \frac{q}{d}\right), \%$$

где:  $q$  – объёмная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;

$d$  – плотность твёрдой фазы почвы, г/см<sup>3</sup>.

Реакция почвенного раствора определялась рН-метром, а общий гумус – методом Тюрина.

### **Результаты и обсуждение**

Согласно классификации, почвы Апшеронского полуострова представлены широким спектром различного вида и типа почв: каменисто-песчаные, солончаковые, серо-бурые и другие.

Данные, полученные с анализа водной вытяжки почв по четырем направлениям полуострова, представлены в таблице 1.

Миграция большинства микроэлементов в почвах полупустынного ландшафта С-В направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях весьма затруднена [14]. При рассмотрении почвы с площадки Сумгаита видна другая зависимость: на глубине 0-20 см имеем максимальное значение анионов  $Cl^-$  (2,87 мг-экв/100 г почвы), с увеличением глубины отбора проб идёт процесс их уменьшения (1,23 мг-экв/100 г почвы). Что касается  $Na^+$  и  $K^+$  здесь идёт резкое уменьшение с 18,56 до 2,07 мг-экв/100 г почвы. Для этого участка величина сухого остатка изменяется от 2,754% (при глубине 0-20 см) до 0,325% (глубина 50-100 см). Этот показатель указывает на засоленность этой почвы.

**Таблица 1** - Результаты анализа проб почвы, отобранных на участках мониторинга С-3, С-В, Ю-3, Ю-В направлений прибрежной зоны Апшеронского полуострова, мг-экв/100 г почвы

Название зоны	Глубина изъятия пробы, см	Анионы			Катионы			(105 <sup>0</sup> ), сухой остаток%
		$HCO_3^-$	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+ + K^+$	
С-3								
Новханы	0-20	0,16	0,60	0,86	0,20	0,3	1,12	0,108
	20-50	0,16	0,72	0,89	1,77	0,2	1,27	0,108
	50-100	0,16	0,64	1,16	1,96	0,2	1,56	0,134
Сумгаит	0-20	0,41	2,87	0,97	2,01	2,97	18,56	2,754
	20-50	0,32	2,54	0,48	1,98	2,17	3,12	0,985
	50-100	0,25	1,23	0,45	1,01	1,79	2,07	0,325
Шурабад	0-20	0,655	10,00	11,04	0,9	0,83	19,91	1,44
	20-50	3,02	11,02	11,78	1,6	0,99	20,78	1,63
	50-100	1,141	13,00	14,56	2,51	1,18	24,37	2,2
С-В								
Бузовна	0-20	0,35	2,95	0,89	2,14	3,21	20,23	3,125
	20-50	0,26	2,65	0,67	2,01	2,15	3,54	0,548
	50-100	0,21	1,49	0,54	1,04	1,97	2,10	0,201
Ю-3								
Зира	0-20	0,42	2,35	0,76	2,32	2,36	16,32	3,34
	20-50	0,57	1,5	0,32	1,6	2,13	7,56	2,142
	50-100	0,249	1,02	0,12	1,03	1,32	3,54	1,235
Алят	0-20	0,68	3,21	0,85	2,25	2,32	15,32	3,265
	20-50	0,45	1,23	0,61	1,8	2,14	5,25	1,578
	50-100	0,25	1,12	0,52	0,98	1,95	3,95	0,985
Шихов	0-20	0,16	0,56	0,75	0,30	0,10	1,07	0,106
	20-50	0,16	0,12	0,51	0,20	0,10	0,59	0,056
	50-100	0,12	0,20	0,20	0,20	0,10	0,22	0,040
Ю-В								
Тюркан	0-20	0,92	16,92	29,2	3,50	7,10	29,89	3,590
	20-50	0,20	3,00	3,56	0,60	1,40	4,96	0,560
	50-100	0,12	2,12	2,96	0,60	1,00	3,60	0,408
Говсан	0-20	0,25	2,42	1,55	2,27	5,20	27,12	2,987
	20-50	0,22	2,15	1,33	1,25	2,30	3,89	0,426
	50-100	0,17	1,85	1,05	1,07	1,70	2,12	0,214
Зых	0-20	0,80	15,8	27,8	3,10	6,90	29,69	3,487
	20-50	0,40	2,78	2,98	0,50	1,30	4,76	0,480
	50-100	0,26	1,98	2,54	0,50	0,90	3,40	0,35
Пираллахы	0-20	0,56	2,54	0,23	2,03	2,54	11,23	4,235
	20-50	0,32	1,56	0,12	1,56	1,58	8,65	2,654
	50-100	0,13	1,25	0,08	0,65	1,48	7,54	1,021

Для участка Бузовна для всех анализируемых ионов характерно постепенное количественное уменьшение с увеличением глубины взятия отбора проб. Однако, величина сухого остатка изменяется от 3,125% для пробы почвы на глубине 0-20 см до 0,201% для глубины 50-100 см, что указывает на засоленность почвы.

На участке Зира юго-западного направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова наблюдается определённая зависимость. Здесь изменение показателей анионов хлора и сульфат иона происходит от большого количества, например, для  $Cl^-$  2,35 мг-экв/100 г почвы на глубине 0-20 см до 1,02 мг-экв/100 г почвы на глубине 50-100 см. Та же

закономерность наблюдается для катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ . Что касается ионов  $Na^+$  и  $K^+$  видно, что верхний слой (0-20 см) земной поверхности указывает на скопление солей и процентное содержание суммы этих ионов составляет 0,894%, сухой остаток соответственно меняется от 3,34% до 1,235%. По юго-западному направлению были выбраны для исследований Алат, Шихов. На этих площадках анализы водной вытяжки показали те же зависимости, что и у территории Зира. Однако, при сохранении зависимостей количественные показатели ионов у площадки Шихова меньше и, соответственно, меньше и сухой остаток. Если для участка Алат это равно 3,265-0,985% для глубины 0-100 см, то для тех же глубин эта цифра уже 0,106-0,040%. Эти данные указывают на малую засоленность на участке.

Содержание  $Mg^{2+}$  уменьшается с увеличением глубины, так если количество  $Mg^{2+}$  для юго-восточного направления прибрежной зоны Апшеронского полуострова для участка Тюркан равно 7,10 мг-экв/л для глубины 0-20 см, то уже на глубине 50-100 см она равна 1,00 мг-экв/л. Эти соли дают сухой остаток от 3,590% до 0,408%.

Результаты исследований дают возможность утверждать, что почвы каспийского побережья относятся к засоленным. Наиболее подвижным в почве является хлорид - ион. Незначительно меньшую подвижность по сравнению с хлорид-ионом имеет гидрокарбонат-ион. Результатами исследований выявлено, что  $Mg^{2+}$  и  $Na^+$  обладают примерно одинаковой подвижностью, однако, по сравнению с ними меньшей подвижностью обладает ион  $Ca^{2+}$ . Вместе с тем сульфат-ион наименее подвижен из анионов и характер распределения его схож с магнием.

При изменении состава обменных катионов изменяются прежде всего поверхностные свойства почвенных частиц, от которых зависят такие показатели физического состояния почв, как дисперсность, пептизируемость, агрегированность, водопрочность и, в конечном счете, изменение структуры и водно-физических характеристик почв.

Воздействие ионообменных процессов находит применение для направленного изменения свойств почвы путём химических мелиораций. Такого рода технологии нашли широкое применение для промывок засоленных почв, снижения завышенных показателей щелочности и кислотности в почвах. К примеру, высокий показатель щелочности почв удаётся снизить посредством замены части обменного  $Na^+$  на  $Ca^{2+}$  при внесении в почву зафиксированных доз гипса (гипсование), а избыточная кислотность почв уменьшается путем замещения обменного  $Al^{3+}$  и  $H^+$  на кальций из соответствующих известковых материалов. Учет ионообменных процессов в почвах и их поглотительных свойств - необходимый элемент при планировании промывок засоленных почв или использование минерализованных вод для орошения незасоленных почв.

Реакция среды (рН) оказывает сильное влияние на ионообменное поглощение катионов и анионов почвами. Это связано, прежде всего, с аномально высоким относительным сродством протона к отдельным видам поверхностных функциональных групп почвенных частиц. В результате ионы  $H^+$  способны создавать конкуренцию другим катионам. Следовательно, значение рН оказывает влияние на ионообменные равновесия в почвах.

На образование солончаков оказывают воздействие грунтовые воды, механический состав почвы, а также климатические условия. Обязательным условием для образования солончаков является скопление самых распространённых солей:  $NaCl$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$ . Наличие некоторых из них оказывает благоприятное влияние на растения, а некоторых – негативное. А именно: при концентрации хлоридных и сульфатных ионов 0,1% - рост и развитие растений замедляется, при концентрации 0,3-0,5% - растения увядают. Увядание растений можно объяснить вредным воздействием солей на корни растений. Так, негативное воздействие на рост растений вызывает содержание в почве  $Na_2CO_3$ . Если концентрация  $Na_2CO_3$  в растворе  $>0,005\%$ , растение увядает. Показатели засоленности почвы могут варьировать от 3-5% до 30-40%.

Для того чтобы можно было использовать засоленные почвы в сельском хозяйстве нужно провести ряд работ по улучшению их свойств – в первую очередь уменьшить концентрацию быстрорастворимых солей. Претворить это в жизнь можно специальными

инженерными способами. К инженерным мероприятиям, способствующим уменьшению степени засоленности почв, можно отнести способ «дренажа». На территории почвы, подверженной обработке по удалению излишнего количества ионов солей, выкапывают каналы, в которые скапливаются процеженные через слои почвы солёные воды, которые в последствие выводятся с территории.

Для улучшения состояния засоленных и солонцовых почв необходимо проводить химическую обработку почв и их промывку. Натрий, имеющийся в поглощаемом комплексе почв, способствует увеличению степени солонцеватости. Поэтому, для предотвращения солонцеватости почв проводится мероприятие по химической мелиорации. Следовательно, внесение в почвы иона кальция сопровождается как улучшением структуры почвы, так и усилением его водостойкости.

Для выявления положительного эффекта воздействия химической мелиорации на почвы прикаспийского побережья полуострова и изучения динамики катионно-анионного изменения подвергшихся вымыванию почв были проведены научные исследования на территории массива Шурабад, расположенного на севере Апшеронского полуострова.

Водно-физические свойства почв непосредственно опытного участка, занимающего площадь 16 га, изучались в лабораторных и полевых условиях. В трёхметровом слое почвогрунтов на всём опытном участке физическая глина составляет 85-93%, достигая иногда 95%, при содержании илистой фракции (частиц 0,001 мм) в пределах 36-54%, что позволяет отнести почвы по классификации Н. А. Качинского к тяжелоглинистым. Тяжёлый механический состав сильно ограничивает вертикальную и горизонтальную фильтрацию и снижает водопроницаемость.

В микроагрегатном составе илстые частицы в первом метре составляют 2-8%, а частицы физической глины (частицы < 0,01) достигают 50-70%. Коэффициент дисперсности по Н.А. Качинскому варьирует в пределах 50-75%.

Плотность твёрдой фазы почвы варьирует слабо и составляет 2,70-2,83 г/см<sup>3</sup>, а объёмная масса влажного грунта – 1,63-1,68 г/см<sup>3</sup>. Общая скважность верхнего метра составляет 40-45%, максимальная гигроскопичность – 5,69-6,48%, наименьшая влагоёмкость – 23,0-27,2%. Естественная влажность непосредственно перед промывкой составляет 16-22%. Водопроницаемость с поверхности почвы, характеризующая степень выпитывания при промывке и орошении очень низкая и составляет 0,012-0,015 м/сут.

Уровень грунтовых вод до начала промывки залегал глубже 5 м, а их минерализация варьировала в пределах от 11 до 40 г/л при сульфатно-хлоридно-натриевом составе солей. Исходное засоление почв во всей трёхметровой толще лежит в пределах 2,01-2,42%. Тип химизма почвенных солей хлоридно-сульфатно-натриевый.

Почвы высококарбонатные. Содержание извести (СаСО<sub>3</sub>) в метровом слое составляет 18-20%, рН почвы верхнего метрового слоя изменяется в пределах 8,8-9,1. Почвы опытного участка бедны гумусом, содержание которого составляет в верхнем полуметре 0,5-1,3%, резко уменьшаясь в конце первого метра до 0,2-0,4%. Обеспеченность почв питательными веществами (NPK) низкая.

Обобщая вышеизложенное, можно прийти к заключению, что тяжёлые по механическому составу почвы опытного участка обладают повышенной засоленностью, в связи с чем нуждаются в капитальной промывке. Однако, на тяжёлых, слитых, слаборазвитых, солонцеватых почвах, с чрезвычайно низкой солеотдачей и плохими водно-физическими свойствами, обычная промывка водой является безрезультативной вследствие слабого отвода промывных солей и вод. На таких почвах промывка может быть успешной только при предварительном внесении ряда химических мелиорантов, значительно увеличивающих физические и фильтрационные свойства почвогрунтов. Надо отметить, что результативность применения химических мелиорантов в прикаспийской низменности в пределах республики Азербайджан до сих пор остаётся практически неизученной. Этим вопросам и посвящён полевой опыт на Шурабадском массиве.

Исследования проводились по двум направлениям:

1. Промывка обычной водой.
2. Промывка с добавкой гипса

Процесс мелиорации проводился заменой гипса на гажу, имеющуюся на территории Республики Азербайджан в избытке. Его состав  $\approx 60\% CaSO_4 \cdot 2H_2O$  и  $\approx 40\% CaCO_3$ . Оба варианта исследований проводились на территории площадью 8 га. Показатель фактической промывной нормы контрольного варианта составил  $15236 \text{ м}^3/\text{га}$ , в то время как в варианте с добавкой гажу (20 тонн) этот показатель оказался равным  $15460 \text{ м}^3/\text{га}$ .

На варианте промывки почв водой среднее исходное засоление почв метрового слоя составило 2,23%, тип засоления хлоридно-сульфатный. В составе солей доминируют сульфат натрия и хлористый натрий, составившие соответственно, 1,46 и 0,820%.

Промывка водой ощутимого эффекта по рассолению почв не обнаружила. Остаточное после промывки засоление почв метрового слоя составило 1,60% хлора и сульфат иона осталось в почве после промывки, соответственно, 0,271 и 0,74%. Вынос промывкой плотного остатка, хлора и сульфат-иона составил, соответственно, 28,3; 45,5 и 19,6% от исходных их запасов.

Из верхнего полуметра вынос солей промывкой тоже неудовлетворительный. Он составил 48,5% от исходных запасов. Остаточное засоление в этом слое составило 1,18%.

Среди остаточных солей доминируют, как и в исходном засолении, сульфат натрия и хлористый натрий, составившие, соответственно, в 0-50 см слое 0,830 и 0,200%, в 0-100 см слое 0,980 и 0,446 (таблица 2).

Промывка водой привела к образованию, хотя и в небольших количествах, новых солей щелочного ряда  $Na_2CO_3$  и  $Mg(HCO_3)_2$ , которые обусловлены вымывом катиона кальция, содержащегося в небольших количествах в исходной почве. Некоторое количественное изменение состава анионов и катионов при промывке водой с образованием новых солей щелочного ряда привело к качественному ухудшению химического состава почвы и водно-химических её свойств.

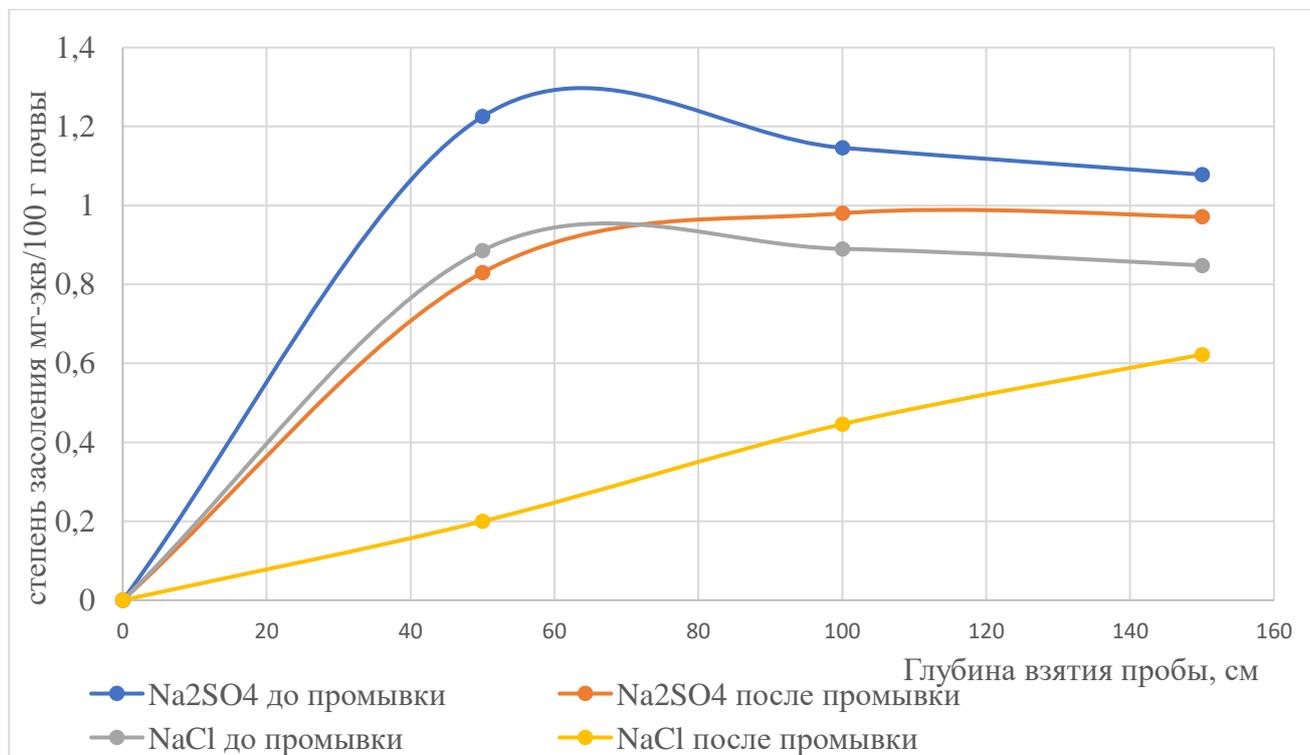
**Таблица 2** - Изменение солевого состава почв опытного участка под влиянием промывки, %% ( $\frac{\text{до промывки}}{\text{после промывки}}$ ) (средневзвешенные величины)

Глубина, см	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	$MgSO_4$	$Na_2SO_4$	$NaCl$	Сумма солей	в т.ч.	
							токсичные соли	% от суммы
Промывка почв водой - контроль								
0-50	0,059	0,073	0,017	1,225	0,886	2,260	2,128	94,15
	0,040	—	0,052	0,830	0,200	1,166	1,126	96,57
0-100	0,045	0,152	0,049	1,146	0,890	2,212	2,015	91,09
	0,055	0,014	0,085	0,980	0,446	1,589	1,520	95,66
0-150	0,041	0,175	0,064	1,078	0,848	2,206	1,990	90,20
	0,045	0,073	0,085	0,971	0,627	1,807	1,689	93,47
Промывка почв с внесением гажу								
0-50	0,048	0,084	0,058	0,635	0,622	1,447	1,315	90,87
	0,092	0,051	0,028	0,283	0,068	0,522	0,379	72,61
0-100	0,041	0,181	0,077	0,716	0,779	1,794	1,572	87,62
	0,062	0,115	0,046	0,491	0,157	0,871	0,694	79,67
0-150	0,040	0,190	0,083	0,781	0,839	1,933	1,703	88,10
	0,049	0,175	0,069	0,550	0,280	1,123	0,899	80,05

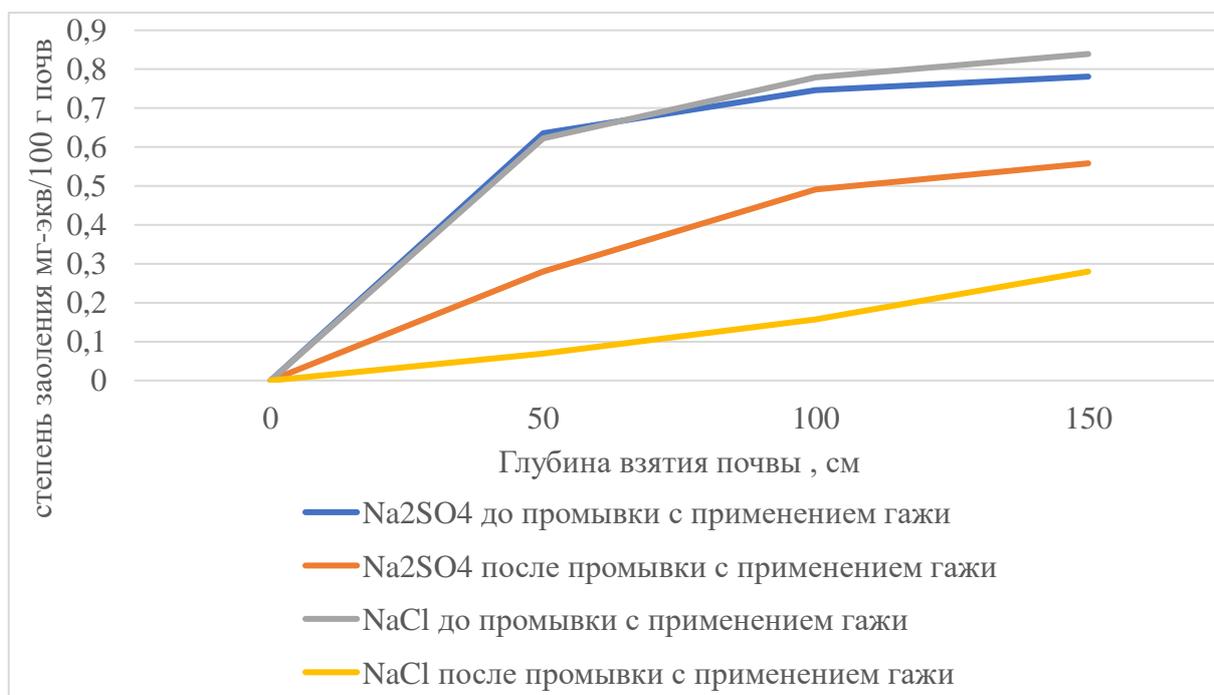
Природные залежи гипса в Республике широко известны как залежи гажу, успешно применяемой при мелиорации солонцовых почв. В варианте промывки с применением гажу исходное засоление метрового слоя почв составило 1,81%, содержание ионов

$Cl^-$  и  $SO_4^{2-}$  равнялось, соответственно, 0,473 и 0,67%. В составе солей доминирует  $Na_2SO_4$  и  $NaCl$ , занимавшие, соответственно, 0,716 и 0,779% от веса почвы. Токсичные соли занимали 87,6% от суммы всех солей.

Изменение степени засоления почв под влиянием промывки в различных вариантах представлены на рис.2 и рис.3.



**Рисунок 2** - Изменение степени засоления почв под влиянием промывки (до и после промывки)



**Рисунок 3** - Изменение степени засоления почв под влиянием промывки (до и после применения гажи)

Промывкой опреснился верхний 0-50 см слой до 0,52% плотного остатка. Вынос солей из этого слоя составил 64,6%, вынос хлор иона 89,2%, а вынос сульфат иона – 53,7% от исходных запасов (таблица 3).

**Таблица 3 - Вынос солей из почвогрунтов опытного участка под влиянием различных способов промывки (% от исходных запасов)**

0-50 см слой			0-100 см слой			0-150 см слой		
$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	Плотный остаток	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	Плотный остаток	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	Плотный остаток
Промывка почв водой - контроль								
77,47	32,59	48,48	45,48	19,57	28,26	26,02	13,34	17,65
Промывка почв с применением гаж								
89,16	53,71	64,63	79,92	32,84	51,94	66,61	24,66	42,04

Засоление метрового слоя уменьшилось промывкой вдвое, почва рассолилась до 0,87%, вынос солей составил 51,9% от исходных запасов. В отличие от вариантов промывки водой, в этом варианте удовлетворительно выщелачивались из почвы анионы  $Cl^-$  и  $SO_4^{2-}$ , остаточное содержание которых составило. Соответственно, 0,095 и 0,45%, а вынос их достиг 85,4 и 43,0% от исходных запасов. Хлоридно-сульфатный тип засоления остался неизменным.

В остаточном после промывки засолении доминирует  $Na_2SO_4$  и NaCl, содержание которых составило, соответственно, в слое 0-50 см 0,283 и 0,068%, а в слое 0-100 см – 0,0491 и 0,157% от веса почвы.

Характерным для данного варианта промывки является то, что щелочные соли  $Mg(HCO_3)_2$  и  $NaHCO_3$  появляются только в пахотном (0-25 см) слое, тогда как в вариантах промывки водой они обнаруживались в слое 0-50см. Отличительной особенностью промывки с применением гаж является еще и отсутствие заметного снижения водорастворимого гипса, что обуславливается привнесением гипса с мелиорантом.

Анализ и мировая интерпретация полученных данных по вариантам опыта позволили установить значительное изменение в верхнем метровом слое почвы как водно-физических свойств, так и трудно вымываемых солей. Исходное содержание гипса ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) в почвах опытного участка значительно изменяется в пределах 0,399-0,677%. Видно, что почвы слабо-гипсоносные, что создаёт предпосылки для солонцевания и вспышки щёлочности после промывки (таблица 4).

После промывки гипс значительно перераспределился в почве. При внесении в почву гаж валовый гипс в слое 0-50 см не увеличился после промывки, а в слое 0-100 см его увеличение составило всего лишь 0,20% от веса почвы, что можно объяснить полным расходом гаж на нейтрализацию щелочности и вытеснение натрия из почвенного поглощающего комплекса.

**Таблица 4 - Изменение средне-труднорастворимых солей, реакция почвенного раствора и поглощённых оснований под влиянием промывки (до/после промывки)**

Глубина, см	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	pH	Гумус	Поглощённые основания			
					Сумма, мг-экв	% от суммы		
						Ca	Mg	Na
Промывка почв водой (контроль)								
0-50	0,419	20,63	9,09	1,04	26,35	58,82	25,04	16,12
	0,137	21,15	9,80	0,91	27,47	13,17	39,72	17,11
0-100	0,442	20,41	8,99	0,88	35,19	66,58	21,26	12,16
	0,283	20,83	9,10	0,80	34,90	57,05	30,06	12,89
Промывка почв с применением гаж								
0-50	0,399	20,73	8,90	0,95	23,20	56,66	30,39	12,93
	0,327	21,36	8,20	0,84	31,70	62,81	31,42	5,77

0-100	$\frac{0,622}{0,819}$	$\frac{21,53}{21,15}$	$\frac{9,10}{8,50}$	$\frac{0,81}{0,70}$	$\frac{26,25}{36,61}$	$\frac{57,62}{61,95}$	$\frac{29,18}{31,93}$	$\frac{13,30}{6,12}$
-------	-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------

Анализ новообразования и перераспределения гипса в почве в ходе промывки позволяет сделать заключение:

1. промывка почв водой приводит к выщелачиванию из почвы гипса и образованию тем самым щелочных солей, приводящих к содообразованию, солонцеванию почвы к вспышке щелочности;

2. промывка почв с применением гажы не приводит к новообразованию свежесозданного гипса, но препятствует образованию щелочных солей, солонцеванию почв и вспышке щелочности.

Карбонаты кальция оказались устойчивыми в почвенном профиле и подвергались незначительному перераспределению. После промывки водой карбонаты почвы в небольшом количестве увеличились, что можно объяснить внутрпочвенными реакциями между солевыми компонентами. Применение гажы не воздействует на почвенные карбонаты, так как после промывки их содержание в слое 0-50 см увеличивалось на 0,63%, а в слое 0-100 см – уменьшилось на 0,38% (таблица 4).

Промывка почв с применением химических мелиорантов заметно воздействует на изменение почвенно-поглощающего комплекса. Как и согласуется с теорией после промывного осолонцевания почв, после промывки водой поглощённый натрий увеличивается во всех почвенных опробованиях, особенно в верхнем 0-50 см слое, при повсеместном уменьшении при этом поглощённого кальция.

В варианте промывки с применением гажы поглощённый натрий уменьшается во всех почвенных образованиях, что констатирует устойчивое рассолонцевание почв. Однако, на обоих вариантах опыта наблюдается некоторое увеличение поглощённого магния, что свидетельствует о потенциальной возможности развития магниевой солонцеватости почв.

При промывке почв водой повышается рН почвенного раствора, что обусловлено возникновением солей щелочного ряда, а в варианте промывки с применением гажы рН среды уменьшается и лежит в пределах 8,20-8,50 (таблица 4).

Обобщая вышеизложенное можно сказать, что анализ установленных параметров физико-химических свойств почв прибрежной зоны Апшеронского полуострова по четырём направлениям: северо-восточное – Бузовна, северо-западное – Сумгаит, Новханы, юго-западное – Зира, Алат, Шихово, юго-восточное – Тюркан, Говсаны, Зых, Пираллахи определил их наивысшую вариабельность вдоль всей прибрежной зоны от северо-западного до юго-западного направления полуострова.

Полученные параметры показали, что эти почвы относятся к каменисто-песчаным, с содержанием песка свыше 82% ( $52,3 \pm 6,5$ – $6,41 \pm 6,2\%$ ), солончаковым ( $18,2 \pm 5,0$ – $35,6 \pm 6,2\%$ ) и известковым с содержанием извести более 52% ( $12,0 \pm 1,5$ – $20,5 \pm 5,5\%$ ).

Выявленные закономерности изменения физико-химических свойств почв прикаспийского побережья Апшеронского полуострова дают основание для более детального изучения уровней и характера засоленности почв и применения мер по их устранению. Для уменьшения степени засоленности прибрежных почв Каспийского побережья важно снизить уровень грунтовых вод ниже критического. Рекомендующим решением этой проблемы является применение дренажа, а именно, строительство на отдельных площадях для снижения уровня грунтовых вод временных открытых дренажей, носящих локальный характер.

Анализ результатов промывки тяжёлых почв Апшерона позволил сделать следующие

**Выводы:**

— промывная норма в объёме 15 тыс.м<sup>3</sup>/га не рассоляет почвы в метровом слое не только до порога токсичности солей, но на промытых почвах по величине остаточного засоления, составившего 1,5-1,6%, невозможно возделывание сельскохозяйственных культур с глубокой корневой системой;

- опреснение верхнего полуметра при промывке водой до пределов 1,0-1,2% позволяет возделывать сельскохозяйственные культуры с мелкой корневой системой (озимые зерновые) с применением при этом промывного режима орошения в целях осаживания солей вглубь по почвенному профилю, однако, при этом неизбежно последующая реставрация засоления ввиду неглубокого залегания солевых горизонтов;
- промывка почв водой даже небольшими нормами приводит к образованию солей щелочного ряда и к созданию предпосылок для осолонцевания почвы и вспышки послепромывной щелочности;
- промывка почв водой приводит к ухудшению водно-физических и физико-химических свойств почв, что обусловлено диспергированием почвы щелочными солями;
- гипсование почв значительно активизирует выщелачивание солей, особенно вынос  $Cl^-$  и  $SO_4^{2-}$ .
- гипсование умеряет образование после промывки в почве щелочных солей, однако, полностью не исключает возможность их появления;
- гипсование обогащает почву гипсом, обнаруживающимся в больших количествах в водной вытяжке после промывки, что положительно воздействует на агрофизические и физико-химические свойства почвы;
- применение химического мелиоранта, который является активным коагулятором, приводит к увеличению водопрочных структурных отдельностей, что в свою очередь заметно улучшает водно-физические и особенно фильтрационные свойства почвы.

#### Список литературы

1. Dazzi C., Lo Papa G. Anthropogenic soils: general aspects and features [Текст] / Carmelo Dazzi, Giuseppe Lo Papa// *Ecocycles*. - 2015. - 1(1). - P. 3-8. DOI:[10.19040/ecocycles.v1i1.23](https://doi.org/10.19040/ecocycles.v1i1.23)
2. Середина, В.П. Загрязнение почв [Текст] : учеб. пособие для вузов / В.П.Середина; под общ.ред. А.Н.Воробьева. - М-во образования и науки РФ, Томск. Гос. Унив. – Издат. дом Томского гос. унив., 2015. – 346 с. - Библиогр.: с. 340-341. – 100 экз. - ISBN 978-5-94621-489-6.
3. Манафова Ф. А., Бабаева Р. Ф. (2018). Влияние различных экологических факторов природной среды на структуру почвенного покрова Апшерона [Текст] / Ф.А. Манафова, Р.Ф. Бабаева // *Бюллетень науки и практики*. – 2018. - 4 (6). - С. 153-169.
4. Абдуев М.Р. Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации [Текст]: Научное издание / М.Р.Абдуев; под ред. В.Р.Волобуева. — 3-е издание, издательство: Академия исследования культуры, 2012. – 392 с. - Библиогр.: с. 350-380. – 500 экз. ISBN 978-5-94396-105-2, <https://www.onlinebotany.az/pdf/ab1.pdf>
5. Варгас Р., Панкова Е.И., Балюка С.А., Красильникова П.В., Хасанханова Г.М. [Текст]: Руководство под общ.ред. Варгас, Р., Панкова, Е.И., Балюка, С.А., Красильникова, П.В., Хасанханова, Г.М. Руководство по управлению засоленными почвами. План реализации Евразийского почвенного партнёрства. Рим, Опубликовано: продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций, 153 с. – Библ. в конце каждой главы. ISBN 978-92-5-409772-1
6. Манафова Ф. А., Гасанова К. М., Асланова Г. Г. Сравнительная характеристика структур почвенного покрова западной и восточной частей Апшеронского полуострова [Текст] / Ф.А.Манафова, К.М.Гасанова, Г.Г.Асланова // *Бюллетень науки и практики*. -2018. - 4 (10). - С. 105-115.
7. Алиев Б.Г., Алиев И.Н. [Текст]: монография под общ. ред. Севда Микаил кызы. Проблемы эрозии в Азербайджане и пути её решения. Баку, 2000, 122 с. – отпечатано в типографии «Нурлан» -[5] л.иллю. – Библиогр.: с. 119-120. - 300 экз. - [http://anl.az/el\\_ru/kniqi/2013/2-815479.pdf](http://anl.az/el_ru/kniqi/2013/2-815479.pdf)
8. Нестеров Е.С. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз [Текст]: научно-методическое пособие / Е.С.Нестеров, З.К.Абузьяров, Н.Г.Лежнева, Р.Е.Никонова, А.В.Мещерская, С.К.Монахов; под общ. ред. Е.С.Нестерова– М.: Триада лтд,

2016 – 378 с. – на обл. авт. не указаны - Библиогр.: с. 329-361. - 300 экз.- ISBN 978-5-9908623-0-2.

9. Ширинова Д.Б., Гусейнова М.А., Багирова Н. Н. Эффективное использование земельных площадей, образовавшихся в результате понижения уровня Каспийского уровня [Текст] / Д.Б.Ширинова, М.А.Гусейнова, Н.Н.Багирова // Восточно Европейский научный журнал. - 2022. - Том 15 (81). - С. 38-42. <https://archive.eesa-journal.com/index.php/eesa/issue/view/70/119>

10. Юсуфов С.К., Алиев И.А. Динамика почвенно-растительных комплексов береговой зоны Каспийского моря [Текст] / С.К. Юсуфов, И.А. Алиев // Фундаментальные исследования. – 2006. - № 8. – С. 40-41. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=5242>

11. Табелинова А.С. Колебание уровня Каспийского моря: причины, последствия и методы исследования [Текст] / [Евразийский союз ученых](#). - 2019. - № 4-7 (61), С. 34-40. DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.57](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41351410) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41351410>

12. Конюшкова М.В., Алавипанах С., Абдоллахи А., Хамзех С., Хидари А., Лебедева М.П., Нухимовская Ю.Д., Семенов И.Н., Чернов Т.И. Пространственная дифференциация засоления на молодой приморской солончаковой равнине прикаспия [Текст] / М. В. Конюшкова, С. Алавипанах, А. Абдоллахи, С. Хамзех, А. Хидари, М. П. Лебедева, Ю. Д. Нухимовская, И. Н. Семенов, Т. И. Чернов // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2018. - Вып. 95. – С. 41-57 . doi: 10.19047/0136-1694-2018-95-41-57

13. Пироговская Г.В. Катионно-анионный состав лизиметрических растворов из пахотных почв Беларуси (по данным 1981-2012 гг.) [Текст] / Г.В.Пироговская // Почвоведение и агрохимия. – 2015. - № 2. - С.7-18.

14. Ахмедова Р. Р., Ашурова Н. Д., Бабаева Т. М. (2019). Исследование загрязнений тяжелыми металлами почвенного покрова объектов Сумгаитского массива Апшеронского полуострова [Текст] / Р.Р.Ахмедова, Н.Д.Ашурова, Т.М.Бабаева // Бюллетень науки и практики. – 2019. – 5 (1). - С. 151-156.

### References

1. Dazzi C., Lo Papa G. Anthropogenic soils: general aspects and features [Text] / Carmelo Dazzi, Giuseppe Lo Papa // Ecocycles. - 2015. - 1(1). - P. 3-8. DOI: [10.19040/ecocycles.v1i1.23](https://doi.org/10.19040/ecocycles.v1i1.23)

2. Seredina, V.P. Soil pollution [Text]: textbook allowance for universities / V.P. Seredina; under the general editorship A.N. Vorobiev; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Tomsk. State University - Tomsk State University Publishing House, 2015 - 346 p. - Bibliography: p. 340-341. - 100 copies. - ISBN 978-5-94621-489-6.

3. Manafova, F. A., Babaeva, R. F. Influence of various ecological factors of the natural environment on the structure of the soil cover of Apsheron [Text] / F. A. Manafova, R. F. Babaeva // Bulletin of science and practice. - 2018. - 4 (6). - P. 153-169.

4. Abduev, M.R. Soils with a deluvial form of salinization and issues of their melioration [Text]: Scientific publication / M.R. Abduev; ed. V.R. Volobuev. - 3rd edition, publishing house: Academy of Cultural Research, 2012. - 392 p. - Bibliography: p. 350-380. - 500 copies. <https://www.onlinebotany.az/pdf/ab1.pdf>

5. Vargas R., Pankova E.I., Balyuka S.A., Krasilnikova P.V., Khasankhanova G.M. [Text]: Manual edited by Vargas R., Pankov E.I., Balyuka S.A., Krasilnikova P.V., Khasankhanova G.M. Guidelines for the management of saline soils. Implementation Plan for the Eurasian Soil Partnership. Rome, Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University, 153 p. - Bibliography at the end of each chapter. ISBN 978-92-5-409772-1

6. Manafova F. A., Gasanova K. M., Aslanova G. G. Comparative characteristics of the structures of soil cover on the western and eastern parts of Absheron [Text] / F.A. Manafova, K. M. Gasanova, G. G. Aslanova // Bulletin of Science and Practice. – 2018. - 4 (10). – P. 105-115.

7. Aliev B.G., Aliev I.N. [Text]: monograph edited by Sevda Mikayil. Problems of erosion in Azerbaijan and ways to solve it. Baku, 2000, 122 p. - printed in the printing house "Nurlan" - [5]

sheets of illustrations - Bibliography: p. 119-120. - 300 copies. [http://anl.az/el\\_ru/kniqi/2013/2-815479.pdf](http://anl.az/el_ru/kniqi/2013/2-815479.pdf)

8. Nesterov E.S. Water balance and level fluctuations of the Caspian Sea. Modeling and prediction. Modeling and forecast [Text]: scientific and methodological manual / E.S. Nesterov, Z.K. Abuzyarov, N.G. Lezhneva, R.E. Nikonova, A.V. Meshcherskaya, S.K. Monakhov; under the general editorship of E.S. Nesterov – M.: Triada ltd, 2016 - 378 p. – authors are not indicated on the cover - Bibliography: p. 329-361. - 300 copies - ISBN 978-5-9908623-0-2.

9. Shirinova D. B., Huseynova M. A., Bagirova N. N. Efficient use of land areas generated as a result of lowering the Caspian Sea level [Text] / D. B. Shirinova, M. A. Huseynova, N. N. Bagirova // East European Science Journal. - 2022. - 5 (81). - Part 1. – С. 38-42. <https://archive.eesa-journal.com/index.php/eesa/issue/view/70/119>

10. Yusufov S.K., Aliev I.A. Dynamics of soil-vegetation complexes of the coastal zone of the Caspian Sea [Text] / S.K. Yusufov, I.A. Aliev // Basic research. – 2006. - № 8. – P. 40-41. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=5242>

11. Tabelinova A.S. Caspian Sea Level Fluctuation: Causes, Consequences and Research Methods [Text] / A.S. Tabelinova // Eurasian Union of Scientists – 2019. - № 4-7 (61), P. 34-40. DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.57](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.57)

12. Konyushkova M.V., Alavipanah S., Abdollahi A., Hamzeh S., Heidari A., Lebedeva M.P., Nukhimovskaya Yu.D., Semenov I.N., Chernov T.I. The spatial differentiation of soil salinity at the young saline coastal plain of the Caspian region [Text] / M.V. Konyushkova, S. Alavipanah, A. Abdollahi, S. Hamzeh, A. Heidari, M.P. Lebedeva, Yu.D. Nukhimovskaya, I.N. Semenov, T.I. Chernov // Dokuchaev Soil Bulletin. – 2018. - V. 95, p. 41-57. doi:10.19047/0136-1694-2018-95-41-57

13. Pirahouskaya H.V. Cation-anion structure of lysimeter solutions from arable soils of Belarus (according to 1981-2012) [Text] / H.V. Pirahouskaya // Soil Science and Agrochemistry. – 2015. - № 2. –P. 7-18.

14. Akhmedova R., Ashurova N., Babayeva T. Investigation of pollution of the soil cover of objects of Sumgait area of the Absheron peninsula with heavy metals [Text] / R. Akhmedova, N. Ashurova, T. Babayeva // Bulletin of Science and Practice. - 2019. - 5(1). – P. 151-156.

***Н.Т. Әлиева, Р.И. Мамедова, С.Я. Ибадова\*, С.К. Ибрагимов, Қ.С. Абдуллаева***  
*Әзірбайжан Мемлекеттік Мұнай және Өнеркәсіп Университеті, Баку, Әзірбайжан,*  
*[narmina13.72@mail.ru](mailto:narmina13.72@mail.ru), [sattar\\_ibragimov@mail.ru](mailto:sattar_ibragimov@mail.ru), [maxmudrena1946@mail.ru](mailto:maxmudrena1946@mail.ru), [sevinc2206@mail.ru](mailto:sevinc2206@mail.ru)\*,*  
*[abdullayeva-1974@inbox.ru](mailto:abdullayeva-1974@inbox.ru)*

## **КАСПИЙ ТҮЙСІНІҢ ТҮЗДЫ ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ЖОЛДАРЫ**

### ***Аңдатпа***

Мақала Апшерон түбегінің Каспий жағалауы топырақтарының физика-химиялық қасиеттерін зерттеуге арналған. Зерттеу нысаны ретінде Апшерон түбегінің әртүрлі аймақтарының топырақтары таңдалды: оңтүстік-шығыс, оңтүстік-батыс, солтүстік-шығыс және солтүстік-батыс. Алғаш рет Апшерон түбегінің Каспий жағалауының барлық бағыттарындағы топырақтардың физика-химиялық қасиеттерінің өзгеруі зерттеліп, осы көрсеткіштерге салыстырмалы талдау жүргізілді. Каспий теңізінің жағалау аймақтарының солтүстік-шығыс және солтүстік-батыс бағыттарында топырақтың катион-аниондық құрамының өзгеруі байқалады. Топырақтың су сығындыларында натрий және магний иондарының болуы сортаңды қатардағы топырақтардағы қолайсыз өзгерістер процесі ретінде қарастырылады. Жер бетінің жоғарғы қабатында тұздардың жоғары концентрациясы анықталды, бұл топырақтардың тұзданғанын растайды. Мақалада бұл процеске әсер еткен себептер көрсетілген және топырақтың тұздануын азайту бойынша ұсыныстар берілген. Барлық бағыттағы топырақтарда тұздың мөлшері 0,25 %-дан астам салмақпен болады, бұл тұздылықты көрсетеді. Органикалық заттардың жалпы мөлшерінің мәні оңтүстік-батыс бағытта 10,2±0,3% максимумға жетеді. Оңтүстік-батыс және солтүстік-батыс бағытта теріс

параметрлер мөндерінің артуы су өткізгіштігі мен топырақтың кеуектілігінің артуына тура пропорционалды.  $Cl^-$  ионы суда еритін тұздар иондарының ішінде топырақтағы ең қозғалғыш  $HCO_3^-$  ионының қозғалғыштығы сәл төмен. Катиондарға келетін болсақ,  $Mg^{2+}$  және  $Na^+$  шамамен бірдей қозғалғыштыққа ие. Магнийдің таралу табиғаты сульфат ионына ұқсас  $Ca^{2+}$  және  $SO_4^{2-}$  иондарының қозғалғыштығы ең төмен.

**Кілт сөздер:** топырақтың қасиеттері, катиондары, аниондары, тұздылығы, Апшерон түбегінің жағалауы, Каспий теңізінің деңгейі, ион алмасу процесі, топырақтың су экстрактісі

**N.T. Alieva, S.K. Ibragimov, R.I. Mamedova, S.Ya. Ibadova\*, K.S. Abdullayeva**

*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan*

*narmina13.72@mail.ru, sattar\_ibragimov@mail.ru, maxmudrena1946@mail.ru, sevinc2206@mail.ru\*,  
abdullayeva-1974@inbox.ru*

## **SALTED SOIL OF THE CASPIAN LOWLAND AND WAYS OF ITS ECOLOGICAL RESTORATION**

### **Abstract**

The article is devoted to the study of the physicochemical properties of the soils of the Caspian coast of the Absheron Peninsula. Soils of different zones of the Apsheron Peninsula were chosen as objects of study: southeastern, southwestern, northeastern and northwestern. For the first time, the change in the physicochemical properties of soils in all directions of the Caspian coast of the Apsheron Peninsula was studied and a comparative analysis of these indicators was carried out. In the northeastern and northwestern directions of the coastal zones of the Caspian Sea, a change in the cation-anion composition of soils is observed. The presence of sodium and magnesium ions in water extracts of the soil is considered as a process of unfavorable changes in the soils of the saline series. An increased concentration of salts in the upper layer of the earth's surface was revealed, which confirms the salinity of the soils. The article outlines the reasons that influenced this process and presents recommendations for reducing soil salinity. Soils in all directions have a salt content of more than 0.25% by weight, which indicates salinity. The value of the total amount of organic matter reaches a maximum in the southwest direction of  $10.2 \pm 0.3\%$ . The increase in the values of negative parameters in the southwestern and northwestern directions is in direct proportion to the increase in water permeability and soil porosity. The  $Cl^-$  ion is the most mobile in the soil among the ions of water-soluble salts. The  $HCO_3^-$  ion has a slightly lower mobility. As for cations,  $Mg^{2+}$  and  $Na^+$  have approximately the same mobility. The nature of the distribution of magnesium is similar to the sulfate ion. The  $Ca^{2+}$  and  $SO_4^{2-}$  ions have the lowest mobility.

**Key words:** soil properties, cations, anions, salinity, coast of the Absheron Peninsula, level of the Caspian Sea, ion exchange process, water extract of soils

**FTAMA 68.35.53**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/08>**

*С.Ж. Казыбаева\*, Ж.К. Кадирсизова, С.П. Алексеенко, Б.Т. Касенова*

*«Қазақ жеміс-көкөніс және жүзім шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, saule\_5\_67@mail.ru\*, zhanara78kz@mail.ru,  
fatina1964@mail.ru, bahutkas@gmail.com*

## **ҚАЗАҚСТАН СЕЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ ОТАНДЫҚ АЛМА СОРТТАРЫНЫҢ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ӘЛЕУЕТІ**

### *Аңдатпа*

Мақалада, Алматы облысы Талғар ауданы «ҚазЖКҒЗИ» ЖШС Талғар аймақтық филиалында 15 отандық алма сорттарының Алматы облысы климаттық жағдайында

жүргізілген агробиологиялық зерттеу қортындысы берілген. Зерттеудің мақсаты – селекцияға әрі қарай да пайдалану үшін, алма сорттарының биологиялық әлеуеттілігін зерттеу негізінде, бағалы шаруашылық-белгілерін бөліп алу. Жеміс өндірудің қажетті деңгейіне жету үшін ғалымдар өндірушілермен бірлесіп бірқатар мәселелерді шешуі керек, олардың ішінде ең маңыздысы жеміс-жидек дақылдарының барлық заманауи талаптарға жауап беретін жаңа бәсекеге қабілетті сорттарын жасау арқылы ассортиментін оңтайландыру болып табылады. Бұл мақалаға Мемлекеттік реестрге енгізілген жаңа алма сорттарымен қатар, сондай-ақ Қазақстандық селекцияның жаңа болашағы зор сорттарымен бірге өткізілген тәжірибе нәтижелері көрсетілген. Алма сорттарын зерттеу барысында жаңа болашағы зор сорттарының көпшілігінде ақ ұнтақ пен таз қотырға күрделі төзімділік бар. Өнімділігін жағынан Әнел, Егемен, Айжан, Мақпал, Мақсат, Айзере, Нұрсәт, Подарок Нуртазиной, Көктөбе сорттары бөлініп шықты, бұл сорттардың өнімділігі гектарына 190-260 центнерді құрайды. Бұл мақалада жемістерінің ірілігі, аса дәмділігі, тартымдылығы және шаруашылықта құнды белгілерінің жиынтығы сипатталған. Зерттеу нәтижесінде отандық алма сорттары Айжан, Әнел, Егемен, Нұрсәт, Кәмиля, Мақпал, Асыл-Айым, Мақсат, Талгарское ақ ұнтақ пен таз қотырға төзімді және иммундық нысан ретінде ерекшеленді. Жемістердің ерте жетілу, өнімділік, тауарлық және тұтынушылық сапасы көрсеткіштеріне Айзере, Айжан, Даналық, Кәмила, Мақсат, Нұрсәт, Подарок Нуртазиной, Назгум сорттары бөлінген. Осы сорттарды құнды белгілердің негізі ретінде селекциялық процесстерге қатыстыру ұсынылады.

**Кілт сөздер:** алма, сорт, қысқа төзімділігі, зең ауруларына төзімділігі, ерте жеміс беруі, өнімділік, сапа, дәм.

### **Кіріспе**

Соңғы онжылдықта жеміс-жидек дақылдарын, атап айтқанда алма ағаштарын өсіру, өсімдіктер үшін қолайсыз ауа райында жүзеге асырылады, жыл сайынғы абиотикалық және биотикалық күйзелістерге, тыныштық күйіндегі және вегетациялық кезеңдегі экстремалды температураға алма ағашының негізгі ауруларының эпифитотиясына (жалпылай тарауына) – ақ ұнтақ пен таз қотырға әсер етеді. Қолайсыз факторлардың жиынтығы, алынып отырған өнімнің төзімділігін, сапасын төмендетеді өйткені, өсімдіктерді аурулар мен зиянкестерден қорғауда, өз кезегінде өнімнің экологиялық қауіпсіздігіне әсер ететін химиялық препараттарды қолдану қарастырылады [1]. Көп жылдық екпелердің төзімділігін арттырудың бірден-бір жолы өсірілетін сорттардың басымдылық танытатын аурулар мен температуралық күйзелістерге төтеп бере алатын, сорттар жиынтығын енгізу болып табылады. Өңірде және жеміс дақылдарын өсіру аймақтарында төзімді сорттарды бөліп алудың механизмі сорттық сынақ болып табылады [2].

Зерттеу жүргізу кезіндегі ауа райын талдауда, тыныштық күйінде және вегетациялық кезеңде алма ағаштарының әр түрлі күйзелісте болғаны әсіресе биотикалық күйзелісте болғаны байқалды. Аурудың зияндылығын қадағалау барысында, өсімдіктің өнімділігін арттыру үшін, химиялық препараттармен өңдеудің нәтижесінде эпифитотидің жиілегендігі белгілі болды. Осы мәселенің шешімін табу үшін ақ ұнтақ пен таз қотырға қарсы тұра алатын отандық және шетелдік селекцияның алма сорттарын өсіруге көшуге болады.

Осыған байланысты, зерттеудің өзектілігі Алматы облысы жағдайында жартылай қарқынды және қарқынды бақтардың сортиментті жақсарту үшін, ғылыми-негізделген кешенді бағалаудың аса қажеттігі және алма сорттарын іріктеу болып табылады [3, 55 б.].

Қазақстанның оңтүстік-шығысында өсірілген жемістер, құрамы биологиялық белсенді заттарға бай, олар өте тартымды және хош иісті, сондықтан тағамдық және емдік сипатта жоғары бағаланады.

«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-да жаңа отандық сорттарды шығаруда селекциялық жұмыстар жетпіс жылдан аса жүргізіліп келеді. Көп жылдық дақылдарда, олардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты жаңа жеміс сорттарын шығару процессі өте ұзақ және көп еңбектенуді талап етеді.

Жаңа сорттарды шығарумен қатар институтта селекциялық процесстің мерзімін қысқарту жұмыстары жүргізіледі: шаруашылық-белгілерді ерте диагноздау және гибрид сұрыптарын қатаң түрде таңдау, сонымен қатар жеміс ағаштары жеміс беруін тездету, өнім беру бағасын арттыру, жемісінің сапасын жақсарту үшін және басқа ұтымды жақтары үшін болашағы бар сұрыптарды, ергежейлі телітушіге және ересек ағаштың басына қалемше арқылы телу жұмыстары жүргізіледі [4, 135 б.].

Барлық жеміс дақылдарының сорттарына қойылатын талаптардың арасында, ауруларға қарсы тұруы мен иммунитеті маңызды рөл атқарады [2].

2020 жылғы 1 қарашадағы жер балансының деректері бойынша ҚР – да 147,6 мың га көпжылдық екпелер, оның ішінде бақтар – 99,6 мың га, жүзімдіктер – 15,9 мың га және өзге де екпелер - 32,1 мың га есепке алынды. 2022 жылы Алматы және Солтүстік Қазақстан облыстарында көпжылдық екпелердің ауданы 0,5 мың га, Түркістан облысында - 0,3 мың га өсті. Бұл ретте Жамбыл облысында алма ағаштар алаңы 0,2 мың гектарға, Астанада - 0,3 мың гектарға төмендеді, Қазақстанда алма өндірумен 1599 шаруашылық айналысады, өткен жылы алма бақтарының астында 35,1 мың га болды, негізгі өндіріс Түркістан (15,8 мың га) және Алматы (14,1 мың га) қалаларында шоғырланған облыстардағы алма бақтарының 80% - ы тиесілі. Бақтар Жамбыл облысында 2,6 мың га және 2,6 мың га басқа өңірлерде орналасқан. АШМ мәліметінше, өндіріс тиімділігінің бақша алаңына тікелей тәуелділігі бар. Ең тиімді өндірушілер - ірі бақтардың иелері, олардың әрқайсысы гектарына 40-45 тонна береді. Ал жеке қосалқы шаруашылықтар мен саяжайларда ең төмен өнімділік гектарына 7-8 тоннаны құрайды [5, 89-95 б.].

Зерттеудің мақсаты – селекцияға әрі қарай да пайдалану үшін, алма сорттарының биологиялық әлеуеттілігін зерттеу негізінде, бағалы шаруашылық-белгілерін бөліп алу.

#### ***Зерттеу нысаны мен әдістері***

Зерттеу Алматы облысы, Талғар ауданындағы Іле Алатауының теңіз деңгейінен 1070 метр биіктікте орналасқан «ҚазЖКҒЗИ» ЖШС «Талғар» аймақтық филиалындағы тәжірибе участігінде 2020-2023 жж. жүргізілді.

Зерттеу нысаны отандық 15 алма сорттары: Айзере, Анель, Айжан, Даналық, Даурен, Кәмила, Егемен Мақсат, Мақпал, Нұрсәт, Подарок Нуртазиной, Көктөбе, Назгум, Асыл-Айым, Талгарское (сурет 1, 2, 3, 4).

Алма бағы 2006 жылы АРМ-18 телітушіге телінген бір жылдық көшеттермен, 5,0 x 3,0 м үлгімен отырғызылды. Топырағы күнгірт-қоңыр, корбонатты, құрамындағы қарашірігі аз мөлшерде.

Бақылау мен есепке алу, «Солтүстік-Кавказ жеміс, жидек дақылдары, гүл-сәндік өсімдіктер және жүзім орталығының», «Жеміс, жидек және жаңғақ дақылдарының сорттарын зерттеу бағдарламасы мен әдістемесі» (Орел, 1999ж.) әдістемесіне сәйкестендіре жүргізілді [6, 607 б.; 7, 152 б.]. Зең ауруларымен зақымдану дәрежесі БРИ-дың (ӘӨИ) тәсілімен талданды [8, 121 б.]. Алынған сандық көрсеткіштер далалық тәжірибе тәсілімен іске асырылды [9, 208 б.].

Есеп жүргізу және бақылау негізгі шаруашылық-биологиялық белгілер: аурулар мен зиянкестерге төзімділігі, өнімі, дәмі және жемістің салмағы бойынша жүргізілді.

#### ***Нәтижелер мен талқылаулар***

Алма дақылы Алматы облысы климаттық жағдайындағы қысқа едәуір төзімді дақылдардың бірі болып табылады. Алматы облысы жағдайда алма сорттарының қысқа төзімділігінің шешуші күші жоқ, ол қыстың дәл осы дақыл үшін айтарлықтай жайлы болуымен байланысты және қысқы зақымдану тек кейбір сорттарда ғана белгіленді, соңғы жылдары көпжылдық зерттеу барысында қыс мерзімдерінде айтарлықтай температуралық көрсеткіштер өте төмен болмады. Алма сорттарының қысқа төзімділігін зертханада қыс айларында (қаңтар, ақпан) кесіліп алынған бұтақтарды өсіру арқылы зерттеу жүзеге асырылды, мұнда да зерттеліп отырған 15 сортта қыстық зақымдану белгіленген жоқ. Бұл тәжірибеге алманың Мемлекеттік реестр тізіміне енген жаңа сорттармен қатар, сондай-ақ, Қазақстандық селекцияның жаңа болашағы зор сорттар кіргізілген.

Қазіргі уақытта жеміс-жидек дақылдарында әртүрлі аурулар кең таралған. Ең зияндысы – алма қотыры мен ақ ұнтақ.

Аурулармен күресу өнімнің өзіндік құнын айтарлықтай арттырады, экологиялық жағдайды нашарлатады және жемістердің тағамдық және емдік қасиеттерін төмендетеді. Осыған байланысты сорттардың ауруға төзімділігі пестицидтерді аз қолдануға және сонымен бірге жоғары сапалы жеміс алуға мүмкіндік береді.

Алма ағаштарының коллекциялық бағында жүргізілген зерттеу нәтижесінде ақ ұнтаққа едәуір төзімді сорттар Әнел, Айжан, Асыл-Айым, Назгум, Дамира, Егемен, Подарок Нуртазиной, Нұрсәт болып табылады.

Алма сорттарының таз қотырға төзімділігі, көптеген сорттардың бұл ауруға бейім екенін көрсетті. Сорттардың таз қотырмен зақымдану дәрежесі 0,5-тен 1,5 баллға дейін белгіленді. Қазақстандық селекцияның Айжан, Әнел, Егемен, Нұрсәт, Кәмиля, Мақпал, Асыл-Айым, Мақсат, Талгарское сорттары жоғары төзімділігімен және иммунитетімен ерекшеленеді, оның шығу тегі американдық Prima сорты, *Malus floribunda* мен түр аралық айқасудан алынған. Бұл сорттарда таз қотырдың зақымдану белгілері болмады, олардың көпшілігінде ақ ұнтақ пен таз қотырға едәуір төзімділігі бар екенін көрсетеді.

Сорттардың интенсивті өсіру технологиясына жарамдылығын сипаттайтын ең маңызды белгілер олардың ерте пісуі болып табылады. Оны өсірудің экономикалық сипаттамалары осы белгіге байланысты

Бұл көрсеткіштің ең жоғары деңгейі – бақшаға отырғызылғаннан кейін 3-4 жыл ерте жеміс беретіні (2014 ж. отырғызылған бақ) қазақстандық селекцияның Айзере, Әнел, Айжан, Даналық, Дәурен, Кәмила, Егемен сорттарымен ерекшеленеді, олардың өнімділігі үшінші жылы 30-35 ц/га жетті.

Сорттардың өнімділігі негізгі көрсеткіш болып табылады, оның деңгейі сорттың өндіріс үшін құндылығын анықтайды.

6-8 жасар алма ағашынан 15-25 кг алма беретін өнімді сорттардың ең жоғары мөлшері Әнел, Мақпал, Нұрсәт, Айзере және т.б. сорттарында байқалды. Алма сорттарының өнімділігі 1 гектарға шаққанда 160 центнерден 300 ц-ге дейін болды. Өнімділігі жағынан Әнел, Егемен, Айжан, Мақпал, Мақсат, Айзере, Нұрсәт, Подарок Нуртазиной, Көктөбе сорттары болды, бұл сорттардың өнімділігі гектарына 190-260 центнерді құрайды (кесте 1).

Жемістердің өнімділігімен қатар жоғары дәмі мен тауарлық қасиеттері сорттың сипаттамасында ең маңызды көрсеткіш болып табылады. Жемістің дәмі 4,5-5,0 балл, тартымдылығы жоғары, сапасын сақтау, осы қасиеттердің барлығы жеміс өндірушілерді қызықтырады. Мұндай жемістер сатып алушылар тарапынан және нарықта үлкен сұранысқа ие.

**Кесте 1 - Зерттеуге алынған алма сорттарының агробиологиялық көрсеткіштері (орташа 2020-22ж.ж).**

Сорт атауы	Қысқы зақым (б)	Зиянкестер мен аурулар		Жеміс сапасы			Өнімділігі (ц/га)
		Ақ ұнтақ (б)	Таз қотыр (б)	Салмағы (г)	Дәмі (балл)	Тартымдылық (балл)	
Айзере	0	1,0	0,5	220	4,8	4,7	200,0
Әнел	0	0	0	200	4,8	4,7	190,0
Назгум	0	0,5	0	210	4,7	4,9	210,0
Даналық	0	0	0,5	245	4,8	4,9	260,0
Нұрсәт	0	0	0	230	4,5	4,8	230,0
Көктөбе	0	0,5	0	240	4,8	4,8	190,0
Асыл-Айым	0	0	0	180	4,5	5,0	210,0

Дәурен	0	0,5	1,0	230	4,8	5,0	240,0
Егемен	0	0	0	225	4,9	4,9	190,0
Подарок Нуртазиной	0	0	0,5	220	5,0	5,0	220,0
Айжан	0	0	0	210	4,9	5,0	240,0
Кәмила	0	0	0	235	4,8	4,9	230,0
Мақпал	0	0	0	220	4,6	4,9	210,0
Мақсат	0	0	0	210	4,9	4,9	190,0
Талгарское	0	0	0	184	4,8	4,8	190,0
Голден делишес (б)	0	0	1,5	180	4,3	4,0	140,0
ЕЕА <sub>05</sub>							19,7

Қазақстандық селекцияның жаңа сорттары жеміс сапасының жоғары болуымен ерекшелінді. Зерттеу жүргізілген уақыт аралығында жемісінің ірілігімен Айжан (240г), Кәмила (235г), Нұрсәт (230г), Подарок Нуртазиной (220г), Даналық (245г), Дәурен (230г), Айзере (220г) сорттары іріктелді. Жемістерінің аса дәмділігі және тартымдылығымен және шаруашылықта құнды белгілерінің жиынтығымен сипатталған сорттар Дәурен (сурет-1), Айжан (сурет 2), Айзере (сурет 3), Подарок Нуртазиной (сурет 4).



Сурет 1 – Дәурен алма сорты



Сурет 2 – Айжан алма сорты



Сурет 3 – Айзере алма сорты



Сурет 4 – Подарок Нуртазиной алма сорты

Мемлекеттік сорт сынағына тапсыру үшін «ҚазЖКҒЗИ» ЖШС ген қорынан болашағы басым сорттар іріктелініп алынды. Сорттардың біршамасы Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіміне енгізілген. Ол сорттар Мақсат, Талгарское, Мақпал және басқалары.

Отандық алма сорттарының артықшылықтары: ерте жеміс салуы, тұрақты және жоғары өнімділігі, жемістерінің дәмділігі және тауарлық ерекшелігі, сондай-ақ тауар өндірушілер тарапынан отандық алма сорттарына ерекше сұраныс байқалады.

### **Қорытынды**

Зерттеу нәтижесінде 15 отандық алма сортының ішінен, ақ ұнтақ және таз қотырға қарсы имунитеті әлдеқайда басым Әнел, Айжан, Асыл-Айым, Назгум, Дамира, Егемен, Подарок Нуртазиной, Нұрсәт, Мақсат сорттары іріктелініп алынды.

Алманың Айзере, Айжан, Даналық, Кәмила, Мақсат, Нұрсәт, Подарок Нуртазиной, Назгум сорттары қысқа мерзімде жеміс салатыны, өнімділігі, тауарлық және тұтынушылық сапасының көрсеткіштері ретінде бөлінді.

Осы сорттарды құнды белгілердің негізі ретінде селекциялық процесстерге қатыстыру ұсынылады.

Мақала «Био және IT-технологиялар жетістіктері негізінде жеміс-жидек, жаңғақ және жүзім дақылдарының сорттары мен будандарын құру» ҒТБ БМҚ ВР 10765032 жоба аясында даярланған.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Мамалова, Х.Э. Оценка биологических особенностей сортов яблони в условиях Чеченской Республики [Электронный ресурс]/ Х.Э. Мамалова, Р.Ш. Заремук // Научный журнал СКЗНИИСиВ «Плодоводство и виноградарство Юга России». - Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. - № 27 (03): Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/14/03/05.pdf>

2. Пшеноков, А.Х. Комплексная оценка исходного материала яблони для селекции сортов нового поколения [Электронный ресурс]/ А.Х. Пшеноков, Р.Ш. Заремук А.С. Шидакова, И.И. Супрун // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). - Краснодар: КубГАУ, 2013. - № 09 (093). - IDA [article ID]: 0931309030. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/30.pdf>.

3. Еремин, Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур [Текст]/ Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук, И.И. Супрун, Е.В. Ульяновская. - Краснодар, 2010.- 55 с.

4. Джангалиев А.Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Дикие плодовые растения Казахстана. Алматы, 2001, 135 с.

5. Казыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Борисова А.А. Современные системы ведения питомниководства республики Казахстан. /Ж: Плодоводство и ягодоводство России. ISSN: 2073-4948. Т: 66. 2021. –С. 89-95

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел, 1999.- 607 с.

7. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [Текст]/ под ред Е.А. Егорова. - Краснодар, 2013.- 152 с.

8. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям // Методические указания. – Л.: ВИР, 1972. – 121 с

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 208 с.

### **References**

1. Mamalova, H.E. Ocenka biologicheskikh osobennostej sortov yablони v usloviyah SHechenskoj Respubliki [Elektronnyj resurs]/ H.E. Mamalova, R.SH. Zaremuk // Nauchnyj zhurnal SKZNIISiV «Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii». - Krasnodar: SKZNIISiV, 2014. - № 27 (03): Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/14/03/05.pdf>

2. Pshenokov, A.H. Kompleksnaya ocenka iskhodnogo materiala yablони dlya selekcii sortov novogo pokoleniya [Elektronnyj resurs]/ A.H. Pshenokov, R.SH. Zaremuk A.S. SHidakova, I.I.

Suprun // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). - Krasnodar: KubGAU, 2013. - № 09 (093). - IDA [article ID]: 0931309030. - Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/30.pdf>.

3. Eremin, G.V. Uskorenie i povyshenie effektivnosti selekcii plodovyh kul'tur [Tekst]/ G.V. Eremin, R.SH. Zaremuk, I.I. Suprun, E.V. Ul'yanovskaya. - Krasnodar, 2010.- 55 s.

4. Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. Dikie plodovye rasteniya Kazahstana. Almaty, 2001, 135 s.

5. Kazybaeva S.ZH., Urazaeva M.V., Borisova A.A. Sovremennye sistemy vedeniya pitomnikovodstva respubliky Kazahstan. /ZH: Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. ISSN: 2073-4948. T: 66. 2021. –S. 89-95

6. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur [Tekst] / pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. - Orel,1999.- 607 s.

7. Programma Severo-Kavkazskogo centra po selekcii plodovyh, yagodnyh, cvetochno-dekorativnyh kul'tur i vinograda na period do 2030 goda [Tekst]/ pod red E.A. Egorova. - Krasnodar, 2013.- 152 s.

8. Izuchenie ustojchivosti plodovyh, yagodnyh i dekorativnyh kul'tur k zabolevaniyam // Metodicheskie ukazaniya. – L.: VIR, 1972. – 121 s

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (S osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Kolos, 1985. – 208 s.

**С.Ж Казыбаева\*, Ж.К. Кадирсизова, С.П. Алексеенко, Б.Т. Касенова**

*ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,  
г. Алматы, Республика Казакстан, [saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru)\*, [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru),  
[fatina1964@mail.ru](mailto:fatina1964@mail.ru), [bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)*

## **ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье представлены общие результаты исследований 15 сортов яблони казахстанской селекции, которая проводилась на базе ТОО «КазНИИПО» в Региональном филиале «Талгар» Талгарского района Алматинской области. Цель работы - на основе изучения биологического потенциала продуктивности сортов яблони выделить наиболее ценные по комплексу признаков для дальнейшего использования в селекции. Объекты исследования сорта казахстанской селекции, созданные в Казахском научно-исследовательском институте плодовоовощеводства. Для достижения необходимого уровня производства плодов ученым совместно с производителями необходимо решить ряд проблем, среди которых важнейшей является оптимизация сортимента плодовых и ягодных культур, путем создания новых конкурентоспособных сортов, отвечающих всем современным требованиям интенсивного садоводства. В данный опыт включены как новые сорта яблони, включенные в Государственный реестр, так и новые перспективные сорта казахстанской селекции. При изучении большинство новых перспективных сортов обладают комплексной устойчивостью к мучнистой росе и парше. По урожайности выделены сорта Анель, Егемен, Айжан, Макпал, Максат, Айзере, Нурсат, Подарок, Нуртазиной, Коктобе, урожайность этих сортов составляет 190-260 ц/га. В данной статье приведены данные изучения размер плода, вкусовые качества, привлекательность и хозяйственно-ценные признаки плодов. В результате исследований выделены сорта яблони Анель, Айжан, Асыл-Айым, Назгум, Дамира, Егемен, Подарок Нуртазиной, Нурсат, Максат устойчивые и иммунные к мучнистой росе, парше. К показателям скороплодности, продуктивности, товарным и потребительским качеством плодов выделены сорта яблони Айзере, Анель, Айжан, Даналык, Даурен, Камила, Егемен Максат, Нурсат, Подарок Нуртазиной, Коктобе, Назгум. Данные сорта рекомендуются для включения в селекционный процесс, как источник ценных признаков.

**Ключевые слова:** яблоня, сорт, зимостойкость, устойчивость к грибным заболеваниям, скороплодность, урожайность, качество, вкус.

**S.Zh Kazybaeva\*, Zh.K. Kadirisizova, S.P. Alekseenko, B.T. Kasenova**  
LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Fruit, Vegetable and Viticulture", Almaty city,  
Kazakhstan, [saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru)\*, [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru), [fatina1964@mail.ru](mailto:fatina1964@mail.ru),  
[bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)

## **PRODUCTIVITY POTENTIAL OF DOMESTIC APPLE VARIETIES OF KAZAKHSTAN BREEDING UNDER CONDITIONS OF ALMATY REGION**

### **Abstract**

The article presents the general results of studies of 15 varieties of apple trees of Kazakhstan selection, which was carried out on the basis of «KazNIPO» LLP of Talgar district in the Regional branch of Talgar. The purpose of the work is to identify the most valuable traits for further use in breeding based on the study of the biological potential of productivity of apple varieties. The objects of research are varieties of Kazakh breeding created at the Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Growing. To achieve the required level of fruit production, scientists, together with producers, need to solve a number of problems, among which the most important is the optimization of the assortment of fruit and berry crops by creating new competitive varieties that meet all modern requirements for intensive gardening. This experience includes both new varieties of apple trees included in the State Register, and new promising varieties of Kazakhstani selection. When studying, most of the new promising varieties have complex resistance to powdery mildew and scab. The varieties Anel, Egemen, Aizhan, Makpal, Maksat, Aizere, Nursat, Gift Nurtazina, Koktobe were distinguished by yield, the yield of these varieties is 190-260 c/ha. This article presents data from the study of the size of the fruit, taste, attractiveness and economically valuable features of the fruit. As a result of research, Anel, Aizhan, Asyl-Ayim, Nazgum, Damira, Egemen, Gift Nurtazina, Nursat, Maksat varieties resistant and immune to powdery mildew and scab were isolated from 15 apple varieties. Apple varieties Aizere, Anel, Aizhan, Danalyk, Dauren, Kamila, Egemen Maksat, Nursat, Gift Nurtazina, Koktobe, Nazgum are allocated to indicators of fertility, productivity, commodity and consumer quality of fruits. It is recommended to involve these varieties in selection processes as the basis of valuable traits.

**Key words:** apple, variety, winter hardiness, resistance to fungal diseases, early maturity, yield, quality, taste.

**МРНТИ 68.37.31; 34.15.23**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/09>**

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

*Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,  
[madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)\*, [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com),  
[ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)*

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (*PUSCINIA STRIFORMIS* WESTEND F. SP. *TRITICI*) ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ОБРАЗЦОВ**

### *Аннотация*

Болезни сельскохозяйственных культур оказывают значительное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур во всем мире. На протяжении десятилетий угрозы со стороны болезней и вредителей сельскохозяйственных культур становятся все более серьезными в контексте глобального изменения климата, что создает проблему для нашего производства продуктов питания. В последние годы отмечаются нарастающее распространение и вредоносность желтой ржавчины в Казахстане. Большинство коммерческих сортов пшеницы, выращиваемых в настоящее время в Казахстане, по-прежнему

восприимчивы к ржавчинным заболеваниям. Целью исследования является мониторинг развития желтой ржавчины и идентификация новых источников устойчивости к *Puccinia striiformis* Westend f. sp. *tritici* с использованием современных генетико-селекционных методов. По результатам мониторинга распространение и развитие желтой ржавчины было на среднем уровне (48-52%). Фитопатологический скрининг выявил 57 образцов озимой пшеницы (76,0 %) с иммунным типом реакции к желтой ржавчине. Идентифицированы 22 перспективных образца, которые проявили устойчивый и умеренно-устойчивый тип реакции к болезням и характеризуются присутствием нескольких генов устойчивости. По результатам этого исследования отобранные перспективные линии озимой пшеницы представляют интерес для программы селекции пшеницы на устойчивость к желтой ржавчине.

**Ключевые слова:** пшеница, желтая ржавчина, сорт, линия, устойчивость, фитопатологический скрининг, мониторинг, индекс биомассы.

### **Введение**

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одной из наиболее важных основных сельскохозяйственных культур, мировой спрос на которую, по прогнозам, увеличится до 324 кг в год (на душу населения) к 2050 году [1]. Производство пшеницы сталкивается с многочисленными угрозами: по оценкам, 10–16% мировых урожаев пшеницы теряется из-за вредителей и болезней. В Казахстане наибольший вред пшенице наносит желтая, бурая и стеблевая ржавчина, твердая головня и болезни листовых пятнистостей (пиренофороз, септориоз) [2-10]. В последние десятилетия желтая ржавчина (YR), также известная как полосатая ржавчина, является основным заболеванием пшеницы, вызываемым биотрофным грибковым патогеном *Puccinia striiformis* Westend f. sp. *tritici* (*Pst*). Поражение пшеницы YR чаще всего отмечается на листьях пшеницы, где возникающее в результате повреждение фотосинтетических тканей приводит к снижению светоперехвата и эффективности использования излучения, что снижает урожайность. Тем не менее, YR-инфекция может также поражать структуры колоса пшеницы, такие как колосковые чешуи, цветковые чешуи и верхние чешуи, особенно во время умеренных и тяжелых эпидемий, что приводит к снижению урожайности и качества зерна [11, 12]. Повторяющиеся эпидемии *Pst* происходили в большинстве районов выращивания пшеницы за последние 60 лет и могут привести к значительным потерям урожая и снижению качества зерна, если их не контролировать должным образом [13]. Примечательно, что за последние два десятилетия произошло быстрое глобальное появление более агрессивных и генетически разнообразных популяций *Pst*, адаптированных к более высоким температурам [14, 15], с сопутствующим влиянием на YR. оценки устойчивости многих сортов пшеницы. Селекционные объекты устойчивости к YR должны были адаптироваться к быстро меняющейся угрозе *Pst*, и постоянно ведется поиск источников генетической устойчивости для создания улучшенных сортов пшеницы. В настоящее время этому способствуют достижения в подходах к геномике пшеницы, а также детальная характеристика патотипов популяции *Pst*, генетического разнообразия, характеристики эффекторов и полевого мониторинга. В конечном счете, эффективная борьба с грибковыми заболеваниями пшеницы будет осуществляться с помощью подходов, сочетающих сельскохозяйственные и агротехнические методы, мониторинг заболеваний и сортовое генетическое улучшение [16].

Желтая ржавчина представляет серьезную угрозу для продовольственной безопасности многих стран планеты. Она распространена на большей части территории Северной и Южной Америки, и Европы, Восточной, Центральной и Южной Азии, Северной Африки, Австралии. По климатическим условиям 72% площадей посевов пшеницы подходит для её развития, стабильно проявляется на 42% [16, с. 35]. В Казахстане желтая ржавчина распространена в предгорной и горной зонах южного и юго-восточного регионов, где в основном возделывают озимую пшеницу. Распространение и развитие зависит от погодных условий, в период обильных осадков. Эпифитотийное развитие болезни происходило в 2000 и 2002 гг., умеренное развитие болезни в 2003, 2006 и 2009 г.г [16, с. 36].

К настоящему времени идентифицировано более 80 генов устойчивости к желтой ржавчине. Большинство из этих генов являются доминантными, расоспецифичными и, следовательно, не обеспечивают длительную устойчивость. Поэтому идентификация новых источников устойчивости у сорта имеет приоритетное значение для эффективной борьбы с болезнью. Разнообразие *Yr* генов в коммерческих сортах играет важную роль в борьбе с частыми эпидемиями желтой ржавчины в регионе. В исследованиях Кохметова и др. (2010) показано, что наиболее эффективными генами устойчивости к желтой ржавчине в Казахстане являются *Yr2+*, *Yr4+*, *Yr5*, *Yr10* и *Yr15* [17].

В настоящее время в Казахстане отмечается рост заболеваемости и усиление поражения пшеницы желтой ржавчиной. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки генетически разнообразных источников устойчивости, доноров и перспективных линий пшеницы, которые можно использовать в селекции устойчивых сортов. Главной задачей настоящего исследования является выявление генотипов пшеницы, устойчивых к желтой ржавчине.

### **Методы и материалы**

Объектами исследования являются коммерческие сорта и перспективные линии озимой пшеницы, возделываемые или являющиеся кандидатами в новые сорта.

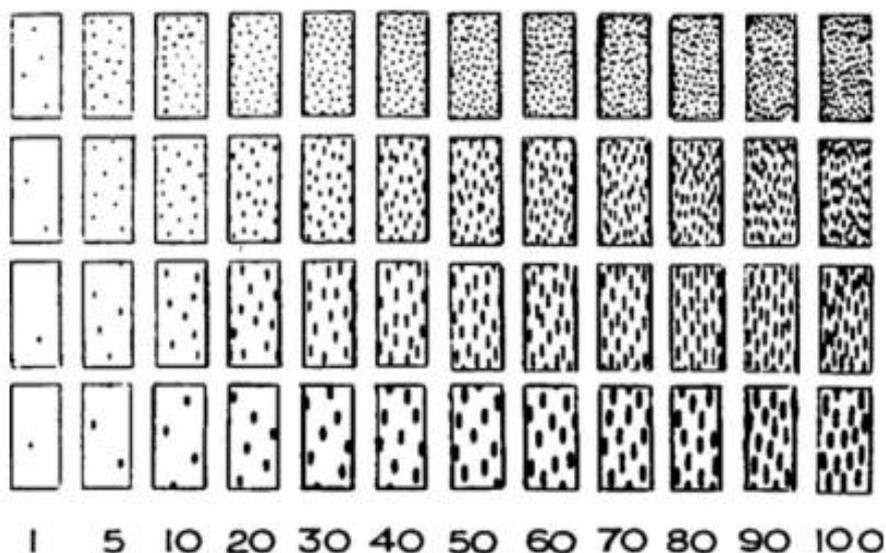
Экспериментальный материал был фенотипирован в течение вегетационных периодов 2021 и 2022 годов в Казахском НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР), п. Алмалыбак (N 43°14'333" E 076°41'657" B783) Алматинской области. Эксперименты были выполнены в трех повторностях. Размер индивидуального участка составлял 1 м<sup>2</sup>. Методы обработки и управления удобрениями соответствовали тем, которые часто рекомендуются для данной местности. Удобрения составляли 60 и 30 кг/га азота и оксида фосфора соответственно. Опытные растения высаживали в середине сентября во все годы, а урожай собирали в середине августа. Орошаемая предгорная зона, где расположен КазНИИЗиР, является относительно хорошо обводненной; опытные материалы за время их развития поливали 3 раза из расчета 600 м<sup>3</sup>/га и очищали от сорняков.

Погодные условия в 2022 г. были более благоприятны для развития бурой ржавчины, чем в 2021 г. (<http://weatherarchive.ru>). В мае количество осадков превысило норму, что привело к повышению влажности окружающей среды и способствовало эффективному заражению растений спорами *Puccinia striiformis*.

**Таблица 1** – Метеорологические данные по средней температуре и осадкам за вегетационный период на полях КазНИИЗиР за 2021-2022 гг.

Год	Месяц	Температура (°C)	Месячное количество осадков (мм)	Средняя относительная влажность (%)
2021	Апрель	12,5	54	50
	Май	19,5	70	51
	Июнь	23,0	20	38
2022	Апрель	16,7	45	54
	Май	19,0	142	65
	Июнь	24,3	36	49

Для оценки бурой и желтой ржавчины была использована шкала Петерсона (рисунок 1) [18]. Оценка симптомов бурой и желтой ржавчины проведена в соответствии с методом, разработанным в СИММУТ, по 5-ти инфекционным типам (IT): 0 - иммунная; R - устойчивая; MR – умеренно-устойчивый; MS – умеренно-восприимчивый; S – восприимчивый.



**Рисунок 1** – Шкала Петерсона для определения степени поражения листьев бурой и желтой ржавчиной

Методы молекулярного скрининга *Yr*-генов устойчивости пшеницы к бурой ржавчине. Экстракция геномной ДНК произведена по методике, предложенной Riede et al., 1996. ДНК выделяли из 5-дневных проростков пшеницы для каждого отдельного образца на основе СТАВ метода [19]. Определение концентрации ДНК проведено спектрофотометрическим методом на длине волны 260 нм. Концентрация ДНК в рабочем растворе для ПЦР доведена до 20 нг/мкл. Реакционная смесь для ПЦР (25  $\mu$ l) содержала 2,5 мкл геномной ДНК, по 1 мкл каждого праймера (1 pM/  $\mu$ l) (SigmaAldrich, США), 2,5  $\mu$ l смеси dNTP (2,5 мМ, dCTP, dGTP, dTTP и dATP) (ЗАО «Силекс», Россия), 2,5 мкл MgCl<sub>2</sub> (25 мМ), 0,2  $\mu$ l Taq-полимеразы (5 ед. в  $\mu$ l) (ЗАО «Силекс», Россия), 2,5  $\mu$ l 10X буфера для ПЦР и 12,8 мкл ddH<sub>2</sub>O. ПЦР-амплификацию проводили на амплификаторе Mastercycler (Eppendorf, Германия). Продукты амплификации разделяли в 2% агарозном геле в буфере TBE (45 мМ Трис-борат, 1 мМ ЭДТА, рН 8) [20] с добавлением бромистого этидия. Для определения длины фрагмента амплификации использовали 100-bp ДНК – маркер (Fermentas, Литва). Результаты визуализировали с помощью системы документации гелей (Gel Doc XR+, BIO-RAD, Hercules, США).

Концентрация выделенных образцов ДНК проверена в 1%-ном агарозном геле в сравнении со стандартной ДНК, окрашивание производили бромитсым этидием. Вторичный контроль на чистоту и качество проведен на спектрофотометре SmartSpec<sup>TM</sup>Plus (Bio-RAD). Концентрация образцов унифицирована до уровня 20 ng/ $\mu$ l для последующего проведения ПЦР. В результате работы подготовлено 100 чистых проб ДНК, полученных от перспективных линий мягкой пшеницы. Концентрация проб ДНК унифицирована до значения 20 ng/ $\mu$ l.

На основе анализа международной базы данных GrainGenes, MASWheat, KOMUGI произведен подбор молекулярных маркеров, сцепленных с генами устойчивости к желтой ржавчине. Проведены ПЦР анализы для идентификации носителей генов устойчивости к желтой ржавчине.

Определение индекса биомассы растений (NDVI – Normalized Difference Vegetative Index) осуществляли с использованием портативного прибора Green Seeker (Trimble Navigation Limited, USA). Индекс NDVI варьирует в пределах от 0.00 до 1.0; чем выше показатель, тем выше устойчивость к болезням. NDVI вычисляется по формуле:

$$NDVI = (NIR-VIS)/(NIR+VIS) \quad (1)$$

где VIS и NIR являются спектральными коэффициентами отражения лучей света в красном и инфракрасном диапазоне, соответственно. Исследования показали, что индекс NDVI непосредственно связан с фотосинтетической способностью и, следовательно, с поглощением энергии растительного покрова. Принцип работы датчика Green Seeker заключается в его способности излучать короткие импульсы красного и инфракрасного света на растения, а затем производить замер величины отраженного излучения. Чем выше значение индекса, тем выше продуктивность и устойчивость к болезням, и тем ниже потребность в азотном питании.

### **Результаты и обсуждение**

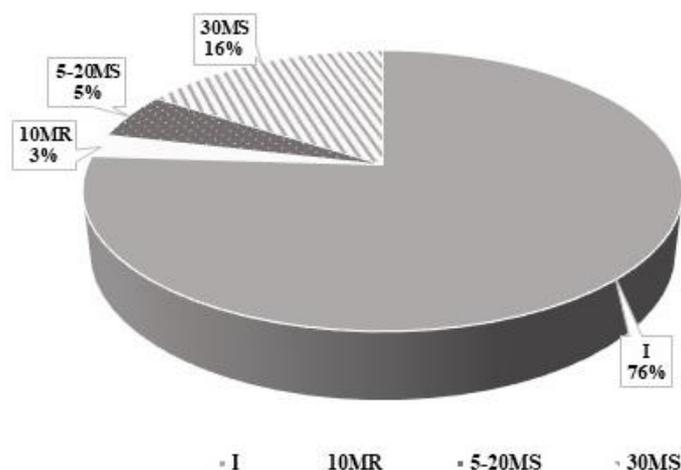
В 2022 году проведены маршрутные исследования по мониторингу желтой ржавчины в Карасайском, Талгарском и Жамбылском районах, Алматинской области, которые выявили различную распространенность и степень зараженности желтой ржавчиной *P. striiformis* пшеницы в зависимости от района. В сельском округе Алмалыбак, Карасайского района установлено, что самый высокий уровень распространения (86%) обнаружен у сорта пшеницы Казахстанская 10 (индекс поражения 9,9%). В Жамбылской области, Узынагашском сельском округе симптомы болезни обнаружены у сортов Бразильская элита и Австрийский 100, распространенность заболевания составила 52% и 48%, а уровень развития – 3,1% и 2,8%. В этом же районе, сорта Австрийская Грань и Бразильская озимая проявили восприимчивость к болезни, показатели пораженности у этих сортов – 2,2%, а уровень распространения – 42%.

Проведены фенологические наблюдения перспективных линий и сортов пшеницы. Анализ данных, полученных в результате фенологических наблюдений 2022 г. показал, что фаза колошения образцов наступала в период 10-26 мая. В результате фенологических наблюдений выявленные образцы проявили себя среднеспелыми, количество дней до колошения (ДДК) варьировало в пределах 214-230 дней. По уровню ДДК между сортом Акбидай (214 дней) и линиями №250. д.1768Опакс-70 х д.307 Fleming; №273. д.1010(д.93F3(N23 х Купава) х Мереке); №335. TAM105/3/NE70654/BBY//BOW"S"/4/CENTURE\*3/TA2450/5/TX71A1039.V1\*3/AMI/BUC /CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36 (230 дня) наблюдалась средняя разница в 16 дней.

По высоте растений образцы характеризовались широким спектром варьирования: от 70 до 145 см. Сорта и линии были сгруппированы в 3 группы: в первую группу вошли 12 образцов (16%) высота которых составила от 70 до 89 см; во вторую группу вошли 27 образцов (36%) высота у них варьировала в пределах от 90 до 109 см; в третью группу отнесены 36 образцов (48%) и перспективных линий с высотой растений от 110 см до 145 см. Самыми высокорослыми (130-145 см) проявили себе следующие образцы и перспективные линии: Акмола 3, Батыр, Саратовская 29, Саратовская 42, Саратовская 55, №228. д.1770 Рамин х №1736 F11594 (F1д.1013(д.97 F3(N20 х Уманка) х Егемен) х Brundage 96 х д.23 Brundage 96 APR, Шортандинская 2012 и Целинная 90.

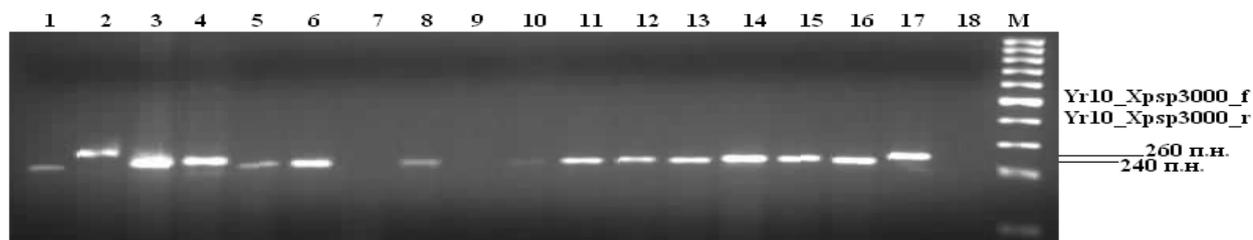
Проведены полевые наблюдения по фитопатологической оценке на устойчивость к желтой ржавчине (рисунок 2). По результатам фитопатологического скрининга на устойчивость к желтой ржавчине образцы были сгруппированы в 3 группы: иммунные (I), устойчивые (10MR) и умеренно-восприимчивые (5-30MS).

Были идентифицированы 57 образцов (76,0 %) у которых не были обнаружены симптомы желтой ржавчины. К ним относятся сорта Акбидай, Акдан, Алатау, Алмалы, Алихан, Алия, Анара, Батыр, Баянды, Vogarнауа 56, Ботагоз, Булава, Дербес, Егемен, Фараби, Карасай, Карасай, Карлыгаш, Керемет, Кокбидай, Коксу, Кондитерская, Кызылбидай, Маншук, Майра, Мереке 70, Мироновская 808, Наз, Нуреке, Одеская 120, Прогресс, Рамин. Сорта Реке и Акмола 3 проявили устойчивый тип реакции с оценкой 10MR. Шестнадцать образцов проявили умеренно-устойчивый тип реакции, с поражением листьев пшеницы в 5-30MS.



**Рисунок 2** – Фитопатологический скрининг образцов пшеницы на устойчивость к желтой ржавчине *Puccinia striiformis f.sp. tritici*

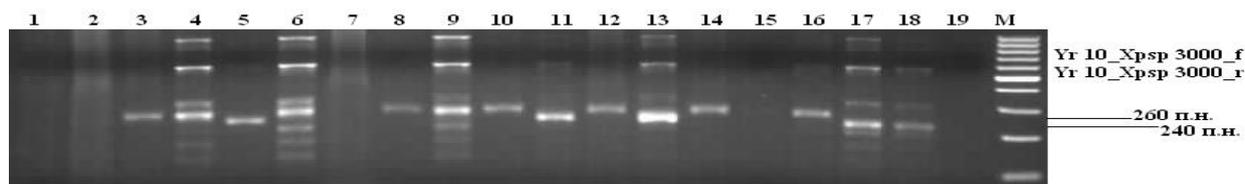
Проведены ПЦР анализы для идентификации носителей генов устойчивости к желтой ржавчине. Для идентификации носителей генов устойчивости, содержащий ген *Yr10* был использован SSR маркер *Xpsp3000F/R*. На рисунке 3 представлены результаты ПЦР-амплификации с использованием SSR маркера *Xpsp3000F/R*, где из сорта Акдан и у контроля был обнаружен ожидаемый размер 260 п.н. Остальные 15 образцов показали 240 п.н, что свидетельствует о наличии рецессивного гена *Yr10*.



1-Алатау, 2-Акдән, 3-Алия, 4-Ажарлы, 5-Ақбидай, 6-Богарная 56, 7-Безостая 1, 8-Батыр, 9-Бермет, 10-Ботагәз, 11-Сапалы, 12-Диана, 13-Динара, 14-Егемен 20, 15-Егемен, 16-Фараби, 17-Үр 10, 18-ddH<sub>2</sub>O, М- маркер молекулярного веса (Gene – Ruler 100 bp DNA Ladder).

**Рисунок 3** – Продукты амплификации ДНК образцов озимой пшеницы с использованием праймеров к локусу *Xpsp3000*, сцепленному с геном *Yr10*

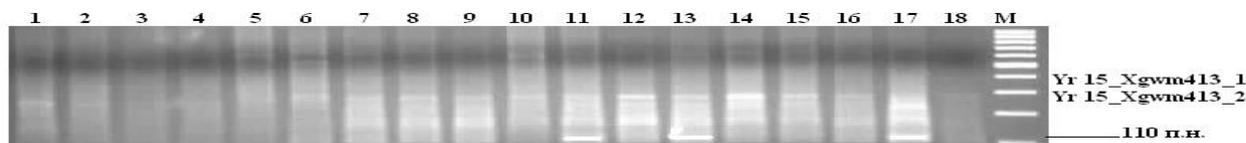
На рисунке 4 представлен ПЦР-анализ идентификации гена *Yr10*, ожидаемый продукт амплификации размером 260 п.н. выявлен у 9 сортов яровой пшеницы (Астана, Шортанды, Акмола 2, Акмола 40, Актобе 14, Актобе 39, Актобе 130, Казахстанская 7, Казахстанская 25) и у изогенной линии *Yr10*. Остальные 5 образцов показали ПЦР-продукт размером 240 п.н. и не являются носителями гена *Yr10*.



1-Астана 2, 2-Астана, 3-Астана Шортанды, 4-Акмола 2, 5-Акмола 3, 6-Акмола 40, 7-Актобе 10, 8-Актобе 14, 9-Актобе 39, 10-Актобе 130, 11-Казахстанская раннеспелая, 12-Казахстанская 7, 13-Казахстан 12, 14-Казахстанская 25, 15-Казахстан 75, 16-Үр 10, 17-Наз, 18-Акдән, 19-ddH<sub>2</sub>O, М- Маркер молекулярного веса (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder).

**Рисунок 4** – Продукты амплификации ДНК образцов озимой пшеницы с использованием праймеров к локусу *Xpsp3000*, сцепленному с геном *Yr10*

Для поиска носителей к желтой ржавчине с геном *Yr15* использован SSR маркер *Xgwm 413\_1\_2*, ожидаемый фрагмент для устойчивого аллеля составил 110 п.н. При использовании для ПЦР праймеров (*Yr 15\_Xgwm 413\_1\_2*) у 2 образцов (Расад, Реке) отмечено наличие продукта амплификации размером 110 п.н. Продукты амплификации отсутствовали у 12 образцов пшеницы (рисунок 5).



1-Княжна, 2-Қараспан, 3-Қарлығаш, 4-Қарабалықская озимая, 5-Казахстан 10, 6-Майра, 7-Прогресс, 8-Президент, 9-Раминал, 10-Рамин, 11-Расад, 12-Раусин, 13-Реке, 14-Жалын, 15-Жетысу, 16-Южная 12,17-Үр 15, 18- ddH<sub>2</sub>O

**Рисунок 5** – Продукты амплификации ДНК образцов озимой пшеницы с использованием праймеров к локусу *Xgwm 413*, сцепленному с геном *Yr15*

Осуществлена оценка индекса биомассы NDVI, Normalized Difference Vegetative Index. В таблице 2 представлены образцы, которые были распределены в 3 группы по значению индекса биомассы NDVI. В первую группу отнесены 19 образцов (25,33%) с индексом биомассы 0,6-0,65, тогда как во вторую группу со средним значением NDVI 0,66-0,74 отмечены 44 образца (58,67%) и перспективных линий, 12 образцов (16%) выделены как с высоким значением индекса биомассы (>0,75) и вошли в третью группу (таблица 2).

**Таблица 2** – Оценка индекса биомассы NDVI образцов пшеницы

Среднее значение NDVI	Частота встречаемости, %	Названия и номера образцов
0,6-0,65	25,33	Булава, Дербес, Фараби, Керемет, Кокбидай, Коксу, Кондитерская, Маншук, Майра, Мироновская 808, Нуреке, Одеская 120, Прогресс, Рамин, Saratovskaya 29, Saratovskaya 42, Saratovskaya 55, Celinnaya 26, №336, №341.
0,66-0,74	58,67	Akbiday, Akdan, Alatau, Almaly, Alihan, Aliya, Anara, Bатыр, Bayandy, Bogarnaya 56, Botagoz, Egeyen, Karasay, Karasay, Karlygash, Kyzylbida, Mereke 70, Naz, Reke, Sapaly, Steklovidnaya 24, Taza, Tunggys, Karagala 9, Omskaya 18, Omskaya 29, Pamyati Azieva, Samgay, Ygo-Vostochnaya 2, Шортандинская 2012, Целинная 90, Акмола 3, Almaly/Obri, Yr2/Octyabrina, №218, №228, №239, №245, №248, №337, №338.
0,75-0,8	16,00	Султан 2, №225. д.179-КВ-ИББР-2012х д.1760 9-ICARDA-IPBV-2013; №229. д.1777 Дарья х №1724 F11581 х (д.807 F4 (Наз х Уманка) х Алмалы) х Зимородок, №78 х д.42 Алмалы; №246. д.1046DALNITSKAYA/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT/5/F10S-1//ATAY/GALVEZ87 х №1740 F1д.1017 д.103 F3(N91 х 5353) х Buck Buck (Lr16, slow rust.) <Sr according to Rsaliev №234 х д.306 Sisson, №250. д.1768Опакс-70 х д.307 Fleming, №258. F3587 Morocco х №41 Октябрина х д.46 Княжна, №273. д.1010(д.93F3(N23 х Купава) х Мереке), №335. TAM105/3/NE70654/BBY//BOW"S"/4/CENTURE*3/TA2450/5/ TX71A1039.V1*3/AMI/BUC/CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36, №345. SAULESKU #26/PARUS//F885K1.1/SXL/3/BEZOSTAYA1, №346. TREGO/BTY SIB//ZARGANA-6/4/AU/CO652337//2*CA8-155/3/..., №347. TREGO/JGR 8W/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT/5/F10S-1//.

По результатам проведенного корреляционного анализа с использованием программного обеспечения R-studio, была выявлена положительная и отрицательная корреляции между различными группами признаков (таблица 3, рисунок 6).

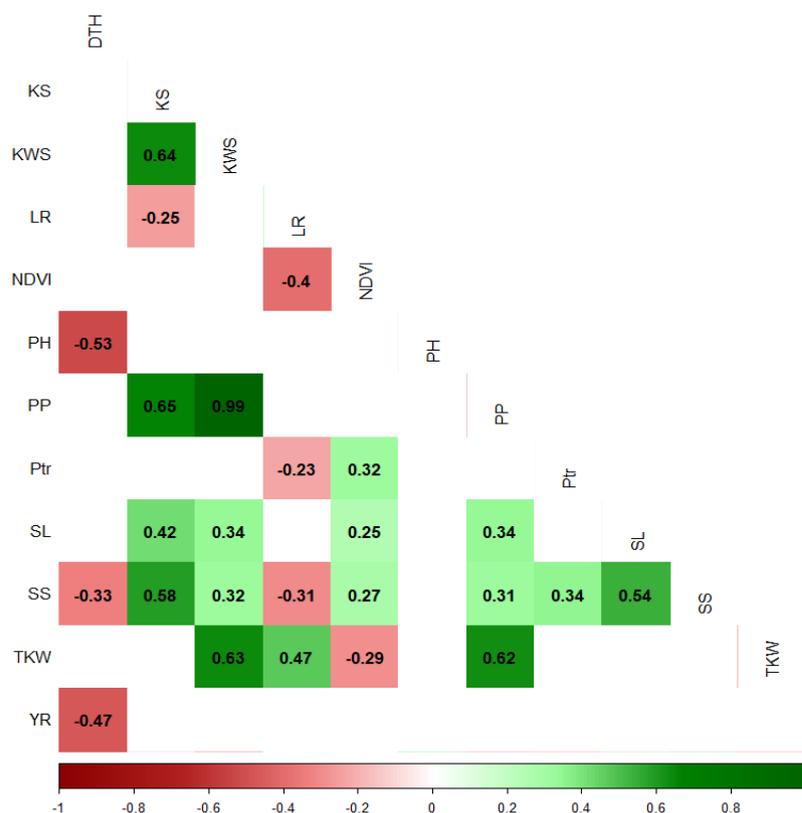
**Таблица 3** – Корреляционный анализ отобранных образцов по признакам продуктивности растений, реакции к ржавчинным и листо-стеблевым заболеваниям

Признак	SL	SS	KS	KWS	TKW	PP	DTH	PH	NDVI	YR	LR	Ptr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SL	1	0,54** *	0,42***	0,34**	-0,01 ns	0,34**	-0,1 ns	0,21 ns	0,25*	0,13 ns	-0,07 ns	- 0,02 ns
SS	0,54***	1	0,58***	0,32**	-0,2 ns	0,31**	- 0,33**	0,17 ns	0,27*	0,2 ns	- 0,31**	0,34 **
KS	0,42***	0,58** *	1	0,64** *	-0,18 ns	0,65***	0,05 ns	-0,09 ns	0,14 ns	-0,17 ns	-0,25*	0,15 ns
KWS	0,34**	0,32**	0,64***	1	0,63** *	0,99***	0,19 ns	-0,11 ns	-0,13 ns	-0,17 ns	0,17 ns	- 0,01 ns
TKW	-0,01 ns	-0,2 ns	-0,18 ns	0,63** *	1	0,62***	0,21 ns	-0,06 ns	-0,29*	-0,11 ns	0,47** *	- 0,14 ns
PP	0,34**	0,31**	0,65***	0,99** *	0,62** *	1	0,2 ns	-0,12 ns	-0,12 ns	-0,12 ns	0,16 ns	- 0,01 ns
DTH	-0,1 ns	- 0,33**	0,05 ns	0,19 ns	0,21 ns	0,2 ns	1	- 0,53** *	0,17 ns	- 0,47** *	-0,05 ns	0,01 ns
PH	0,21 ns	0,17 ns	-0,09 ns	-0,11 ns	-0,06 ns	-0,12 ns	- 0,53** *	1	0,05 ns	0,18 ns	0,05 ns	- 0,01 ns
NDVI	0,25*	0,27*	0,14 ns	-0,13 ns	-0,29*	-0,12 ns	0,17 ns	0,05 ns	1	-0,01 ns	- 0,4***	0,32 **
YR	0,13 ns	0,2 ns	-0,17 ns	-0,17 ns	-0,11 ns	-0,12 ns	- 0,47** *	0,18 ns	-0,01 ns	1	0 ns	-0,1 ns
LR	-0,07 ns	- 0,31**	-0,25*	0,17 ns	0,47** *	0,16 ns	-0,05 ns	0,05 ns	-0,4***	0 ns	1	- 0,23 *
Ptr	-0,02 ns	0,34**	0,15 ns	-0,01 ns	-0,14 ns	-0,01 ns	0,01 ns	-0,01 ns	0,32**	-0,1 ns	-0,23*	1

Примечание – \*P < 0.05, \*\*P < 0.01, \*\*\*P < 0.001; ns – незначимо; YR – желтая ржавчина; LR – бурая ржавчина; Ptr – пиренофороз; NDVI (Normalized difference vegetation index) – нормализованный вегетационный индекс; DTH – дни до колошения; PH – высота растения; SL – длина колоса; SS – количество колосков колоса; KS – количество зерен колоса; KWS – масса зерна колоса; TKW – масс тысячи зерен, PP – продуктивность растения

Была показана достоверная ( $p < 0.001$ ) отрицательная корреляция между значением индекса биомассы растения и степенью восприимчивости к бурой ржавчине, что свидетельствует о снижении фотосинтетической активности растений из-за поражения бурой ржавчиной. Положительная корреляция была отмечена между значением NDVI и такими показателями как длина колоса и количество колосков. Корреляции между анализируемыми заболеваниями выявлено не было.

Степень поражения желтой ржавчиной отрицательно коррелировала ( $p < 0.001$ ) с количеством дней до колошения, что свидетельствует о большей поржаемости раннеспелых сортов пшеницы. Так же была отмечена отрицательная корреляция между значениями поражения коллекции пшеницы пиренофорозом и бурой ржавчиной (рисунок 6).



**Рисунок 6** – Корреляция между основными показателями продуктивности, индекса биомассы и степени восприимчивости к желтой, бурой ржавчине и пиренофорозу пшеницы.

В ходе статистического анализа ( $p < 0.05$ ) была выявлена положительная корреляция между индексом NDVI и значениями длины колоса и количества колосков. Отрицательная корреляция отмечена между значением высоты растения и количеством дней до колошения; индексом NDVI и реакцией на возбудитель бурой ржавчины *P. triticina*. Положительная корреляция наблюдалась между количеством зерен с колоса и количеством колосков / масса зерна колоса / продуктивность растения / длина колоса. Существенного влияния основных заболеваний пшеницы на такие показатели как масса тысячи зерен и продуктивность растения не выявлено.

Наибольший интерес представляют 22 перспективных образца, которые проявили устойчивый и умеренно-устойчивый тип реакции к болезням и характеризуются присутствием нескольких генов устойчивости. К ним относятся образцы: Акмола 3 (*Yr15*), Акмола 2 (*Yr10*, *Yr15*), Целинная 21 (*Lr34/Yr18*, *Lr26/Yr9*, *Yr10*, *Yr15*), Актобе 14 (*Lr34/Yr18*, *Lr26/Yr9*, *Yr10*, *Yr15*). Из числа отобранных, 5 перспективных линий отличались иммунным типом реакции (IT – 0) к бурой, желтой ржавчине и пиренофорозу в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне, а также высокими показателями агрономических признаков: линия №56) TAM105/3/NE70654/BBY//BOW"S"/4/CENTURE\*3/TA2450/5/TX71A1039.V1\*3/AMI/BUC/CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36; линия №57) TX87V1613/KS91WGRC11//MV18-2000/3/TX71A1039.V1\*3/AMI//BUC/CHRC; линия №58) 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TX71A1039.V1\*3/AMI//BUC/CHRC; линия №59) PASTOR/MILAN/3/F10S-1//STOZHER/KARL и линия №63) TREGO/JGR 8W/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT/5/F10S-1//.

Таким образом, в результате комплексных исследований, создана коллекция, включающая 75 образцов и перспективных линий озимой и яровой пшеницы, которые кроме устойчивости к бурой, желтой ржавчине и пиренофорозу, отличаются высокой

продуктивностью. Указанные образцы и линии пшеницы будут включены в селекционный процесс как кандидаты в новые сорта пшеницы.

### **Выводы**

По результатам комплексных исследований, включающих в себя фитопатологический скрининг взрослого растения и проростковой устойчивости, молекулярный скрининг на устойчивость к желтой ржавчине, а также исследования агрономических признаков и полный структурный анализ элементов продуктивности была создана коллекция образцов пшеницы, включающая сорта яровой и озимой пшеницы и перспективные линии. Идентифицированы 22 перспективных образца, которые проявили устойчивый и умеренно-устойчивый тип реакции к болезням и характеризуются присутствием нескольких генов устойчивости. Результаты этого исследования представляют интерес для программы селекции пшеницы на устойчивость к желтой ржавчине.

### **Благодарность**

Работа выполнена при поддержке программы Министерства Науки и Высшего образования Республики Казахстан, ИРН BR18574099(2) «Идентификация и внедрение новых ДНК-маркеров устойчивости к болезням и продуктивности мягкой пшеницы для ускоренного создания и семеноводства конкурентоспособных и высокопродуктивных сортов» (2023-2024 г.)

### **Список литературы**

- 1 Alexandratos N, Bruinsma J (2012) *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision: ESA Working Paper No. 12-03*. Rome
- 2 Кохметова А.М. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг жүргізу [Текст]/ Кохметова А.М., Кейшилов Ж.С., Ғалымбек Қ., Кумарбаева М.Т. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. №3. – Б. 213-218.
- 3 Кумарбаева М.Т. Фитопатологический скрининг на устойчивость к пиренофорозу и оценка хозяйственно-ценных признаков образцов озимой мягкой пшеницы [Текст]/ Кумарбаева М.Т., Кохметова А.М., Рсалиев А.С // Изденістер, нәтижелер-Исследования, результаты, –Алматы, 2020. – №2. – С.247-252.
- 4 Кейшилов Ж.С. Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*Pyrenophora tritici-repentis*) төзімділігін бағалау [Текст]/ Кейшилов Ж.С., Кохметова А.М., Маденова А.К., Кумарбаева М.Т., Жигитбекова А.Д. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Алматы, 2020. – №2. –Б.128-135.
- 5 Маденова А.К. *Tilletia caries* қатты қара күйеге төзімді Vt-гендері бар бидайдың изогенді линияларының фитопатологиялық скринингі [Текст]/ Маденова А.К., Атишова М.Н., Кохметова А.М., Ғалымбек Қ., Кумарбаева М.Т. // «Ізденістер, нәтижелер». – 2018. – № 4. – Б. 111-116.
- 6 Kokhmetova A. Evaluation of wheat germplasm for resistance to leaf rust (*Puccinia triticina*) and identification the sources of *Lr* resistance genes using molecular markers [Текст]/ Kokhmetova A., Rsaliyev Sh., Atishova M., Kumarbayeva M. (2021). *Plants.*, vol. 10, no. 7, p. 1484. <https://doi.org/10.3390/plants10071484>
- 7 Kokhmetova A. Identification of Stripe Rust Resistance Genes in Common Wheat Cultivars and Breeding Lines from Kazakhstan [Текст]/ Kokhmetova A., Rsaliyev A., Malysheva A., Atishova M. // *Plants.*, (2021). vol. 10, no. 11, p. 2303. <https://doi.org/10.3390/plants10112303>.
- 8 Kokhmetova A. Genome-Wide Association Study of Tan Spot Resistance in a Hexaploid Wheat Collection From Kazakhstan [Текст]/ Kokhmetova A., Sehgal D., Ali S., Atishova M. // *Front. Genet.*, (2021) vol. 11, p. 581214. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.581214>
- 9 Kokhmetova A.M. *Pyrenophora tritici-repentis* population structure in the Republic of Kazakhstan and identification of wheat germplasm resistant to tan spot [Текст]/ Kokhmetova A.M., Kovalenko N.M., Kumarbaeva M.T. // *Vavilov. J. Genet. Breed.*, (2020) vol. 24, no. 7, pp. 722–729. <https://doi.org/10.18699/VJ20.666>

- 10 Kokhmetova, A. Identification of high-yielding wheat genotypes resistant to *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot) [Текст]/ Kokhmetova A., Kumarbayeva M., Atishova M., Nehe A., Riley I.T., Morgounov A. // *Euphytica*. 2021, 217, 97. DOI:org/10.1007/s10681-021-02822-y
- 11 Bouvet L. Wheat genetic loci confer ring resistance to yellow rust in the face of recent epidemics of genetically diverse races of the fungus *Puccinia striiformis f.sp.tritici* [Текст]/ Bouvet L, Percival-Alwyn L, Berry S, Fenwick P, Mantello CC, Holdgate IJ, Mackay IJ, Cockram J (2021a) *Res Square* doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-459064/v1>
- 12 Wellings C.R. Global status of stripe rust: a review of historical and current threats [Текст]/ Wellings C.R. // *Euphytica* (2011) 179:129–141
- 13 Hovmøller M.S. Replacement of the European wheat yellow rust population by new races from the centre of diversity in the near-Himalayan region [Текст]/ Hovmøller M.S., Walter S., Bayles R.A., Hubbard A., Flath K., Sommerfeldt N., Leconte M., Czembor P., Rodriguez-Algaba J., Thach T., Hansen J.G., Lassen P., Justesen A.F., Ali S., de Vallavieille-Pope C. // *Plant Pathol* (2016) 65:402–411
- 14 Hubbard A. Field pathogenomics reveals the emergence of a diverse wheat yellow rust population [Текст]/ Hubbard A., Lewis C., Yoshida K., Ramirez-Gonzalez R., de Vallavieille-Pope C., Thomas J. // *Genome Biol* (2015) 16:23
- 15 Downie R.C. Spetoria nodorum blotch of wheat: disease management and resistance breeding in the face of shifting disease dynamics and a changing environment [Текст]/ Downie R.C., Lin M., Borsi B., Ficke A., Lillemo M., Oliver R.P., Phan H., Tan K-C., Cockram J. // *Phytopathol.* (2020) <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-20-0280-RVW>
- 16 Койшибаев М.К. Болезни пшеницы [Текст]/ Койшибаев М.К. // Анкара: ФАО, 2018. – 365с.
- 17 Kokhmetova A.A. . Identification of *Puccinia striiformis f.sp. tritici*, characterization of wheat cultivars for resistance, and inheritance of resistance to stripe rust in Kazakhstan wheat cultivars. Kokhmetova A.A., Chen X.M., Rsaliyev S.Ssian *Australas. J. Plant Sci. Biotechnol.* 2010, 4, 64–70.
- 18 Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. Adigrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals // *Can. J. Res. Sect.* – 1948. – Vol. C26. – P. 496-500.
- 19 Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat // *Crop Science.* – 1996. – Vol. 36. – P. 905-909.
- 20 Chu Ch.D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to seasonal and Interannual climate conditions in the Lhasa area // *Arctic, Antarctic, and Alpine Research.* – 2007. – Vol. 79, №4 (39). – P. 635-641.

### References

- 1 Alexandratos N, Bruinsma J (2012) *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision: ESA Working Paper No. 12–03.* Rome
- 2 Kohmetova A.M. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг зерттеуі [Текст]/ Kohmetova A.M., Keishilov ZH.S., Falymbek K., Kumarbaeva M.T. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Almaty, 2019. №3. – В. 213-218.
- 3 Kumarbaeva M.T. Фитопатологический скрининг на устойчивость к пиренофорозу и оценка хозяйственно-ценных признаков образцов озимой мягкой пшеницы [Текст]/ Kumarbaeva M.T., Kohmetova A.M., Rsaliyev A.S // *Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty*, –Almaty, 2020. – №2. – S.247-252.
- 4 Keishilov ZH.S. Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*Pyrenophora tritici-repentis*) төзімділігін бағалау [Текст]/ Keishilov ZH.S., Kohmetova A.M., Madenova A.K., Kumarbaeva M.T., ZHigitbekova A.D. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Almaty, 2020. – №2. –В.128-135.

5 Madenova A.K. *Tilletia caries* қатты қара кыжеге төзімді Vt-genderi бар bidajдың izogendi liniyalaryның fitopatologiyalyқ skрининги [Текст]/ Madenova A.K., Atishova M.N., Kohmetova A.M., Falymbek K., Kumarbaeva M.T. // «Изденістер, нәтижелер». – 2018. – № 4. – В. 111-116.

6 Kokhmetova A. Evaluation of wheat germplasm for resistance to leaf rust (*Puccinia triticina*) and identification the sources of Lr resistance genes using molecular markers [Текст]/ Kokhmetova A., Rsaliyev Sh., Atishova M., Kumarbayeva M. (2021). *Plants.*, vol. 10, no. 7, p. 1484. <https://doi.org/10.3390/plants10071484>

7 Kokhmetova A. Identification of Stripe Rust Resistance Genes in Common Wheat Cultivars and Breeding Lines from Kazakhstan [Текст]/ Kokhmetova A., Rsaliyev A., Malysheva A., Atishova M. // *Plants.*, (2021). vol. 10, no. 11, p. 2303. <https://doi.org/10.3390/plants10112303>.

8 Kokhmetova A. Genome-Wide Association Study of Tan Spot Resistance in a Hexaploid Wheat Collection From Kazakhstan [Текст]/ Kokhmetova A., Sehgal D., Ali S., Atishova M. // *Front. Genet.*, (2021) vol. 11, p. 581214. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.581214>

9 Kokhmetova A.M. *Pyrenophora tritici-repentis* population structure in the Republic of Kazakhstan and identification of wheat germplasm resistant to tan spot [Текст]/ Kokhmetova A.M., Kovalenko N.M., Kumarbaeva M.T. // *Vavilov. J. Genet. Breed.*, (2020) vol. 24, no. 7, pp. 722–729. <https://doi.org/10.18699/VJ20.666>

10 Kokhmetova, A. Identification of high-yielding wheat genotypes resistant to *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot) [Текст]/ Kokhmetova A., Kumarbayeva M., Atishova M., Nehe A., Riley I.T., Morgounov A. // *Euphytica*. 2021, 217, 97. DOI:org/10.1007/s10681-021-02822-y

11 Bouvet L. Wheat genetic loci confer resistance to yellow rust in the face of recent epidemics of genetically diverse races of the fungus *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* [Текст]/ Bouvet L., Percival-Alwyn L, Berry S, Fenwick P, Mantello CC, Holdgate IJ, Mackay IJ, Cockram J (2021a) *Res Square* doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-459064/v1>

12 Wellings C.R. Global status of stripe rust: a review of historical and current threats [Текст]/ Wellings C.R. // *Euphytica* (2011) 179:129–141

13 Hovmøller M.S. Replacement of the European wheat yellow rust population by new races from the centre of diversity in the near-Himalayan region [Текст]/ Hovmøller M.S., Walter S., Bayles R.A., Hubbard A., Flath K., Sommerfeldt N., Leconte M., Czembor P., Rodriguez-Algaba J., Thach T., Hansen J.G., Lassen P., Justesen A.F., Ali S., de Vallavieille-Pope C. // *Plant Pathol* (2016) 65:402–411

14 Hubbard A. Field pathogenomics reveals the emergence of a diverse wheat yellow rust population [Текст]/ Hubbard A., Lewis C., Yoshida K., Ramirez-Gonzalez R., de Vallavieille-Pope C., Thomas J. // *Genome Biol* (2015) 16:23

15 Downie R.C. *Spectoria nodorum* blotch of wheat: disease management and resistance breeding in the face of shifting disease dynamics and a changing environment [Текст]/ Downie R.C., Lin M., Borsi B., Ficke A., Lillemo M., Oliver R.P., Phan H., Tan K-C., Cockram J. // *Phytopathol.* (2020) <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-20-0280-RVW>

16 Kojshibaev M.K. *Bolezni pshenicy* [Текст]/ Kojshibaev M.K. // Ankara: FAO, 2018. – 365с.

18 Kokhmetova A.A. Identification of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, characterization of wheat cultivars for resistance, and inheritance of resistance to stripe rust in Kazakhstan wheat cultivars. Kokhmetova A.A., Chen X.M., Rsaliyev S. *Ssian Australas. J. Plant Sci. Biotechnol.* 2010, 4, 64–70.

19 Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. Adigrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals // *Can. J. Res. Sect.* – 1948. – Vol. C26. – P. 496-500.

20 Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat // *Crop Science.* – 1996. – Vol. 36. – P. 905-909.

21 Chu Ch.D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to seasonal and Interannual climate conditions in the Lhasa area // *Arctic, Antarctic, and Alpine Research.* – 2007. – Vol. 79, №4 (39). – P. 635-641.

**М.Т. Кумарбаева\***, **А.М. Кохметова**, **Ж.С. Кешилов**, **А.А. Малышева**, **А.А. Болатбекова**  
*Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,*  
*madina\_kumar90@mail.ru\**, *gen\_kalma@mail.ru*, *Jeka-Sayko@mail.ru*, *kanat1499@gmail.com*,  
*ardashka1984@mail.ru*

**КҮЗДІК БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІ КОЛЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ САРЫ ТАТҚА  
(PUCCINIA STRIIFORMIS WEST END F. SP. TRITICI) ТӨЗІМДІЛІК КӨЗДЕРІН  
ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ**

**Аңдатпа**

Өсімдік аурулары бүкіл әлем бойынша дақылдардың өнімділігі мен сапасына айтарлықтай әсер етеді. Соңғы ондаған жылдар бойы дақылдардың аурулары мен зиянкестерінің қауіптері жаһандық климаттың өзгеруі контекстінде барған сайын күшейіп келеді, бұл біздің азық-түлік өндірісі қауіпсіздігіне бірқатар қиындық туғызады. Соңғы жылдары Қазақстанда сары таттың таралуы мен зияндылығы артып келеді. Қазіргі уақытта Қазақстанда өсірілетін бидайдың коммерциялық сорттарының көпшілігі әлі де тат ауруларына төзімсіз болып келеді. Зерттеудің негізгі мақсаты - сары таттың дамуына мониторинг жүргізу және заманауи генетикалық және селекциялық әдістерді қолдана отырып *Puccinia striiformis* Westend *f. sp. tritici* төзімділіктің жаңа көздерін анықтау. Мониторинг нәтижелері бойынша сары таттың таралуы мен дамуы орташа деңгейде болғаны анықталды (48-52%). Фитопатологиялық скрининг нәтижесінде сары татқа иммундық реакция типімен ерекшеленген 57 бидай үлгісі (76,0 %) анықтады. Ауруларға төзімді және орташа төзімді реакция түрін көрсеткен және бірнеше төзімділік гендерінің болуымен сипатталатын 22 перспективті үлгілер анықталды. Бұл зерттеудің нәтижесінде іріктелігіп алынған күздік бидай генотиптері сары татқа төзімді бидай өсіру селекция бағдарламаларында қызығушылық тудырады.

**Кілт сөздер:** бидай, сары тат, сорт, линия, төзімділік, фитопатологиялық скрининг, мониторинг, биомасса индексы.

**M.T. Kumarbayeva\***, **A.M. Kokhmetova**, **Zh.S. Keishilov**, **A.A. Malysheva**, **A.A. Bolatbekova**  
*Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,*  
*madina\_kumar90@mail.ru\**, *gen\_kalma@mail.ru*, *Jeka-Sayko@mail.ru*,  
*kanat1499@gmail.com*, *ardashka1984@mail.ru*

**IDENTIFICATION OF SOURCES OF RESISTANCE TO STRIPE RUST (*PUCCINIA STRIIFORMIS* WESTEND *F. SP. TRITICI*) OF WHEAT IN THE COLLECTION OF WINTER SAMPLES**

**Abstract**

Crop diseases have a significant impact on crop yields and quality worldwide. For decades, the threats from diseases and pests of crops have become more serious in the context of global climate change, which creates a problem for our food production. In recent years, there has been an increasing spread and harmfulness of stripe rust in Kazakhstan. Most of the commercial wheat cultivars currently grown in Kazakhstan are still susceptible to rust diseases. The aim of the study is to monitor the development of stripe rust and to identify new sources of resistance to *Puccinia striiformis* Westend *f. sp. tritici* using modern genetic breeding methods. According to the monitoring results, the spread and development of stripe rust was at an average level (48-52%). Phytopathological screening revealed 57 samples of winter wheat (76.0%) with an immune type of reaction to stripe rust. 22 promising specimens were identified that showed a resistant and moderately resistant type of response to diseases and are characterized by the presence of several resistance genes. Based on the results of this study, selected promising lines of winter wheat are of interest for a wheat breeding program for resistance to stripe rust.

**Key words:** wheat, stripe rust, cultivar, line, resistance, phytopathological screening, monitoring, biomass index.

А.М. Турсынкулов<sup>1\*</sup>, И.И. Темрешев<sup>2</sup>, А.Б. Есжанов<sup>3</sup>, Р. Ж. Әбдүкерім<sup>4</sup>

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)\*

<sup>2</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им. Ж.Жиембаева», г. Алматы, Республика Казахстан, [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

<sup>3</sup> РГП на ПХВ «Институт зоологии», г. Алматы, Республика Казахстан, [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

<sup>4</sup> НАО «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан, [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

## О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТА АКТАРОФИТ ПРОТИВ БЛОХ *NOSOPSYLLUS FASCIATUS*

### Аннотация

В статье представлены данные о лабораторных испытаниях эффективности нового биотехнологического инсектоакарицида контактного действия Актарофит из группы авермектинов в отношении блох *Nosopsyllus fasciatus*. Блохи подвергались воздействию препарата в концентрациях от 0,001% до 1%, тогда как экспозиция также различалась и составляла 1, 2 и 5 минут для всех концентраций. Так, первые признаки эффекта нокдауна либо гибели блох наступали в среднем спустя 25 секунд после контакта с 1% -ым раствором, тогда как диапазон составлял 16,8-36,7 секунд после обработки. 100% гибель блох во всех трех сериях эксперимента наступала уже спустя 6 часов после обработки. Однако, часть блох после наступления «эффекта нокдауна» оставались живы, а соотношение «нокдаун-смерть» после обработки 1% раствором составило: спустя 5 минут – 53,3% и 46,6%, 1 час – 50% и 50%, 2 часа – 43,3%, 3 часа – 33,3% и 66,6%, 4 часа – 10% и 90%. 100% гибель блох, как правило, наступала на 5 час после обработки. Обсуждаются вопросы возможного использования препарата Актарофит в полевой дезинсекции и других противоэпидемических мероприятиях. Исходя из полученных данных авторы делают вывод, о том, что ограниченное использование препарата Актарофит в полевой и поселковой дезинсекции возможно в профилактических целях, однако его использование в экстренных случаях не представляется целесообразным в виду пролонгированного эффекта до полной иммобилизации и гибели блох.

**Ключевые слова:** авермектин, биопрепарат, дезинсекция, чума, блохи, *Nosopsyllus fasciatus*, эктопаразиты.

### Введение

Трансмиссивные инфекции, это заболевания, возбудители (простейшие, бактерии, вирусы), которых передаются через укусы членистоногих-гематофагов, к которым относятся блохи, вши, комары, слепни, москиты, клещи, и т.д. Трансмиссивные болезни были бичом человека и животных с незапамятных времен. В последние десятилетия в мире отмечается появление новых заболеваний или повторное появление существующих, как правило, с изменениями в их эпидемиологии, нозоареле, распространенности и патогенности [1, 2].

Чума (*Yersinia pestis*) – острая природно-очаговая трансмиссивная инфекция, передающаяся через укусы блох, которые являются переносчиками чумы (*Yersinia pestis*) в природных очагах по всему миру [3-5]. Ежегодно в мире регистрируются несколько тысяч случаев заражения людей чумой [4, с.15]. Для Казахстана проблема чумы особенно актуальна, поскольку большая часть Среднеазиатского пустынного очага пролегает на его территории [6]. Однако, благодаря созданной в середине прошлого столетия специализированной противочумной службе, было накоплено не только огромное количество информации о носителях и переносчиках этой инфекции, но также и о способах борьбы с ними. Исторически

профилактические мероприятия для предотвращения заболевания людей чумой начали проводиться с момента возникновения противочумной системы в СССР. По началу, профилактика заболевания людей чумой осуществлялись лишь дератизационными методами. Впоследствии стало ясно, что уничтожение или снижение численности носителей чумы не способно прервать эпизоотический процесс [7]. Спустя некоторое время стало очевидно, что для прекращения эпизоотического процесса чумы ключевым фактором является уничтожение блох, которые играют роль основных переносчиков этого заболевания, после чего стали разрабатываться методы полевой дезинсекции [7, с.30]. Так, например, в период 1970-1980 гг. при проведении работ по профилактике чумы методом полевой дератизации, вокруг населённых пунктов на обрабатываемой территории стали создавать буферные или защитные зоны, т.е. зону, где норы грызунов обрабатывались инсектицидами. Позднее, с середины 1980-х от полевой дератизации отказались, в виду ее нецелесообразности, ограничиваясь лишь полевой дезинсекцией [8]. Положительным моментом полевой дезинсекции является быстрое и массовое уничтожение эктопаразитов в норах грызунов, обеспечивающее прерывание циркуляции возбудителя в цепочке бактерия-блоха-грызун [8, с.50]. Принимая во внимание гигантские размеры природных очагов чумы в Казахстане добиться оздоровления или исчезновения возбудителя на этих землях не удалось, так как постоянное сдерживание численности грызунов и их эктопаразитов на низком уровне для обеспечения безопасности территории не представляется возможным. Этот факт, а также ограниченное финансирование послужили главными причинами отказа от широкомасштабных мероприятий по полевой дератизации и профилактической дезинсекции продиктованный в первую очередь ограниченным финансированием [9]. В современный период, одним из основных методов профилактики чумы является экстренная полевая дезинсекция, основная задача которой – создание защитных зон вокруг населённых пунктов при непосредственной угрозе возникновения эпидемических осложнений [10].

На современном этапе в Казахстане для проведения дезинсекции разрешены препараты, зарегистрированные в МЗ РК, можно было использовать для профилактики чумы только инсекто-акарицидные порошки, например 0,11% фипронил, 0,07% дельтаметрин и 97% хлорофос [11]. Применяются эти порошки, как правило, при обработке нор грызунов противочумными учреждениями при полевой дезинсекции. Несмотря на ряд достоинств, данные вещества имеют и некоторые недостатки, а именно: небольшая продолжительность эффекта (до 6 месяцев), воздействие на нецелевую фауну, аккумуляция в почве и тканях растений и животных; необходимость ротации ядов в виду выработки резистентности у блох, что ведет к снижению результативности противоэпидемических мер [12-14]. Примечательны своими результатами экспериментальные работы, проведенные в 2012-2014 годах по использованию пестицидов в ультрамалых объемах путём аэрозолизации нор большой песчанки. Так было выяснено, что продолжительность эффекта против блох и клещей при аэрозолизации инсекто-акарицидами нор больших песчанок в ультрамалых объемах не уступала дустации порошками, тогда как была менее затратная по себестоимости [15]. Однако данный подход не применим для дезинсекции нор малых песчанок и сусликов, так используемые генераторы сухого и влажного туманов обладают чрезмерной мощностью, что приводит к рассеиванию и выветриванию инсектицидов из нор этих грызунов. Также, впечатляющие результаты получены по использованию 0,0005% фипронила методом отравленных приманок против блох и клещей в Прибалхашском автономном очаге чумы, где авторам удалось добиться 100% пулецидной эффективности против блох *Xenopsylla* spp. в течение 80 дней в норах больших песчанок [16]. Однако не ясно насколько этот метод применим для других очагов чумы и других носителей. Очевидно, что сегодня, назрела необходимость поиска альтернативных инсектицидов и новых способов борьбы для эффективных дезинсекционных мероприятий.

Таким перспективным биопрепаратом для применения против блох и возможно других наземных кровососущих членистоногих могут быть авермектины. Авермектины - вещества, вырабатываемые в результате жизнедеятельности *Streptomyces avermitilis*, впервые были

выделены Сатоси Омурой в 1978 году, а в 1984 году были получены их синтетические формы. Авермектины обладают нейротоксическим действием и имеют выраженные акарицидные, инсектицидные и нематодцидные свойства. Большим преимуществом и одновременно недостатком авермектинов является их быстрое разложение: в воздухе при солнечном свете период полураспада 12 часов, в почве и воде 1-7 суток. Кроме того, эффективность авермектинов очень резко снижается в случае выпадения осадков [17-19]. Преимуществом авермектинов является их эффективность против популяций насекомых, которые резистентны ко многим пестицидам [15, с.18]. Поскольку в процессе дезинсекции зачастую сталкивается с проблемой резистентности, целесообразен поиск альтернативных химическим пестицидам биологических препаратов.

В имеющейся литературе описываются положительные результаты по применению биопрепаратов на основе аверметикнов [20] не только против некоторых вредных видов насекомых, но и паукообразных [21].

В связи с этим авторы задались вопросом о принципиальной возможности использования Актарофита, содержащего авермектины, вместо синтетических инсектицидов в дезинсекции.

### **Методы и материалы**

В качестве тестируемого объекта для экспериментов нами была взята лабораторная стерильная культура крысиной блохи *Nosopsyllus fasciatus*, которая распространена в г. Алматы и, кроме того, считается одним из переносчиком чумы [22].

Актарофит был разведен нами в концентрациях 0,001%, 0,01%, 0,1% и 1% с помощью дистиллированной воды, при этом блохи находились в экспозиции на протяжении 1, 2 и 5 минут для каждой концентрации. Контакт блох с раствором Актарофита осуществлялся следующим образом, в чашку Петри (100 мм) помещались опытные блохи, после чего на них с помощью пульверизатора (250 мл) наносился раствор. При этом особое внимание обращалось на то, чтобы блохи не погружались целиком в жидкость и не тонули в каплях раствора. Схема и продолжительность экспозиции блох контрольной группы проводилась аналогичным образом, но только с дистиллированной водой. Обработанные раствором опытные и дистиллированной водой контрольные блохи затем сушились с помощью промокательной бумаги и после помещались в стерильный контейнер для сбора мочи (120 мл). В каждый контейнер сажали по 5 блох из контрольной и опытной групп.

Кроме того, для того, чтобы определить скорость воздействия и гибель эктопаразитов от Актарофита, была проведена вторая серия экспериментов. Так, 30 блох подвергались обработке 1%-м биопрепаратом с 3-х кратной повторностью. В частности, отмечалось время наступления «эффекта нокдауна», наступления полной иммобилизации и гибели насекомых.

### **Результаты и обсуждение**

В ходе испытания выяснилось, что наиболее действенным эффектом обладал 1% раствор Актарофита (Таблица 1). Вместе тем, отмечается, что все концентрации кроме 1% не обладали быстрой пулицидной активностью против блох. Так, первые признаки эффекта нокдауна либо гибели блох наступали в среднем спустя 25 секунд после контакта с 1% -ым раствором, тогда как диапазон составлял 16,8-36,7 секунд после обработки. 100% гибель блох во всех трех сериях эксперимента наступала уже спустя 6 часов после обработки. Однако, часть блох после наступления «эффекта нокдауна» оставались живы, а соотношение «нокдаун-смерть» после обработки 1% раствором составило: спустя 5 минут – 53,3% и 46,6%, 1 час – 50% и 50%, 2 часа – 43,3%, 3 часа - 33,3% и 66,6%, 4 часа – 10% и 90%. 100% гибель блох, как правило, наступала на 5 час после обработки (Таблица 2). Тем не менее, даже выжившие блохи проявляли признаки дезориентации и не способны были полноценно двигаться, что указывает на их неспособность к нападению и питанию кровью теплокровных хозяев. Вероятно, причина того, что некоторые блохи после наступления «эффекта нокдауна» оставались живы, в то время как другие погибали, заключается в индивидуальной резистентности среди блох *Nosopsyllus fasciatus*.

Таблица 1 – Результаты тестирования Акторафита на блохах *Nosopsyllus fasciatus* в разной концентрации и экспозиции

Дата	0,001 %	0,001 %	0,001 %	0,001 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	Контроль	Контроль	
	1 мин	2 мин	5 мин	1 мин	2 мин	5 мин	1 мин	2 мин	5 мин	1 мин	2 мин	5 мин	1 мин	2 мин	5 мин	1 мин	2 мин	5 мин	
12.04.2019	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Через 6 часов (12.04.2019)	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5
13.04.2019	4	5	4	2	4	5	5	5	4	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5
14.04.2019	4	2	1	1	4	3	0	1	4	2	0	0	0	0	0	5	5	5	5
15.04.2019	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	5	5	3
16.04.2019	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5	1
17.04.2019	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	1
18.04.2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	1

Таблица 2 – Скорость гибели блох *Nosopsyllus fasciatus* от воздействия 0,001% раствора Акторафита

Время (мин)	Всего блох	Блохи с эффектом нокдауна		Погибших блох	
		Фактически	Соотношение	Фактически	Соотношение
0	30	16	53,3	14	46,6
60		15	50	15	50
120		13	43,3	17	56,6
180		10	33,3	20	66,6
240		3	10	27	90
300		0	0	30	100

100% гибель блох от воздействия 0,1%-ого раствора во всех трех проворностях наступала на 4 и 5 сутки, тогда как 0,01%-й приводил к гибели эктопаразитов на 4 сутки, а 0,001%-й на 6 и 7 сутки (Таблица 1). Примечательно, что 0,01%-ая концентрация раствора Актарофита привела к 100% гибели блох раньше, чем его более высокая концентрация - 0,1%. Авторы не знают объяснения этому явлению, что, несомненно, требует более внимательного изучения.

Контрольные блохи, которые подвергались обработки лишь дистиллированной водой прожили до конца эксперимента, однако частичная гибель этих насекомых была отмечена на 4 сутки после начала эксперимента, а до его конца доживало от 20% до 60%. По всей видимости, это объясняется возрастом блох и их постепенным истощением, так как эктопаразиты, которые отбирались для опыта не кормились в ходе эксперимента.

### **Выводы**

Таким образом, авторами отмечено, что тестируемый препарат Актарофит обладает неоднозначной пулелицидной активностью, так выяснилось, что повышение концентрации препарата не всегда равноценно его эффективности. Тем не менее, по результатам испытания, выявляется, что наиболее эффективным действием обладал 1% раствор Актарофита. Скорое воздействие и вызывание дезориентации, утрате подвижности и гибели является важным признаком, так как в условиях дезинсекционных мероприятий, блохи подвергшиеся воздействию 1% раствора Актарофит уже не способны к нападению на теплокровных хозяев, а следовательно передаче чумного микроба. Так, среднее время наступления «эффекта нокдауна» либо гибели блох *Nosopsyllus fasciatus* составило 25 секунд и варьировало между 16,8 и 36,7 секундами. Этот факт позволяет утверждать, что скорость воздействия указанной концентрации Актарофита практически не уступает синтетическим инсектицидам, таким как фипронил и дельтаметрин. Однако, несмотря на пулелицидную активность, говорить о замещении биопестицидами их химических аналогов пока не приходится, особенно когда речь идет об экстренной дезинсекции, поскольку даже наибольшая концентрация (1%) Актарофита проявила пролонгированный эффект, что приводило к 100% гибели блох лишь спустя 5 часов после применения.

Кроме того, интересен факт того, что 0,01%-й раствор оказался менее действенным чем аналогичный в концентрации 0,1%. Мы не беремся утверждать, что более низкие концентрации Актарофита могут обладать более высокой эффективностью, так как его 0,001% концентрация свидетельствует об обратном. Мы не исключаем, что в трех сериях эксперимента с испытаниями 0,01%-го раствора Актарофита блохи были старше и более истощенные, чем таковые в сериях с испытаниями 0,1%-го раствора. Однако, на наш взгляд маловероятно, что повтор результата в шести сериях обеих концентрации был продиктован лишь этими причинами. Очевидно, что это требует более пристального внимания и дальнейших испытаний.

Так как испытания были проведены только на блохах *Nosopsyllus fasciatus*, разумно полагать, что другие виды блох могут быть более или менее чувствительны к Актарофиту, что, несомненно, также следует дальнейшего изучения.

Определённый интерес представляет испытание Актарофита в более высоких концентрациях, а также в комбинации с другими синтетическими или биологическими инсектицидами, что возможно даст положительные результаты и откроет новые перспективы в борьбе с кровососущими членистоногими. В качестве примера, примечательны результаты зарубежных коллег по использованию авермектинов в качестве системного инсектицида против кошачьей блохи (*Ctenocephalides felis*) [37]. Возможно, его сочетание с химическими инсектицидами при использовании различных опрыскивателей, равно как и с комплексное использование с методом отравленных приманок потенциально может выявить более высокую инсектицидную эффективность

Весьма успешным был опыт казахстанскими учеными и специалистами из противочумных учреждений по использованию химических инсектицидов в ультрамалых дозах [18, с.20]. Однако, вероятнее всего данный подход, а именно применение генераторов

сухого и влажного туманов не будет работать в отношении Актарофита и ему подобных препаратов, причиной тому то, что при аппликации инсектицид превращается в сухой или влажный пар под воздействием температуры в результате работы генератора, а авермектины, которые являются основным действующим веществом в препарате Актарофит разрушаются под воздействием высоких температур. Суммируя все вышесказанное, очевидно, что вопрос об использовании данного препарата в дезинсекции и профилактике чумы остается открытым и требует дальнейших испытаний.

Тем не менее, авторы полагают, что целесообразно будет использование Актарофита в концентрациях свыше 1% в профилактических целях в полевой дезинсекции, особенно там, где есть необходимость минимизировать воздействие на биоту и экосистемы – особо охраняемые природные территории, заказники, резерваты и т.д. Данный аспект является особенно важным, поскольку в виду глобальных изменений климата и крайне высоких темпов утраты биологического разнообразия, а также выработки устойчивости к инсектицидам применение щадящих методов борьбы с переносчиками трансмиссивных инфекций в условиях, когда есть возможность полного или частичного отказа от применения химических инсектицидов будет способствовать снижению негативного воздействия на нецелевую фауну в различных экосистемах, контаминации и аккумуляции инсектицидов в почве, тканях растений и животных и т.д.

### Список литературы

1. Veugnet F., Marié J.L. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe // *Veterinary parasitology*. – 2009. – Т.163. – № 4. С. 298-305. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.028>
2. Bitam I. et al. Fleas and flea-borne diseases // *International journal of infectious diseases*. – 2010. – Т. 14. – №. 8. – С. e667-e676. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2009.11.011>
3. Nils Chr Stenseth, Bakyt B Atshabar, Mike Begon, Steven R Belmain, Eric Bertherat, Elisabeth Carniel, Kenneth L Gage, Herwig Leirs, Lila Rahalison. Plague: past, present, and future // *PLoS medicine*. – 2008. – Т. 5. – №. 1. – С. e3. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050003>
4. World Health Organization et al. Human plague: Review of regional morbidity and mortality, 2004-2009: Introduction // *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*. – 2010. – Т. 85. – №. 06. – С. 40-45.
5. Ващенко В.С. Роль блох (Siphonaptera) в эпизоотологии чумы // *Паразитология*. – 1999. – Т. 33. – №. 3. – С. 198-209.
6. Атшабар Б.Б., Бурделов Л.А., Садовская и др. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан. – 2012.
7. Бурделов Л.А., Шурубуря П.В., Пак И.Г. Дератизация и дезинсекция в системе профилактических противочумных мероприятий на современном этапе // *Пробл. особо опасных инфекций*. – Саратов, 1994, № 6 (76). – С. 59-67
8. Чекалин В.Б., Седин В.И. Итоги и перспективы полевой дератизации и дезинсекции в природных очагах чумы Средней Азии и Казахстана // *Профилактика особо опасных инфекций на ж.-д. транспорте*. – Ташкент, 1984. – С. 80-82
9. Попов Н.В., Матросов А.Н., Топорков В. П. и др. Совершенствование неспецифической профилактики в сочетанных природных очагах чумы и других опасных инфекционных болезней бактериальной, риккетсиозной и вирусной этиологии на территории Российской Федерации // *Дезинфекционное дело*, 2012.– №1. – С. 31-35
10. Бурделов Л.А., Чекалин В.Б., Пак И.Г., и др. Перспективы полевой профилактики чумы на современном этапе // *Матер. межгосудар. науч. конф. «Профил. и меры борьбы с чумой», посвящ. 100-летию открытия возбудителя чумы*. – Алматы, 1994. – С. 5-6.
11. Руководство по экстренной полевой и поселковой профилактике чумы / Комитет здравоохранения Министерства образования, культуры и здравоохранения РК (составили: Бурделов Л.А., Чекалин В.Б., Грюнберг В.В., Сержанов О.С., Кочубей Н.Г., Мека-Меченко В.Г.; под редакцией д.б.н. Л.А. Бурделова). – Алматы, 1998. - 95 с.

12. Adélaïde Miarinjara, Soanandrasana Rahelinirina, Nadia Lova Razafimahatratra, Romain Girod, Minoarisoa Rajerison, Sebastien Boyer. Field assessment of insecticide dusting and bait station treatment impact against rodent flea and house flea species in the Madagascar plague context //PLOS neglected tropical diseases. – 2019. – Т. 13. – №. 8. – С. e0007604. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007604>
13. Miarinjara A., Boyer S. Current perspectives on plague vector control in Madagascar: susceptibility status of *Xenopsylla cheopis* to 12 insecticides //PLOS Neglected Tropical Diseases. – 2016. – Т. 10. – №. 2. – С. e0004414; <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004414>
14. Adélaïde Miarinjara, Jean Vergain, Jean Marcel Kavaruganda, Minoarisoa Rajerison & Sébastien Boyer. Plague risk in vulnerable community: assessment of *Xenopsylla cheopis* susceptibility to insecticides in Malagasy prisons //Infectious diseases of poverty. – 2017. – Т. 6. – №. 1. – С. 1-7.; <https://doi.org/10.1186/s40249-017-0356-5>
15. Бурделов Л.А., Жумадилова З.Б., Мека-Меченко В.Г. и др. Итоги трехлетних полевых испытаний аэрозоля- ции нор большой песчанки (*Rhombomys opimus*) в ультрамалых объемах. Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы. 2014; 1(29):14–21.
16. David M. Poché, Zaria Torres-Poché, Aidyn Yeszhanov, Richard M. Poché, Alexander Belyaev, Vit Dvořák, Zaura Sayakova, Larisa Polyakova, Batirbek Aimakhanov. Field evaluation of a 0.005% fipronil bait, orally administered to *Rhombomys opimus*, for control of fleas (Siphonaptera: Pulicidae) and phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in the Central Asian Republic of Kazakhstan //PLOS neglected tropical diseases. – 2018. – Т. 12. – №. 7. – С. e0006630. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006630>
17. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – 2012;
18. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений./ Под редакцией профессора С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
19. Набиев Н.К., Баязитова К.Н., Мирманов А.Б., Жамбыл Ә.Д. Совершенствование методов борьбы с кровососущими насекомыми в животноводстве // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2020. – №4(88). – С. 23-30.
20. Alekseev A., Tyurin M., Khairov K. et al. Characterization and biological action of avermectin granules on the Moroccan Locust, *Dociostaurus maroccanus* (Orthoptera: Acrididae) //Journal of Economic Entomology. – 2019. – Т. 112. – №. 6. – С. 2663-2669
21. Temreshev I.I. et al. About the results of laboratory tests of the biological drug Actharophyt on different species of arthropod pests //SERIÁ AGRARNYH NAUK. – 2019. – С. 45. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.59>
22. Dubyanskiy V. M., Yeszhanov A. B. Ecology of *Yersinia pestis* and the Epidemiology of Plague //Yersinia pestis: Retrospective and Perspective. – Springer, Dordrecht, 2016. – С. 101-170. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-0890-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-024-0890-4_5)

## References

1. Beugnet F., Marié J.L. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe // Veterinary parasitology. – 2009. – Т.163. – №. 4. С. 298-305. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.028>
2. Bitam I. et al. Fleas and flea-borne diseases // International journal of infectious diseases. – 2010. – Т. 14. – №. 8. – С. e667-e676. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2009.11.011>
3. Nils Chr Stenseth, Bakyt B Atshabar, Mike Begon, Steven R Belmain, Eric Bertherat, Elisabeth Carniel, Kenneth L Gage, Herwig Leirs, Lila Rahalison. Plague: past, present, and future //PLOS medicine. – 2008. – Т. 5. – №. 1. – С. e3. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050003>
4. World Health Organization et al. Human plague: Review of regional morbidity and mortality, 2004-2009: Introduction //Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire. – 2010. – Т. 85. – №. 06. – С. 40-45.
5. Vashchenok V.S. Rol' bloh (Siphonaptera) v epizootologii chumy //Parazitologiya. – 1999. – Т. 33. – №. 3. – С. 198-209.

6. Atshabar B.B., Burdelov L.A., Sadovskaya i dr. Atlas rasprostraneniya osobo opasnykh infekcij v Respublike Kazahstan. – 2012.
7. Burdelov L.A., SHurubura P.V., Pak I.G. Deratizaciya i dezinsekcija v sisteme profilakticheskikh protivochumnykh meropriyatij na sovremennom etape // Probl. osobo opasnykh infekcij. – Saratov, 1994, № 6 (76). – S. 59-67
8. CHekalin V.B., Sedin V.I. Itogi i perspektivy polevoj deratizacii i dezinsekcii v prirodnyh ochagah chumy Srednej Azii i Kazahstana // Profilaktika osobo opasnykh infekcij na zh.-d. transporte. – Tashkent, 1984. – S. 80-82
9. Popov N.V., Matrosov A.N., Toporkov V. P. i dr. Sovershenstvovanie nespetsificheskoj profilaktiki v sochetannykh prirodnyh ochagah chumy i drugih opasnykh infekcionnykh boleznej bakterial'noj, rikketsioznoj i virusnoj etiologii na territorii Rossijskoj Federacii // Dezinfeccionnoe delo, 2012.– №1. – S. 31-35
10. Burdelov L.A., CHekalin V.B., Pak I.G., i dr. Perspektivy polevoj profilaktiki chumy na sovremennom etape // Mater. mezhdgosudar. nauch. konf. «Profil. i mery bor'by s chumoj», posvyashch. 100-letiyu otkrytiya vozбудitelya chumy. – Almaty, 1994. – S. 5-6.
11. Rukovodstvo po ekstremnoj polevoj i poselkovej profilaktike chumy / Komitet zdavoohraneniya Ministerstva obrazovaniya, kul'tury i zdavoohraneniya RK (sostavili: Burdelov L.A., CHekalin V.B., Gryunberg V.V., Serzhanov O.S., Kochubej N.G., Meka-Mechenko V.G.; pod redakciej d.b.n. L.A. Burdelova). – Almaty, 1998. - 95 s.
12. Adélaïde Miarinjara, Soanandrasana Rahelinirina, Nadia Lova Razafimahatratra, Romain Girod, Minoarisoa Rajerison, Sebastien Boyer. Field assessment of insecticide dusting and bait station treatment impact against rodent flea and house flea species in the Madagascar plague context // PLoS neglected tropical diseases. – 2019. – T. 13. – №. 8. – S. e0007604. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007604>
13. Miarinjara A., Boyer S. Current perspectives on plague vector control in Madagascar: susceptibility status of *Xenopsylla cheopis* to 12 insecticides // PLOS Neglected Tropical Diseases. – 2016. – T. 10. – №. 2. – S. e0004414; <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004414>
14. Adélaïde Miarinjara, Jean Vergain, Jean Marcel Kavaruganda, Minoarisoa Rajerison & Sébastien Boyer. Plague risk in vulnerable community: assessment of *Xenopsylla cheopis* susceptibility to insecticides in Malagasy prisons // Infectious diseases of poverty. – 2017. – T. 6. – №. 1. – S. 1-7.; <https://doi.org/10.1186/s40249-017-0356-5>
15. Burdelov L.A., ZHumadilova Z.B., Meka-Mechenko V.G. i dr. Itogi trekhletnih polevykh ispytaniy aerolya- cii nor bol'shoj peschanki (*Rhombomys opimus*) v ul'tramalyh ob'emah. Karantinnye i zoonoznye infekcii v Kazahstane. Almaty. 2014; 1(29):14–21.
16. David M. Poché, Zaria Torres-Poché, Aidyn Yeszhanov, Richard M. Poché, Alexander Belyaev, Vit Dvořák, Zaura Sayakova, Larisa Polyakova, Batirbek Aimakhanov. Field evaluation of a 0.005% fipronil bait, orally administered to *Rhombomys opimus*, for control of fleas (Siphonaptera: Pulicidae) and phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in the Central Asian Republic of Kazakhstan // PLoS neglected tropical diseases. – 2018. – T. 12. – №. 7. – S. e0006630. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006630>
17. Zinchenko V.A. Himicheskaya zashchita rastenij: sredstva, tekhnologiya i ekologicheskaya bezopasnost'. – 2012;
18. Popov S.YA., Dorozhkina L.A., Kalinin V.A. Osnovy himicheskoy zashchity rastenij./ Pod redakciej professora S.YA. Popova. – M.: Art-Lion, 2003. – 208 s.
19. Nabiev N.K., Bayazitova K.N., Mirmanov A.B., ZHambyl Ə.D. Sovershenstvovanie metodov bor'by s krovososushchimi nasekomymi v zhivotnovodstve // «Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty». – 2020. – No4(88). – S. 23-30.
20. Alekseev A., Tyurin M., Khairov K. et al. Characterization and biological action of avermectin granules on the Moroccan Locust, *Dociostaurus maroccanus* (Orthoptera: Acrididae) // Journal of Economic Entomology. – 2019. – T. 112. – №. 6. – S. 2663-2669

21. Temreshev I.I. et al. About the results of laboratory tests of the biological drug Actharophyt on different species of arthropod pests //SERIĀ AGRARNYH NAUK. – 2019. – S. 45. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.59>

22. Dubyanskiy V. M., Yeszhanov A. B. Ecology of Yersinia pestis and the Epidemiology of Plague //Yersinia pestis: Retrospective and Perspective. – Springer, Dordrecht, 2016. – S. 101-170. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-0890-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-024-0890-4_5)

**А.М. Турсынкулов<sup>1\*</sup>, И.И. Темрешев<sup>2</sup>, А.Б. Есжанов<sup>3</sup>, Р. Ж. Әбдукерім<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)\*

<sup>2</sup> «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ФЗИ» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

<sup>3</sup> ҚР БҒМ ҒК «Зоология институты» ШЖҚ РМК, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

<sup>4</sup> «Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

### **NOSOPSYLLUS FASCIATUS БҮРГЕГЕ ҚАРСЫ АҚТАРОФИТ ПРЕПАРАТЫН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

#### **Аңдатпа**

Мақалада *Nosopsyllus fasciatus* бүргелеріне қарсы авермектиндер тобынан алынған Актарофитпен байланысатын жаңа биотехнологиялық инсектоакарицидтің тиімділігін зертханалық сынау деректері келтірілген. Бүргелер препаратқа 0,001% - дан 1% - ға дейінгі концентрацияда әсер етті, ал экспозиция да әр түрлі болды және барлық концентрациялар үшін 1, 2 және 5 минутты құрады. Сонымен, нокдаун әсерінің немесе бүргелердің өлімінің алғашқы белгілері орта есеппен 1% ерітіндімен байланыста болғаннан кейін 25 секундтан кейін пайда болды, ал өңдеуден кейін диапазон 16,8-36,7 секундты құрады. Эксперименттің барлық үш сериясында бүргелердің 100% өлімі емдеуден кейін 6 сағаттан кейін болды. Алайда, бүргелердің бір бөлігі "нокдаун эффектісі" басталғаннан кейін тірі қалды, ал 1% ерітіндімен өңдеуден кейін "нокдаун-өлім" коэффициенті: 5 минуттан кейін – 53,3% және 46,6%, 1 сағат-50% және 50%, 2 сағат-43,3%, 3 сағат-33,3% және 66,6%, 4 сағат-10% және 90%. Бүргелердің 100% өлімі, әдетте, емдеуден кейін 5 сағат ішінде болды. Актарофит препаратын далалық дезинсекцияда және басқа да эпидемияға қарсы іс-шараларда қолдану мүмкіндігі мәселелері талқыланады. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, авторлар Актарофит препаратын далалық және кенттік дезинсекцияда шектеулі қолдану профилактикалық мақсатта мүмкін деп тұжырымдайды, бірақ оны төтенше жағдайларда қолдану бүргелердің толық иммобилизациясы мен өліміне дейін ұзартылған әсерге байланысты орынды емес.

**Кілт сөздер:** Авермектин, биологиялық препарат, дезинсекция, оба, бүргелер, *Nosopsyllus fasciatus*, эктопаразиттер.

**А.М. Tursynkulov<sup>1\*</sup>, I.I. Temreshev<sup>2</sup>, A.B. Eszhanov<sup>3</sup>, R.Zh. Abdukerim<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty city, Republic of Kazakhstan, [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)\*

<sup>2</sup> «Kazakh SRI of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev» LLP, Almaty city, Republic of Kazakhstan, [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

<sup>3</sup> RSE on the REM «Institute of Zoology», Almaty, Republic of Kazakhstan, [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

<sup>4</sup> «Al-Farabi Kazakh National University», Almaty, Republic of Kazakhstan, [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

### **ABOUT THE RESULTS OF THE TEST OF THE DRUG ACTAROFIT AGAINST FLEAS NOSOPSYLLUS FASCIATUS**

#### **Abstract**

The article presents data on laboratory tests of the effectiveness of a new biotechnological contact insecticide Actarofit from the avermectin group against *Nosopsyllus fasciatus* fleas. Fleas

were exposed to the drug in concentrations from 0.001% to 1%, while the exposure also varied and was 1, 2 and 5 minutes for all concentrations. Thus, the first signs of the knockdown effect or flea death occurred on average 25 seconds after contact with 1% solution, whereas the range was 16.8-36.7 seconds after treatment. 100% death of fleas in all three series of the experiment occurred already 6 hours after treatment. However, some of the fleas remained alive after the onset of the "knockdown effect", and the "knockdown-death" ratio after treatment with 1% solution was: after 5 minutes – 53.3% and 46.6%, 1 hour – 50% and 50%, 2 hours – 43.3%, 3 hours - 33.3% and 66.6%, 4 hours – 10% and 90%. 100% death of fleas, as a rule, occurred 5 hours after treatment. The issues of possible use of the drug Actarofit in field disinfection and other anti-epidemic measures are discussed. Based on the data obtained, the authors conclude that the limited use of the drug Actarofit in field and village disinfection is possible for preventive purposes, but its use in emergency cases does not seem appropriate in view of the prolonged effect until complete immobilization and death of fleas.

**Key words:** Avermectin, biopreparation, disinsection, plague, fleas, *Nosopsyllus fasciatus*, ectoparasites.

МРНТИ 68.33.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/11>

С.Б. Кененбаев<sup>1</sup>, С.Б. Рамазанова<sup>1</sup>, В.Н. Гусев<sup>1</sup>, Г.Л. Есенбаева<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», п.Алмалыбак, Карасайский р-н, Алматинская обл., Республика Казахстан, [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru), [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru).

<sup>2</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)\*

## ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА

### Аннотация

Статья посвящена обзору, анализу производства, применения и эффективности минеральных удобрений в земледелии юга и юго-востоке Казахстана. Установлено, что за 2016-2020 гг. на гектар пашни внесено от 1,4 до 119,6 кг д.в. НРК, а удобренная площадь составила 4,3-31,6% от общей площади пашни. Показано, что значительная часть пахотных земель характеризуется низким содержанием гумуса и подвижных форм азота, более половины их недостаточно обеспечены подвижными формами фосфора и нуждается в применении азотных и фосфорных удобрений.. Доля площадей почв низко обеспеченных подвижным фосфором составила 44,5%, со средним и высоким уровнем обеспеченности соответственно 40,5% и 15,0%.

Установлено, что применение минеральных удобрений позволяет поддерживать содержание подвижных элементов питания на оптимальном уровне, что обеспечивает повышение урожайности культур. В длительном стационарном опыте при систематическом применении удобрений урожайность сахарной свеклы в пятой ротации свекловичного севооборота увеличилась более чем в два раза по сравнению с контрольным вариантом, зерна озимой пшеницы – более чем в три раза, кукурузы среднеспелых гибридов - в 1,4 и сена люцерны - почти в 1,5 раза. Определена окупаемость удобрений новых сортов ячменя и гибридов кукурузы зерном в зависимости от уровня их применения. Рассчитаны уравнения регрессии, описывающие с высокой степенью вероятности тесную положительную взаимосвязь между интенсивностью применения удобрений, агрохимическими показателями почвы, урожайностью культур и качеством продукции.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, плодородие, обеспеченность элементами питания, урожайность, окупаемость удобрений.

### **Введение**

Проблема эффективного использования минеральных удобрений всегда была актуальной и особую значимость приобрела в условиях трансформации земельных отношений. В связи с резким ростом цен на минеральные удобрения в Казахстане, проблема рационального их использования сельскохозяйственными предприятиями приобретает все большую актуальность и требует должного внимания. Это может привести к снижению показателей валового сбора урожая агрокультур, качества продукции, запасов питательных веществ в почве [1-3].

В категории земель сельскохозяйственного назначения имеется 86 % всех черноземов, 76 % темно-каштановых и 58 % каштановых почв, наиболее ценных в сельскохозяйственном отношении. Более 85% пахотных земель республики размещено в лесостепной, степной и сухостепной зонах. В районах пустынной и полупустынной зон пашня составляет менее одного процента, в них преобладают в основном, пастбища.

Длительное нерациональное использование земли в сельском хозяйстве Казахстана приводит к ежегодным потерям гумуса на 0,5-1,4 т/га, что вызывает дегумификацию и потерю плодородия почв до 25-30% от исходного, а также способствует снижению продуктивности пашни и развитию процессов ветровой и водной эрозии. В зерновых районах севера республики 17,8 млн. га потенциально подвержены дефляции и 2,6 млн. га страдают от сильной ветровой эрозии [4].

Важная роль в решении этой проблемы отводится применению удобрений, которые являются эффективным фактором воздействия на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Американские ученые в системе мер по повышению урожайности наибольший удельный вес отводят удобрениям - 41%, несколько ниже гербицидам - 13-20%, благоприятным погодным условиям - 15%, гибридным семенам - 8%, ирригации - 5%, прочим факторам - 11-18%. Немецкие ученые 50% прироста урожая относят за счет удобрений, а французские - до 70% [5].

Основная проблема повышения продуктивности агропромышленного комплекса Республики Казахстан - обеспечение продовольственной безопасности страны на основе дальнейшего роста урожайности, повышения продуктивности каждого гектара земли. При этом необходимо учитывать, что урожайность возрастает в прямой зависимости от увеличения норм удобрений до определенного уровня, при котором достигается наибольшая оплата единицы удобрения получаемой продукцией. Удобрения положительно влияют и на качество урожая. Так, удобрения улучшают качество зерна пшеницы, способствуют повышению содержания сахара в корнеплодах сахарной свёклы, жира в семенах масличных культур [6].

Для достижения высокой продуктивности и устойчивости земледелия, практика использования удобрений в Республике Казахстан должна основываться на концепции создания и поддержания оптимального уровня содержания элементов питания в почве, в особенности фосфора. Поэтому применение рациональных норм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры - наиболее существенный резерв повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества продукции растениеводства

### **Материал и методы**

Полевые исследования проводились в 1991-2016 гг. на длительном и в 2021-2022 гг. на временных опытах ТОО «КазНИИЗиР», в условиях орошения на юго-востоке Казахстана. Почва опытных участков светло-каштановая, среднесуглинистого гранулометрического состава с незначительным преобладанием фракций крупной пыли и ила. Содержание гумуса составляет 2,5%, общего азота – 0,15%, валового фосфора - 0,21 и общего калия – 1,67% Почва характеризуется низким уровнем обеспеченности подвижными формами азота,

среднеобеспечена - подвижным фосфором. Уровень обеспеченности обменным калием - повышенный (таблица 1).

**Таблица 1** - Исходная агрохимическая характеристика почвы опытных участков.

Показатели	Гумус, %	Содержание элементов питания, мг/кг почвы		
		N щ/гидролизуемый	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , подвижный	K <sub>2</sub> O, обменный
Среднее	2.50	65,4	26.1	530
Ср.кв. отклонение, ±	0.10	12.8	13,7	50.4
Коэф. вариации, %.	6,4	17,4	18,0	7,9

Определение основных элементов питания (NPK) в почве и растениях проводили по соответствующим ГОСТам и общепринятым методикам [7]. Щелочно-гидролизуемый азот в почве определяли по Корнфилду, подвижный фосфор по методу Мачигина в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26205-91; обменный калий – на пламенном фотометре по ГОСТ 26205-91. Статистическую обработку данных проводили по Б. А. Доспехову [8].

### **Результаты и обсуждение**

Производство минеральных удобрений в Казахстане представлено в основном азотными и фосфорными удобрениями. Наличие калийных удобрений на рынке, несмотря на их эффективный вклад в развитие сельскохозяйственного производства, все еще остается минимальным. На протяжении последних 10 лет наблюдается медленное, но устойчивое развитие производства минеральных удобрений в нашей стране [9]. В 2020 г. объем производства азотных удобрений в Казахстане составил 378 тыс. т. и увеличился более чем вдвое, против 160 тыс. т. в 2010 г. Объем производства фосфорных удобрений за этот период составил 196 тыс. т. и возрос почти в 5 раз, против 41 тыс. т. в 2010 г. Таким образом по производству наблюдается положительная тенденция.

Ежегодная научно-обоснованная потребность в минеральных удобрениях на посевную площадь республики составляет 2,5 млн. т. в физическом весе (азотных 1,2 млн. т., фосфорных 1,3 млн. т. и калийных 0,03 млн. т.) или 1,0 млн. т. в действующем веществе. Казахстанские производители могут обеспечить до 40% внутренней потребности. Однако, значительная часть произведенных минеральных удобрений уходит на экспорт в Украину, Кыргызстан, Российскую Федерацию и Узбекистан [10].

Наибольший объем применения минеральных удобрений в Казахстане пришелся на середину 80-х годов прошлого века. Общий объем применяемых в республике удобрений за этот период увеличился со 170,4 тыс. т. д. в. в 1965 г. до 1039 тыс. т. д. в. , или в 6,1 раза. Количество удобрений, внесенных на гектар пашни, возросло с 3,6 до 29,0 кг NPK, или увеличилось в 8,1 раз, а удобренная площадь составила 47% от общей площади пашни, при 6,6% в 1965 г., то есть увеличилась в 7,1 раза. [11].

Анализ данных государственной статистической отчетности по применению минеральных удобрений под основных сельскохозяйственных культуры за 2016-2021 гг. по югу и юго-востоку республики свидетельствует о том, что уровень внесения минеральных удобрений, значительно ниже рекомендуемых научно-исследовательскими организациями норм, особенно в Алматинской и Жамбылской областях. В Туркестанской и Кызылординской областях несколько больше. Так, количество минеральных удобрений, внесенных на гектар пашни в 2016-2017гг по Алматинской области составило 8,5 - 21,7 кг действующего вещества на гектар, по Жамбылской области – 27,2 - 19,8кг, по Туркестанской области – 24,9-34,7кг и Кызылординской области- 98,3-119,6 кг. При этом удельный вес удобряемой площади сельхозкультур в среднем по Алматинской области составил 4,3%, Жамбылской – 4,8, Туркестанской – 31,6 и Кызылординской 23,7 % . Однако с 2018 года уровень применения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры на юге и юго-востоке республики имеет устойчивую тенденцию к снижению. (таблица 2)

**Таблица 2** - Количество внесенных минеральных удобрений (кг/га действующего вещества) и доля удобренных площадей пашни на юге и юго-востоке Казахстана

Области	Внесено удобрений, кг/га д.в. по годам						Общая посевная площадь, тыс. га	Удобренная площадь, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Алматинская	8,5	21,7	0,4	1,4	1,7	1,8	952,5	4,3
Жамбылская	27,2	19,8	5,9	6,4	5,2	4,9	547,3	4,83
Туркестанская	24,9	34,7	11,2	12,3	12,0	21,2	817,4	31,6
Кызылординская	98,3	119,6	72,2	71,7	81,5	77,1	179,0	23,7

Увеличение объёмов применения минеральных удобрений в период химизации земледелия способствовало существенному повышению уровня обеспеченности пахотных земель республики основными элементами питания. По результатам агрохимического обследования, проведенного в 1965-1972 гг. из общей площади пашни 72,3% было отнесено к категории почв, низко обеспеченных подвижным фосфором, 24,5% к категории со средним и только 3,2% с высоким содержанием. При повторном обследовании, проведенном в 1975 г., заметно уменьшилась доля почв с низким содержанием подвижного фосфора, возросла доля средне- и высокообеспеченных почв. При обследовании, проведенном в 1987 г. доля площадей почв низко обеспеченных подвижным фосфором уменьшилась до 44,5%, соответственно возросла доля площади почв со средним до 40,5% и высоким - до 15,0: уровнем обеспеченности (таблица 3).

**Таблица 3** - Изменения в распределении пашни по содержанию подвижных форм питательных веществ (в % от обследованной площади)

Обследовано пашни, тыс. га	Уровень содержания питательных веществ	Подвижный фосфор				Обменный калий			
		1972	1975	1987	2016*	1972	1975	1987	2016*
35505,3	Низкий	72,3	68,8	44,5	43,9	2,2	4,1	1,9	0,9
	Средний	24,5	26,4	40,5	40,3	7,3	8,8	6,4	4,4
	Высокий	3,2	4,8	15,0	15,8	90,7	87,1	91,7	94,7

Примечание: \* обследовано пашни в 2016 г. - 24196,0 тыс. га

Обеспеченность почв обменным калием по вышеуказанным турам агрохимического обследования, проведенным за тот период, существенно не изменилась, что связано с достаточно высоким содержанием этого элемента в почвах республики и низким уровнем применения калийных удобрений.

Начиная с 1987 г. в республике началось резкое и неуклонное снижение объёмов применяемых в сельскохозяйственном производстве удобрений продолжавшееся вплоть до 2000 г.

Исследованиями, проведенными научными учреждениями и практикой сельскохозяйственного производства, убедительно доказана эффективность удобрений во всех почвенно-климатических зонах Казахстана. Полученные результаты свидетельствуют о тесной взаимозависимости между уровнем применения удобрений, обеспеченностью почвы элементами питания и урожайностью сельскохозяйственных культур. Установлено, что рациональное научно-обоснованное применение удобрений способствует сохранению и повышению основных показателей плодородия почвы, обеспечивая увеличение урожайности и улучшение качества производимой продукции растениеводства [12-14].

Исследованиями Казахского НИИ земледелия и растениеводства, проведенными на орошаемых светло-каштановых почвах юго-востока республики установлено, что длительное

возделывание культур без применения удобрений приводит к истощению, ухудшению обеспеченности почвы доступными для растений элементами питания [15-18].

При систематическом применении полного минерального удобрения на полях 8-ми польного свекловичного севооборота установлено, что содержание подвижного фосфора в почве к концу пятой ротации севооборота на удобренных вариантах в верхнем пахотном слое находилось на оптимальном (39,7 мг/кг), при совместном применении минеральных и органических удобрений на высоком (52,3 мг/кг) уровне. Важно отметить, что при применении удобрений существенно улучшилась обеспеченность подвижным фосфором и нижних слоев почвы. При этом установлена прямая зависимость между нормой вносимых удобрений, длительностью их применения и обеспеченностью почвы подвижным фосфором. По результатам проведенных исследований разработана регрессионная модель, которая с высокой степенью вероятности описывает действие возрастающих норм фосфорных (60-240 кг/га д.в.) удобрений и навоза (30—120 т/га) на содержание подвижного фосфора в почве:  
 $Y = 24,7 + 9,1P + 15,7PH$  при  $R = 0,930$  (рисунок 1)



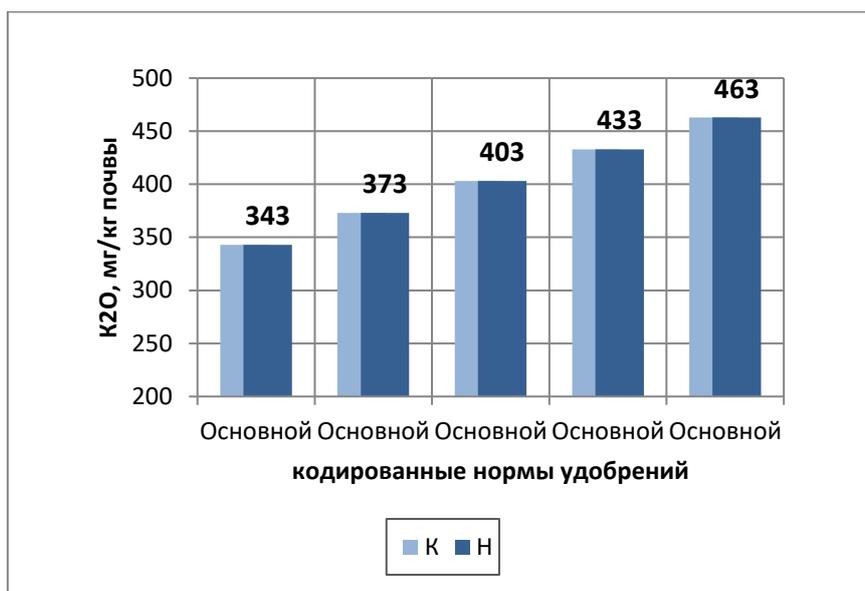
**Рисунок 1** - Влияние длительного применения удобрений на содержание подвижного фосфора в 0-30 см слое орошаемой светло-каштановой почвы (1991-2016 гг.)

Почвы Казахстана достаточно хорошо обеспечены обменным калием. Однако, длительное возделывание культур без применения калийных удобрений приводит к существенному снижению содержания обменного калия в почве. На удобренных только минеральными удобрениями вариантах к концу пятой ротации содержание обменного калия в почве увеличилось на 76 мг/кг в верхнем и на 54 мг/кг в нижнем слоях. При совместном применении минеральных удобрений и навоза составило соответственно 240 и 247 мг/кг почвы.

Установлено, что эффективность навоза и калийных удобрений по пополнению запасов обменного калия в почве имеет схожую тенденцию, что хорошо описывается уравнением регрессии:  $Y = 343 + 29,9K + 29,8H$  при ;  $R = 0,81$  и иллюстрируется рисунком 2.

Удобрения, оказывая положительное влияние на питательный режим орошаемых светло-каштановых почв, способствовали повышению продуктивности культур 8-ми польного свекловичного севооборота (таблица 4). Так, урожайность сахарной свеклы в пятой ротации при применении удобрений увеличилась более чем в два раза, по сравнению с контрольным вариантом, зерна озимой пшеницы – более, чем в три раза, кукурузы среднеспелых гибридов - в 1,4 и сена люцерны - почти в 1,5 раза. При этом существенно улучшилось качество продукции – на 2,7-2,8 % повысилась сахаристость корнеплодов, на 1,8-2, 3% возросло содержание сырого протеина в зерне пшеницы и на 1,8 % в зерне кукурузы. Высокие урожаи

хорошего качества получены при систематическом совместном применении минеральных и органических удобрений.



**Рисунок 2** - Влияние длительного применения удобрений на содержание обменного калия в 0-30 см слое орошаемой светло-каштановой почвы (1991-2016 гг)

**Таблица 4** - Влияние длительного систематического применения удобрений на урожайность и качество культур 8-ми полного свекловичного севооборота в пятой ротации (1985-1991 гг).

Вариант	Сахарная свекла		Озимая пшеница		Кукуруза	Люцерна
	урожайность, ц/га	сахаристость, %	урожайность, ц/га	протеин, %	урожайность, ц/га	урожайность, ц/га
Без удобрений	152	13,1	23,9	12,2	70,1	110,6
НРК	459	15,9	49,0	14,0	99,4	152,5
Навоз 60т/га+НРК	431	15,8	48,4	14,5	101,9	157,8

Характеристикой эффективности выступает показатель окупаемости удобрений, показывающий количество дополнительно полученного урожая (кг) от каждого килограмма д. в. внесенных удобрений. В отличие от широко используемого показателя «условно чистого дохода», который в условиях рыночных отношений, практически не отражает фактическую эффективность использования удобрений.

В исследованиях, проведенных в 2021 году, была установлена эффективность возрастающих норм удобрений на двух сортах ячменя в условиях засушливого года, где количество выпавших осадков составило всего 50% климатической нормы. В этих условиях сорт ячменя Сымбат показал большую отзывчивость на внесенные удобрения, что выразилось в получении дополнительного урожая зерна, т.е. окупаемость составила 3,8-3,3 кг на каждый килограмм действующего вещества внесенных удобрений. У сорта «Жан» этот показатель составил только 2,3-2,6 кг/кг. Общий уровень урожайности колебался у исследуемых сортов от 23,9 до 30,2 ц/га и от 19,3 до 23,7 ц/га соответственно сортов ячменя Сымбат и Жан (таблица 5).

Во влажном 2022 году показатели эффективности удобрений были значительно выше. При этом средневзвешенный по всем нормам внесенных удобрений урожай составил 42,2 и 43,3 ц/га, что на 90,0 и 45,5% выше по сортам «Сымбат» и «Жан», соответственно. Окупаемость удобрений была выше у сорта «Сымбат», в среднем по удобренным вариантам, на 70%. Приведенные данные характеризуют этот сорт как более «пластичный» с высокой отзывчивостью на минеральное питание (таблица 6).

**Таблица 5** - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на урожайность зерна ярового ячменя 2021 г.

Вариант	Сорт Сымбат			Сорт Жан		
	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг
Без удобрений	23,9	-	-	19,3	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	27,7	3,8	3,8	21,6	2,3	2,3
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	29,0	5,1	3,5	23,1	3,8	2,6
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>50</sub>	30,2	6,3	3,3	23,7	4,4	2,3
НСР, ц/га	4,0	-	-	2,46	-	-

**Таблица 6** - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на урожайность зерна ярового ячменя, 2022 г.

Вариант	Сорт Сымбат			Сорт Жан		
	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг
Без удобрений	33,4	-	-	37,1	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	37,7	4,3	7,3	39,8	2,7	2,7
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	42,3	8,9	6,1	43,9	6,8	4,7
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>50</sub>	46,5	13,1	6,9	46,1	9,0	4,7
НСР, ц/га	2,2	-	-	1,7	-	-

Аналогичные данные были получены нами и в опытах с гибридами кукурузы. Наибольшей отзывчивостью на уровни минерального питания характеризуется гибрид «Каз ЛК 444». Окупаемость 1 кг действующего вещества удобрений составила 15,7-10,3 кг зерна, у гибрида «Туран 480» - 11,3-9,2 кг зерна. С возрастанием нормы удобрений со 180 до 420 кг д.в. на гектар их окупаемость снижлась у гибрида «Каз ЛК 444» и повышалась у гибрида «Туран 480» (таблица 7).

**Таблица 7** - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на урожайность зерна кукурузы в среднем за 2021-2022 гг.

Варианты	Гибрид Туран 480			Гибрид Каз ЛК 444			В среднем по двум гибридам		
	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупае- мость, кг/кг	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупае- мость, кг/кг	урожай- ность, ц/га	прибавка, ц/га	окупае- мость, кг/кг
Без удобрений	96,6	-	-	74,7	-	-	85,6	-	-
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	99,5	12,5	7,0	102,8	30,7	15,7	101,2	21,6	11,3
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>90</sub>	114,5	17,6	7,5	110,8	36,2	12,5	112,7	26,9	10,0
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	130,9	34,3	8,2	117,8	43,1	10,3	124,4	38,7	9,2

Эти данные позволяют сельхозпроизводителям судить о продуктивности изучаемых гибридов и решать вопрос о практической целесообразности достижения того или другого уровня урожайности.

### **Выводы**

1. Анализ применения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры за 2016-2021 гг. по югу и юго-востоку республики свидетельствует о том, что количество минеральных удобрений, внесенных на гектар пашни, колебалось в пределах по Алматинской области 21,7 – 0,4 кг действующего вещества, по Жамбылской – 27,2 – 4,9 кг, по Туркестанской – 34,7 – 11,2 кг, по Кызылординской – 119,6 – 71,7 кг. При этом удельный вес удобренной площади сельхозкультур в среднем по Алматинской области составил 4,3%, Жамбылской -4,8, Туркестанской – 31,6 и Кызылординской 23,7%.

2. В Казахстане значительная часть пахотных земель характеризуется низким содержанием гумуса и подвижных форм азота, более половины их недостаточно обеспечены подвижными формами фосфора. Доля площадей почв низко обеспеченных подвижным фосфором составили 44,5%, со средним и высоким уровнем обеспеченности соответственно 40,5% и 15,0%.

3. В условиях длительного опыта с удобрениями в 8-ми польном свекловичном севообороте установлено, что при систематическом применении полного минерального удобрения на светло-каштановых почвах юго-востока Казахстана содержание подвижного фосфора в почве к концу пятой ротации свекловичного севооборота на удобренных вариантах в пахотном слое достигает оптимального, при совместном применении минеральных и органических удобрений на высоком уровне обеспеченности почвы подвижным фосфором и обменным калием

4. Внесение удобрений улучшая питательный режим орошаемых светло-каштановых почв, способствовало повышению продуктивности культур свекловичного севооборота. Так, урожайность сахарной свеклы в пятой ротации при применении удобрений увеличилась более чем в два раза, по сравнению с контрольным вариантом, зерна озимой пшеницы – более, чем в три раза, кукурузы среднеспелых гибридов - в 1,4 и сена люцерны - почти в 1,5 раза. При этом существенно улучшилось качество получаемой растениеводческой продукции.

5. Установлена сравнительная эффективность возрастающих норм удобрений для сортов ячменя в условиях засушливого и влажного года. В условиях засушливого года сорт «Сымбат» показал большую отзывчивость на внесенные удобрения, что выразилось в получении дополнительного урожая зерна в количестве 3,8 -3,3 кг на каждый внесенный килограмм удобрений. У сорта «Жан» этот показатель составил 2,3-2,6 кг/кг. Во влажном 2022 году окупаемость удобрений была выше у сорта «Сымбат», в среднем по удобренным вариантам, на 70%. Полученные данные характеризуют этот сорт как более пластичный с более высокой отзывчивостью на минеральное питание.

*Данная статья опубликована в рамках научно-технической программы BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана»*

### Список литературы

1. Гомонова Н.Ф., Минеев В.Г. Динамика гумусного состояния и азотного режима дерновоподзолистой среднесуглинистой почвы при длительном применении удобрений// Агрохимия. – 2012. – №6.- С.23-31.
2. Лыков А.М., Еськов А.Л., Новиков М.П. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. – М:Россельхозакадемия. – ВНИИОУ, 2004.- 630 с.
3. Кузнецова Н.В., Степанова Н.Е. Влияние минеральных удобрений на свойства светло-каштановых почв Волгоградской области // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6. – С. 92-95;
4. Кененбаев С.Б. Зональные основы повышения плодородия пахотных почв Казахстана. Алматы, 2000, - 184 с.
5. Значение удобрений в повышении урожайности культур и улучшении качества, сохранении плодородия почв/ Электронный ресурс bstudy.net [https://bstudy.net/882928/agro/znachenie\\_udobreniy\\_povyshenii\\_urozhaynosti\\_kultur\\_uluchshenii\\_kachestva\\_sohranenii\\_plodorodiya\\_pochv](https://bstudy.net/882928/agro/znachenie_udobreniy_povyshenii_urozhaynosti_kultur_uluchshenii_kachestva_sohranenii_plodorodiya_pochv)
6. Кененбаев С.Б., Иорганский А.И., Киреев А.К., Амангалиев Б.М. //Изменение плодородия светло-каштановых почв юго-востока Казахстана в плодосменных севооборотах при различных способах основной обработки. Земледелие. – 2017. - №8. – С. 36-41.

7. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. М.-2001 г. 589 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.-1973.336с.
9. Производство минеральных удобрений в Казахстане. <https://agro-mart.kz/proizvodstvo-mineralnyh-udobrenij-v-kazahstane/>©
10. Казахстанские производители минеральных удобрений <https://agro-mart.kz/proizvodstvo-mineralnyh-udobrenij-v-kazahstane/>©
11. Отчет агрохимических обследований почв за 2007-2016 гг., - РГУ "Республиканский научно-методический центр агрохимической службы" МСХ РК, - Астана, 2017 – 72 с.
12. Елешев Р.Е. Состояние плодородия почв Казахстана и стратегия применения минеральных удобрений // Почвоведение и агрохимия. 2015. №3. С. 138-148.
13. Милащенко Н.З., Завалин А.А., Сычев В.Г. Факторы повышающие эффективность удобрений в интенсивных технологиях возделывания пшеницы// Агрохимия. -2015. -№11. -С. 11-18.
14. Агропромкомплекс России в 2016 году. М., МСХ, 2014. -667 с.
15. Fertilizer Indicator. Intern/fertilizer industry assoc// Hfris. -2000. -16 p.
16. Рамазанова С.Б., Баймаганова Г.Ш., Сулейменов Е.Т. Применение удобрений, плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных культур на юго-востоке Казахстана// Вестник науки Акмолинского аграрного университета им. С.Сейфуллина. Т.2. - Астана. -2001. -С. 117-120.
17. Торшина О.Б., Басибеков Б.С. Влияние систематического применения минеральных удобрений на агрохимические свойства светло-каштановой почвы и продуктивность культур свекловичного севооборота и бессменных посевов сахарной свеклы. Сб. науч. тр. «Повышение продуктивности пахотных земель на юге и юго-востоке Казахстана». -Алма-Ата. -1979. -С. 116-130.
18. Рамазанова С.Б., Абугалиева А.И., Кененбаев С.Б., Гусев В.Н. //Минеральное питание озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана: монография. Алматы: Изд-во «Экономика», 2017. 112 с.

### References

1. Gomonova N.F., Mineev V.G. Dinamika gumusnogo sostoyaniya i azotnogo rezhima dernovopodzolistoj srednesuglinistoj pochvy pri dlitel'nom primeneniі udobrenij// Agrokhimiya. – 2012. – №6.- S.23-31.
2. Lykov A.M., Eskov A.L., Novikov M.P. Organic matter of arable soils of the Non-Chernozem region. – M:Russian agricultural academy. – VNIIOU, 2004.- 630 p.
3. Kuznetsova N.V., Stepanova N.E. The influence of mineral fertilizers on the properties of light chestnut soils of the Volgograd region // Successes of modern natural science. – 2016. – No. 6. – pp. 92-95;
- 4.Kenenbaev S.B. Zonal'ny'e osnovy` povыsheniya plodorodiya paxotny`x pochv Kazaxstana. Almaty`, 2000, - 184 s.
5. The importance of fertilizers in increasing crop yields and improving quality, preserving soil fertility/ Electronic resource [bstudy.net](https://bstudy.net/882928/agro/znachenie_udobreniy_povysheniі_urozhaynosti_kultur_uluchsheniі_kachestva_sohraneniі_plodorodiya_pochv) [https://bstudy.net/882928/agro/znachenie\\_udobreniy\\_povysheniі\\_urozhaynosti\\_kultur\\_uluchsheniі\\_kachestva\\_sohraneniі\\_plodorodiya\\_pochv](https://bstudy.net/882928/agro/znachenie_udobreniy_povysheniі_urozhaynosti_kultur_uluchsheniі_kachestva_sohraneniі_plodorodiya_pochv)
6. Kenenbayev S.B., Iorgansky A.I., Kireev A.K., Amangaliev B.M.//Change in fertility of light chestnut soils of the south-east of Kazakhstan in fruit-bearing crop rotations with various methods of basic processing. Agriculture. – 2017. - No. 8. – pp. 36-41.
7. Mineev V.G. Practicum on agrochemistry. М.-2001 589 p.
8. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. М.-1973.336p.
9. Production of mineral fertilizers in Kazakhstan. <https://agro-mart.kz/proizvodstvo-mineralnyh-udobrenij-v-kazahstane/>©

10. Kazakhstan producers of mineral fertilizers <https://agro-mart.kz/proizvodstvo-mineralnyh-udobrenij-v-kazahstane/> /©
11. Report of agrochemical soil surveys for 2007-2016, - RSU "Republican Scientific and Methodological Center of Agrochemical Service" of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, - Astana, 2017 - 72 p.
12. Eleshev R.E. The state of soil fertility in Kazakhstan and the strategy of using mineral fertilizers // Soil science and agrochemistry. 2015. No. 3. pp. 138-148.
13. Milashchenko N.Z., Zavalin A.A., Sychev V.G. Factors that increase the efficiency of fertilizers in intensive wheat cultivation technologies// Agrochemistry. -2015. -No.11. -pp. 11-18.
14. Agro-industrial complex of Russia in 2016. M., Ministry of Agriculture, 2014. -667 p.
15. Fertilizer Indicator. Intern/fertilizer industry assoc// Hfris. -2000. -16 p.
16. Ramazanova S.B., Baymaganova G.Sh., Suleimenov E.T. Application of fertilizers, soil fertility and productivity of agricultural crops in the south-east of Kazakhstan// Bulletin of Science of Akmola Agrarian University named after S.Seifullin. Vol.2. -Astana. -2001. -pp. 117-120.
17. Torshina O.B., Basibekov B.S. The influence of systematic application of mineral fertilizers on the agrochemical properties of light chestnut soil and the productivity of beet crop rotation and permanent sugar beet crops. Sb. scientific, tr. "Increasing the productivity of arable land in the south and south-east of Kazakhstan". -Alma-Ata. -1979. - pp. 116-130.
18. Ramazanova S.B., Abugalieva A.I., Kenenbayev S.B., Gusev V.N. //Mineral nutrition of winter wheat in the south-east of Kazakhstan: monograph. Almaty: Publishing house "Economics", 2017. 112 p.

**С.Б. Кененбаев<sup>1</sup>, С.Б. Рамазанова<sup>1</sup>, В.Н. Гусев<sup>1</sup>, Г.Л. Есенбаева<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ФЗИ» ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан Республикасы, [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru), [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru).

<sup>2</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)\*

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК Өңірлерінің ауыл шаруашылығында МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ**

### **Аңдатпа**

Мақала Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығысындағы ауыл шаруашылығында минералды тыңайтқыштардың өндірісін, қолданылуын және тиімділігін шолуға, талдауға арналған. 2016-2020 жылдары бір гектар егістікке 1,4-тен 119,6 кг-ға дейін ә.з. NPK енгізілгені анықталды, ал ұрықтандырылған алаң егістіктің жалпы ауданының 4,3-31,6% құрады. Егістік жерлердің едәуір бөлігі қарашіріктің және азоттың жылжымалы түрлерінің аздығымен сипатталады, олардың жартысынан көбі фосфордың жылжымалы түрлерімен жеткіліксіз қамтамасыз етілген және азот пен фосфор тыңайтқыштарын қолдануды қажет етеді. Жылжымалы фосформен төмен қамтамасыз етілген топырақ алқаптарының үлесі 44,5%, орташа және жоғары қамтамасыз ету деңгейі тиісінше 40,5% және 15,0% - құрады.

Минералды тыңайтқыштарды қолдану жылжымалы қоректік заттардың құрамын оңтайлы деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік беретіні анықталды, бұл дақылдардың өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Ұзақ стационарлық тәжірибеде тыңайтқыштарды жүйелі қолдану кезінде қызылша ауыспалы егісінің бесінші айналымындағы қант қызылшасының өнімділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда екі еседен астам, күздік бидай дәндері – үш еседен астам, орта маусымдық жүгерінің будандары - 1,4 және жоңышқа пішені - 1,5 есеге өсті. Арпаның жаңа сорттары мен жүгері будандарының тыңайтқыштарын қолдану деңгейіне байланысты олардың өтелу көрсеткіштері анықталды. Тыңайтқыштарды қолдану қарқындылығы, топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері, дақылдардың өнімділігі мен өнім сапасы арасындағы тығыз оң байланысты сипаттайтын регрессия теңдеулері есептелген.

**Кілт сөздер:** минералды тыңайтқыштар, құнарлылық, қоректік заттармен қамтамасыз ету, өнімділік, тыңайтқыштардың өтелуі.

**S.B. Kenenbayev<sup>1</sup>, S.B. Ramazanova<sup>1</sup>, V.N. Gusev<sup>1</sup>, G.L. Yesenbayeva<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> «Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production» LLP, Almalyk village, Karasay district, Almaty region, Republic of Kazakhstan, [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru), [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru).

<sup>2</sup> NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan, [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)\*

## APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN AGRICULTURE OF THE SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The article is devoted to the review, analysis of the production, application and effectiveness of mineral fertilizers in agriculture in the south and south-east of Kazakhstan. It was found that in 2016-2020 from 1.4 to 119.6 kg of d.v. NPK was introduced per hectare of arable land, and the fertilized area amounted to 4.3-31.6% of the total area of arable land. It is shown that a significant part of arable lands is characterized by a low content of humus and mobile forms of nitrogen, more than half of them are insufficiently provided with mobile forms of phosphorus and need the use of nitrogen and phosphorus fertilizers. The share of soil areas with low availability of mobile phosphorus was 44.5%, with an average and high level of availability of 40.5% and 15.0%, respectively.

It has been established that the use of mineral fertilizers allows maintaining the content of mobile nutrients at an optimal level, which ensures an increase in crop yields. In a long-term stationary experiment with the systematic use of fertilizers, the yield of sugar beet in the fifth rotation of the beet crop rotation increased more than twice compared to the control variant, winter wheat grains - more than three times, corn of medium-ripened hybrids - 1.4 times and alfalfa hay - almost 1.5 times. The payback of fertilizers of new varieties of barley and corn hybrids with grain is determined depending on the level of their application. Regression equations are calculated, describing with a high degree of probability a close positive relationship between the intensity of fertilizer application, agrochemical indicators of soil, crop yield and product quality.

**Key words:** mineral fertilizers, fertility, availability of nutrients, productivity, payback of fertilizers.

ҒТАХА 68.03.07

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/12>

*М.Ж. Әшірбеков<sup>1\*</sup>, Н.В. Малицкая<sup>1</sup>, Д.Е. Такенова<sup>1</sup>, С.Ю. Пучкова<sup>1</sup>, М.А. Аужанова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>«М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қаласы, [mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru)\*, [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru), [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru), [puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)

<sup>2</sup>«Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Көкшетау қаласы, [auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛДАРЫНА БАКТЕРИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ

### *Аңдатпа*

Мақалада Солтүстік Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде топырақтың құнарлылығын, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін үдемелі арттыру, ғылыми негізделген егіншілік жүйесі негізінде астық, мал азықтық жем-шөп және басқа да дақылдар өндірісін ұлғайту мәселелеріне көп көңіл бөлінетіні көрсетілген. Қазіргі уақытта астық егілетін егістік аймақтың ауыспалы егіс жүйесінде жүзеге асырылуы тиіс және халықты жоғары ақуызды азық-түлікпен қамтамасыз ету проблемасы ерекше орын алуда. Майбұршақ

дақылын далалық ауыспалы егістің әртарапты түрлеріне енгізу атмосфералық азоттың жиналуына ғана емес, сонымен қатар қарапайым қара топырақтың агрофизикалық, биологиялық және агрохимиялық қасиеттерін жақсартуға да ықпал етеді. Сонымен қатар, майбұршақ дәнінде теңдестірілген және оңай қорытылатын ақуыздың, өсімдік майының, әртүрлі қант пен көміртегі суларының, сондай-ақ диетаға қажетті негізгі дәрумендер мен микроэлементтердің көп мөлшері шоғырланған. Далалық тәжірибе зерттеулер майбұршақ дақылдарында биологиялық препараттарды қолданудың тиімділігін және олардың түйін бактерияларының түзілуіне, майбұршақ дақылының мөлшері мен сапасын қалыптастыруға әсерін анықтау, Қазақстанның Солтүстік өңірінде олардың ең тиімдісін анықтау бойынша жүргізілді. Бактериялық препараттарды қолдану майбұршақ өсімдіктерінің ценозының тығыздығына, атап айтқанда өсімдіктің далалық өңгіштігіне, өсімдіктердің өсу динамикасына, майбұршақ өсімдіктерінің шикі және құрғақ массасының жиналуына оң әсерін туғызды. Барлық зерттелген бактериалық препараттар осы дақылда саңырауқұлақ ауруларының таралуын барынша азайтты. Бактериялық препараттарды қолдану майбұршақ өсімдіктерін өсірудің өнімділігі мен рентабельділік деңгейін арттыруға ықпалын тигізді.

**Кілт сөздер:** майбұршақ егісі, ақуыз, ауыспалы егіс, түйінді бактериялар, бактериялық препараттар, азотты бекітетін заттар, өсімдіктер ценозы, топырақ құнарлылығы.

### ***Кіріспе***

Қазақстан Республикасы аграрлық мемлекет, сондықтан халық шаруашылығындағы ең бастысы мен маңыздысы аграрлық сала. Бүгінгі экономикалық ауыр жағдайдан шығудың бірден бір жолы ауыл шаруашылығын дамытып, елімізді отандық шикізаттармен қамтамасыз ету.

Майбұршақ (Соя) – біржылдық бұршақ тұқымдастарына жататын шөптесін өсімдік. Оны адамзат ерте заманнан әр салада пайдаланған.

Қазақстанға майбұршақ өткен ғасырдың бірінші жартысында Ресейден әкелініп зерттеле бастаған. Қазіргі кезде оның өзімізде шығарылған сорттары мен будандары бар.

Қазақстанда майбұршақ қазіргі уақытта 15-30 мың гектар жерге өсіріледі. Келешекте оның көлемін 100-300 мың гектарға дейін жеткізу көзделіп отыр.

Майбұршақ дақылы өзінің тұқымның бай химиялық құрамына және жемшөп, азық-түлік және техникалық мақсаттарда көпжақты қолданылуына байланысты бірегей және ең құнды ауылшаруашылық дақылы болып табылады. Майбұршақ дәнінің жоғары (45-48%) аминқышқылдарының құрамы, ақуыздың ерігіштігі мен сіңімділігі және май қышқылының құрамы бойынша жоғары сапалы май (25% дейін) оның егістіктегі себу құрылымында кең таралуын анықтайды [1. Б. 15-37, Б. 59-78].

Майбұршақ біздің елімізде де экономикалық тиімділігі бойынша майлы дақылдарға жақындап, жоғары табысты қажетті дақылға айналуға. Дәнді дақылдар үшін тамаша алғы дақыл болып табылатын және топырақтың құнарлылығын арттыратын бұл бұршақ дақылының түйнек бактерияларымен – азот фиксаторларымен симбиоз арқылы атмосфералық азотты сіңіру қабілетінің арқасында үлкен агрономиялық маңызы да бар.

Қазақстанда майбұршақтың маңыздылығы мен сұранысы соңғы жылдары мал шаруашылығы өнімі өндірісінің төмендеуіне байланысты ақуыз тапшылығының күшеюіне байланысты өсті. Еліміздегі майбұршақ өндірісінің деңгейі мен тұрақтылығын арттырудың маңызды қоры биохимиялық сипаттамалары жақсартылған жаңа өнімді сорттарды пайдалану болып табылады.

Өсімдік майларының әлемдік өндірісінің шикізаттық ресурстарында майбұршақ барлық майлы дақылдар арасында бірінші орында, ал ақуыз жинау бойынша дәнді және бұршақты дақылдар арасында көш бастап тұр, сондықтан болар майбұршақ дақылы әлемнің 90-нан астам елдерінде барлық континенттерде өсіріледі. Майбұршақтың экспорт көлемі бойынша көшбасшылар – АҚШ, Бразилия және Канада.

Майбұршақ өзінің биологиялық ерекшеліктеріне сәйкес, ең алдымен, түйін бактерияларының өміршең белсенді штамдары бар бактериялық тыңайтқышты қажет етеді –

ол осы дақылға тән азотты бекітетін заттар. Ризобиямен тұқым егусіз атмосфералық азотты сіңірудің симбиотикалық процесі, әсіресе осы микроорганизмдердің стихиялық формалары жоқ жаңа жерлерде осы дақылды енгізу кезінде жүзеге асырыла алмайды [2].

Нарықта ақуыз дақылдарының жоғары сұранысына байланысты көптеген фермерлер осыған байланысты ең құнды өсімдік – майбұршақ дақылына артықшылық береді. Оның өнімділік деңгейі, кез-келген басқа дақыл сияқты, өсірілетін сорттың өнімділігінің биологиялық әлеуетіне, оны өсіру әдістерімен жүзеге асыру дәрежесіне байланысты [3].

Майбұршақ – азоттың өте жақсы фиксаторы, күздік дәнді дақылдар мен басқа дақылдарға тамаша алғы дақыл. Майбұршақты ауыспалы егістің әртүрлі түрлеріне енгізу биологиялық азоттың жиналуына ғана емес, сонымен қатар топырақтың агрофизикалық, биологиялық және агрохимиялық қасиеттерін жақсартуға да ықпал етеді. Майбұршақ – адамның тамақтануында бірқатар құнды қасиеттері мен қоректік заттар кешені бар ерекше өсімдік. Дәнінде теңдестірілген және оңай қорытылатын ақуыздың, өсімдік майының, әртүрлі кант пен көмірсулардың, сондай-ақ негізгі дәрумендер мен микроэлементтердің жеткілікті мөлшері шоғырланған дақыл [4].

Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері, майбұршақ өсімдігінің биомассасының қалыптасу ерекшеліктері, дақылды суару кезінде себу тәсілдеріне және тыңайтқыштарға байланысты майбұршақ сорттарының өнімділігі артады [5].

Майбұршақ агрофитоценозын кешенді қорғаумен өсімдікке ғана емес, сонымен қатар қоршаған флора мен фаунаға химиялық жүктемені азайтамыз. Осылайша, заманауи және бейімделген тәсіл сапалы егінді сақтауға және алуға мүмкіндік береді [6].

Г.А. Қыпшақбаева және т.б. зерттеулерінде Солтүстік Қазақстанда майбұршақтың әртүрлі сорттарын зерттеу нәтижесінде қысқа вегетациялық кезеңмен, салыстырмалы жоғары өнімділікпен және тұқымның сапасымен сипатталатын бірқатар перспективалы сорттар анықталды [7].

Биологиялық егіншілік бойынша қоректік заттарды қайтару, органикалық және ауыл шаруашылығының биологиялық жүйелері үшін арнайы жасалған тыңайтқыштарды пайдалану есебінен жүзеге асырылады. Жаңа органикалық заттармен үнемі толықтырыла отырып, топырақ жоғары өнімділікті және қолайсыз факторларға төзімділікті сақтайды.

Бактериялық препараттардың өсімдіктің өсуіне, түйнек бактерияларының түзілуіне, майбұршақ дақылының мөлшері мен сапасының қалыптасуына әсерін зерттеу және олардың ішіндегі ең тиімдісін Солтүстік Қазақстанның орманды дала аймағы жағдайында анықтау зерттеудің негізгі мақсаты мен бағыты болды.

#### ***Әдістер мен материалдар***

Тәжірибеде майбұршақты астыққа себу үшін ақуызды алу және егіншілікті биологиялық бағытқа ауыстыру арқылы топырақ құнарлылығын арттыру мүмкіндігі зерттелді.

Тәжірибеде қойылған міндеттерге байланысты келесі нұсқалар зерттелді:

1 нұсқа: Бақылау (бактериялық препараттарсыз)

2 нұсқа: Нитрогин Ж.

3 нұсқа: Нитрогин КМ

4 нұсқа: Хайкоут Супер

5 нұсқа: Ризоторфин

Учаскенің жалпы ауданы 1 га құрады. Учаскенің есептік ауданы 100 шаршы метр болды. Тәжірибе 4 рет қайталанды. Учаскелердің орналасуы жүйелі түрге сәйкес келді.

Тәжірибеде жалпыға бірдей қабылданған зерттеу әдістері бойынша келесі фенологиялық есептеулер мен бақылаулар жүргізілді:

1. Майбұршақтың өсу қалыңдығын (тығыздығын) есептеу: өну кезеңінде және жинауға дейін;

2. Түйіндердің саны мен массасын санау және өлшеу;

3. Бактериялық препараттардың майбұршақтың саңырауқұлақ ауруларының зақымдалуына әсері;

4. Майбұршақтың өнім құрылымының негізгі элементтерін анықтау;

5. Дәннің 14%-дық ылғалдылығында тікелей бастыру арқылы майбұршақтың шығымын есепке алу;

6. Дисперсиялық талдау әдісімен алынған мәліметтерді математикалық өңдеу;

Бұл тәжірибе майбұршақтың Аннушка сортында бактериялық препараттарды қолдануға негізделген.

Майбұршақтың Аннушка сорты Ресей, Беларусь, Қазақстан және басқа да елдердің өсімдіктер сорттарының Мемлекеттік тізімінде тіркелген.

Сорт Қазақстанның солтүстік және орталық егіс аймақтарында таралған және оңтүстік аймақтарда да екінші дақыл ретінде, сондай-ақ органикалық егіншілік шаруашылықтарында егуге ұсынылады.

Өсімдіктің Аннушка сорты ұзақ тұрып қалу жағдайында болса да, пісіп болғаннан кейін сабағының жатуына, бұршақтың жарылуына және тұқымның төгілуіне төзімді; зиянкестерге ауруларға төзімділігі және құрғақшылыққа төзімділігі жоғары. Қолайсыз климаттық жағдайларда да тұрақты өнім бере алады. Бұл күздік дақылдардың сенімді алғы дақылы. Оны жасыл тыңайтқыш ретінде қолдануға да болады, яғни жасыл масса шіріп, топырақты құнарландырады, ал өсімдіктің тамыр жүйесі азотпен қосымша қоректенуді қамтамасыз етеді. Дәні сары түсті және жоғары технологиялық тағам өнімдері ретінде қайта өңдеуге де жарамды. Аннушка сортының өнімдері әлсіз тәттілендірілген дәмге ие.

Нитрагин Ж – ашық сары түсті сұйықтық. Құрамында 1 мл-де кем дегенде 5,5 миллиард инокулянттың сояға арналған *Bradyrhizobium japonicum* тұқымдасының белсенді түйін бактерияларының жоғарылаған титрі бар. Биологиялық тазалығы жоғары сұйықтық. Ол тұқымдарды ерте өңдеу және пневматикалық сепкіштерді қолдану үшін алдын ала тұрақтандырғышпен бірге қолданылады.

Нитрагин КМ – сояның тамыр түктеріне егуге қабілетті және бактериялармен тамыр түйіндерінің пайда болуын тудыратын *Bradirhizobium japonicum* (соя симбионты) тиімді түйін бактерияларының штаммына негізделген төгілгіш соя инокулянтты. Ол атмосфералық ауадан азотты жинауға және өсімдіктер үшін қолайлы азот бар органикалық қосылыстарды синтездеуге және топырақты азотпен байытуға қабілетті жасуша ішілік симбионттар ретінде ұсынылған.

Хайкоут Супер – мұқият таңдалған, біртекті ұнтақталған стерильді шымтезек. Сонымен қатар, бактериялардың өмірлік белсенділігін ұстап тұру үшін онда ылғал мен рН ортаның белгілі бір деңгейі сақталады. Бұл шаралардың барлығы олардың жоғары концентрациясын сақтауға мүмкіндік береді.

Ризоторфин – стерильді гамма-шымтезекке негізделген бұршақ тұқымдастарының барлық түрлеріне арналған жоғары концентрацияланған инокулянттар. Штамдарды ұзақ уақыт іріктеуге және синтетикалық қоректік орталарды енгізуге байланысты инокулянттар бұршақ тұқымдастардың тамыр жүйесінің түйінді қабілеттілігін жоғарылатады, тиімділік сипаттамаларын жоғарылатады және әртүрлі климаттық белдеулерде және топырақтың барлық типтерінде тұрақты жұмыс істейді.

2020-2022 жылдары биологиялық препараттарды қолдану тиімділігін анықтау бойынша далалық зерттеулер Солтүстік Қазақстан облысы Уәлиханов ауданы, Қызыл Ту ауылындағы «Қызыл Ту-НАН» ЖШС тәжірибелік учаскесінде жүргізілді. Топырағы –қарапайым қара топырақ, гумус (қарашірігі) мөлшері орташа және саздылығы орташа (средний суглинок).

Бұл аймақтың климаты күрт континенталдылықпен және ауа-райының күрт өзгергіштігімен сипатталады. Бұл аймақтың қысы қатал, әрі ұзақ, ал жазы ыстық болғанымен қысқа.

Ең жылы шілде айының орташа көпжылдық температурасы +23°C, ең суық ай – қаңтар -35°C. кейбір ыстық күндерде ауа температурасы +35°C дейін көтеріледі, ал өте қатал қыста аяз -48°C дейін төмендейді. Аязсыз кезең 110-дан 130 күнге дейін созылады, ең соңғы аязды күндер көктемде 19 мамырда, ең ерте аяз күзде 18 қыркүйекте болады. Қыста қар онша көп емес, бірақ тым ұзақ (4-5 ай). Қыста қар жамылғысының биіктігі шамамен 22-35 см құрайды.

Тәжірибелерді жүргізу кезінде Орта Азия елдері мен Қазақстан үшін әзірленген жемшөп дақылдарын өсірудің жалпы қабылданған әдістемесі бойынша ұстаным болды (Жем-шөп дақылдарымен далалық тәжірибелер жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар, 1983, [8. Б. 142-155]. Эксперименттік деректерді математикалық және статистикалық өңдеу Б.А. Доспеховтың (1985) әдістемесі бойынша жүргізілді [9. Б. 146-166].

### ***Нәтижелер және талқылау***

Майбұршақ дақылы өзінің биологиялық ерекшеліктеріне сәйкес, ең алдымен, түйнек бактерияларының өміршең белсенді штамдары бар бактериялық тыңайтқышты – осы дақылға тән азотты бекітетін заттарды қажет етеді. Ризобиямен тұқым егусіз атмосфералық азотты сіңірудің симбиотикалық процесі, әсіресе осы микроорганизмдердің стихиялық формалары жоқ тыңайған жерлерде майбұршақ дақылын айналымға енгізу кезінде жүзеге асырыла алмайды.

«Қызыл Ту-НАН» ЖШС шаруашылығында тұқымдарды егу ПС-10 агрегатының көмегімен Нитрогин Ж, Нитрогин КМ, Хайкоут Супер және Ризоторфин препараттарымен жүргізілді. Тұқымды себу нормасына препараттарды тұтыну нормасы 1 л/га құрады. Тұқымдарды инокуляциялау жартылай құрғақ әдіспен жүргізілді, бұл тұқымдарды біркелкі ылғалдандыруға мүмкіндік берді. Инокуляциялауға арналған ерітінді ағын су негізінде 1 тонна тұқымға 600-800 литр мөлшерінде дайындалды.

Биологиялық өнімдерді қолдану майбұршақ өсімдігінің тез көктеп шығуына әкелмеді, бақылау нұсқасынан айырмашылық тек 1 күн ғана болды, сонымен қатар алғашқы үш жапырақтың пайда болуы да солай.

Тәжірибеде тұқымды себу топырақтың физикалық пісуіне және мамыр айындағы жауын-шашынға байланысты 15 мамырда жүргізілді.

Бұтақталу кезеңінде Хайкоут Супер және Ризоторфин бактериялық препараттарын қолдану өсімдіктің бірінші үш жапырақты фазадан бұтақталу фазасына өтуін 1 күнге жеделдетті, бұл Нитрогин Ж мен Нитрогин КМ-ге қарағанда азотты бекітетін бактериялардың тез түзілуіне байланысты болды.

Тұқымдарды егу алдындағы биопрепараттармен өңдеу кезінде оларды қолданудың майбұршақ дақылдарындағы азотты бекіту белсенділігінің артуына әсері анықталды. Бактериялық препараттар майбұршақ тұқымын себу кезінде ризобияның сақталуы мен өміршеңдігіне және түйіндердің саны мен массасына әсер етеді. Бактериялық препараттарға пленка түзгіштердің қосылуы олардың тамырларындағы түйіндердің саны мен массасының артуына әкеледі [10].

Көптеген бұршақ тұқымдас дақылдар азотты бекіту қабілеті бойынша келесі бірнеше циклдарда жұмыс істей алатын қайта өсу циклдерінің бірінде пайда болатын детерминиленбеген түйіндерді құрайды [11,12].

Бұршақ тұқымдас өсімдіктердің бірегейлігі – олар атмосфералық азотты ( $N_2$ ) бекітетін, оны аминдерге ( $NH_4$ ) қалпына келтіретін және азотты амидтер (Medicágo, Trifólium, Lótus, Písun) немесе уреидтер (Glycine, Phaséolus, Písun) түрінде өсімдіктерге тасымалдайтын түйіндік бактериялармен симбиозға түседі [13].

D.F. Herridge және басқалардың мәліметтері бойынша [14], өнеркәсіптік жолмен биологиялық қол жетімді түрге 30 миллион тонна азот түріне ауысады, ал диазотрофты прокариоттар жылына 100-122 миллион тонна, оның 55-60 миллион тоннасы ауылшаруашылық дақылдарымен бекітіп алынады [15, 16].

Симбиотикалық бекітілген азотты, бұршақ тұқымдасы емес өсімдіктер келесі жолдармен қолдана алады:

- 1). Топыраққа жасыл тыңайтқыш ретінде енгізілген кезде;
- 2). Түйіндер мен тамырлардың ыдырауы;
- 3). Микориза түзетін саңырауқұлақтар мен басқа өсімдіктерге ауысу;
- 4). Топыраққа тамыр секрециясы түрінде түсу [17,18].

Зерттеулерге сәйкес, зерттелген биопрепараттардағы азотты бекітетін бактериялар бақылау нұсқасынан өсімдіктердің өсу биіктігін аздап арттырды. Бақылау нұсқасына

қарағанда ең жоғары өсу белсенділігін Нитрогин КМ және Ризоторфин биопрепараттары қамтамасыз етті, аталған препараттар сояның өсуін сәйкесінше орта есеппен 1,1 және 1,2 см-ге арттырды.

Осылайша, түйінді бактериялардың пайда болуына бактериялық препараттарды қолдану  $N_2$  молекулалық азотының ауадан бекітілуіне ықпал ететін ризобияларды қалыптастыру арқылы сояның өсуін арттырады, оны өсімдік үшін қол жетімді  $NH_4$  пішініне айналдырады.

Осы бірегей процестің арқасында өсімдік өзінің өсуі мен дамуы үшін ауадан азоттың бүкіл вегетациялық кезеңде «ұзартылған» қажетті мөлшерін алады.

Бұл процесс өнімділікті төмендетпестен топыраққа қолданылатын минералды азотты азайтуға немесе одан бас тартуға мүмкіндік береді, өйткені өсімдік осы қоректік элемент бойынша «өзін-өзі қамтамасыз етеді».

Өсімдіктің әртүрлі даму фазаларында майбұршақ өсімдіктерінің шикі және құрғақ массасының әртүрлі қатынасы байқалады. Өсімдікте массаның жиналуы дақылдың қалыптасуында және өсімдіктегі барлық биохимиялық процестерде маңызды рөл атқарады. Шикі және құрғақ массаның жинақталуы өсіру аймағына, өсімдіктің биологиялық сипаттамаларына, сондай-ақ осы дақыл өсірілетін технологияға байланысты (1-кесте).

**Кесте 1** – Биологиялық препараттарды қолданудың соя өсімдіктерінің шикі және құрғақ массасының жиналуына әсері, күн/өсімдік, г

Нұсқа	Вегетациялық даму кезеңдері					
	Бұтақтану		Гүлдеу		Бұршақтың қалыптасуы	
	шикі масса	құрғақ масса	шикі масса	құрғақ масса	шикі масса	құрғақ масса
Бақылау	10,2	4,2	41,2	12,2	72,8	19,9
Нитрагин Ж	10,6	4,4	42,6	12,5	73,7	21,2
Нитрагин КМ	10,7	4,4	42,9	12,6	73,9	22,2
Хайкоут Супер	10,8	4,5	43,5	12,9	74,8	22,6
Ризоторфин	10,8	4,6	43,7	13,7	75,5	22,8

1-кестеге сәйкес, барлық зерттелген препараттар вегетациялық кезеңнің әртүрлі кезеңдерінде шикі және құрғақ массаның мөлшерін арттырғанын көруге болады. Бұл препараттарды қолдану массаны бақылау нұсқасына қарағанда аз ғана өскен. Осыдан азотты бекітетін бактерияларды қолдану соя өсімдігінің құрғақ және шикі массасының пайда болуына аздап әсер етеді деген қорытынды шығады.

Өнімділік – аудан бірлігінен алынған тұқымның массасы, қорыта айтқанда, фотосинтез арқылы анықталады, яғни өсімдіктер құрғақ затты негізінен фотосинтетикалық ферменттер жапырақтарда көміртекті бекітетіндіктен жинайды. Тұқымдардың толысуы процесінде құрғақ заттардың жинақталу қабілеті де өнімділіктің технологиялық процесінің маңызды бөлігі болып табылады және, атап айтқанда, дақылдың сорттық ерекшеліктеріне тығыз байланысты болады [19, 20].

Түйнек бактериялары – құрамында органикалық азот бар заттарды өндіре отырып, бейорганикалық атмосфералық азотты байланыстыруға қабілетті Rhizobiales деп аталатын бактериялар тобы. Бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырларында тіршілік ететін осындай түйін бактериялары олардың симбионттары болып табылады.

Бұл бактериялар азотты өсімдіктер оңай сіңіретін қосылыстарға айналдырады, ал гүлді өсімдіктер өз кезегінде түйін бактериялары үшін негізгі қоректік заттардың көзі болып табылады. Сондай-ақ, бактериялардың бұл түрі топырақты азотпен байыту процесінде маңызды рөл атқаратын буын болып табылады.

Атмосфералық азотты бекітуден басқа, түйін бактерияларының табиғаттағы рөлі өте үлкен. Көбею процесінде олар витаминдердің, табиғи антибиотиктердің синтезімен «айналысады», алдымен өсімдік тамырының, содан кейін жасыл желектердің дамуына ықпал етеді. Пайдасы, өсімдіктермен симбиоз арқылы азотты бекітетін типтегі топырақ

бактериялары: олар азот зат айналымының бөлігі болып табылады, фитогормондарды синтездейді, өсімдіктердің өсуін ынталандырады, минералдану факторлары кезінде ауыр металдармен ластанған топырақты өздігінен тазарту әдісі ретінде қолдана алады, құрамында хлор элементтері бар кейбір қосылыстарды жылдам ыдыратады.

Түйін бактерияларының саны және олардың массасы өсірілетін дақылға, өсу аймағына, топырақтағы ылғалдың мөлшеріне, азотты бекітетін препараттарды қолдануға, сондай-ақ өсіру технологиясына байланысты болады.

Көптеген *Rhizobium* дақылдары үшін топырақтағы оңтайлы қышқылдық орта рН мәні 6,5-7,5 аралығында болады, ал рН орта 4,5-5 және 8 болғанда олардың өсуі тоқтайды.

Көптеген дала дақылдары үшін *Rhizobium* оңтайлы ауа температурасы шамамен 25-28<sup>0</sup>С, ал 5<sup>0</sup>С -тан төмен және 39<sup>0</sup>С -тан жоғары температура олардың өсуін тоқтатады.

Түйін бактериялары өсімдікке еніп, тамыр жүйесіндегі инфекцияның дамуына одан әрі жол бермейтін иммунитеттің пайда болуына себеп болатындығы өте маңызды.

2-кестеден бактерияларға негізделген әрбір қолданылатын препарат түйін бактерияларын айқын түзгенін көруге болады. Ризоторфиннің ең тиімді препарат екендігі соя өсімдігін көптеген бактериялық (39 дана) түйіндермен қамтамасыз етуде дәлелдеді.

**Кесте 2 – Түйіндер саны мен олардың массасының бактериялық препараттарға тәуелділігі**

Нұсқа	Түйіндер саны, дана	Түйіндер массасы, г
Бақылау	17	0,15
Нитрагин Ж	24	0,18
Нитрагин КМ	26	0,17
Хайкоут Супер	35	0,19
Ризоторфин	39	0,19

Хайкоут супер препараты Ризоторфинге қарағанда 4 түйінге аз түзді (35 дана).

Нитрагин Ж және Нитрагин КМ препараттары сонымен қатар өсімдіктерді сәйкесінше 24 және 26 дана түйінді өсімдіктермен қамтамасыз етті.

Майбұршақтың Аннушка сортының бақылау нұсқасы бактериялық препараттармен өңдеусіз егілді, бірақ вегетациялық кезеңнің соңында өсімдіктің тамырларында түйін бактериялары пайда болды, олар орта есеппен 1 өсімдікке 17 данадан келді, бұл қоршаған ортада азот элементі бар қосылыстардың болуына байланысты екендігінің дәлелі.

Майбұршаққа саңырауқұлақтар, бактериялар мен вирустар зақымдай отырып тудыратын әртүрлі аурулардың 30-ға жуық түрі әсер етеді. Ең қауіптілері: фузариум, аскохитоз, переноспороз. Вирустық аурулар үлкен қауіп төндірмейді, бірақ инфекциялар ұлғайып, қордаланып жинала бастағанда олардың зияндылығы еселеп артады.

**Кесте 3 – Бактериялық препараттардың майбұршақтың саңырауқұлақ ауруларының зақымдалуына әсері (Р-таралуы, R-дамуы)**

Нұсқа	Аскохитоз, %		Септориоз, %		Переноспороз, %	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	37,5	18,2	52,2	24,2	46,4	25,7
Нитрагин Ж	25,9	14,8	31,1	19,5	36,6	18,8
Нитрагин КМ	18,6	10,7	42,4	21,8	42,2	21,5
Хайкоут Супер	19,6	8,8	28,8	12,6	25,7	14,2
Ризоторфин	15,5	7,8	36,8	17,7	28,8	15,9

Зақымдалудан сақтау тиімділігі бойынша екінші орында Хайкоут Супер препараты болды, ол сонымен қатар соя өсімдіктерінің инфекциямен зақымдалуын тиісінше 22,5%,

15,7%, 19,9% төмендетті. Нитрогин Ж және Нитрогин КМ препараттары бақылау нұсқасына қарағанда зақымдаудан қорғауға тиімдірек болды (3-кесте).

Сондай-ақ, бактериялық препараттар майбұршақ өсімдіктерін саңырауқұлақ ауруларынан қорғауға да үлкен әсер етеді.

Дақылдың нақты өнімділігі осы көрсеткіштердің мөлшеріне байланысты. Майбұршақтың өнімділік құрылымының элементтеріне бактериялық препараттардың әсерін салыстыру кезінде азотты бекітетін бактериялар майбұршақ өнімділігі құрылымы элементтерінің түзілуіне әсері атап өтілді. Бұл көрсеткіштер 4-кестеде нақты келтірілген.

4-кестеге сүйене отырып, осы тәжірибеде қолданылатын әрбір препарат бақылау нұсқасына қатысты барлық көрсеткіштерді арттырғанын көруге болады. Нитрогин Ж, Нитрогин КМ, Хайкоут Супер және Ризоторфин препараттары майбұршақ өсімдігіндегі бұршақтар санын сәйкесінше 1,1; 1,4; 1,9; 2,1 данаға арттырды, негізгі сабақтағы бұршақтар саны сәйкесінше 0,8; 0,9; 1,4; 1,5 дана болды.

**Кесте 4 – Бактериялық препараттардың соя өнімділігі құрылымдарының элементтеріне әсері (орташа 2020-2022 жж.)**

Нұсқа	Саны				Массасы		Биологиялық өнімділік, ц/га
	Өсімдіктегі бұршақтар, дана	Негізгі сабақтағы бұршақтар, дана	Өсімдіктен алынған тұқымдар, дана	Бұршақтағы тұқымдар, дана	Өсімдіктегі тұқымдар, г	1000 тұқым, г	
Бақылау	18,7	17,4	43,1	2,2	5,4	125,3	18,8
Нитрогин Ж	19,9	18,2	44,1	2,3	5,5	125,9	19,9
Нитрогин КМ	20,1	18,3	44,2	2,3	5,5	126,0	21,5
Хайкоут Супер	20,6	18,8	44,7	2,4	5,6	126,4	22,5
Ризоторфин	20,8	18,9	45,4	2,4	5,8	128,0	24,8
Ең аз маңызды айырмашылық <sub>05</sub> (НСР <sub>05</sub> )							1,2

Бір өсімдіктен алынатын майбұршақ тұқымының санына қарай ең тиімді препарат Ризоторфин болды (45,4 дана). Ризоторфин препараты өсімдіктегі тұқымдардың санын бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2,3 данаға арттырды. Хайкоут Супер препараты да тұқымдар саны бойынша жоғары нәтиже көрсетті (44,7 дана).

Өсімдіктен алынған тұқымның массасы да қолданылатын бактериялық препараттарға байланысты өсті. Ризоторфин препараты бақылау нұсқасына қарағанда алынған тұқым массасын 1,4 г-ға, Хайкоут Супер – 1,2, Нитрогин Ж және Нитрогин КМ, бақылау нұсқасына қарағанда өсімдіктен алынған тұқымның массасын осы препараттардың әрқайсысына 0,1 г-ға аздап арттырды. Демек, бұл көрсеткіштер өсімдіктегі 1000 тұқымның салмағын да арттыруға септігін тигізді.

Тұтастай алғанда, барлық қолданылатын бактериялық препараттар бақылау нұсқасына қарағанда майбұршақ өсімдігінің барлық сапалық өнім көрсеткіштерін арттырды, сондықтан түйін бактерияларының пайда болуына ықпал ететін азотты бекітетін препараттар майбұршақ өнімділігі құрылымының элементтеріне жақсы әсер ететінін дәлелдеді.

Нақты өнімділік – бұл 1 га егістік, көктемгі өнімді немесе нақты жиналған алқапқа есептегенде өсірілген өнімнің кіріске алынған немесе таза (өңделгеннен кейін) салмағы бойынша анықталатын өнімділік.

4-Кестеге сәйкес, ең үлкен өнімділік Ризоторфин препаратының көмегімен алынды, ол 24,6 ц/га құрады, көрсеткіш бақылау нұсқасынан 6 центнерге артық. Қалған препараттар бақылау нұсқасынан өнімділікті әр препаратқа сәйкес тиісінше 1,1; 2,3; 3,7 ц/га арттырды.

### **Қорытынды**

Бактериялық препараттардың майбұршақ өсімдіктерінің өсуі мен дамуына, атап айтқанда негізгі фенологиялық кезеңдердің басталу күндеріне әсерін зерттеу кезінде бұл препараттар өсімдіктің шығу өскіндерінің пайда болу жылдамдығына, алғашқы үш жапырақтың пайда болуына және бұтақталу кезеңіне айтарлықтай әсер етпейтіні анықталды. Гүлдену кезеңінде препараттардың аз әсері анықталды. Препараттарды қолдану өсімдіктің гүлденуіне оң әсер етті. Препарат қолданған барлық нұсқалардағы өсімдіктің гүлдену кезеңі бақылау нұсқасымен салыстырғанда 3-5 күнге ерте келді.

Бактериялық препараттардың майбұршақ өсімдіктерінің ценозының тығыздығына, атап айтқанда далалық өңгіштікке әсері шамалы болды, ол 82-83% аралығында қалды.

Бактериялық препараттарды қолданудың арқасында майбұршақтың вегетациялық мерзімдегі өсу динамикасы да өсті. Зерттелген барлық нұсқаларда бақылау нұсқасымен салыстырғанда соя өсімдіктерінің өсуі препараттар қолдану арқылы едәуір ұлғайды.

Майбұршақ өсімдіктерінің шикі және құрғақ массасының жинақталуы нәтижесінде барлық зерттелген препараттар вегетациялық кезеңнің әртүрлі кезеңдерінде шикі және құрғақ массаның құрамын арттырды. Бұл препараттар азотты бекітетін бактерияларды қолдану нәтижесінде соя өсімдігінің құрғақ және шикі массасының пайда болуына аздап әсер ететіндігінің бақылау нұсқасына қарағанда аздап өскендігін көрсетті.

Зерттелген барлық препараттар соя өсімдігін саңырауқұлақ ауруларынан қорғауға оң әсер етеді. Ең тиімдісі – Ризоторфин препараты, ол бақылау нұсқасына қарағанда майбұршақ дақылында саңырауқұлақ ауруларының таралуын: аскохитозды 24,6 %-ға, септориозды 14,4 %-ға және переноспорозды 19 %-ға азайтты.

Зерттеу нәтижесі бойынша препараттардың ең тиімдісі – 36 азотты бекітетін бактерия түзген Ризоторфин препараты болды. Айта кету керек, бақылау нұсқасымен салыстырғанда салмағы бойынша препараттардың көмегімен пайда болған түйін бактериялары олардың массасын аздап арттырды және олар тек 0,01-0,03 г-ға ғана өсті.

Сондай-ақ, бактериялық препараттарды қолдану бақылау нұсқасымен салыстырғанда өнімділікті едәуір арттырды. Зерттеу нәтижесіне сәйкес Ризоторфин препаратын қолдану басқа нұсқаларға қарағанда ең жоғары өнімділікке қол жеткізді. Экономикалық тиімділік бойынша дәл осы препарат рентабельділік деңгейі 70 %-ды құраған ең үнемді, әрі тиімді препарат болды.

### **Әдебиеттер**

1. Трухачев, В.И. Соя на Северном Кавказе / В.И. Трухачев, П.В. Ключин // моногр. – Ставрополь: АГРУС. – 2007. – 532 с.
2. Лукомец, В.М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев и др. // Москва. – 2008 – Гл. 6. – С. 17.
3. Парахин, Н.В. оценка эффективности систем гербицидов в агроценозах различных сортов сои в зависимости от способа основной обработки почвы / Н.В. Парахин, Н.Н. Лысенко, С.Н. Петрова, Ю.В. Кузмичева, И.А. Рыжов // Земледелие. - 2017. - № 2. - С. 39-43.
4. Реутина, А.В. Сорты сои Донской селекции / А.В. Реутина, Е.В. Картамышева, Т.Н. Лучкина // Масличные культуры. Научно технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – № 4 (176). – С.27-30.
5. Оспанбаев Ж., Сембаева А.С., Досжанова А.С., Майбасова А., Ахметова Н. Тамшылатып суару жағдайында әртүрлі тәсілдермен майбұршақ сорттарын себу / Ж. Оспанбаев және басқалар // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2020. - № 1 (85). - С. 350-356.
6. Туржанов А.А. Соя дақылдарын арамшөптерден қорғау жүйесін қалыптастырудың заманауи тенденциялары / А.А. Туржанов // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2022. - № 1 (93). - С. 58-91.
7. Қыпшақбаева Г.А., Амантаев Б.О., Глеулина З.Т., Қыпшақбаева А.А., Құлжабаев Е.М. Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағы жағдайында майбұршақтың перспективті

сорттарын зерттеу және бағалау / Қыпшақбаева Г.А. және басқалар. // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2020. – № 2 (86). – С. 241-247.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами // ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1983. – 197 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. Агропромиздат – 351 с.

10. Зайцев Н.И. Образование клубеньков в зависимости от предпосевной обработки семян сои бактериальными препаратами / Н.И. Зайцев, О.И. Власова, О.Г. Шабалдас, О.М. Агафонов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. - № 1 (169). - С.58-63.

11. Vance C.P. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in the world of declining renewable resources / C.P. Vance // Plant Physiol. – 2001. –Vol. 127. – P. 390-397.

12. Andrews M. Specificity in legume-rhizobia symbioses / M. Andrews, M.E. Andrews // Int. J. Mol. Sci. – 2017. – Vol. 18. – P. 705.

13. Udvardi M. Transport and metabolism in legume-rhizobia symbioses / M. Udvardi, P.S. Poole // Annu. Rev. Plant Biol. – 2013. – Vol. 64. – P. 781–805.

14. Herridge D.F. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems / D.F. Herridge, M.B. Peoples, R.M. Boddey // Plant Soil. – 2008. – Vol. 311. – P. 1-18.

15. Biological nitrogen fixation: Rates, patterns and B / P.M. Vitousek, D.N.L. Menge, S.C. Reed, C.C. Cleveland // Biol. Sci. ecological controls in terrestrial ecosystems. Philos. Trans. R. Soc. Lond. – 2013. – Vol. 368. – P. 1621.

16. Rao D.L.N. Nitrogen inputs from Biological Nitrogen Fixation in Indian Agriculture / D.L. N. Rao, D. Balachandar // In: The Indian Nitrogen Assessment. Sources of Reactive Nitrogen, Environmental and Climate Effects, Management Options, and Policies; Abrol, Y.P., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2017. – P.117–132.

17. Dellagi A. Beneficial soil-borne bacteria and fungi: A promising way to improve plant nitrogen acquisition / A. Dellagi, I. Quillere, B. Hirel // Journal of Experimental Botany. – 2020. – Vol. 71. – Is. 15. – P. 4469–4479.

18. Peoples M.B. Enhancing legume N<sub>2</sub> fixation through plant and soil management / M.B. Peoples, J.K. Ladha, D.F. Herridge // Plant and Soil. – 1995. – Vol. 174. – P. 83–101.

19. Clement S.L. Pea weevil, *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera: Bruchidae), resistance in *Pisum sativum* × *Pisum fulvum* interspecific crosses / S.L. Clement., K.E. Mc. Phee., L.R. Elberson., M.A. Evans // Plant Breeding. – 2009, October. – Vol.128. – 478-485 p.

20. Piggin Effects of tillage and time of sowing on bread wheat, chickpea, barley and lentil grown in rotation in rainfed systems in Syria / Piggin, Colin, Atef Haddad, Yaseen Khalil, Stephen Loss, Mustafa Pala // Field Crops Research. – 2014. – 173: 57-67 p.

#### Reference:

1. Trukhachev, V.I. Soybeans in the North Caucasus / V.I. Trukhachev, P.V. Klyushin // monograph. – Stavropol: AGRUS. – 2007. – 532 p.

2. Lukomec, V.M. Promising resource-saving technology of soybean production / V.M. Lukomec, N.I. Bochkarev et al. // Moskau. – 2008 – E. 6. – P. 17.

3. Parakhin, N.V. Evaluation of the effectiveness of herbicide systems in agrocenoses of various soybean varieties, depending on the method of basic tillage / N.V. Parakhin // Agriculture. – 2017. - № 2. - P. 39-43.

4. Reutina, A.V. Soybean varieties of the Don selection / A.V. Reutina // Oilseeds. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds. – 2018. – № 4 (176). – P. 27-30.

5. Ospanbayev Zh., Sembayeva A.S., Doszhanova A.S., Maybasova A., Akhmetova N. Methods of sowing soybean varieties with drip irrigation / Zh. Ospanbayev et al. // Research, Results. – 2020. - № 1 (85). - P. 350-356.

6. Turzhanov A.A. Modern trends in the formation of systems for the protection of soybean crops from weeds / A.A. Turzhanov // *Research, Results*. – 2022. - № 1 (93). - P. 85-91.
7. Kipshakbaeva G.A., Amantaev B.O., Tleulina Z.T., Kipshakbaeva A.A., Kulzhabaev E.M. Study and evaluation of promising soybean varieties in the dry-steppe zone of Northern Kazakhstan / G.A. Kipshakbaeva et al. // *Research, Results*. – 2020. – № 2 (86). – P. 241-247.
8. Methodological guidelines for conducting field experiments with fodder crops // V.R. Williams Institute of Feed . – M., 1983. – 197 p.
9. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. – M., 1985. Agropromizdat – 351 p.
10. Zaitsev N.I. Formation of nodules depending on the pre-sowing treatment of soybean seeds with bacterial preparations / N.I. Zaitsev // *Oilseeds. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds*. – 2017. - № 1 (169). - C.58-63.
11. Vance C.P. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in the world of declining renewable resources / C.P. Vance // *Plant Physiol*. – 2001. –Vol. 127. – P. 390-397.
12. Andrews M. Specificity in legume-rhizobia symbioses / M. Andrews, M.E. Andrews // *Int. J. Mol. Sci*. – 2017. – Vol. 18. – P. 705.
13. Udvardi M. Transport and metabolism in legume-rhizobia symbioses / M. Udvardi, P.S. Poole // *Annu. Rev. Plant Biol*. – 2013. – Vol. 64. – P. 781–805.
14. Herridge D.F. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems / D.F. Herridge, M.B. Peoples, R.M. Boddey // *Plant Soil*. – 2008. – Vol. 311. – P. 1-18.
15. Biological nitrogen fixation: Rates, patterns and B / P.M. Vitousek, D.N.L. Menge, S.C. Reed, C.C. Cleveland // *Biol. Sci. ecological controls in terrestrial ecosystems. Philos. Trans. R. Soc. Lond*. – 2013. – Vol. 368. – P. 1621.
16. Rao D.L.N. Nitrogen inputs from Biological Nitrogen Fixation in Indian Agriculture / D.L. N. Rao, D. Balachandar // In: *The Indian Nitrogen Assessment. Sources of Reactive Nitrogen, Environmental and Climate Effects, Management Options, and Policies*; Abrol, Y.P., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2017. – P.117–132.
17. Dellagi A. Beneficial soil-borne bacteria and fungi: A promising way to improve plant nitrogen acquisition / A. Dellagi, I. Quillere, B. Hirel // *Journal of Experimental Botany*. – 2020. – Vol. 71. – Is. 15. – P. 4469–4479.
18. Peoples M.B. Enhancing legume N<sub>2</sub> fixation through plant and soil management / M.B. Peoples, J.K. Ladha, D.F. Herridge // *Plant and Soil*. – 1995. – Vol. 174. – P. 83–101.
19. Clement S.L. Pea weevil, *Bruchuspisorum* L. (Coleoptera: Bruchidae), resistance in *Pisumsativum*×*Pisumfulvum* interspecific crosses / S.L. Clement., K.E. Mc. Phee., L.R. Elberson., M.A. Evans // *Plant Breeding*. – 2009, October. – Vol.128. – 478-485 p.
20. Piggins Effects of tillage and time of sowing on bread wheat, chickpea, barley and lentil grown in rotation in rainfed systems in Syria / Piggins, Colin, Atef Haddad, Yaseen Khalil, Stephen Loss, Mustafa Pala // *Field Crops Research*. – 2014. – 173: 57-67 p.

**М.Ж. Аширбеков<sup>1\*</sup>, Н.В. Малицкая<sup>1</sup>, Д.Е. Такенова<sup>1</sup>, С.Ю. Пучкова<sup>1</sup>, М.А. Аужанова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>НАО «Северо Қазақстанский университет имени М.Козыбаева», г. Петропавл,  
[mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru)\*, [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru), [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru),  
[puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)

<sup>2</sup>НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова», г. Кокшетау,  
[auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)

## ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ СОИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

### **Аннотация**

В статье указывается в агропромышленном комплексе Северного Казахстана большое внимание уделяется вопросам прогрессивного повышения плодородия почвы, урожайности сельскохозяйственных культур, увеличению производства зерна, кормов, и других культур на основе научно обоснованной системы земледелия.

В настоящее время особо встаёт проблема обеспечения населения высокобелковыми продуктами питания, которая в зерновой зоне должны осуществляться в системе полевых севооборотов. Введение сои в различные виды полевых севооборотов способствует не только накоплению атмосферного азота, но и улучшению агрофизических, биологических и агрохимических свойств чернозема обыкновенного.

Кроме этого в зерне сои сосредоточено большое количество сбалансированного и легкопереваримого белка, растительного масла, разнообразных сахаров и углеводов, а также основных витаминов и микроэлементов необходимых в пищевом рационе. Полевые исследования проведены по выявлению эффективности применения биологических препаратов на посевах сои и их влияние на образование клубеньковых бактерий, формирование величины и качества урожая сои, выявить наиболее эффективные из них в условиях в Северном регионе Казахстана.

Применение бактериальных препаратов оказали положительное влияние на плотность ценоза растений сои, а именно на полевую всхожесть, на динамику роста растений, на накопление сырой и сухой массы растений сои.

Все исследуемые бактериальные препараты снизили распространения грибковых заболеваний на данной культуре. Применение бактериальных препаратов увеличила урожайность и уровень рентабельности возделывания растений сои.

**Ключевые слова:** Посевы сои, белок, полевой севооборот, клубеньковые бактерии, бактериальные препараты, азотфиксаторы, ценоз растений, плодородие почвы.

**M.Zh. Ashirbekov<sup>1\*</sup>, N.V. Malitskaya<sup>1</sup>, D.E. Takenova<sup>1</sup>, S.Y. Puchkova<sup>1</sup>, M.A. Auzhanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*NJSC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Petropavl city,  
[mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru), [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru), [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru),  
[puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)*

<sup>2</sup>*NJSC «Kokshetau University named after Shokhan Ualikhanov», Kokshetau city,  
[auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)*

## **APPLICATION OF BACTERIAL PREPARATIONS ON SOYBEAN CROPS IN NORTHERN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The article indicates that in the agro-industrial complex of Northern Kazakhstan, much attention is paid to the issues of progressive improvement of soil fertility, crop yields, increased production of grain, feed, and other crops based on a scientifically based farming system. Currently, there is a particular problem of providing the population with high-protein food products, which in the grain zone should be carried out in the system of field crop rotations. The introduction of soybeans into various types of field crop rotations contributes not only to the accumulation of atmospheric nitrogen, but also to the improvement of the agrophysical, biological and agrochemical properties of ordinary chernozem. In addition, soy grain contains a large amount of balanced and easily digestible protein, vegetable oil, a variety of sugars and carbohydrates, as well as essential vitamins and trace elements necessary in the diet. Field studies were conducted to identify the effectiveness of the use of biological preparations on soybean crops and their effect on the formation of nodule bacteria, the formation of the size and quality of the soybean harvest, to identify the most effective of them in the conditions in the Northern region of Kazakhstan. The use of bacterial preparations had a positive effect on the density of soybean plant coenosis, namely on field germination, on the dynamics of plant growth, on the accumulation of raw and dry mass of soybean plants. All the studied bacterial preparations reduced the spread of fungal diseases in this culture. The use of bacterial preparations has increased the yield and profitability of soybean cultivation.

**Key words:** Soybean crops, protein, field crop rotation, nodule bacteria, bacterial preparations, nitrogen fixators, plant cenosis, soil fertility.

*С.Г. Долгих, Б.Ж. Кабылбекова\**

*Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, Алматы, Казахстан,  
dolgikhsvet@mail.ru, k\_b\_zh@mail.ru\**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕРТИФИЦИРОВАННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ**

### *Аннотация*

В статье представлены данные по модификации этапов клонального микроразмножения клоновых подвоев и сортов яблони зарубежной и местной селекции в системе выращивания оригинального безвирусного посадочного материала, закладки оригинальных базисных маточников и маточно-черенковых садов. Введены в культуру тканей клоновые подвои яблони зарубежной и местной селекции: Арм18, Б7-35, Б16-20, 62-396 и Жетысу 5, сорта европейской селекции - Ред Эльстар, Пинова, Джонапринц и местной селекции - Айнур, Восход, Максат. Установлен оптимальный режим стерилизации с использованием активного хлора и противогрибкового препарата с выходом стерильных апексов до 93%. Изучено влияние двух свободных аминокислот – глицина и пролина, активирующих регенерацию апексов в культуре тканей на 33-46% соответственно. После шести пассажей количество пролиферирующих микрорастений у сорта Ред Эльстар составило 50%, у сорта Айнур 40%, у сорта Пинова 35% и по 30% у сортов Джонапринц, Восход и Максат. Выращены оригинальные безвирусные саженцы яблони шести сортов местной и зарубежной селекции на безвирусных подвоях яблони Сиверса и Арм 18, которыми заложен оригинальный базовый маточно-черенковый сад.

**Ключевые слова:** клоновые подвои, яблоня, клональное микроразмножение, in vitro, ex vitro, питомниководство, базисный маточник, маточно-черенковый сад.

### **Введение**

Промышленное садоводство является одним из приоритетов в аграрной политике Казахстана. Доктрина продовольственной безопасности Казахстана определяется уровнем продуктовой самообеспеченности, включая фрукты и ягоды, которые на сегодняшний день на 60% зависят от импорта. Решить эту проблему возможно только импорт замещением – системной задачей, определяющей не только необходимость увеличения объемов и номенклатуры производимой продукции садоводства, но прежде всего собственного ресурсно-технологического обеспечения его развития, где производство высококачественного посадочного материала является важным направлением развития современного садоводства.

Для реализации заданий «Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы» и «Национального проекта по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2025 годы» необходимо большое количество безвирусного, высокопродуктивного посадочного материала, соответствующего требованиям бизнеса: это сортовая и фитосанитарная чистота, лежкость, вкусовые качества и товарность. Однако, на сегодняшний день отсутствует собственная база по промышленному производству безвирусного посадочного материала, наблюдается зависимость от импорта, в среднем ежегодно завозится до 6,0 млн. штук плодовых и орехоплодных саженцев, что указывает на прямую зависимость от импортного материала и, соответственно, от ценовой политики зарубежных поставщиков. Качество саженцев, идентичность вида и сорта плодовых и ягодных культур призвана обеспечить сертификация посадочного материала, которая представляет собой комплексную систему управления и контроля качеством посадочного материала в течение всей вегетации в организациях, имеющих соответствующую материально-техническую базу и специалистов.

Существуют национальные и международные системы сертификации для контроля фитосанитарного состояния, физиологического и физического качества, а также генетической чистоты [1, с. 14; 2, с.109]. В Казахстане, на сегодняшний день, масштабная закладка садов и увеличивающееся производство посадочного материала требует внедрения сертификационных схем. Свободный от патогенов сертифицированный посадочный материал приводит к стабильной урожайности, возможности выходу местных сортов на международный рынок, где поддерживаются международные стандарты обязательной сертификации. Сертификация также должна подтверждать генетическую сортовую принадлежность культуры. Однако в РК не существует надлежащей цифровой системы мониторинга и сертификации посадочного материала плодовых культур. Посадочный материал внутри страны передвигается без сертификатов, соответственно нет возможности выйти на международный рынок с местными сортами, где действует строгая система сертификации посадочного материала, основанная на международных стандартах которая включает в себя получение безвирусных пребазисных маточных растений, имеющих оригинальный генетический паспорт, закладки системы базовых маточников и питомников и маточно-черенковых садов. Исходя из этого, изучение схемы производства сертифицированного посадочного материала и сам выпуск посадочного материала по этой схеме позволит внедрить систему сертификации и инспекции посадочного материала плодовых культур в республике Казахстан [3, с. 110]. В успешном решении этой проблемы в первую очередь следует учитывать опасность, которую представляют вирусные болезни, наиболее патогенные из них способны приводить к потерям от 20 до 70% урожая плодовых культур.

Отечественный рынок посадочного материала на 80-90% наполнен саженцами рядовой категории качества. Чаще всего этот посадочный материал поражен различными вирусными заболеваниями, среди которых по культурам идентифицированы наиболее опасные и вредоносные. В Казахстане зараженность яблони латентными вирусами в старых садах достигает 50 % и более процентов от числа тестируемых растений. Из комплексов вирусов наиболее распространенным и опасным на яблоне является сочетание ACLSV (хлоротическая пятнистость листьев яблони) и ASGV (бороздчатость древесины яблони). Широко распространен вирус - PPV на косточковых культурах, Grapevine fanleaf virus (вирус короткоузлие) на винограде.

В связи с этим переход на новые, интенсивные сады требует создания мощной базы безвирусных оригинальных маточников клоновых подвоев, маточно-черенковых садов, возделываемых по новой технологии, и перевод питомников на выращивание безвирусного высококачественного посадочного материала, отвечающего всем современным требованиям.

Научный и производственный опыт показывает, что один из самых перспективных путей оздоровления и ускоренного размножения клоновых подвоев и сортов яблони с целью создания безвирусного, оригинального пребазисного генфонда маточных растений, базисных и базовых маточников клоновых подвоев и маточно-черенковых садов яблони является клональное микроразмножение.

Целью исследований является разработать регламент клонального микроразмножения клоновых подвоев и сортов яблони для закладки оригинальных базисных маточников и маточно-черенковых садов для производства сертифицированного посадочного материала

### ***Методы и материалы***

Объектами исследований взяты интродуцированные и местной селекции, выделившиеся по ценным хозяйственно-биологическим признакам, включенные в «Государственный реестр селекционных достижений», допущенных к использованию в Республике Казахстан клоновые подвои яблони из коллекции Помологического сада КазНИИПО.

Подвои для яблони: Арм18, Б7-35, Б16-20, 62-396 и Жетысу 5.

- Б16-20 и Б7-35 - получены на Буйнакской опытной станции садоводства Д.Н. Крыловым, Р.Г. Цаболовым (Дагестан);

- Арм 18 - выведен в Армянском НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства (г. Ереван) селекционером Л.А. Апоянном;

- 62-396 - выделен из гибридного фонда В.И. Будаговского Мичуринского Государственного аграрного университета;

- Жетысу 5 -полукарликовый клоновый подвой яблони, селекции Казахского НИИ плодоводства и виноградарства [4, с.52].

Для оздоровления от вирусной инфекции и закладки маточно-черенкового сада взяты 3 сорта яблони казахстанской селекции и интродуцированные сорта:

- Айнур – сорт селекции КазНИИПиВ, зимостойкий, среднеустойчив к заболеваниям мучнистой росой и паршой, отсутствует периодичность плодоношения, плоды средней величины, урожайность высокая;

- Максат - сорт селекции КазНИИПиВ, зимостойкий, устойчивый к заболеваниям мучнистой росой и паршой, плоды выше средней величины, урожайность высокая;

- Восход - сорт селекции КазНИИПиВ, зимостойкий, устойчив к заболеваниям мучнистой росой, плоды крупные – 230 г, урожайность высокая [5, с. 384].

- Ред Эльстар (Red Elstar), 1981 г. клон сорта Эльстар, зимний сорт яблони, голландская селекция, масса плодов 120-160 г, желто-зеленые, с красным полосатым румянцем на поверхности плода, сорт скороплодный, плоды высокотоварные, промышленный сорт, урожайность высокая.

- Пинова (Pinova) получен в Германии в 1986 году скрещиванием сортов Кливия и Голден Делишес. Дерево среднерослое, достаточно морозоустойчивое, плоды средних и крупных размеров от 150 до 300 грамм, конусообразные, гладкие и блестящие, желто-зеленые по цвету с красными или оранжевыми штрихами, сорт высокоустойчив к парше и мучнистой росе, восприимчивость к бактериальному ожогу средняя, плоды хранятся в течение 8 месяцев с сохранением своих лучших качеств. Садоводы Европы называют сорт Пинова сортом XXI века и предвещают ему долгую жизнь, поскольку он превосходит популярные в настоящее время сорта устойчивостью к болезням, скороплодностью и урожайностью.

- Джонапринц (Jonaprince) - является одним из клонов Джонаголда, выделен в Бельгии. Плоды красивые, округло-конические, одномерные, крупные (200 г), отличного кисло-сладкого вкуса. Мякоть кремовая, сочная, хрустящая, ароматная, кожица тонкая. По содержанию сахаров в плодах превосходит Джонаголд. Урожайность ежегодная, высокая. Все три изучаемые сорта европейской селекции показали хорошую адаптивность в условиях юго-востока Казахстана [6, с.48].

Микроклональное размножение проводится в лабораторных условиях, а сами операции по изолированию верхушечных меристем и микроклонального размножения проводятся в стерильных условиях (операционная) [7, с. 45; 8, с. 3; 9, с.163].

Перенесение микроклонированных пробирочных растений из *in vitro* в *ex vitro*. Пробирочные растения семечковых культур, имеющие развитую корневую систему, длина которой достигает 3-4 см и стебель 2,5 – 3 см с несколькими листьями переносят в не стерильные условия. В качестве субстрата используют легкие, влагоемкие, хорошо аэрируемые материалы (песок, перлит). Контейнеры, с посаженными микрорастениями помещают на стеллажи под люминесцентные лампы с освещенностью 4-5 тыс. люкс и создают влажность 80-0%. Через 2-3 недели растения переносят в теплицу [7, с. 45].

#### **Результаты и обсуждение**

В своих исследованиях оздоровление и ускоренное размножение отобранных форм клоновых подвоев и сортов яблони проводили методом культуры изолированных тканей. Нами разработан модифицированный состав питательной среды, обеспечивающий высокий коэффициент размножения клоновых подвоев и сортов яблони.

Протестированы на сокопереносимую вирусную инфицированность 3 перспективных сортов яблони европейской селекции: Ред Эльстар, Пинова и Джонапринц в экспериментальном интенсивном саду, заложенным безвирусным посадочным материалом.

Эти сорта показали, что свободны от вирусной инфекции, их можно использовать как пре-базисные для размножения и получения безвирусных маточных растений.

С внешне здоровых, бессимптомных кустов клоновых подвоев и деревьев сортов яблони заготавливались черенки, размером 15-20 см, далее эти черенки ставились в термостат с температурой 38<sup>0</sup>С (термотерапия) для отрастания вегетативных побегов и последующего введения апикальных меристем в культуру тканей (март-май). Размер оптимальных эксплантов для размножения подвоев после такой термотерапии составлял 0,3 см.

Перед введением в условия *in vitro* апексы подвоев стерилизовались с помощью триклозана в составе мыла, гипохлоритом натрия и кальция в моющих средствах. Установлен оптимальный режим стерилизации 3% гипохлоритом натрия в течении 5 минут с обработкой KMnO<sub>4</sub> – 0,001% при промывке апексов стерильной водой, выход стерильных апексов составил 85-90%. Установлен оптимальный режим стерилизации для сортов: первичная стерилизация растительной ткани трехкратным промыванием мыльным раствором с содержанием триклозана, 5% гипохлоритом натрия в течении 7-10 минут, трехкратная промывка стерильной водой по 15 минут с содержанием в первой воде 1% аскорбиновой кислоты, во второй воде – 0,01% нистатина (противогрибковый препарат), третья промывка чистой стерильной водой. Выход стерильных апексов - 93%.

После стерилизации апикальные меристемы культивировали на среде Мурасиге-Скуга с 6-бензиламинопурином (6БАП) 0,1 мг/л. После стерилизации апикальные меристемы подвоев яблони культивировали на среде Мурасиге-Скуга с 6-бензиламинопурином (6БАП) 0,1 мг/л. На этапе регенерации в среду добавляли аминокислоту пролин, на этапе пролиферации – экстракт растения Готу-кола в концентрации 5 мл/л (1 вариант) и экстракт женьшеня – 1мл/л (2 вариант).

Установлено, что после введения апексов в культуру тканей введение аминокислоты пролин в питательную среду на этапе регенерации увеличило процент регенерации апексов подвоев на 10-15%. На этапе пролиферации введение Готу-кола в состав питательной среды стимулировало размножение почек в среднем на 20%, а экстракт женьшеня на 12%.

Культивирование продолжали до 5 пассажей во избежание генетических отклонений. Затем побеги, длиной более 1 см укореняли на модифицированной питательной среде до образования корней. Установлено, что ИМК в составе питательной среды на 15-20% эффективнее, чем ИУК в среднем по всем изучаемым подвоям.

Для улучшения формирования корневой системы микропобегов клоновых подвоев яблони был поставлен лабораторный опыт, где на застывшую питательную среду в пробирках добавляли 0,5 мл 0,005% экстракта коры ивы плакучей. Установлено положительное влияние экстракта коры ивы на формирование качественной корневой системы клоновых подвоев яблони. Общая длина корневой системы (учитывались главный корень и корни второго порядка) в 3 раза превосходила контроль.

После укоренения подвоев *in vitro* проводили адаптацию микрорастений в условиях теплицы *ex vitro* для чего первые 2 недели после переноса создавали повышенную влажность. Лучшее время перевода растений в теплицу - март месяц.

На этапе регенерации апексов сортов в питательную среду вводили свободную аминокислоту пролин и глицин. Известно, что к низкомолекулярным соединениям с антиоксидантными свойствами участвующими в нейтрализации оксирадикалов относят ряд нетоксичных совместимых метаболитов, накапливающихся в растениях при действии абиотических стрессов: сорбит, миоинозит, пролин, манит, сахара и др. Среди них аккумуляция пролина возникает в растительных клетках при действии практически любых стрессовых факторов: низкая температура, засуха, тяжелые металлы, ультрафиолетовая радиация и др. [10, с.49]. В настоящее время установлено, что стресс индуцированное накопление пролина в растительных клетках обладает мультифункциональным действием на клеточный метаболизм, помогая растениям адаптироваться к не благоприятным условиям, защищая от инактивации белки, ДНК, ряд ферментов и другие важнейшие клеточные компоненты [11, с.658]. Установлено, что аминокислота глицин в метаболизме высших

растений участвует в механизмах сопряжения фотосинтеза и дыхания, фотосинтеза и фотодыхания, фотодыхания и метаболизма азота и органических кислот, в обеспечении продуктивности растений [12, с.525]. Изучено влияние двух свободных аминокислот – пролина и глицина на индукцию регенерации апексов сортов яблони в культуре тканей (таблица 1).

**Таблица 1** - Влияние аминокислот пролина и глицина на активность регенерации и размножения сортов яблони *in vitro*

Сорт	Длина побега через 3 месяца культивирования, см	
	глицин 10мг/л	пролин 10 мг/л
Айнур	1,0-1,5	1,5-2,5
Восход	0,5-1,5	1,8-2,0
Максат	0,5- 1,3	1,0-1,5
Ред Эльстар	1,2-1,7	1,5-2,5
Пинова	0,8-2,1	1,5-2,3
Джонапринц	0,5- 1,3	1,0-1,8
НСР <sub>05</sub>	0,1	0,15

Как видно из таблицы 1 введение пролина в состав питательной среды сильнее активизировало регенерацию по сравнению с глицином на 30-42% в зависимости от сорта.

На рисунке 1 показан период активной регенерации и начала пролиферации сортов яблони в культуре тканей.



**Рисунок 1** - Активная регенерация сортов яблони и начало пролиферации

На этапе начала пролиферации среди изучаемых сортов, у сортов Ред Эльстар, Пинова и Джонапринц после четырех кратного субкультивирования у 15 % , 10% и 10%, у сортов Айнур, Восход и Максат у 12,5%, 7,5%, и 2,5% соответственно наблюдалось образование дополнительных пазушных почек с максимальным коэффициентом размножения у сорта Ред Эльстар и Айнур 1:7 (таблица 2).

**Таблица 2** – Регенерационная способность сортов яблони, 2020-2021 гг.

Сорт	Получено клонов в 4 пассаже,% от общего количества	Коэффициент размножения в 4 пассаже	Получено клонов в 6 пассаже,% от общего количества	Коэффициент размножения в 6 пассаже
Ред Эльстар	15	1: 6	50	1:7
Пинова	10	1:5	35	1:5
Джонапринц	10	1:3	30	1:3
Айнур	12,5	1:5	40	1:7
Восход	7,5	1:3	30	1:5
Максат	2,5	1:2	30	1:4

Если у зарубежных сортов более активное размножение наблюдалось к 4 пассажу, то у сортов местной селекции – к 6 пассажу. К 6 пассажу количество пролиферирующих микрорастений увеличилось до 50% у сорта Ред Эльстар, 40% у сорта Айнур, 35% у сорта Пинова и по 30% у сортов Джонапринц, Восход и Максат (таблица 2).

Укорененные растения в условиях *in vitro* и адаптированные *ex vitro* пересаживали в контейнерную культуру для доращивания до стандартных размеров (рисунок 2).



**Рисунок 2** – Укорененные *in vitro* и адаптированные *ex vitro* микроклонированные растения яблони

Для получения безвирусных саженцев яблони клоновый подвой Арм 18 ввели в культуру тканей, размножили *in vitro*, адаптировали *ex vitro* в контейнерной культуре и вырастили до стандартных размеров (рисунок 3).



**Рисунок 3** – Адаптация микроклонированных растений Арм18 и их доращивание в контейнерной культуре

Семенной подвой (безвирусный) – сеянцы яблони Северса, полученные из семян, собранных в Джунгарском Алатау, были пророщены и выращены в закрытом грунте (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Выращивание сеянцев яблони Сиверса из семян

С целью производства оригинальных безвирусных саженцев окулированы 6 сортов: Ред Эльстар, Пинова, Джонапринц, Айнур, Восход и Максат на подвоях: семенном – *Malus Sieversii* и карликовом Арм18 по 12 прививок каждого сорта на каждом из подвоев (рисунок 5).



**Рисунок 5** – Окулировка сортов яблони на *Malus Sieversii* и Арм. 18

Саженцы, полученные через окулировку безвирусными почками трех сортов яблони европейской селекции и трех сортов местной селекции на безвирусный семенной подвой яблони Сиверса и клоновый подвой Арм.18 были пересажены в корзины - контейнеры (рисунок 6) и этим посадочным материалом был заложен оригинальный базовый маточно-черенковый сад на площади 0,01 га.



**Рисунок 6** – Контейнерная культура оригинальных базовых саженцев яблони

### **Выводы**

Установлено, что сорта Европейской селекции Ред Эльстар, Пинова и Джонапринц свободны от вирусной инфекции, их можно использовать как пре-базисные для размножения и получения безвирусных маточных растений. В культуре тканей выращены 72 оригинальных базовых растений клонового подвоя Арм 18, которые были доращены до стандартных размеров в теплице и на которые были привиты 6 безвирусных сортов яблони зарубежной селекции-Ред Эльстар, Пинова и Джонапринц и местной селекции - Айнур, Восход и Максат с целью получения базовых маточных растений. Из семян яблони Сиверса выращено 72 сеянца, на которые также привили эти шесть сортов яблони для получения маточных растений для маточно-черенкового сада.

Введены в культуру тканей для клонального микроразмножения клоновые подвои яблони: Арм18, Б7-35, Б16-20, 62-396 и Жетысу 5 И сорта Ред Эльстар, Понёва, Джонапринц, Айнур, Восход и Максат.

Установлен оптимальный режим стерилизации: первичная стерилизация растительной ткани трехкратным промыванием мыльным раствором с содержанием триклозана, 5% гипохлоритом натрия в течение 7-10 минут, трехкратная промывка стерильной водой по 15 минут с содержанием в первой воде 1% аскорбиновой кислоты, во второй воде – 0,01% нистатина (противогрибковый препарат), третья промывка чистой стерильной водой. Выход стерильных апексов 93%.

Изучено влияние двух свободных аминокислот – пролина и глицина на индукцию регенерации апексов в культуре тканей. Введение пролина в состав питательной среды сильнее активизировало регенерацию по сравнению с контролем на 46% и по сравнению с глицином на 33%. Глицин несколько меньше стимулировал рост побегов, чем пролин, но по сравнению с контролем его активность была на 20% выше.

На этапе начала пролиферации среди изучаемых сортов, у сортов Ред Эльстар, Пинова и Джонапринц после четырех кратного субкультивирования у 15 %, 10% и 10%, у сортов Айнур, Восход и Максат у 12,5%, 7,5%, и 2,5% соответственно наблюдалось образование дополнительных пазушных почек с максимальным коэффициентом размножения у сорта Ред Эльстар и Айнур 1:7. К 6 пассажу количество пролиферирующих микрорастений увеличилось до 50% у сорта Ред Эльстар, 40% у сорта Айнур, 35% у сорта Пинова и по 30% у сортов Джонапринц, Восход и Максат.

Выращены оригинальные безвирусные саженцы яблони шести сортов местной и зарубежной селекции на безвирусных подвоях яблони Сиверса и Арм 18, которыми заложен оригинальный базовый маточно-черенковый сад.

### **Благодарность**

Исследования профинансированы Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках реализации научно-технических программ BR10765038 и BR10765032.

### **Список литературы**

1. OEPP/EPPO Standards. Testing method for viruses of frees present in the EPPO region, virus-free or virus-tested fruit trees and rootstocks // Certification Schemes. – 1998. – PM 4/26. – P. 14-22.
2. Упадышев М.Т. Теоретические основы и практические аспекты оздоровления плодовых и ягодных культур от вирусов / Плодоводство и ягодоводство России / Сб. научных работ. – 2011.-Т.26.- с.109-118.
3. Долгих С.Г., Сапахова З.Б., Кабылбекова Б.Ж., Гриценко Д.А., Шамекова М.Х. Международный опыт сертификации посадочного материала плодовых и ягодных культур.- Альманах.- Алматы.-2022.-261 с.
4. Карычев К.Г., Янкова А.И., Савеко И.П., Карычев Р.К. Генофонд подвоев *in situ* / *ex situ* и его использование в плодоводстве Казахстана / Рекомендации. - Алматы,2009.- 98 с.
5. Ушкempiрова Г.М., Казыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Ормахаев А.М. Қазақстанның оңтүстік шығысы жағдайында әртүрлі клондық телітушілермен отандық восход алма сортының өнімділігі // Журнал КазНАУ, «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». - 2020. – No1(85). - С. 382-387.
6. Долгих С.Г., Ташкенбаева А., Саршаева М. Ж., Ирсалиева Ж.С. Производство безвирусного посадочного материала сортов яблони зарубежной селекции, обладающих высокой адаптивностью на юго-востоке Казахстана / Питомниководство России – проблемы и перспективы развития. Материалы II-й международной дистанционной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук С.Н. Степанова 27 августа 2020 г. – Воронеж: Кварта, 2022. – С.48-55
7. Долгих С.Г. Рекомендации «Технология производства безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда».- 2020.- 57 с.
8. Методические указания по клональному микроразмножению подвоев и сортов яблони.- Москва.- 1984.- 20 с.
9. Колбанова Е.В., Кухарчик Н.В. Методика микроразмножения плодовых культур *in vitro* // Плодоводство: науч. тр. ин-т плодоводства НАН Белоруссии. – Самохваловичи, 2006. – т. 18, ч.2 – с.163-168.
10. РадюкинаН.Л., ШашуковаА.В., МакароваС.С., КузнецовВ.В. Экзогенный пролин модифицирует экспрессию генов при UV-B облучении. // Физиология растений, - 2011.- 58.- С.49-57.
11. КузнецовВ.В., РадюкинаН.Л., ШевяковаН.И. Полиамины и стресс: биологическая роль, метаболизм и регуляция // Физиология растений, .- 2006.- 53.- С.658-683.
12. Matysik J., Alia, Bhalu B., Mohanty P. Molecular mechanisms of quenching of reactive oxygen species by proline under stress in plants// Curr. Sci..- 2002.- 82.- P.525-532.

### **References**

1. OEPP/EPPO Standards. Testing method for viruses of frees present in the EPPO region, virus-free or virus-tested fruit trees and rootstocks // Certification Schemes. – 1998. – PM 4/26. – P. 14-22.
2. Upadyshev M.T. Teoreticheskie osnovy i practicheskie aspect ozdorovleniy plodovykh i ygodnykh kultur ot virusov / Plodovodstvo I ygodovodstvo Possii / Sb. Nauchnykh rabot. – 2011.- Т.26.- с.109-118.
3. Dolgikh S.G., Sapakhova Z.B., Kabylbekova B.Zh., Gritsenko D.A., Shamekova M.Kh. Mezhdunarodnyj opyt sertifikatsii posadochnogo materiala plodovykh i ygodnykh kul'tur.- Al'manakh.- Almaty.-2022.-261 s.

4. Karychev K.G., Yankova A.I., Saveko I.P., Karychev R.K. Genofond podvov in situ / ex situ i ego ispol'zovanie v plodovodstve Kazakhstana/Rekomendatsii.- Алматы,2009.- 98 s.

5. Ushkempirova G.M., Kazybaeva S.Zh., Urazaeva M.V., Ormahaev A.M. Kazakhstannyn ontustik shygysy zhandajynda arturli klondyk telitushilermen otandyk Voskhod alma sortynyn onimdiligi // Zhurnal KazNAU, «Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty». - 2020. – No1(85). - s. 382-387.

6. Dolgikh S.G., Tashkenbaeva A., Sarshaeva M. Zh., Irsalieva Zh.S. Proizvodstvo bezvirusnogo posadochnogo materiala sortov yabloni zarubezhnoj selektsii, obladayushhikh vysokoy adaptivnost'yu na yugo-vostoke Kazakhstana / Pitomnikovodstvo Rossii – problemy i perspektivy razvitiya. Materialy II-j mezhdunarodnoj distantsionnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashhennoj 105-letiyu so dnya rozhdeniya doktora sel'skokhozyajstvennykh nauk S.N. Stepanova 27 avgusta 2020 g. – Voronezh: Kvarta, 2022. – S.48-55

7. Dolgikh S.G. Rekomendatsii «Tekhnologiya proizvodstva bezvirusnogo posadochnogo materiala plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda».- 2020.- 57 s.

8. Metodicheskie ukazaniya po klonal'nomu mikrorazmnozheniyu podvov i sortov yabloni.- Moskva.- 1984.- 20 s.

9. Kolbanova E.V., Kukharchik N.V. Metodika mikrorazmnozheniya plodovykh kul'tur in vitro // Plodovodstvo: nauch. tr. in-t plodovodstva NAN Belorussii. – Samokhvalovichi, 2006. – t. 18, ch.2 – s.163-168.

10. Radyukina N.L., SHashukova A.V., Makarova S.S., Kuznetsov V.V. ENkzogennyj prolin modifitsiruet ehkspressiyu genov pri UV-B obluchenii. // Fiziologiya rastenij, - 2011.- 58.- S.49-57.

11. Kuznetsov V.V., Radyukina N.L., Shevyakova N.I. Poliaminy i stress: biologicheskaya rol', metabolizm i regulyatsiya // Fiziologiya rastenij, - 2006.- 53.- S.658-683.

12. Matysik J., Alia, Bhalu B., Mohanty P. Molecular mechanisms of quenching of reactive oxygen species by proline under stress in plants// Curr. Sci.- 2002.- 82.- P.525-532.

**С.Г. Долгих, Б.Ж. Кабылбекова\***

«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы,  
Қазақстан, [dolgikhsvet@mail.ru](mailto:dolgikhsvet@mail.ru), [k\\_b\\_zh@mail.ru](mailto:k_b_zh@mail.ru)\*

### **ҚАЗАҚСТАНДА ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ СЕРТИФИКАЦИЯЛАНҒАН ОТЫРҒЫЗУ МАТЕРИАЛЫН ӨНДІРУДІҢ БОЛАШАҒЫ**

#### **Аңдатпа**

Мақалада оригиналды вируссыз отырғызу материалын өсіру, оригиналды базистік аналықтар мен аналық-қалемшелік бақтарды отырғызу жүйесінде алманың шетелдік және жергілікті селекцияның клонды телітушілері мен сорттарын клонды микрокөбейту сатыларын түрлендіру бойынша мәліметтер берілген. Ұлпалар культурасына алманың дақылының шетелдік және жергілікті клонды телітушілері мен сорттары енгізілді: Арм18, Б7-35, Б16-20, Б2-396 және Жетісу 5, европалық селекция сорттары - Ред Эльстар, Пинова, Джонапринц және жергілікті отандық селекция сорттары - Айнұр, Восход, Мақсат.

Белсенді хлорлы және саңырауқұлақтарға қарсы препараттардың көмегімен залалсыздандырудың оңтайлы режимі анықталды және стерильді апекстердің шығымы 93%-ға жеткізілді. Екі бос аминқышқылдар – глицин мен пролиннің әсері зерттелді, олар ұлпалар культурасында апекстердің регенерациясын сәйкесінше 33-46%-ға арттырды. Алты пассаждан кейін Ред Эльстар сортында көбейген микроөсімдіктердің саны 50%, Айнұр сортында 40%, Пинова сортында 35%, сондай ақ Джонапринс, Восход және Мақсат сорттарында 30% құрады. Сиверс және Арм18 алма ағаштарының вируссыз тамыр сабақтарында жергілікті және шетелдік селекцияның алты сортының вируссыз оригиналды алма көшеттері өсірілді және олармен бастапқы негізгі аналық-қалемшелік бақ отырғызылды.

**Кілт сөздер:** клонды телітушілер, алма, клонды микрокөбейту, *in vitro*, *ex vitro*, көшет шаруашылығы, базистік аналық, аналық-қалемшелік бақ.

**S.G. Dolgikh, B.J. Kabylbekova \***

*Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Production, Almaty, Kazakhstan,*

*dolgikhsvet@mail.ru, k\_b\_zh@mail.ru\**

## **PROSPECTS FOR PRODUCTION OF CERTIFIED PLANTING MATERIAL OF FRUIT CROPS IN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The article presents data on the modification of the stages of clonal micro-propagation of clone rootstocks and varieties of apple of foreign and local breeding in the system of growing virus-free planting material, planting of original base nurseries and mother-cutting gardens. Clonal rootstocks of apple of foreign and local selection were introduced into the tissue culture: Arm18, B7-35, B16-20, 62-396 and Zhetysu 5, varieties of European breeding - Red Elstar, Pinova, Jonaprinz and local selection - Ainur, Voskhod, Maksat. The optimal sterilization regimen was established using active chlorine and an antifungal preparation with the yield of sterile apexes up to 93%. The influence of two free amino acids - glycine and proline, activating the regeneration of apexes in tissue culture by 33-46%, respectively, has been studied. The number of proliferating micro-plants of the Red Elstar variety was 50%, the Ainur variety - 40%, the Pinov variety -35% and 30% each varieties: the Jonaprinz, Voskhod and Maksat were after six passages. The original virus-free apple seedlings of six varieties of local and foreign breeding were grown on the virus-free apple rootstocks Sievers and Arm 18, which planted the original base mother-cuttings garden.

**Key words:** Clonal rootstocks, apple, clonal micropropagation, *in vitro*, *ex vitro*, nursery, basic mother-plant, mother-cutting garden.

**МРНТИ 68.35.53**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/14>**

*М.В. Уразаева, Ю.М. Ефремова\*, А.М. Ормахаев*

*ТОО «Кзахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Алматы, Казахстан, [marina\\_4069@mail.ru](mailto:marina_4069@mail.ru), [ydyo@inbox.ru](mailto:ydyo@inbox.ru)\*, [or.az85@mail.ru](mailto:or.az85@mail.ru)*

## **ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ КЛОНОВЫЕ ПОДВОИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

### *Аннотация*

Впервые в Казахстане создана коллекция клоновых подвоев косточковых культур, где проводится их изучение для дальнейшего тиражирования в хозяйства занимающиеся выращиванием посадочного материала. Необходимость оценки подвоев различного эколого-географического происхождения с целью выделения наиболее продуктивных с хорошим коэффициентом размножения зелеными черенками для создания адаптивных и интенсивных насаждений, является актуальной. Расширение площадей под косточковыми культурами требует увеличение объемов производства высококачественного посадочного материала, что возможно только при научно обоснованном подборе сорто-подвойных комбинаций. Первоочередная задача в данном направлении стоит в изучении подвоев в маточнике. Для решения данной задачи поставлена цель исследований: на основании сравнительных фенологических, биологических и климатических особенностей подвоев косточковых культур из имеющейся коллекции выделить перспективные формы, с высокой побегопроизводительной способностью в маточнике клоновых подвоев, выходом стандартных отводков, хорошей окореняемостью зелеными черенками в условиях юго-востока Казахстана. В результате проведенных исследований по показателям продуктивности, выходу стандартных отводков, биометрическим показателям можно сделать заключение о возможности использования подвоев Дружба, Пумиселект, Эврика 99, ВВА-1, Колт и Сен-

Жюльен в питомнике. По результатам размножения зелеными черенками рекомендуется использовать подвой легкоукореняющиеся ВСЛ-2 и среднеукореняющиеся ЛЦ-52.

**Ключевые слова:** вегетативный маточник, клоновые подвои, косточковые культуры, зеленые черенки, стандартные отводки, биометрические показатели, побегопроизводительная способность, продуктивность.

### **Введение**

В плодоводстве Казахстана немаловажную роль играют косточковые культуры, как перспективные промышленные породы, так как дают продукцию не только для потребления в свежем виде, но и для хранения и переработки.

К достоинству косточковых культур относится раннее созревание плодов, заполняющее разрыв в поступлении свежей продукции к потребителю, которое наступает после ягодного сезона и продолжается до начала созревания ранних сортов яблони и груши.

В настоящее время площади садов косточковых культур в республике незначительные (15% от общей площади плодовых насаждений), сосредоточены они в основном на юге и юго-востоке республики. Создание низкорослых продуктивных садов непосредственно связано с выращиванием саженцев на эффективных слаборослых подвоях. Основными подвоями для косточковых культур в настоящее время, включенных в «Государственный реестр» в республике остаются семенные подвои (алыча, урюк, и т.д.). Расширение площадей под косточковыми культурами требует увеличение объемов производства высококачественного посадочного материала.

В связи с этим, актуальной проблемой для увеличения производства плодов указанных культур является подбор и размножение слаборослых вегетативных подвоев и сорто-подвойных комбинаций, расширяющих возможности увеличения насаждений с повышенным адаптивным потенциалом.

Пловододы придают большое значение комплексному подбору сорто-подвойной комбинации. От правильно подобранного сорта для определенной почвенно-климатической зоны выращивания зависит товарная продукция, а влияние подвоя (корневая система) изменяет рост дерева, его долговечность, вступление в пору плодоношения. При закладке интенсивных садов следует учитывать биологические особенности культивируемых растений и правильно использовать их потенциальные возможности.

Поэтому первостепенной задачей является подбор сорто-подвойных комбинаций, которые определяют создание наиболее продуктивного дерева в насаждениях интенсивного типа, отвечающих требованиям современного плодоводства. Целью данной задачи является использование клоновых подвоев и правильный подбор сорта. Только при правильном подборе подвоев в сочетании с сортом можно добиться получения необходимых хозяйственно полезных признаков.

Для рекомендации производству высокопродуктивных подвоев требуется глубокое изучение хозяйственно-биологических признаков и свойств, новых для Казахстана, клоновых подвоев в маточнике.

Впервые в Казахстане изучаются клоновые подвои косточковых культур (вишни, сливы, черешни). За последние годы в странах зарубежья отобраны клоны вегетативно размножаемых подвоев косточковых культур, обладающих хорошим размножением в маточнике и обеспечивающих посадку низкорослых продуктивных садов.

Современные технологии возделывания плодовых культур предполагают использование более интенсивных элементов для создания садов нового типа [1]. Определенный комплекс элементов лежит в основе конструктивных решений при закладке молодых садов. Это, прежде всего привойно-подвойные комбинации, схемы размещения, типы формирования кроны дерева и т.д. Очевидно, что научно-обоснованный подбор клоновых подвоев, схем посадок для создания более интенсивных насаждений черешни и сливы является актуальным научным направлением.

На сегодняшний день создан целый ряд клоновых подвоев для косточковых культур, позволяющих уменьшить размеры дерева на 25-30%, увеличить скороплодность и урожайность черешни и сливы, благодаря которым стала возможным закладка современных садов европейского типа, с плотностью свыше 1000 дер/га [2, 3]. Однако большинство подвоев недостаточно изучены в производственных условиях на разных схемах посадки и типах формировок и др, что определило цель исследований - комплексная оценка привойно-подвойных комбинаций в сочетании с площадью посадки, определенной формировкой кроны и на ее основе подбор наиболее оптимальных по комплексу биометрических параметров, урожайности, качеству плодов, рентабельности производства для создания интенсивных насаждений черешни и сливы в условиях Казахстана.

За рубежом плодоводство развито во многих странах. Оно охватывает зону от 60<sup>0</sup> с.ш. до 60<sup>0</sup> ю.ш. В мировой сортимент входят более 200 плодовых растений, из них в промышленной культуре – 100. Наибольшие площади плодовых насаждений в Китае, США, Индии, Аргентине, Европейских странах. Мировая площадь садов составляет около 80-87 млн.га – 6-7% площади пашни. Ведущими в мире производителями плодовой продукции являются США, Бразилия, Италия, Индия, Франция, Испания [4, 5].

Отмечая особенности зарубежного плодоводства, следует указать на следующие тенденции. Важнейшей задачей промышленного плодоводства является создание насаждений индустриального типа, позволяющих комплексно механизировать основные технологические процессы, в том числе уборку урожая и обрезку деревьев, поглощающих до 60-70% общей суммы затрат на выращивание плодовых культур. Четко прослеживается тенденция ограничения сортимента насаждений. Предпочтение отдается сортам с высокой продуктивностью, скороплодностью, высоким качеством плодов и высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе к болезням и вредителям. Большое внимание уделяется подвоям. В настоящее время в странах Западной Европы практически все саженцы яблони выращиваются на клоновых подвоях, в основном на слаборослых. В промышленном плодоводстве прослеживается тенденция увеличения плотности насаждений – до 1800 – 2000 штук /га яблони на слаборослых подвоях.

Интродукция и сортоизучение сортов выведенных в странах ближнего и дальнего зарубежья является обоснованным подходом к улучшению сортимента. Так, большая часть существующего сортимента плодово-ягодных культур сформирована в результате интродукции и изучения лучших сортов и подвоев из различных стран [6, 7].

### ***Методы и материалы***

Исследования по изучению клоновых подвоев косточковых культур проводятся в маточнике на землях РФ «Талгар» в Алматинской области Талгарского района. Земельный массив расположен на высоте 1070м над уровнем моря. Метеоусловия за период проведения данного мероприятия имел, характерную для исследуемого региона изменчивость минимальная температура воздуха в исследуемый период была -7<sup>0</sup>С, максимальная температура +4<sup>1</sup>.

По метеорологическим показателям весенний период 2021 года был аномально теплым и засушливым. В связи с этим, температурный режим резко отличался от традиционных показателей.

Территория Талгарского района расположена в пределах Илийской долины и в предгорной части северных склонов Заилийского Алатау.

Климат на всей территории района резко континентальный. Безморозный период длится на протяжении 150-160 дней. Отмечаются непродолжительные и мягкие зимы. Среднемесячная температура в январе составляет -7...-8 градусов, с повышением высот температуры понижаются до -12...-13 градусов. В равнинной и предгорной части района снежный покров неуверенный и маломощный, на горных вершинах присутствуют ледниковые шапки. Весна ранняя, затяжная. Отмечается большое количество пасмурных и ветряных дней. Возможны интенсивные осадки в виде дождя и гроз, особенно в горной местности. Активное таяние снега на горных склонах приводит к ощутимым паводкам.

Лето повсеместно теплое, в равнинной части жаркое и засушливое. Средние температуры в июле составляют +22...+24 градуса, с повышением высот температуры не такие высокие. Частые дожди и грозы, по данным прогноза погоды возможны лишь в горной части района. Осень продолжительная, температура воздуха с 4 ноября по 6 ноября в ночное время понижалась до -18<sup>0</sup>С, тогда как днем температура была -1<sup>0</sup>С при относительной влажности до 84% [8]. Количество осадков в районе неравномерно, если в горной части за год выпадает до 850-900 мм, то в равнинной части, это значение составляет 250-300 мм.

Объектами исследований являются - 11 форм косточковых культур крымской опытной станции, 1 форма из Германии, 1 форма из Англии и 1 форма из Франции.

Учеты и наблюдения проведены согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [9, 10].

### **Результаты и обсуждение.**

Современное садоводство основано на выращивание таких деревьев, которым присущи низкорослость и компактность крон. Этим требованиям отвечают клоновые подвои, размножаемые вегетативно – отводками и большая часть подвоев для косточковых культур черенками (одревесневшими или зелеными), что позволяет получать деревья, более выравненные по основным показателям роста плодоношения, чем при прививке тех же сортов на семенные подвои.

Новые подвои для косточковых культур должны отвечать следующим требованиям:

1. Легко размножаться вегетативно, в частности с использованием современных методов – зелеными и одревесневшими черенками, отводками. Получить дешевый посадочный материал в достаточных количествах, для удовлетворения спроса на него коммерческих предприятий и садоводов-любителей, позволят подвои, имеющие высокий коэффициент размножения.

2. В маточнике и питомнике подвои должны быть высокотехнологичными, то есть иметь достаточно толстый штамбик без колючек и чересчур укороченных междоузлий, побеги без многочисленных разветвлений.

3. Иметь хороший аффинитет с основными промышленными сортами одной культуры, а лучше – быть универсальными для сортов нескольких культур.

4. Выделенные клоновые подвои для различных регионов должны быть устойчивы к комплексу стрессовых факторов, характерных для этого региона (болезни, вредители, зимостойкость, засухоустойчивость и т.д.).

5. Для интенсивных и суперинтенсивных технологий подвои должны отвечать современным требованиям - раннее вступление в плодоношение, слабый рост привитых на них деревьев, без образования корневой поросли.

6. Привитые на клоновые подвои деревья должны быть продуктивны и обладать хорошей якорностью.

Исследования проводились в маточнике клоновых подвоев косточковых культур (рисунок 1).

За исследуемый период 2021-2022гг зимние погодные условия на перезимовке деревьев и маточных головок не отразились. Сохранность маточных деревьев и кустов после перезимовки составляла в среднем 95-98%.

Ценность подвоя в маточнике определяется по таким показателям, как хорошая сохранность деревьев и кустов, их высокая побегопроизводительная способность, количество укоренившихся побегов, отсутствие побегов с боковыми разветвлениями, большой выход стандартных отводков и черенков.

Лучшая побегопроизводительная способность отмечена на клоновых подвоях Колт (подвой для черешни) и ВСВ-1 (подвой для сливы).

В условиях Алматинской области отрастание побегов у большинства изучаемых клоновых подвоев косточковых культур, которые размножаются вертикальными отводками, наблюдалось в начале первой декады апреля.



**Рисунок 1** – Маточник клоновых подвоев косточковых культур

У подвоев ВЦ-13 и ЛЦ-52 отрастание побегов в маточнике начинается позже на 8-9 дней.

К третьей декаде мая большинство подвоев вступает в фазу интенсивного роста побегов, продолжительность которой зависит от биологических особенностей подвоев. В августе наблюдается вторая фаза интенсивного роста побегов, которая у всех подвоев протекает в одни и те же календарные сроки (с 2.08 по 25.08). Окончание верхушечного роста, как правило, в условиях затяжной теплой осени наступает в конце октября, а у подвоев ВЦ-13 и ЛЦ-52 к моменту отделения отводков рост побегов не завершается. Только у подвоя Дружба верхушечная почка формируется в более ранние сроки – к концу первой декады октября. Отделение отводков в маточнике проводится в четвертой декаде октября. К этому времени практически полный естественный листопад происходит только у подвоя Дружба. У остальных подвоев на оставленных контрольных отводках листопад был отмечен в конце ноября.

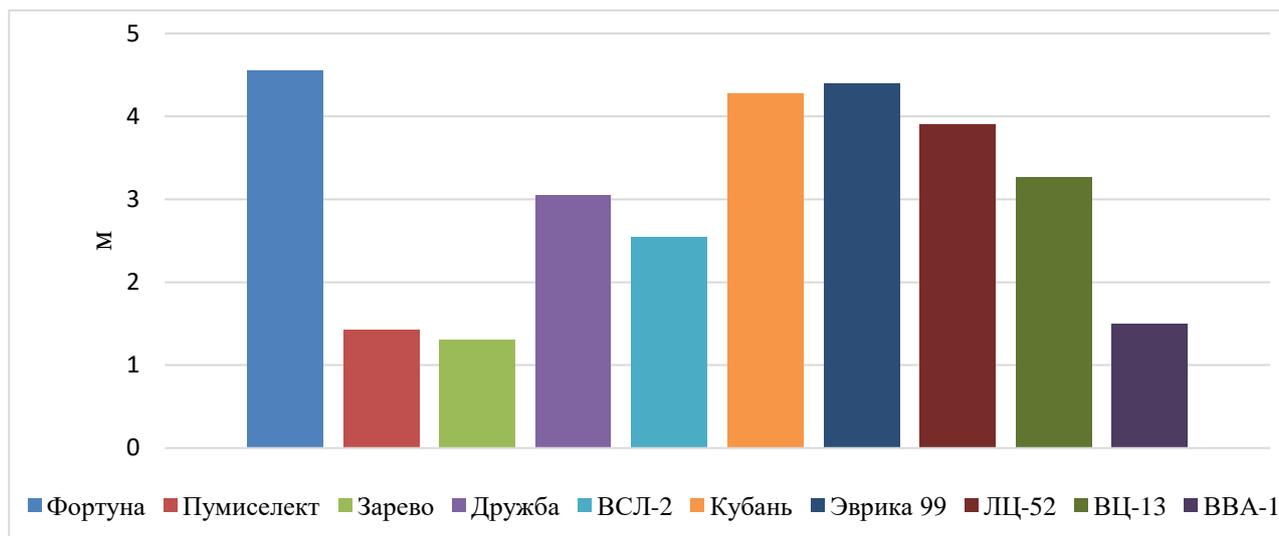
В течение вегетации динамика роста побегов у подвоев не имеет различий. Интенсивный рост побегов у всех подвоев начинается к третьей декаде мая. С третьей декады мая до конца второй декады июня интенсивным ростом характеризуются подвои Колт, ЛЦ-52, ВЦ-13, Дружба и ВСЛ-2. До конца июня интенсивный рост продолжается у Эврики 99, а у ВВА-1 – практически до середины июля. В июле, в период самых засушливых условий, рост побегов замедляется и в зависимости от формы подвоя в среднем подекадно составляет 3,4-10,1 см.

В августе ростовые процессы вновь активизируются и в течение месяца наиболее сильно растут ЛЦ-52, ВЦ-13, Дружба и Эврика 99, прирост побегов за месяц составил 50,9-65,1 см, тогда как у ВВА-1 и ВСЛ-2 – 26,6-36,0 см. Для предотвращения перерастания во вторую фазу интенсивного роста проводится укорачивание побегов.

Размеры надземной части маточных деревьев и маточных кустов могут отражать силу роста привитых сортов на этих подвоях в саду. Наиболее сильным ростом характеризовались формы Фортуна и Эврика высота 6-х летних маточных деревьев составила 4,5-4,4м. Маточные деревья подвоев Зарево, Пумиселект, ВВА-1 росли менее интенсивно их высота в 3,2 раза ниже чем у форм Фортуна и Эврика. Самыми низкорослыми были формы Зарево (1,3м), Пумиселект (1,42м) (рисунок 2).

Параметры надземной части отводков перед отделением свидетельствуют о хорошем развитии подвойных форм в маточнике. К концу вегетации толщина условной корневой шейки отводков достигает 0,5-1,3 см, а высота – 46,0-93 см.

Более слабым ростом кустов за отчетный период характеризовались подвои Сен-жюльен, ВВА-1, Зарево, наиболее сильнорослыми и склонными к перерастанию в маточнике оказались Дружба, ВСЛ-2 их высота составила 92-93 см (таблица 1).



**Рисунок 2** – Биометрические измерения деревьев косточковых культур

**Таблица 1** - Хозяйственно-биологические показатели клоновых подвоев кочечковых культур в маточнике

Подвой	Высота куста, см	Диаметр условной корневой шейки, см	Выход стандартных отводков, %
ВВА-1	51	0,6	50
ВВВ-1	77	0,5	57
ВСЛ-2	92	1,0	75
Дружба	93	1,0	75
Зарево	52	0,5	50
Колт	81	1,3	95
Эврика 99	68	0,5	83
Сен-жюльен	46	1,0	43
НСР <sub>0,05</sub>	20	0,4	-

Качественные показатели подвоев в значительной степени определяются их способностью к окоренению. Необходимо отметить, что не все изучаемые клоновые подвои косточковых культур размножаются вертикальными отводками.

Наиболее высокой стандартностью отводков от общего количества характеризуются подвои Эврика 99, Колт (83-95%), у формы Зарево, ВВА-1 этот показатель составил 50%.

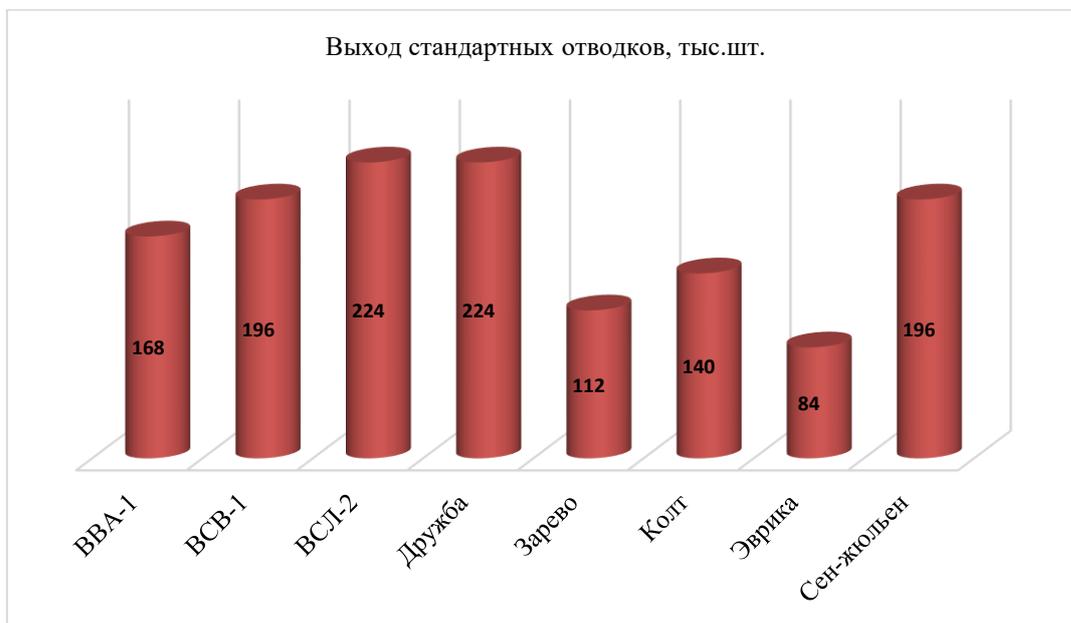
Следует отметить, что ВСЛ-2 имел 20% подвоев с разветвлением, что сказывается на дополнительных операциях.

Основной показатель при изучении подвоев в маточнике – их продуктивность. Жаркое и сухое лето сказалось на выходе отводков. В отличие от предыдущих лет показатели снизились. Лучшей продуктивностью маточных кустов выделились формы ВВВ-1, Дружба (196-224 тыс.шт./га) - подвои для сливы, персика, абрикоса; подвои для вишни, черешни Колт и ВСЛ-2 (140-224 тыс.шт./га). Более низкая продуктивность отмечена у подвоев Зарево, Эврика-99 (84-112 тыс.шт./га) – подвои для персика, сливы (рисунок 3).

Таким образом, по результатам комплексного изучения клоновых подвоев косточковых культур в вегетативном маточнике по показателям продуктивности, выходу стандартных отводков, биометрическим показателям свидетельствуют о возможности использования подвоев Дружба, Пумиселект, Эврика 99, ВВА-1, Колт и Сен-Жюльен в питомниководстве.

В рамках проекта были проведены исследования по изучению размножения подвоев косточковых культур зелеными черенками. Зеленое черенкование имеет ряд преимуществ, оно способствует высокому коэффициенту укоренения, с помощью функции листа

обеспечивается воспроизведение корневой системы на отделенной от материнской особи части побега.



**Рисунок 3** – Выход отводков косточковых культур с одного гектара

Одним из важных показателей при размножении зелеными черенками является способность подвоя к окоренению.

В исследуемые годы быстрым укоренением отличались зеленые черенки подвоев вишни ВСЛ-2, ЛЦ-52 на 13-15 день после посадки. Наибольший период до массового укоренения (23-25 дней) требовался подвоям ВЦ-13, Л-2. У зеленых черенков некоторых подвоев вишни почки возобновляют рост практически сразу после укоренения. Наибольшей скороспелостью обладали почки подвоя ВСЛ-2, которые начинали формировать побеги на 19 день после посадки. Дольше этот процесс проходил у ЛЦ52, ВЦ-13, Л-2, - на 28-30 день (таблица 2, рисунок 4).

**Таблица 2** – Образование корней и побегов у зеленых черенков клоновых подвоев косточковых культур за 2022 год

Подвой	Количество дней от посадки		
	Начало образования корней	Массовое корнеобразование	Начало роста побегов
ВЦ-13	18	25	30
Л-2	20	24	33
ЛЦ-52	15	19	28
ВСС-2	13	15	19
ВВА-1	20	26	32
Дружба	11	14	30
ВСС-1	13	19	22
Кубань	11	15	21
Эврика-99	25	32	35

Интенсивнее и более стабильно проходил процесс ризогенеза у подвоев сливы (таблица 2). Короткий период образования первых придаточных корней у подвоев Кубань, Дружба (11 дней). Массовое образование корней на 14-15 день от посадки наблюдалось у ВСЛ-2, Дружба, а подвоям ВВА-1, Эврика-99 требовалось - 26-32 дня. Вместе с быстрым образованием корней подвой Кубань, ВСС-1 быстро возобновляли рост побегов на 21-22 день от посадки.

Длительный период времени на образование побегов (30-35 дня) требовался подвоям сливы Дружба, ВВА-1, Эврика-99.



**Рисунок 4** – Посадка зеленых черенков косточковых культур

Процент укоренения значительно колеблется в зависимости от погодных условий. В текущем году укореняемость зависела, как от биологических особенностей подвоев, так и от условий погоды. По результатам исследований (таблица 3, рисунок 5) выделяется форма ВСЛ-2 с укореняемостью 86% при 100% выходе растений с приростом.

Довольно высокую способность к укоренению зелеными черенками проявили Дружба, Кубань (63-83%), укоренившиеся растения на 78-69% с приростом.

**Таблица 3** – Укореняемость и биометрические показатели клоновых подвоев косточковых культур

Подвой	Укореняемость, %	Высота растений, см	Корни		Диаметр условной корневой шейки, мм	Прирост, см	Растений с приростом, %
			Длина, см	Число, шт.			
Л-2	33	12,8	17,4	6	3,2	9,7	26
ВЦ-13	38	13,7	19,5	5,5	3,2	13,9	20
ЛЦ-52	47	13,2	17,6	13,6	3,3	7,5	49
ВСЛ-2	86	28,4	17,1	11,9	4,0	22,1	100
НСР <sub>0,05</sub>	7,6						
ВВА-1	71	12,1	17,2	8,4	2,8	7,4	29
Дружба	63	9,7	18,4	9,4	3,4	5,3	78
ВСВ-1	58	8,2	14,5	5,5	4,0	2,7	13
Кубань	83	8,9	20,7	7,8	3,0	2,7	13
Эврика	93	12,4	24,4	13,2	3,4	5,8	69
НСР <sub>0,05</sub>	7,3						

Средняя укореняемость была у подвоев Л-2, ВЦ-13 она оказалась невысокой (32-38%).

Таким образом, по средним показателям за годы наблюдений все подвои вишни, черешни можно разделить по укореняемости зеленых черенков на следующие группы:

1. Легкоукореняющиеся - ВСЛ-2;
2. Среднеукореняющиеся- ЛЦ-52;
3. Трудноукореняющиеся- Л-1, ВЦ-13.



**Рисунок 5** – Укоренение зеленых черенков клоновых подвоев вишни, черешни

Из клоновых подвоев сливы по результатам исследований высокую потенциальную способность к укоренению зеленых черенков отмечена на формах Кубань, Эврика-99 на 83-93%, подвои ВВА-1, Дружба укоренялись на 63-71%. Слабая способность к образованию побегов отмечена на форме ВСВ-1, 141-2 (на 58%). Форма ВСЛ-2 и ВСВ-1 имеет самый большой диаметр условной корневой шейки 4,0 мм.

#### **Выводы**

Таким образом, по результатам комплексного изучения клоновых подвоев косточковых культур в вегетативном маточнике по показателям продуктивности, выходу стандартных отводков, биометрическим показателям можно сделать заключение о возможности использования подвоев Дружба, Пумиселект, Эврика 99, ВВА-1, Колт и Сен-Жюльен в питомнике.

По результатам размножения зелеными черенками рекомендуется использовать подвои легкоукореняющиеся ВСЛ-2 и среднеукореняющиеся ЛЦ-52.

#### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках НТП BR10765032 «Создание сортов и гибридов плодовых, орехоплодных культур и винограда на основе достижений био и IT-технологий, с разработкой технологий их возделывания для различных зон Казахстана».

#### **Список литератур**

1. Охунджанов А.Х. Размножение клоновых подвоев косточковых культур зелеными черенками с использованием стимуляторов корнеобразования. // Вестник Алтайского государственного университета, 2020. №9(191)-С.28-32
2. Самусь В. А., Дрбудько Н.Н., Кузнецова А.П. Изучение подвоев для сливы в различных эколого-географических зонах. // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020.- №64(4).-С.143-155
3. Александрова Т.И. Комплексная оценка привойно-подвойных комбинаций сливы для интенсивных насаждений в аридных условиях северного Прикаспия. // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. Суздаль-Иваново: 2021.-С.303-306
4. Диец, Н.Й. ОХФ – Унтерлаген / Н.Й. Диец // Обстбау. – 1997. – Иг. 22, Но 7. – С. 368-369.
5. Кубиак, К. Маркетинг оwoцом висни и цзересни / К. Кубиак // Оголополска Конференция Интенсыфикация продукции висни и цзересни. – Лублин: Инстытут Садовництва и Квиа-циарства, 2000. – Р. 12-14.
6. Ноздрачева Р. Г., Микулина Ю. С., Скуридина А. Н. Оценка роста и развития абрикоса на клоновом подвое ОП 23-23 в плодовом питомнике ассесмент оф гровтх анд девелоп-

мент оф априцот он клонал рооцтоцк оп 23-23 ин а фруит нурсеры //Биоразнообразии и устойчивости естественных и искусственных растительных сообществ. – 2022. – С. 92-98.

7. Бурлак В. А., Гулиева Н. В. Выращивание слаброслых саженцев абрикоса на сеянцах со вставкой карликового подвоя //Молодежная наука-первый шаг в науку большую. – 2022. – С. 301-312.

8. <https://o-pogode.ru/prognoz-november-2021/esik>

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

10. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066)

### References

1. Ohundzhanov A.H. Razmnozhenie klonovyh podvovov kostochkovykh kul'tur zelenymi cherenkami s ispol'zovaniem stimulyatorov korneobrazovaniya.//Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, 2020. №9(191)-S.28-32

2. Samus' V. A., Drabud'ko N.N., Kuznecova A.P. Izuchenie podvovov dlya slivy v raz-lichnyh ekologo-geograficheskikh zonah. //Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii. 2020.-№64(4).-S.143-155

3. Aleksandrova T.I. Kompleksnaya ocenka privojno-podvoynyh kombinacij slivy dlya intensivnyh nasazhdenij v aridnyh usloviyah severnogo Prikaspiya. //Biologicheskij krugovorot pitatel'nyh veshchestv pri ispol'zovanii udobrenij i bioresursov v sistemah zemledeliya razlichnoj intensivifikacii. Suzdal'-Ivanovo: 2021.-S.303-306

4. Diec, N.J. OHF – Unterlagen / N.J. Diec // Obstbau. – 1997. – Ig. 22, No 7. – S. 368-369.

5. Kubiak, K. Marketing ovocom visni i czeresni / K. Kubiak // Ogolnopolska Kon-fer-encija Intensyfikacja produkcji visni i czeresni. – Lublin: Instytut Sadov-nictva i Kvia-ciarstva, 2000. – R. 12-14.

6. Nozdracheva R. G., Mikulina YU. S., Skuridina A. N. Ocenka rosta i razvitiya abri-kosa na klonovom podvoe OP 23-23 v plodovom pitomnike assessment of growth and development of apricot on clonal rootstock op 23-23 in a fruit nursery //Bioraznoobrazie i ustojchivost' estestvennyh i iskusstvennyh rastitel'nyh soobshchestv. – 2022. – S. 92-98.

7. Burlak V. A., Gulieva N. V. Vyrashchivanie slabroslyh sazhencev abrikosa na seyan-cah so vstavkoj karlikovogo podvoya //Molodezhnaya nauka-pervyj shag v nauku bol'shuyu. – 2022. – S. 301-312.

8. <https://o-pogode.ru/prognoz-november-2021/esik>

9. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / VNIISPК; pod obshch. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covoј. – Орел: VNIISPК, 1999. – 608 s.

10. Metodika izucheniya klonovyh podvovov v Pribaltijskih republikah i Belorus-skoј SSR / pod red. I. Kochenova. – Elgava, 1980. – 59 s. – (Preprint / Latvijskaya sel'sko-ho-zyajstvennaya akademiya; № 066)

**М.В. Уразаева, Ю.М. Ефремова, А.М. Ормахаев**

*«Қазақ бау-бақша шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы,*

*Қазақстан, [marina\\_4069@mail.ru](mailto:marina_4069@mail.ru), [ydyo@inbox.ru](mailto:ydyo@inbox.ru)\*, [or.az85@mail.ru](mailto:or.az85@mail.ru)*

**ТАСТЫ ДАҒЫМДАРДЫҢ КЛОНДЫҚ ТАМЫРЛАРЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ  
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЕНГІЗІЛГЕН.**

**Аңдатпа**

Қазақстанда алғаш рет тұқымды жеміс-жидек дақылдарының клондық тамырсабақтарының коллекциясы құрылды, онда оларды егістік материал өсірумен айналысатын шаруашылықтарда одан әрі көбейту үшін зерттеу жүргізілуде. Адаптивті және интенсивті екпелерді құру үшін жасыл кесінділер арқылы көбеюдің жақсы коэффициенті бар ең өнімділігін анықтау үшін әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегінің тамыр

сабақтарын бағалау қажеттілігі өзекті болып табылады. Тас тұқымды жеміс-жидек дақылдарының егіс алқаптарын кеңейту жоғары сапалы отырғызу материалдарын өндіруді ұлғайтуды талап етеді, бұл сорт-тамыр комбинацияларын ғылыми негізделген іріктеу арқылы ғана мүмкін болады. Бұл бағыттағы негізгі міндет – аналық ерітіндідегі тамыр сабақтарын зерттеу. Бұл мәселені шешу үшін зерттеу жұмысының мақсаты қойылды: бар коллекциядан тұқымды жеміс тамырлардың салыстырмалы фенологиялық, биологиялық және климаттық ерекшеліктері негізінде клондық тамырсабақтардың аналық ерітіндісіндегі өркен өнімділігі жоғары перспективті формаларды анықтау, Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында стандартты қабаттау, жасыл шламмен жақсы тамыр алу. Өнімділік көрсеткіштеріне, стандартты кесінділердің шығуына, биометриялық көрсеткіштерге жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде Дружба, Пумиселек, Эврика 99, ВВА-1, Колт және Сент-Джюльен субтамырларын қолдануға болады деген қорытынды жасауға болады. питомник. Жасыл қалемшелермен көбейту нәтижелері бойынша жеңіл тамырлы ВСЛ-2 және орташа тамырлы LTs-52 тамырсабақтарын пайдалану ұсынылады.

**Кілт сөздер:** вегетативтік аналық өсімдік, клондық тамырсабақ, тас жемістер, жасыл қалемшелер, стандартты қалемшелер, биометриялық көрсеткіштер, өсімді беру қабілеті, өнімділік.

**Urazaeva M., Yefremova Yu., Ormakhaev A.**

*LLP “Kazakh Fruit and Vegetables Research Institute”, Almaty, Kazakhstan,  
marina\_4069@mail.ru, ydyo@inbox.ru\*, or.az85@mail.ru*

#### **INTRODUCED CLONE ROOTS OF STONE CROPS AND THEIR ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES**

##### **Abstract**

For the first time in Kazakhstan, a collection of clonal rootstocks of stone fruit crops has been created, where they are being studied for further replication in farms engaged in the cultivation of planting material. The need to assess rootstocks of various ecological and geographical origin in order to identify the most productive with a good coefficient of reproduction by green cuttings to create adaptive and intensive plantations is relevant. The expansion of areas under stone fruit crops requires an increase in the production of high-quality planting material, which is possible only with a scientifically based selection of variety-rootstock combinations. The primary task in this direction is the study of rootstocks in the mother liquor. To solve this problem, the goal of the research was set: on the basis of comparative phenological, biological and climatic features of stone fruit rootstocks, from the existing collection, to identify promising forms with high shoot productivity in the mother liquor of clonal rootstocks, the output of standard layering, good rooting by green cuttings in the conditions of the southeast of Kazakhstan. As a result of the studies carried out on productivity indicators, the output of standard cuttings, biometric indicators, it can be concluded that the sub-roots Druzhba, Pumiselect, Eureka 99, VVA-1, Colt and Saint-Julien can be used in the nursery. Based on the results of propagation by green cuttings, it is recommended to use rootstocks that are easy-rooted VSL-2 and medium-rooted LTs-52.

**Key words:** vegetative mother garden, clonal rootstocks, stone fruits, green cuttings, standard cuttings, biometric indicators, shoot capacity, productivity.

Zh.E. Sagidoldina\*, E.M. Kuandykova

"Kazakh National Agrarian Research University" Almaty, Kazakhstan,  
[Sagidoldina79@mail.ru](mailto:Sagidoldina79@mail.ru)\*, [9Elnara@gmail.com](mailto:9Elnara@gmail.com)

## SELECTION OF CONDITIONS FOR OBTAINING ECOLOGICALLY PURE DRY PROBIOTIC AGAINST MIXED INTESTINAL INFECTION FOR FARM ANIMALS

### Abstract

As a result of the study, the best viability of monocultures and associations under freeze drying has been determined. The best two protective media during storage and their composition are the following: media No.1 includes (%) sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0; and protective media No.2 contains (%) sucrose 8.0; gelatin - 1.5; skim milk - 5.0. Thus the titer of bacteria equaled to values of  $6.0 \times 10^{10}$  and  $4.2 \times 10^{10}$  CFU / g, respectively.

When determining the stability of dried preparations during storage of probiotic bacteria and their association, the best protective medium is No. 2 (sucrose 8.0%; gelatin - 1.5%; skim milk - 5.0%).

The antagonistic activity of monocultures (lactic acid bacteria *Lactobacillus plantarum* 1, *Streptococcus salivarius* 20n, *Lactobacillus fermentum* 15, propionic acid bacteria *Propionibacterium shermanii* 34) and associations based on these monocultures is preserved practically at the initial level upon freeze drying.

A probiotic based on lactic acid and propionic acid bacteria can be used as a therapeutic and prophylactic agent against dyspepsia for farm animals. At the same time, there is no need for the use of antibiotics and other antibacterial agents for the treatment of diseased animals.

**Key words:** probiotics, bifidobacteria, lactobacilli, antagonism, immunostimulating effect, antibiotics, polyresistance, dysbiosis, intestinal infections, extra-intestinal infections.

### Introduction

Infectious diseases of animals are urgent problem for many countries of the world. This increases the risk of human infection through animals, as well as food contamination. In this situation, disease prevention with probiotics can play an important role. Currently, a large number of probiotics is known, consisting of lactic acid and bifidobacteria, which are the main protective group of intestinal microorganisms, harmless to humans and animals [1-7]. However, the known probiotics have not become an alternative to antibiotics, since they have an insufficiently broad antimicrobial spectrum of action and are used mainly to restore normal intestinal microflora. Often, the use of recommended medicines is not effective, since it does not take into account the nature of the infection.

The probiotic developed by us is based on lactic acid and propionic acid bacteria, it differs from the known ones in a wide spectrum of antimicrobial action against pathogenic and relatively pathogenic stirrers of intestinal diseases due to the targeted selection of strains of lactic acid bacteria in its composition - antagonists to the most common pathogens. The composition of the drug contains propionic acid bacteria, which stimulate the antagonistic activity of lactic acid bacteria, reduce their dependence on composition of the nutrient medium, and also enrich the drug with B- group vitamins. This ensures high preventive and therapeutic efficacy of the drug not only against colibacillosis and salmonellosis, but also against mixed intestinal infection, typical for most cases of diseases. The data presented indicate a wide range of biological activity of the developed drug and the prospects for research on the development of technology for its production.

The main task of producing dry preparations is use of effective methods of maintaining the viability of cultures during long-term storage. For this, it is necessary that the least number of cells die during the drying process. The most modern and reliable way of long-term storage of microorganisms is freeze-drying (or lyophilization). It is based on the fact that water at a reduced

atmospheric pressure evaporates from the frozen material which is to be dried, turning into vapor, bypassing the liquid state. At the same time, the temperature of the dehydrated material during the entire period of free moisture removal remains below the freezing point, as a result of which the proteins are not exposed to the denaturing action of increased concentrations of electrolytes. In addition, with the freeze drying method in vacuum, the temperature is not higher than 30 degrees, and moisture is removed after freezing, at a time when microorganisms are in a state of anabiosis and are most resistant to various adverse effects. The freeze dryer has excellent distinctive features: low temperature mode; long shelf life of the product (only cryogenic freezing is longer); the original product remains alive in the literal sense, while maintaining biological characteristics and structural integrity; the most important thing is that the moistened product, after drying, restores all its original properties [8].

The lyophilization of bacteria, requires protective media that contain sugars and protein compounds. Without the addition of such substances, bacteria usually do not withstand lyophilization. Bacteria die when water or saline solution are used for lyophilization of cell suspensions. It is known that the sugars in protective media, penetrate into the cell and create a high osmotic pressure there, preventing formation of ice crystals and cellular destruction during the freezing process. Protein components of the protective environment do not penetrate into the cell, but force the cell membrane to adhere more tightly to the cytoplasm, which is important during thawing [9].

The main criterion for the selection of media were: the availability of components; good survival of bacteria when dried; stability when freezing and drying; the appearance of the dried preparation (the formation of a dense "tablet"); good solubility (rehydration) of the lyophilisate. Skim milk has good protective properties. Microorganisms, when dried in milk, retain a high survival rate: *Staphylococcus* and *E. coli* - up to 70%, phytopathogenic bacteria - up to 60-80% *Past. pestis* - up to 60% [10,11].

#### **Materials and methods**

The objects of research were lactic acid bacteria *Lactobacillus plantarum* 1, *Streptococcus salivarius* 20n, *Lactobacillus fermentum* 15, propionic acid bacteria *Propionibacterium shermanii* 34 and association: *L. plantarum* 1+*S. salivarius* 20n+*L. fermentum* 15+*P. shermanii* 34.

Cultivation of lactic acid and propionic acid bacteria, as well as associations, was carried out in MRS nutrient medium with the addition of 1 mg% cobalt chloride in a thermostat at a temperature of 30-32°C for 20 hours.

The following protective media were used in freeze drying of cultures: 1) protective media No. 1, which includes (%): sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0; 2) protective media No. 2 (%), which includes (%): - sucrose 8.0, gelatin - 1.5, skim milk - 5.0; 3) separated skim milk - 5%; 4) serum - 5%; control (without protective components).

After adding these components, liquid cultures were poured into 5 ml penicillin vials and frozen for 6 hours at -30°C and -60°C. Drying was performed in a Liobeta-35 freeze dryer. Product drying temperature 30°C for 6 hours. In the preparations before and after drying, the number of viable bacterial cells was determined by plating cultures from appropriate dilutions in Petri dishes on solid MRS culture medium. To determine the stability of dried preparations during storage, an accelerated method was used, in which dry preparations were heated at 60 ° C for 15 minutes, and then the number of surviving bacteria was determined.

The tables show the average results from at least three replicates.

#### **Results and Discussion**

It is known that the quality of freeze-dried microbial preparations depends to a large extent on protectors used for drying.

Studies have shown that *L. plantarum* 1 culture (table 1) survives freeze-drying with all protective media taken into the study. At the same time, dry preparations contain from 1.8 to 3.4 billion viable cells / g, and in the case of using protective medium No. 2, the number of viable cells reaches  $1.7 \times 10^{10}$  CFU / g.

**Table 1** - Freeze drying of lactic acid and propionic acid bacteria cultures with different protectors

Bacteria cultures	Liquid culture titer, CFU / ml	The content of bacterial cells in dry preparations with various protectors, CFU / g				
		1	2	3	4	5
<i>L. plantarum</i> 1	1,5x10 <sup>9</sup>	3,4x10 <sup>9</sup>	1,7 x10 <sup>10</sup>	2,0 x10 <sup>9</sup>	1,8x10 <sup>9</sup>	1,5 x10 <sup>9</sup>
<i>S. salivarius</i> 20n	1,4 x10 <sup>9</sup>	3,2x10 <sup>9</sup>	3,2 x10 <sup>10</sup>	2,2 x10 <sup>9</sup>	1,5x10 <sup>9</sup>	1,4 x10 <sup>9</sup>
<i>L. fermentum</i> 15	1,6 x10 <sup>9</sup>	4,6x10 <sup>9</sup>	1,7 x10 <sup>10</sup>	3,7 x10 <sup>9</sup>	1,7x10 <sup>9</sup>	1,3 x10 <sup>9</sup>
<i>P. shermanii</i> 34	2,4 x10 <sup>9</sup>	4,0x10 <sup>9</sup>	4,5 x10 <sup>9</sup>	2,5 x10 <sup>9</sup>	1,8x10 <sup>9</sup>	1,5 x10 <sup>9</sup>
Association	2,6 x10 <sup>9</sup>	6,0x10 <sup>10</sup>	4,2 x10 <sup>10</sup>	5,5 x10 <sup>9</sup>	2,7 x10 <sup>9</sup>	2,5 x10 <sup>9</sup>

Note: 1) protective media No. 1, which includes (%): sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0; 2) protective media No. 2 (%), which includes (%): sucrose 8.0; gelatin - 1.5; skim milk - 5.0; 3) saturated skim milk - 5%; 4) serum - 5%; 5) control (without protective components)

The culture of *S. salivarius* 20n retained better its viability during drying also in the variant with protective medium No. 2 (3.2 x10<sup>10</sup>), and with protective media No. 1, 3, 4 (from 1.5 to 3.2 x10<sup>9</sup> CFU / g). The culture of *L. fermentum* 15 had a bacterial titer in dry preparations with protective media No. 1, 3, 4 (from 1.7 to 4.6 x 10<sup>9</sup> CFU / g), with protective medium No. — 1.7 x 10<sup>10</sup> CFU / g. Similar results were obtained with the propionic acid bacteria *P. shermanii* 34 (PCB). The titer of bacteria in the variants was 1.8-4.5 x10<sup>9</sup> CFU / g. The association, consisting of 4 cultures of microorganisms, retained viability during freeze drying better with protective media No. 1 and No. 2 (6.0x10<sup>10</sup> and 4.2x10<sup>10</sup> CFU / g, respectively). With protective media No. 3 and No. 4, the titer of microorganisms ranged from 2.5 to 5.5 x10<sup>9</sup> CFU / g.

The best viability of monocultures and associations under freeze drying is obtained with protective media No. 1, which includes (%) sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0 and No. 2, which contains (%) sucrose 8.0; gelatin - 1.5; skim milk - 5.0, with detected bacterial titer 6.0x10<sup>10</sup> and 4.2x10<sup>10</sup> CFU / g, respectively.

To determine the stability of dried preparations during storage, an accelerated method was used, in which dry preparations are heated at 60 ° C for 15 minutes, and then the number of surviving bacteria was determined. The results are shown in Table 2.

**Table 2** - Content of viable cells in freeze-dried preparations after heating

Bacteria cultures	Liquid culture titer, CFU / ml	The content of bacterial cells in dry preparations with various protectors after heating, CFU / g				
		1	2	3	4	5
<i>L. plantarum</i> 1	1,5x10 <sup>9</sup>	2,6x10 <sup>7</sup>	1,2 x10 <sup>10</sup>	9,1 x10 <sup>8</sup>	5,7x10 <sup>6</sup>	5,5 x10 <sup>5</sup>
<i>S. salivarius</i> 20n	1,4 x10 <sup>9</sup>	5,1x10 <sup>7</sup>	1,4 x10 <sup>9</sup>	8,2 x10 <sup>8</sup>	3,3x10 <sup>6</sup>	1,8 x10 <sup>6</sup>
<i>L. fermentum</i> 15	1,6 x10 <sup>9</sup>	3,4x10 <sup>7</sup>	1,1 x10 <sup>10</sup>	9,5 x10 <sup>8</sup>	2,1x10 <sup>6</sup>	1,7 x10 <sup>6</sup>
<i>P. shermanii</i> 34	2,4 x10 <sup>9</sup>	5,1x10 <sup>7</sup>	5,8 x10 <sup>8</sup>	7,8 x10 <sup>7</sup>	2,3x10 <sup>6</sup>	5,6 x10 <sup>5</sup>
Association	2,6 x10 <sup>9</sup>	4,2x10 <sup>8</sup>	3,2 x10 <sup>10</sup>	9,1 x10 <sup>8</sup>	3,75x10 <sup>6</sup>	2,4 x10 <sup>6</sup>

Note: 1) protective media No. 1, which includes (%): sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0; 2) protective media No. 2 (%), which includes (%): sucrose 8.0; gelatin - 1.5; skim milk - 5.0; 3) saturated skim milk - 5%; 4) serum - 5%; 5) control (without protective components)

When determining the stability of dried preparations during storage of probiotic bacteria and their association, the lowest result of the survival was revealed when serum was used as a protective medium. In this case, the titer of bacteria did not exceed n x10<sup>6</sup> CFU / g. Also, high result wasn't obtained when using protective medium No. 1 (sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0%), the titer was n x10<sup>7</sup>, although the association titer was one degree higher and amounted to 4.2x10<sup>8</sup> CFU / g. An indicator of the viability of bacteria was obtained as a result of the use of a

protective medium No. 3 (saturated skim milk - 5%), represented by a titer of  $8,2-9, \times 10^8$  CFU / g, with the exception of the propionic acid bacteria dried strain tier ( $7.8 \times 10^7$  CFU / g).

During storage, bacteria survive better in preparations dried with protective medium No. 2, both monocultures and their association, the titer was for *L. plantarum 1*  $1.2 \times 10^{10}$ , *S. salivarius 20n* -  $1.4 \times 10^9$ , *L. fermentum 15* -  $1.1 \times 10^{10}$ , *P. shermanii 34* -  $5.8 \times 10^8$ , associations -  $3.2 \times 10^{10}$  CFU / g.

When determining the stability of dried preparations during storage of probiotic bacteria and their association, the best protective medium is No. 2 (sucrose 8.0%; gelatin - 1.5%; skim milk - 5.0%).

To check antimicrobial activity preservation of monocultures and associations based on them, a comparison was made of the activity before and after drying, which was carried out with a protective medium No. 2. Antimicrobial activity of probiotic cultures and associations before drying is presented in Table 3.

As can be seen from table No. 3, the antagonistic activity of both monocultures and associations based on them is preserved during freeze-drying at practically the same level. So, the growth inhibition zone of *Salmonella typhimurium* test culture with strain *L. plantarum 1* before drying was 19.0 mm after drying 19.1 mm; test cultures of *Salmonella enteritidis* up to 17.0 mm, after 17.2 mm; test cultures of *Salmonella gallinarum* up to - 18.0 mm, after - 18.3 mm; test cultures - *Shigella flexneri 11* up to - 10.0 mm, after - 10.2 mm; *Shigella sonnei* – up to 8.0 mm, after - 8.1 mm; test cultures - *Proteus vulgaris* up to - 8.0 mm, after - 8, 2 mm; test cultures - *Citrobacter sp.* before - 16.0 mm, after - 15.7 mm; test cultures - *Edwardsiella sp.* before - 14.0 mm, after - 13.9 mm; test cultures - up to 16.0 mm, after - 13.9 mm. The antagonistic activity of *L. plantarum 1* against *Yersinia sp.* and *Escherichia coli* remained at the same level before and after drying, the growth inhibition zones were 16.0 and 18.0 mm, respectively.

The antimicrobial activity of *S. salivarius 20n* strain remained at the same level before and after drying against the following test cultures - *Salmonella typhimurium*, *Salmonella gallinarum*, *Shigella sonnei*, *Proteus vulgaris*, *Edwardsiella sp.*, *Yersinia sp.* and *Escherichia coli*, the diameter of the growth inhibition zones was 14.0; 10.0; 9.0; 9.0; 18.0; 17.0; 15.0 mm, respectively. Zones of growth inhibition of test cultures by this strain of lactic acid bacteria *Shigella flexneri 11* and *Citrobacter sp.* were 13.0-13.1 and 18.0-17.9 mm, respectively.

The antimicrobial activity of *L. fermentum 15* strain remained at the same level before and after drying against the following test cultures - *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum*, *Proteus vulgaris*, *Edwardsiella sp.*, *Yersinia sp.* the diameter of the growth inhibition zones was 16.0; 20.0; 15.0; 11.0; 14.0; 18.0 mm, respectively. The zones of inhibition of the growth of test cultures by this strain of lactic acid bacteria *Shigella flexneri 11*, *Shigella sonnei*, *Citrobacter sp.*, *Escherichia coli* were 10.0-10.3; 11.0-10.8; 18.0-17.8; 19.0-18.7 mm, respectively.

Strain of propionic acid bacteria *P. shermanii 34* did not show antagonistic activity before and after drying to six test cultures, namely *Shigella flexneri 11*, *Shigella sonnei*, *Proteus vulgaris*, *Citrobacter sp.*, *Edwardsiella sp.*, *Yersinia sp.* The antimicrobial activity of *P. shermanii 34* strain remained at the same level before and after drying in relation to the following test cultures - *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum*, *Escherichia coli*, the diameter of growth inhibition zones was 10.0; 11.0; 10.0; 11.0 mm, respectively.

The antimicrobial activity of the association remained at the same level before and after drying against eight of the following test cultures - *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum*, *Shigella sonnei*, *Citrobacter sp.*, *Edwardsiella sp.*, *Yersinia sp.* and *Escherichia coli*, the diameter of the growth inhibition zones was 22.0; 23.0; 19.0; 13.0; 20.0; 21.0; 20.0; 23.0 mm, respectively. The zones of growth inhibition of the test cultures of this association, *Shigella flexneri 11* and *Proteus vulgaris*, were 15.0-15.3 and 12.0-12.1 mm, respectively.

The antagonistic activity of both monocultures and associations based on them is retained during freeze drying almost at the initial level.

**Table 3 - Antimicrobial activity of lactic acid and propionic acid bacteria and associations before and after freeze drying**

Bacterial strains	Diameter of suppression zones of test cultures' growth, mm																			
	Before drying							After drying												
	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Salmonella gallinarum</i>	<i>Shigella flexneri II</i>	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Citrobacter</i> sp.	<i>Edwardsiella</i> sp.	<i>Yersinia</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Salmonella gallinarum</i>	<i>Shigella flexneri II</i>	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Citrobacter</i> sp.	<i>Edwardsiella</i> sp.	<i>Yersinia</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>
<i>L. plantarum 1</i>	19,0	17,0	18,0	10,0	8,0	8,0	16,0	14,0	16,0	18,0	19,1	17,2	18,3	10,2	8,1	8,2	15,7	13,9	16,0	18,0
<i>S. salivarius 20H</i>	14,0	16,0	10,0	13,0	9,0	9,0	18,0	18,0	17,0	15,0	14,0	16,1	10,0	13,1	9,0	9,0	17,9	18,0	17,0	15,0
<i>L. fermentum 15</i>	16,0	20,0	15,0	10,0	11,0	11,0	18,0	14,0	18,0	19,0	16,0	20,0	15,0	10,3	10,8	11,0	17,8	14,0	17,7	18,7
<i>P. shermanii 34</i>	10,0	11,0	10,0	0	0	0	0	0	0	11,0	10,0	11,0	10,0	0	0	0	0	0	0	11,0
Association	22,0	23,0	19,0	15,0	13,0	12,0	20,0	21,0	20,0	23,0	22,0	23,0	19,0	15,3	13,0	12,1	20,0	21,0	20,0	23,0

### Conclusions

As a result of the study, the best viability of monocultures and associations with freeze drying is obtained with protective media No. 1, which includes (%) sodium acetate - 2.5; sodium citrate - 2.5; sucrose - 10.0 and No. 2, which contains (%) sucrose 8.0; gelatin - 1.5; skim milk - 5.0, with detected bacterial titer  $6.0 \times 10^{10}$  and  $4.2 \times 10^{10}$  CFU / g, respectively.

When determining the stability of dried preparations during storage of probiotic bacteria and their association, the best protective medium is No. 2 (sucrose 8.0%; gelatin - 1.5%; skim milk - 5.0%).

The antagonistic activity of both monocultures (lactic acid bacteria *Lactobacillus plantarum* 1, *Streptococcus salivarius* 20n, *Lactobacillus fermentum* 15, propionic acid bacteria *Propionibacterium shermanii* 34) and associations based on them is preserved practically at the initial level upon freeze drying.

### References

1. Danilevskaya N.V., Sidorov M.A., Subbotin V.V. Probiotics in veterinary medicine // Veterinary medicine. - 2002. - No. 11.
2. Probiotics. Achievements and prospects of use in animal husbandry / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolicheva, V.V. Aleshin et al. // Past, present and future of zootechnical science: Tr. VIZHA. - 2004. - Vol. 3. - Issue. 62. -- P. 69–73.
3. Panin A.N., Malik N.I. Probiotics - an integral component of rational animal feeding // Veterinary medicine. - 2006. - No. 7. - P. 19–22.
4. Anadun A., Martínez-Larranaga M. R., Aranzazu-Martínez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology // Pharmacology. - 2006. - Vol. 12. - P. 91–95.
5. Ovsyannikov Yu.S. Probiotics in veterinary medicine / Yu.S. Ovsyannikov, G.I. Tikhonov, O.V. Golunova // Veterinary Medicine. - 2009. - No. 1-2. - P. 66-68.
6. Ja Kyeom Seo, Seon-Woo Kim, Myung Hoo Kim, Santi D. Upadhaya, Dong Keun Kam and Jong K. Ha Direct-fed Microbials for Ruminant Animals Asian-Aust // J. Anim. Sci. - 2010. - Vol. 23, no. 12. - P. 1657-1667.
7. Bondarenko V.M. Molecular-cellular mechanisms of the therapeutic action of probiotics / V.M. Bondarenko // BIOPreparations. - 2010. - № 1. - [Electronic resource] - Access mode. - URL:
8. <https://argo-tema.ru/article-10719.html>
9. Selection of a nutrient medium for growing bacteria which are part of an environmentally friendly veterinary probiotic preparation. News of the national academy of sciences of the republic of kazakhstan series of biological and medical Volume 3, Number 339 (2020), С. 29 – 34 - <http://biological-medical.kz/images/pdf/b20203/29-34.pdf>
10. N.N. Gavrilova, I.A.K. Sadanov, I.A. Ratnikova, Zh.E. Sagidoldina. Testing of an environmentally friendly probiotic drug against dyspepsia of calves and lambs // Izvestiya NAS RK, ser. biol. and med. – 2020. - No. 4. <http://agricultural.kz/assets/20204/5-11.pdf>
11. Sagidoldina Zhanar, Sadanov Amankeldi, Ratnikova Irina, Kuandykova Elnara and Tokkozhaeva Meruert Selection of Probiotic Microorganisms Against Pathogens of Agricultural Animals DOI: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.299.303>

**Ж.Е. Сагидолдина\*, Э.М. Куандыкова**

Казахский национальный исследовательский аграрный университет г.Алматы

Республика Казахстан, [Sagidoldina79@mail.ru](mailto:Sagidoldina79@mail.ru)\*, [9Elnara@gmail.com](mailto:9Elnara@gmail.com)

### **ПОДБОР УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СУХОГО ПРЕПАРАТА ПРОБИОТИКА ПРОТИВ СМЕШАННОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

#### **Аннотация**

В результате исследования выявлена наилучшая жизнеспособность монокультур и ассоциации при лиофильном высушивании. Лучшими защитными средами при хранении

оказались №1, в состав которой входят (%) натрий уксуснокислый - 2,5; натрий лимоннокислый - 2,5; сахароза - 10,0 и №2, в состав которой входят (%) сахароза 8,0; желатин - 1,5; обезжиренное молоко - 5,0, при этом титр бактерий равнялся  $6,0 \times 10^{10}$  и  $4,2 \times 10^{10}$  КОЕ/г, соответственно. При определении устойчивости высушенных препаратов при хранении пробиотических бактерий и их ассоциации лучшей является защитная среда №2 (сахароза 8,0%; желатин - 1,5%; обезжиренное молоко - 5,0%). Антагонистическая активность как монокультур (молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum* 1, *Streptococcus salivarius* 20н, *Lactobacillus fermentum* 15, пропионовокислые бактерии *Propionibacterium shermanii* 34), так и ассоциации на их основе сохраняется при лиофильном высушивании практически на исходном уровне.

Пробиотик на основе молочнокислых и пропионовокислых бактерий может быть использован в качестве лечебного и профилактического средства против диспепсии для сельскохозяйственных животных. При этом отпадает необходимость в применении антибиотиков и других антибактериальных средств для лечения заболевших животных.

**Ключевые слова:** Пробиотики, бифидобактерии, лактобактерии, антагонизм, иммуностимулирующее действие, антибиотики, полирезистентность, дисбактериоз, кишечные инфекции, внекишечные инфекции.

**Ж.Е. Сагидолдина\*, Э.М. Куандыкова**

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы, Қазақстан Республикасы,  
*Sagidoldina79@mail.ru\**, *9Elnara@gmail.com*

### **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫ ҮШІН АРАЛАС ШЕК ИНФЕКЦИЯСЫНА ҚАРСЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ҚҰРҒАҚ ПРОБИОТИК ПРЕПАРАТЫН АЛУ ШАРТТАРЫН ТАҢДАУ**

#### **Аңдатпа**

Зерттеу нәтижесінде лиофильді кептіру кезінде монокультуралар мен ассоциациялардың ең жақсы өміршеңдігі анықталды. Сақтау кезінде ең жақсы қоректік ортасы №1 болды, оның құрамына (%) сірке қышқылы натрий - 2,5; лимон қышқылы натрий - 2,5; сахароза-10,0 және №2, оның құрамына (%) сахароза 8,0; желатин-1,5; майсыз сүт-5,0, ал бактериялардың титрі  $6,0 \times 10^{10}$  тең болды және сәйкесінше  $4,2 \times 10^{10}$  ШТБ – шоғыр түзу бірлігі. Пробиотикалық бактерияларды және олардың ассоциациясын сақтау кезінде кептірілген препараттардың тұрақтылығын анықтау кезінде №2 қорғаныс ортасы ең жақсы болып табылады (сахароза 8,0%; желатин - 1,5%; майсыз сүт - 5,0%). Монокультуралардың антагонистік белсенділігі (сүт қышқылы бактериялары *Lactobacillus plantarum* 1, *Streptococcus salivarius* 20н, *Lactobacillus fermentum* 15, пропион қышқылы бактериялары *Propionibacterium shermanii* 34) және олардың негізіндегі ассоциациялар лиофильді кептіру кезінде бастапқы деңгейде сақталады.

Сүт қышқылы және пропион қышқылы бактерияларына негізделген пробиотикті ауылшаруашылық жануарларына арналған диспепсияға қарсы емдік және сонымен қатар профилактикалық агент ретінде пайдалануға болады. Бұл жағдайда ауру жануарларды емдеу үшін антибиотиктер мен басқа бактерияға қарсы препараттарды қолдану қажеттілігі жоғалады.

**Кілт сөздер:** Пробиотиктер, бифидобактериялар, лактобактериялар, антагонизм, иммуностимуляторлық әсер, антибиотиктер, полирезистенттілік, дисбиоз, ішек инфекциялары, ішектен тыс инфекциялар.

М.Ж. Султанова\*<sup>1</sup>, Н. Акжанов<sup>1</sup>, К.О. Додаев<sup>2</sup>, А.М. Рысбекова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Астана, Казахстан, [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru)\*, [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com)

<sup>2</sup>Ташкентский Химико-Технологический институт, Ташкент, Узбекистан, [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com)

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫХОД ЭКСТРАКТА ИЗ СКОРЛУПЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

### Аннотация

В статье представлены результаты исследований влияния факторов на процентный выход экстракта из скорлупы грецкого ореха. Обоснованы технологические процессы и режимы получения экстракта. При этом исследовались размеры измельченной скорлупы, время экстракции и концентрация растворителя. Большую часть ореха составляют скорлупа и шелуха, отходы, богатые фенольными соединениями. Фенольные соединения, извлеченные из скорлупы грецкого ореха, являются потенциально хорошими природными источниками антиоксидантов для пищевой промышленности и обладают многочисленными полезными для здоровья свойствами.

Дробленая скорлупа грецкого ореха является универсальным органическим, биоразлагаемым, экологически чистым и ценным сырьем с уникальными физическими характеристиками и химическими свойствами, имеющее определенный спектр применения в различных областях промышленности - косметической, фармацевтической, пищевой. При этом скорлупа грецкого ореха на 52,3% состоит из лигнина, для сравнения - скорлупа миндаля содержит 28,9%, кедрового ореха - 40% лигнина. Лигнин характеризует уровень прочности скорлупы, а по своему химическому составу является источником антиоксидантов. В связи с обострением эпидемиологической ситуации, вызванной новой коронавирусной инфекцией COVID-19, разработанный нами экстракт будет *актуален*. Его можно использовать людям с ослабленным иммунитетом, перенесших вирусные заболевания. Поэтому *целью* настоящей работы является исследование факторов влияющих на максимальный выход экстракта из отходов растительного сырья, в частности скорлупы грецкого ореха. Поскольку потребность в природных антиоксидантах в пищевой промышленности динамично растет, сельскохозяйственные и пищевые отходы становятся идеальным материалом для извлечения фенольных соединений в качестве природных антиоксидантов.

**Ключевые слова:** скорлупа грецкого ореха, сырье, оптимизация, трехмерная модель, концентрация этанола, крупность помола, экстракт, процентный выход, входные факторы, антиоксидантные вещества

### Введение

При переработке плодов грецкого ореха образуется большое количество отходов, в основном состоящих из перегородок и скорлупы [1]. Поскольку скорлупа грецкого ореха, защищающая ядро, составляет 67% от общего веса плода [2], то объемы получаемых отходов при переработке достигают 2,5 млн. т в масштабе планеты. При этом применимость их крайне низкая, а методы утилизации самые примитивные, т.е. ежегодно сжигаются и подвергаются захоронению миллионы тонн скорлупы, что в свою очередь приводит к росту экологических проблем.

В последние годы исследователи, в основном, сосредоточились на физические свойства сельскохозяйственных продуктов для изучения взаимосвязи и между физическим и химическим параметрами [3].

В то же время, скорлупа грецкого ореха содержит определенное количество биологически активных соединений, в основном фенольных [4], которые могут оказывать благоприятное действие на организм человека за счет их антиоксидантных, антиканцерогенных, противовоспалительных и антимутагенных свойств [5] и играть значительную роль при профилактике заболеваний, в которых участвуют свободные радикалы [6].

В последнее время наблюдается тенденция роста потребности природных антиоксидантов и, на этом фоне, привлечение сельскохозяйственных и пищевых отходов для извлечения фенольных соединений становится идеальным и весьма привлекательным вариантом использования сырья с изначально низкой и, даже порой, нулевой стоимостью. Не секрет, что в настоящее время все больше исследовательских усилий сосредоточено на переработке недорогих отходов пищевой, лесной и сельскохозяйственной промышленности в связи с экологическими и экономическими выгодами. Еще один немаловажный фактор, говорящий в пользу использования отходов сельскохозяйственного производства – это то, что применяемые сегодня синтетические биологически активные вещества, являющиеся токсичными для организма человека, могут быть заменены на полученные из природных источников [7,8].

Для выделения антиоксидантных веществ, чаще всего используется метод экстракции. Антиоксидантная активность и количество выхода экстракции связаны с используемым растворителем [9]. Чаще всего для извлечения антиоксидантных соединений используют метанол, этиловый спирт, хлороформ, воду, этилацетат, но для экстракции в пищевых целях используют органические растворители. В настоящем исследовании для экстракции скорлупы грецкого ореха были применены несколько видов растворителей различной полярности (вода, этанол), так как, выбор подходящего экстрагента оказывается важным фактором качества экстракта и уровня пищевой безопасности по сравнению с другими органическими растворителями [10].

Основной целью данной работы было получение экстракта из скорлупы грецкого ореха. При этом были проведены эксперименты основных технологических процессов, исследована степень влияния комплекса технологических факторов на экстрагирование.

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

Объектом исследования являлась скорлупа грецкого ореха произрастающего в Алматинской области. Скорлупа ореха была предварительно вымыта, высушена. Измельчение скорлупы проводилось в два этапа. Предварительное измельчение дробилкой «Novital Magnum 4V» до фракций 1-2,5 мм и окончательное – до фракций 300 мкм на лабораторной шаровой мельнице «МШЛ-1П». Экстракция проводилась на полуавтоматическом аппарате по Сокслету «АСВ-6». Процесс экстрагирования зависел от концентрации растворителя, времени экстракции и продолжительности экстракции.

Для начала анализа подготавливаются пробы для экстракции. Изготавливаются гильзы из фильтровальной бумаги, и в нее помещается измельченная скорлупа грецкого ореха в количестве 5 г. В экстракционную колбу наливают 45 мл растворителя (вода, этанол, вода+этанол) и устанавливают ее на водяную баню, подняв соответствующий стеклянный холодильник и установленную в нем пробу. После этого пробу переводят в положение для промывки чистым растворителем. Процесс промывки чистым растворителем и есть основная стадия экстракции, эта стадия проходит в течение 60-180 мин.

#### ***Результаты и обсуждение***

Оптимизация выхода экстракта из скорлупы грецкого ореха.

Для выбора оптимального режима экстрагирования скорлупы грецкого ореха нами была проведена серия опытов с варьированием концентрации растворителя, крупности помола и продолжительности экстракции.

Для получения математической модели технологического процесса, представляющую собой уравнение регрессии, использовали ротатабельный план второго порядка (план Бокса). Таблице 1 приведены значения уровней и интервалы варьирования входных факторов.

**Таблица 1 - Кодировка интервалов и уровней варьирования входных факторов**

Факторы		Уровни варьирования					Интервалы варьирования
Натуральные	Кодированные	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
Концентрация растворителя	$x_1$	50	60	70	80	90	10
Крупность помола	$x_2$	300	400	500	600	700	100
Продолжительность экстракции	$x_3$	60	90	120	150	180	30

В таблице 2 представлен дисперсионный анализ для квадратичной модели поверхности отклика.

**Таблица 2 - Дисперсионный анализ для квадратичной модели поверхности отклика**

Encoded values			Natural values			Optimization criteria			
$x_1$	$x_2$	$x_3$	C, %	K, $\mu\text{m}$	t, min	Y	$Y_p$	$(Y-Y_p)^2$	$Y_{pi}$
-1	-1	-1	60	400	90	3,05	3,1810917	0,017185	3,181092
-1	-1	1	60	400	150	3,25	3,5811547	0,109663	3,581155
-1	1	-1	60	600	90	2,96	2,9459035	0,000199	2,945903
-1	1	1	60	600	150	3,11	3,2359665	0,015868	3,235967
1	-1	-1	80	400	90	3,85	3,9156139	0,004305	3,915614
1	-1	1	80	400	150	4,15	4,3556769	0,042303	4,355677
1	1	-1	80	600	90	3,02	2,8804257	0,019481	2,880426
1	1	1	80	600	150	3,15	3,2104888	0,003659	3,210489
-1,68	0	0	60	500	120	3,08	2,8223263	0,066396	3,228976
1,68	0	0	90	500	120	3,45	3,4179237	0,001029	3,289767
0	-1,68	0	70	300	120	4,67	4,3122648	0,127974	4,493321
0	1,68	0	70	700	120	3,09	3,1527487	0,003937	3,112944
0	0	-1,68	70	500	60	3,05	3,1072162	0,003274	2,986486
0	0	1,68	70	500	180	4,07	3,7205221	0,122135	3,716612
0	0	0	70	500	120	2,63	3,5632352	0,870928	3,563235
0	0	0	80	300	120	4,57	3,5632352	1,013575	4,913584
0	0	0	90	500	90	3,17	3,5632352	0,154634	3,034314
0	0	0	60	500	90	2,59	3,5632352	0,947187	3,003523
0	0	0	90	300	120	5,02	3,5632352	2,122164	5,019852
0	0	0	70	500	150	3,33	3,5632352	0,054399	3,716612

В таблице 3 приведены значения доверительных интервалов критериев оптимизации процесса выхода экстракций из скорлупы грецкого ореха.

**Таблица 3 - Значение доверительных интервалов критерия оптимизации**

Процесс экстракций	Входной параметр	Доверительные интервалы			
		$\Delta b_0$	$\Delta b_i$	$\Delta b_{ii}$	$\Delta b_{ij}$
Выход экстракций	Y	$\pm 0,83$	$\pm 0,55$	$\pm 0,54$	$\pm 0,72$

Сравнивая значения доверительных интервалов в таблице 3 с соответствующими коэффициентами регрессии в таблице 4, можно сделать вывод, что эффекты взаимодействия входных факторов незначительны.

**Таблица 4 – Коэффициенты уравнений регрессии выходных параметров**

Критерий оптимизации	Коэффициенты	Процесс
Выход экстракции	При кодированных значениях факторов	
	$b_0$	3,563235229
	$b_1$	0,177261
	$b_2$	-0,34509
	$b_3$	0,182532
	$b_{12}$	-0,2
	$b_{13}$	0,01
	$b_{23}$	-0,0275
	$b_{11}$	-0,157
	$b_{22}$	0,059974
	$b_{33}$	-0,05292
	При натуральных значениях факторов	
	$B_0$	-10,9925
	$B_1$	0,333523
	$B_2$	0,005652
	$B_3$	0,022447
	$B_{12}$	-0,0002
	$B_{13}$	3,33E-05
	$B_{23}$	-0,00001
	$B_{11}$	-0,00157
	$B_{22}$	6E-06
$B_{33}$	-5,9E-05	
	$F_p$	<b>0,082313</b>

Таким образом, уравнения регрессии для процесса выхода экстракций скорлупы грецкого ореха, для кодированных значений примет следующий вид:

$$y = 3,56 + 0,18x_1 - 0,35x_2 + 0,18x_3 - 0,2x_1x_2 + 0,01x_1x_3 - 0,03x_2x_3 - 0,15x_1^2 + 0,06x_2^2 - 0,5x_3^2$$

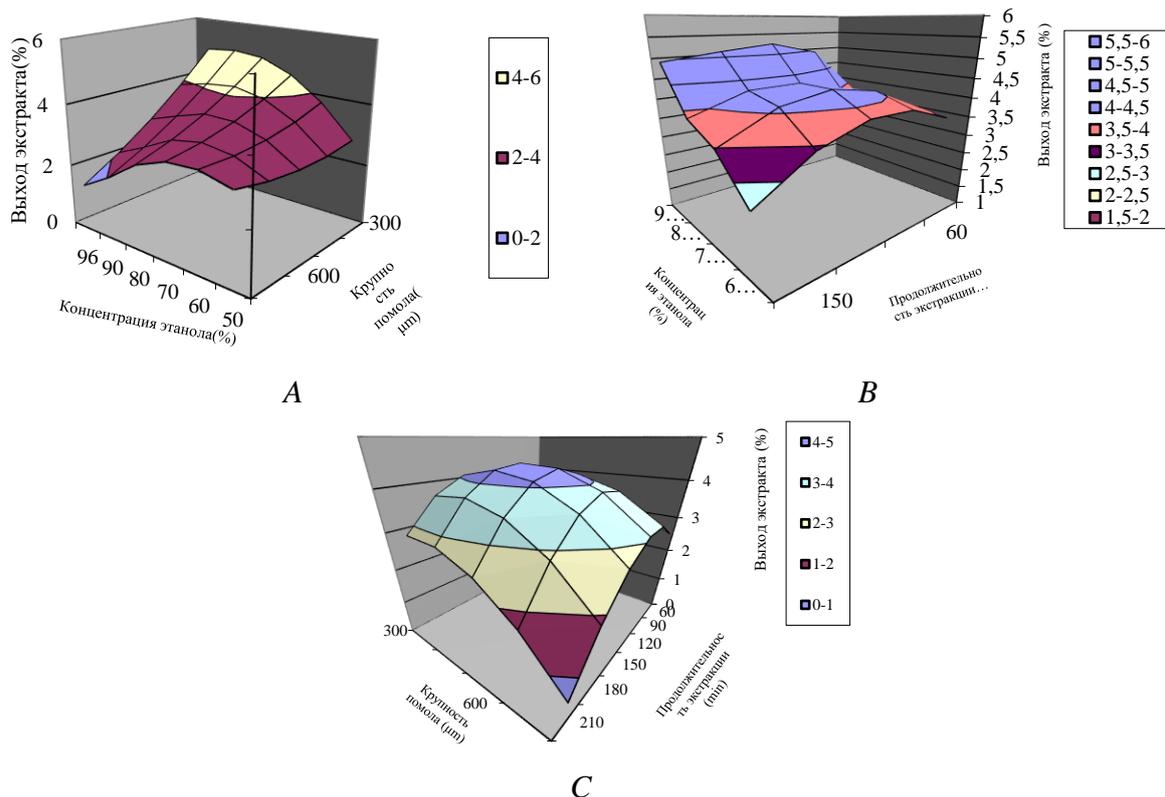
Адекватность полученных математических моделей регрессии оценивалась по критерию Фишера  $F_p$ . Полученное расчетное значение  $F_p$  приведен в таблице 4.

Таким образом, учитывая, что  $F_p < F_m$  модель технологической эффективности процесса можно считать адекватной с 95% доверительной вероятностью.

После канонического преобразования моделей второго порядка были получены уравнения регрессии в канонической форме, значения параметров оптимизации были вычислены программой текстового процессора *Microsoft Excel*, на основе которых строили модель в трехмерном пространстве, представляющую собой выход экстракции, которая характеризует зависимость продолжительности проведения экстракций ( $t, min$ ), концентрация растворителя (%), крупность помола скорлупы грецкого ореха ( $\mu m$ ) оказывающие влияние на критерии оптимизации – выхода экстракции. Результаты трех параметров в процессе выхода экстракции из скорлупы грецкого ореха показаны на рисунке 1.

Анализ полученных графиков показал, что на трехмерной модели в пространстве существуют оптимальные области переменных значений концентрация растворителя (%), крупность помола скорлупы ( $\mu m$ ), продолжительность проведения экстракций ( $min$ ) величины, при которых выход экстракций осуществляется с оптимальными значениями  $C$  (%),  $K$  ( $\mu m$ ),  $t$  ( $min$ ).

Исследовались влияния концентрации растворителя, крупности помола и продолжительность экстракции. Анализ трехмерной модели показывает, что при увеличении продолжительности экстракции с 60 до 180 мин., выход экстракции соответственно увеличивался, и самый высокий выход экстракции был получен через 150 мин.



**Рисунок 1** - Трехмерная модель в пространстве выхода экстракции, где:

- А – концентрация этанола (%) и крупность помола ( $\mu\text{m}$ );
- В – концентрация этанола (%) и продолжительность экстракций (*min*);
- С – продолжительность экстракций (*min*) и крупность помола ( $\mu\text{m}$ )

Анализ влияния крупности помола на концентрацию этанола (рис. 1) показывает, что, при крупности 300  $\mu\text{m}$  и когда концентрация этанола увеличилась с 50 % до 90 %, выход экстракции также увеличился с 2,71 мг до 4,93 мг. Когда продолжительность экстракции увеличилась с 60 мин. до 180 мин., выход экстракции также увеличился с 3,80 мг до 4,81 мг.

Анализ влияния продолжительности на выход экстракции рис. 1 показывает, что при увеличении продолжительности экстракции с 60 до 180 мин., выход экстракции соответственно увеличивался, и самый высокий выход экстракции был получен через 150 мин.

Анализ влияния крупности помола на продолжительность экстракции рис. 1 показывает, что выход экстракций снизился до 1,4 мг, когда крупность помола была выше 600  $\mu\text{m}$ . По продолжительности экстракции – чем больше времени проводилось экстрагирование, тем больше выход экстракта.

Установлено, что показатель измельчения скорлупы грецкого ореха напрямую влияет на выход экстракции. По итогам исследования скорлупа измельченная до 300  $\mu\text{m}$ , дала максимальный выход экстракции.

Этанол и вода в качестве экстракционных растворителей приводят к более высоким выходам экстракции, также они безопаснее и менее токсичны по сравнению с метанолом и другими органическими растворителями

### **Выводы**

По результатам оптимизации выявлено, что при экстракции 90 % этанолом, время проведения экстракции составило 150 мин., при этом выход экстракта был наиболее максимальным; при экстракции экстрагентом «этанол+вода» в соотношении 70/30, время проведения экстракции составило 150 мин., при этом был наиболее максимальный выход экстракта; при экстракции экстрагентом «этанол+вода» в соотношении 80/20, время проведения экстракции составило 120 мин., при этом был наиболее максимальный выход экстракта.

На основе анализа полученных данных выявлено, что растворители, помол и продолжительность являются основами закономерности выделения антиоксидантных веществ из скорлупы грецкого ореха. Знание закономерностей экстракции антиоксидантных веществ из скорлупы грецкого ореха позволит регулировать процесс экстракции и получать продукцию с заданными характеристиками и параметрами.

### **Благодарность**

Работа проводилась в ходе реализации проекта финансируемого Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан BR10764970-ОТ-21, по теме «Использование нетрадиционных видов отходов грецкого ореха с целью получения продукта профилактического назначения» в рамках программы «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции».

В заключение мы хотели бы искренне поблагодарить всех участников этого научного проекта за их помощь в проведении экспериментальных исследований. Мы также выражаем нашу благодарность руководству и ученым Астанинского филиала ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

### **Список литературы**

1 Saleida A.M. Effect of adding green walnut husks on some qualitative properties of cooked sausages [Text] / A.M. Saleida, J. Janiewicz, M. Korzeniewska // LWT Food Sci. Technol. - 2016. - № 65. - P. 751-757.

2 Raja V., Anticandidal activity of ethanolic root extract of *Juglans regia* (L.): Effect on growth, cell morphology, and key virulence factors. [Text] / V. Raja, S. Ahmad, M. Irshad, W. Wani, W. Siddiqi // J. Mycol. Med. - 2017. - № 27. - P. 476–486. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.07.002.

3 Камзагали Е. Биометрические характеристики орехов *Corylus Avellana* произрастающих в алматинской области [Текст] / Е. Камзагали, Б. Мамбетов, Ш. Танекеева // Izdenister Natigeler. 2022. № 2 (94) С. 92–100. <https://doi.org/10.37884/2-2022/11>

4 Wang S. Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from walnut shells and characterization of their antioxidant activities [Text] / S.Wang, W. Fu, H. Han, M. Rakita, Q. Han, Q. Xu // J. Food Nutr. Res. 2020. № 8(1). P. 50-57.

5 Yang J. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / J. Yang, R. Liu, H. Halim // LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. № 1. P. 1-8.

6 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal [Text] / J.S Amaral // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2019. № 51(26). P. 7698-02.

7 Contini M. Extraction of natural antioxidants from hazelnut (*Corylus avellana* L.) shell and skin wastes by long maceration at room temperature. [Text] / M. Contini, S. Baccelloni, R. Massantini, G. Anelli // Food Chemistry. 2018. № 110(3). P. 659-669.

8 Brown P. J. *Juglans regia* Walnut [Text] / P.J. Brown, C.A. Leslie, A. Dandekar // Biotechnology of Fruit and Nut Crops. 2020. №7. P. 246.

9 Queiros C. S. Characterization of walnut, almond, and pine nut shells regarding chemical composition and extract composition [Text] / C.S. Queiros // Biomass Conversion and Biorefinery. 2020. №. 10. P. 175-188.

10 Bordbar M. Green synthesis of walnut shell nanocomposite using *Equisetum arvense* L. leaf extract and its application for the reduction of 4-nitrophenol and organic dyes in a very short time [Text] / M. Bordbar, N. Mortazavimanesh // Environmental Science and Pollution Research. – 2018. №24. P. 409-410.

### **References**

1 Saleida A.M. Effect of adding green walnut husks on some qualitative properties of cooked sausages [Text] / A.M. Saleida, J. Janiewicz, M. Korzeniewska // LWT Food Sci. Technol. - 2016. - № 65. - P. 751-757.

2 Raja V., Anticandidal activity of ethanolic root extract of *Juglans regia* (L.): Effect on growth, cell morphology, and key virulence factors. [Text] / V. Raja, S. Ahmad, M. Irshad, W. Wani, W. Siddiqi // J. Mycol. Med. - 2017. - № 27. - P. 476–486. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.07.002.

3 Kamzagali E. Biometric characteristics of *Corylus Avellana* nuts growing in the Almaty region [Text] / E. Kamzagali, B. Mambetov, Sh. Tanekeeva // Izdenister Natigeler. 2022. No. 2 (94) C. 92-100. <https://doi.org/10.37884/2-2022/11>

4 Wang S. Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from walnut shells and characterization of their antioxidant activities [Text] / S.Wang, W. Fu, H. Han, M. Rakita, Q. Han, Q. Xu // J. Food Nutr. Res. 2020. № 8(1). P. 50-57.

5 Yang J. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / J. Yang, R. Liu, H. Halim // LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. № 1. P. 1-8.

6 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal [Text] / J.S Amaral // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2019. № 51(26). P. 7698-02.

7 Contini M. Extraction of natural antioxidants from hazelnut (*Corylus avellana* L.) shell and skin wastes by long maceration at room temperature. [Text] / M. Contini, S. Baccelloni, R. Massantini, G. Anelli // Food Chemistry. 2018. № 110(3). P. 659-669.

8 Brown P. J. *Juglans regia* Walnut [Text] / P.J. Brown, C.A. Leslie, A. Dandekar // Biotechnology of Fruit and Nut Crops. 2020. №7. P. 246.

9 Queiros C. S. Characterization of walnut, almond, and pine nut shells regarding chemical composition and extract composition [Text] / C.S. Queiros // Biomass Conversion and Biorefinery. 2020. №. 10. P. 175-188.

10 Bordbar M. Green synthesis of walnut shell nanocomposite using *Equisetum arvense* L. leaf extract and its application for the reduction of 4-nitrophenol and organic dyes in a very short time [Text] / M. Bordbar, N. Mortazavimanesh // Environmental Science and Pollution Research. – 2018. №24. P. 409-410.

**М. Ж. Султанова\*<sup>1</sup>, Н. Акжанов<sup>1</sup>, К. О. Додаев<sup>2</sup>, А. М. Рысбекова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Астана филиалы, Астана, Қазақстан, [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru)\*, [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com)

<sup>2</sup> Ташкент Химия - Технологиялық институты, Ташкент, Өзбекстан, [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com)

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com)

## **ЖАҢҒАҚ ҚАБЫҒЫНАН СЫҒЫНДЫНЫҢ ШЫҒУЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ**

### **Аңдатпа**

Мақалада жаңғақ қабығынан алынған сығындының пайыздық шығымына факторлардың әсері туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Сығынды алудың технологиялық процестері мен режимдері негізделген. Бұл ұсақталған қабықтың мөлшерін, экстракция уақытын және еріткіштің концентрациясы зерттелді.

Жаңғақтың көп бөлігі қабық - фенолды қосылыстарға бай қалдықтардан тұрады. Жаңғақ қабығынан алынған фенолды қосылыстар тамақ өнеркәсібі үшін антиоксиданттардың табиғи көзі болып табылады және денсаулыққа көптеген пайдалы қасиеттерге ие. Ұсақталған жаңғақ қабығы-бұл органикалық, биологиялық ыдырайтын, экологиялық таза және құнды шикізат, бірегей физикалық сипаттамалары мен химиялық қасиеттері бар, өнеркәсіптің әртүрлі салаларында - косметикалық, фармацевтикалық, тағамдық салаларда белгілі бір қолдану аясы бар. Сонымен қатар, жаңғақ қабығы 52,3% лигниннен тұрады, салыстыру үшін Бадам қабығында 28,9%, қарағай жаңғағында 40% лигнин бар. Лигнин қабықтың беріктік деңгейін сипаттайды және химиялық құрамы бойынша антиоксиданттардың көзі болып табылады.

Жаңа Covid-19 коронавирустық инфекциясынан туындаған эпидемиологиялық жағдайдың шиеленісуіне байланысты біз әзірлеген сығынды өзекті болып табылады. Оны

вирустық аурулармен ауыратын иммунитеті төмен адамдарға қолдануға болады. Сондықтан бұл жұмыстың мақсаты өсімдік шикізатының қалдықтарынан, атап айтқанда жаңғақ қабығынан сығындының максималды шығуына әсер ететін факторларды зерттеу болып табылады. Тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттарға деген қажеттілік қарқынды дамып келе жатқандықтан, ауылшаруашылық және тамақ қалдықтары табиғи антиоксиданттар ретінде фенолдық қосылыстарды алу үшін керекті нысан болып табылады.

**Кілт сөздер:** жаңғақ қабығы, шикізат, оңтайландыру, үш өлшемді модель, этанол концентрациясы, ұнтақтау, сығынды, пайыздық өнімділік, бастапқы факторлар, антиоксидантты заттар

**M. Zh. Sultanova<sup>\*1</sup>, N. Akzhanov<sup>1</sup>, K. O. Dodaev<sup>2</sup>, A. M. Rysbekova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Astana Branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Astana, Kazakhstan, [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru)\*, [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Tashkent Institute of Chemical Technology, Tashkent, Uzbekistan, [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com)*

<sup>3</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com)*

## **INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE YIELD OF WALNUT SHELL EXTRACT**

### ***Abstract***

The article presents the results of studies of the influence of factors on the percentage yield of walnut shell extract. Technological processes and modes of extract production are substantiated. At the same time, the size of the crushed shell, the extraction time and the concentration of the solvent were investigated. Most of the nuts are shells and husks, waste products rich in phenolic compounds. Phenolic compounds extracted from walnut shells are potentially good natural sources of antioxidants for the food industry and have numerous health benefits.

The extract was developed during the implementation of a project funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan on the topic "The use of non-traditional types of walnut waste in order to obtain a preventive product". Crushed walnut shell is a universal organic, biodegradable, environmentally friendly and valuable raw material with unique physical characteristics and chemical properties, having a certain range of applications in various fields of industry - cosmetic, pharmaceutical, food. At the same time, walnut shells consist of 52.3% lignin, for comparison, almond shells contain 28.9%, pine nuts - 40% lignin. Lignin characterizes the strength level of the shell, and by its chemical composition is a source of antioxidants.

Due to the aggravation of the epidemiological situation caused by the new coronavirus infection COVID-19, the extract we have developed will be relevant. It can be used by people with weakened immunity who have suffered viral diseases. Therefore, the purpose of this work is to study the factors influencing the maximum yield of the extract from the waste of vegetable raw materials, in particular walnut shells. As the demand for natural antioxidants in the food industry is growing dynamically, agricultural and food waste are becoming an ideal material for the extraction of phenolic compounds as natural antioxidants.

**Key words:** walnut shell, raw materials, optimization, three-dimensional model, ethanol concentration, grinding fineness, extract, percentage yield, input factors, antioxidant substances

А.М. Максотова<sup>1\*</sup>, Т.Е. Айтбаев<sup>2</sup>, Г.И. Елибаева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы, Республика Казахстан, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru)\*

<sup>2</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства», г.Алматы, Республика Казахстан, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru)

<sup>3</sup>НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова», г.Шымкент, Республика Казахстан, [\\_Isataevna@mail.ru](mailto:_Isataevna@mail.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

### Аннотация

В научной статье приведены результаты исследований, проведенных в 2018-2020 гг. в Региональном филиале «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства». Приведены данные по оценке влияния удобрений на пищевой режим темно-каштановой почвы, урожайность сортов томата и экологичность продукции, расчеты экономической эффективности удобрений. В исследовании использованы общепринятые в агрохимии и овощеводстве методики. Внесение минеральных удобрений положительно повлияло на плодородие почвы, повышая содержания питательных веществ. По данным биометрических исследований, на формирование биомассы и урожая томата существенно влияют виды и нормы удобрений. По количеству стеблей, листьев, плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контроля. Урожайность томата имеет тесную взаимосвязь с условиями питания. По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) удобрения увеличивали урожайность томата на 3,0-12,9 т/га (11,07-47,60%), по сорту Барин (Россия) - на 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%), по гибриду Шурук (Нидерланды) - на 4,1-17,0 т/га (14,39-59,65%), по гибриду Falcon (Турция) - на 3,3-15,7 т/га (12,22-58,15%). По сорту-стандарту Огонек-777 содержание нитратов было наименьшим как на контроле (36 мг/кг), так и на удобренных вариантах (41-115 мг/кг) по сравнению с другими сортами и гибридами томата. По уровню нитратов урожай томата сорта Барин можно считать экологически безопасной, так как нитратов было меньше - 50-127 мг/кг при ПДК 150 мг/кг. По гибриду Шурук плоды на контроле содержали 62 мг/кг нитратов, на удобренных вариантах отмечено резкое их увеличение (74-149 мг/кг). По гибриду Falcon содержание нитратов в урожае томата в зависимости от норм удобрений колебалось в пределах 65-142 мг/кг при 43 мг/кг на контроле. Продукцию можно считать экологически безвредной, так как содержание нитратов не превышает допустимые уровни. Применение удобрений на томате обеспечивало высокий экономический эффект. По сорту-стандарту Огонек-777 чистый доход от НРК-удобрений составил 59,0-583,2 тыс.тенге при рентабельности 32,7-130,0%, по сорту Барин - 39,5-642,3 тыс.тенге прибыли, рентабельность - 22,4-139,1%, по гибриду Falcon - 78,7-766,5 тыс.тенге чистого дохода, рентабельность - 42,5-156,6%, по гибриду Шурук - 130,9-851,4 тыс.тенге прибыли, рентабельность - 66,5-167,4%.

**Ключевые слова:** томат, сорт, гибрид, удобрение, почва, плодородие, урожайность, качество, эффективность.

### Введение

Томат относится к ряду наиболее востребованных, широко распространенных овощных культур. Ценность томата определяется высокими вкусовыми и диетическими качествами плодов, пригодностью к различным видам переработки. Каждая седьмая тонна собранного в

мире урожая всех видов овощей - томаты, а удельный вес их в общем объеме переработки плодовоовощного сырья достигает до 60-70%.

В плодах томата содержатся 5-8% сухих веществ, из них 50% общий сахар, 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, в небольшом количестве В<sub>9</sub> (фолиевая кислота). В плодах некоторых форм томата есть томатин (3-5 мг%), что и определяет их фитонцидные свойства. Биохимический состав томата зависит от сортовых особенностей и условий выращивания этой культуры. Томат - поливитаминный продукт, для удовлетворения суточной потребности человека в витаминах достаточно 1 плода томата. Регулярное потребление свежих плодов благотворно влияет на организм человека [1,2,3].

В Казахстане томат возделывается на 25-27 тыс. га, что составляет порядка 17% от общих посевных площадей овощных культур (150-155 тыс. га). В валовом производстве овощей доля томата составляет более 20%. Урожайность томата в зависимости от зоны его возделывания колеблется в пределах 25-30 т/га, что значительно ниже биологического потенциала культуры (75-90 т/га) [4]. Одним из основных причин сравнительно низкой урожайности плодов томата является необеспеченность растений элементами питания из-за снижения почвенного плодородия и несбалансированного внесения удобрений [5,6,7].

Следует отметить, что плоды томата используются в пищу в основном в свежем виде и после неглубокой переработки. Поэтому большое значение для томата имеет качество и экологичность. Плоды томата должны быть экологически чистыми, натуральными. Только тогда она будет полезной для человеческого организма и не повредит здоровью населения. Это нужно учитывать при выращивании овощей. Все создаваемые сорта и разрабатываемые агротехнологии должны быть направлены на производство качественной продукции [8,9,10,11].

Увеличение производства томата является важной задачей овощеводов юга и юго-востока Казахстана, где сосредоточены основные плантации этой культуры. Большая роль в этом отводится лучшим высокопродуктивным сортам и гибридам. Для полной реализации всего генетического потенциала новых сортов (гибридов) томата необходимо использовать интенсивные технологии возделывания культуры. Действенным агроприемом здесь является применение удобрений.

Следует особо отметить, что условия минерального питания растений томата оказывает влияние не только на их продуктивность, но также определяет качественные показатели, усиливает адаптивные свойства, повышает устойчивость к неблагоприятным стрессовым факторам среды и вредным организмам. Поэтому наряду с изучением и выбором сортов (гибридов) томата с хозяйственно-ценными признаками, важное значение имеет и разработка системы удобрения для выделенных сортов и гибридов томата.

Вышеизложенное подтверждает актуальность наших научных исследований.

### ***Методы и материалы***

Научно-исследовательские работы проведены в 2018-2020 годы на научном стационаре Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м (н.у.м.).

Климат региона резко континентальный, отличается большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и жарким летом. Продолжительность теплого периода составляет 240-275 дней, безморозного периода - 140-170 дней. Сумма положительных температур (выше 0<sup>0</sup>С) равна 3450-3750<sup>0</sup>С. Количество осадков за год колеблется в пределах 350-600 мм, бывают отклонения. Гидротермический коэффициент равен 0,7-1,0. Метеоусловия в годы исследований существенно отличались от среднемноголетних показателей. В 2018 г. температура воздуха в весенний и летние периоды была выше по сравнению с многолетними. В то же время количество атмосферных осадков за вегетационный период было значительно меньше, чем многолетние данные - 252 и 288 мм.

Относительная влажность воздуха существенно колебалась по месяцам - от 38,9% до 76,1%, в среднем за вегетационный период составила 58,1%. Этот показатель близок к многолетним данным - 57,9%. Следует отметить, что из-за неравномерности распределения атмосферных осадков и резкого колебания температурного режима по месяцам, в целом метеоусловия 2018 года были относительно малоблагоприятными для возделывания томата. В 2019 году особенностями погодных условий вегетационного периода было большое количество осадков с неравномерным их распределением по месяцам, высокие летние температуры, резкие колебания температуры воздуха в разные периоды вегетации томата. В 2020 году отмечено резкое колебание температуры воздуха и неравномерное распределение атмосферных осадков в разные периоды вегетации томата. В целом, метеорологические условия в 2018-2020 годы были не особо благоприятны для развития растений томата и формирования урожая плодов.

Почва научного стационара темно-каштановая, по гранулометрическому составу она является среднесуглинистой. Содержание гумуса в верхнем слое почвы разное и колеблется в пределах 2,5-3%. Объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>. Емкость катионного обмена равна 20-21 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4).

Цель исследований - оценить и выделить наиболее продуктивные сорта и гибриды томата зарубежной селекции с комплексом хозяйственно-ценных признаков, изучить влияние минеральных и биоорганических удобрений на продуктивность выделившихся сортов и гибридов томата. В данной статье приведены результаты исследований по оценке влияния удобрений на пищевой режим почвы, урожайность сортов томата и экологичность продукции, данные расчетов экономической эффективности удобрений.

Объекты исследований - томат, сорта и гибриды культуры, темно-каштановая почва.

Исследования проведены по таким методикам: 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).

Норма внесения минеральных удобрений в почву под посевами различных сортов и гибридов томата (схема опыта) была следующей: 1) Контроль (без удобрений); 2) N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> (умеренная норма); 3) N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> (средняя норма - была рекомендована ТОО «КазНИИКО»); 4) N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> (повышенная норма); 5) N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub> (высокая норма).

Площадь опытной делянки - 35 м<sup>2</sup> (3,5 м x 10 м), повторность опыта - 4-кратная.

Агротехника томата в полевых опытах с удобрениями общепринятая для предгорной зоны юго-востока Казахстана, осуществлена в соответствии с рекомендациями КазНИИКО (Регионального филиала «Кайнар») [12].

### **Результаты и обсуждение**

Томат предъявляет повышенные требования к плодородию почвы. Высокие урожаи плодов томата формируются на почвах, обеспеченных всеми необходимыми для питания растений макро- и микроэлементами. При слабой обеспеченности питательными веществами в почву следует вносить органические и минеральные удобрения. Это позволит значительно улучшить агрохимические свойства почвы и повысить продуктивность томата [13,14,15,16].

Следует отметить, что внесение в почву возрастающих норм минеральных удобрений оказывает положительное влияние на эффективное плодородие темно-каштановой почвы. Данные наших экспериментов показали, что применение под томат азотных, фосфорных и калийных удобрений способствует существенному улучшению пищевого режима почвы.

Легкогидролизуемый азот является важнейшим элементом для питания растений. Значимость азотного питания особенно важна для овощных культур, в частности для томата.

Результаты наших исследований показывают, что применение азотных удобрений на посевах томата повышает содержание легкогидролизуемого азота в темно-каштановой почве. При этом количество азота в корнеобитаемом слое почвы зависело от норм вносимых удобрений. На контрольном варианте (без удобрений) содержание легкогидролизуемого азота было равно 28,0 мг на кг почвы. На удобренных вариантах опыта в почве под томатом содержалось 30,8-38,0 мг/кг легкогидролизуемого азота. Таким образом, внесение в почву под

культурой томата способствует повышению содержания легкоусвояемого для питания растений азота.

Подвижный фосфор считается ценным элементом питания для всех без исключения культур. Фосфор необходим для жизнедеятельности растений. Как биофильный элемент, он входит в состав органических и минеральных веществ растений и в процессах метаболизма играет одну из главных ролей.

Первоисточниками фосфора в почве являются материнские породы, содержащие фосфор в составе различных минералов. При этом содержание подвижных форм фосфора зависит от количества органического вещества, степени окультуренности почвы, норм вносимых фосфорных удобрений и ряда других факторов.

В наших исследованиях в почве опытного стационара содержалось разное количество подвижного фосфора. На неудобренном контроле содержание  $P_2O_5$  в почве под томатом составило 80 мг/кг. На вариантах опыта с удобрениями отмечено содержание подвижного фосфора существенно повышалось. На этих участках опыта в почве содержалось 86-104 мг/кг  $P_2O_5$ . Следует подчеркнуть, что по градации обеспеченности содержание подвижного фосфора считается здесь очень высокой. Высокий уровень фосфора в почве объясняется тем, что ранее в течение длительного времени на этих участках применялись большие нормы фосфорных удобрений (400-600 кг/га д.в. как фосфорный фон), а также были изучены различные формы фосфорсодержащих удобрений. В результате в почве накопилось большое количество фосфора.

По данным анализов почвы, наибольшее содержание подвижных форм фосфора в почве было отмечено при внесении высоких норм фосфора (150-180 кг/га д.в.).

Обменный калий является третьим по значимости элементом питания для разных культур, в т.ч. и для томата. Калий играет важную роль во многих биофизических и биохимических функциях растений. Потребность томата в калии и его вынос с урожаем плодов намного выше, чем других элементов питания.

На контрольном варианте в почве содержалось 250 мг/кг обменного калия. На удобренных вариантах содержание калия также было невысоким - 230-250 мг/кг  $K_2O$ . Это может быть объяснено тем, что за короткое время внесения (один год на каждом поле по чередованию культур в севобороте) калийные удобрения не оказали существенного влияния в плане увеличения содержания калия в почве. В то же время внесение в почву под томат калийных удобрений способствовали улучшению калийного питания растений, что выражается в повышении продуктивности томата. Очевидно, что нужно вносить в почву систематически большие нормы калийных удобрений.

Удобрения являются особо важным фактором повышения урожая и улучшения качества продукции при положительном влиянии на плодородие почвы. Овощные культуры, в т.ч. и томат, формируют мощную биомассу и высокие урожаи, на что расходуются в большом количестве питательные вещества. Поэтому необходимо на постоянной основе, систематически вносить в почву удобрения (органические, минеральные).

Учитывая требовательность и отзывчивость томата на минеральное питание, нами изучены условия питания культуры. При этом в полевых опытах исследована эффективность различных видов и норм удобрений на рост и развитие, интенсивность формирования вегетативной биомассы и урожая плодов разных сортов образцов томата. Следует отметить, что зарубежные сорта и гибриды томата являются высокоинтенсивными и требуют внесения высоких норм удобрений. Поэтому нами были изучены как умеренные, так и повышенные и высокие нормы минеральных удобрений. При этом в опыте для сравнения нами был взят чистый контроль (без удобрений) и фоновый (удобренный) контроль (рекомендованная для томата норма, разработанная в КазНИИКО).

В наших исследованиях изучалось 14 зарубежных сортов и гибридов томата [11]. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделено 4 сорта и гибрида - Барин (Россия), Шурук (Нидерланды), SC-2121 (Турция), Falcon (Турция), которые в дальнейшем были

изучены в полевых опытах с удобрениями. В качестве стандарта был взят районированный сорт томата Огонек-777 (Казахстан).

Величина формируемого урожая овощных культур, в т.ч. и томата, имеет тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие растений, тем выше их продуктивность. Растения с сильно развитой биомассой более устойчивы к вредным организмам, у них лучше развита фотосинтетическая деятельность. Все это способствует получению высоких урожаев с лучшими качественными показателями и экологической чистотой, так как с большей эффективностью используются вносимые удобрения и поливная вода, исключаются или сводятся до минимума применение опасных пестицидов против вредных организмов. Следовательно, развитость растений имеет очень важное агрономическое, экономическое и экологическое значение. Габитус растений, в свою очередь, сильно зависит от почвенно-климатических условий и применяемых агротехнологий, среди которых особое место занимает минеральное питание. Для определения интенсивности роста и развития растений томата по испытанным сортам и гибридам в зависимости от условий минерального питания, формирования ими вегетативной биомассы и урожая плодов нами были проведены биометрические исследования.

Результаты биометрических исследований показали, что на накопление вегетативной биомассы и формирование урожая томата в значительной степени влияют виды и нормы удобрений (таблица 1). На вариантах опыта, где в почву под культурой томата вносились повышенные и высокие нормы минеральных удобрений, отмечалась высокая интенсивность формирования вегетативной биомассы растений.

В опытах с отечественным сортом томата Огонек-777, который взят как стандарт при испытании зарубежных сортов, высота растения на удобренных вариантах составила 45,2-61,4 см при 40,7 см на контроле без удобрений. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,8-4,1 штуки (контроль - 3,5 шт.), количество листьев - 20,3-24,2 штуки (17,6 штук). Количество полноценно сформировавшихся плодов на 1 растении томата на день учета составляло 11,4-13,6 штуки (10,2 штуки).

В полевых опытах с сортом Барин (Россия) высота растения на удобренных вариантах составила 42,5-53,8 см при 39,5 см на контроле без удобрений. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,5-3,9 шт. (контроль - 3,4 шт.), количество листьев - 20,1-22,6 шт. (18,0 шт.), количество плодов - 9,0-12,7 шт. (8,5 шт.).

В опытах с гибридом томата Шурук (Нидерланды) высота растения на удобренных вариантах составила 50,5-62,7 см при 45,3 см на неудобренном контроле. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,0-3,4 шт. (контроль - 3,0 шт.), количество листьев - 18,4-25,0 шт. (16,8 штук), количество плодов - 9,5-11,8 штук (9,0 штук).

Аналогичные закономерности влияния различных норм минеральных удобрений на биомассу томата наблюдались по гибриду Falcon (Турция).

В опытах с гибридом Falcon высота растений томата на контрольном варианте равнялась 41,0 см, что указывает на слабую развитость растений без минерального питания. При внесении NPK-удобрений, что способствовало значительному улучшению условий минерального питания культуры, томатные растения были более рослыми - 44,3-53,5 см. По количеству стеблей и листьев, а также плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контрольного варианта.

Таким образом, на основании экспериментальных данных, полученных в опытах с минеральными удобрениями, можно утверждать, что лучшие сорта и гибриды томата будут формировать мощную биомассу только при усиленном питании культуры. Учитывая тот факт, что зарубежные сорта (гибриды) томата интенсивно развиваются при условии полного обеспечения питательными веществами, следует применять высокие нормы удобрений.

Урожайность овощных культур, в т.ч. и томата является основным показателем эффективности новых сортов агротехнологий, в частности системы удобрений. Поэтому мы изучали влияние различных видов и норм удобрений на урожай плодов томата.

**Таблица 1 - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на формирование биомассы растениями разных сортов и гибридов томата зарубежной селекции**

№ №	Нормы удобрений	Высота растения томата, см	Количество стеблей, штук	Количество листьев, штук	Количество плодов, штук
<b>Сорт Огонек-777 (Казахстан)</b>					
1	Контроль	40,7	3,5	17,6	10,2
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	45,2	3,8	20,3	11,4
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	48,3	4,0	21,7	12,5
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	56,0	4,0	23,5	12,8
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	61,4	4,1	24,2	13,6
<b>Сорт Барин (Россия)</b>					
1	Контроль	39,5	3,4	18,0	8,5
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	42,5	3,5	20,1	9,0
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	44,7	3,8	20,2	9,1
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	50,2	3,9	21,4	11,4
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	53,8	3,9	22,6	12,7
<b>Гибрид Шурук (Нидерланды)</b>					
1	Контроль	45,3	3,0	16,8	9,0
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	50,5	3,1	18,4	9,5
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	53,6	3,0	19,3	9,6
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	58,4	3,2	22,5	10,7
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	62,7	3,4	25,0	11,8
<b>Гибрид Falcon (Турция)</b>					
1	Контроль	41,0	3,0	17,4	8,1
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	44,3	3,2	18,4	8,7
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	45,7	3,3	19,0	9,0
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	50,4	3,5	21,7	9,8
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	53,5	3,7	23,8	10,5

Экспериментальные данные показали, что продуктивность сортов и гибридов томата зарубежной селекции имеет тесную связь с условиями минерального питания (таблица 2).

В опыте с сортом Огонек-777 (стандарт) отечественной селекции без применения удобрений (контрольный вариант) получен относительно низкий урожай томата - 27,1 т/га. При внесении одинарной (умеренной) нормы удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) урожайность томата возросла до 30,1 т/га, здесь дополнительно получено 3,0 т/га или 11,07% урожая плодов. Применение на посевах этого сорта средней нормы минеральных удобрений (N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>), которая рекомендована КазНИИКО для овощеводов, обеспечило дальнейшее повышение урожайности томата. По данной норме получено 32,2 т/га урожая, прибавка к контролю составила 5,1 т/га (18,82%). Внесение в почву под томат повышенных норм минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>) способствовало росту урожайности плодов до 36,4 т/га, увеличение урожая по сравнению с контролем достигло 9,3 т/га (34,32%). Наибольшая урожайность плодов сорта Огонек-777 получена при удобрении растений томата высокими нормами NPK-удобрений. На этом варианте уровень урожая составил 40,0 т/га, дополнительно было получено 12,9 т/га, что выше контроля на 47,60%. Товарность урожая плодов на удобренных вариантах была очень высокой и составила 94,7-98,1% при 85,4% на контроле.

В опыте с зарубежным сортом томата Барин (Россия) на контрольном варианте урожайность плодов также была минимальной и составила 26,7 т/га, что подтверждает слабую продуктивность растений без удобрений. На варианте, где были внесены умеренные нормы минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>), урожайность томата несколько увеличилась - 29,4 т/га, дополнительный урожай составил 2,7 т/га или 10,11%. Применение средней нормы удобрений (N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) обеспечило рост урожая плодов до 34,2 т/га, прибавка к контролю составила 7,5 т/га (28,09%). Внесение в почву повышенных норм удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>) обеспечивало

получение 37,3 т/га плодов, увеличение урожая по сравнению с контролем достигло 10,6 т/га (39,70%). Наибольший урожай плодов по данному сорту получен при удобрении томата высокими нормами элементов питания (N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>). Здесь урожайности достигала 40,5 т/га, дополнительно получено 13,8 т/га, что выше контроля на 51,69%. При этом товарность урожая была высокой - 97,4% (контроль - 86,2%).

В опыте с зарубежным гибридом томата Шурук (Нидерланды) на контрольном варианте (без удобрений) урожайность составляла 28,5 т/га при товарности урожая 94,3%. На варианте с умеренной нормой минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) получено 32,6 т/га урожая плодов томата (прибавка к контролю - 14,39%), со средней нормой удобрений (N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) - 37,7 т/га (32,28%), с повышенной нормой удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>) - 41,2 т/га (44,56%), с высокими нормами удобрений (N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>) - 45,5 т/га (59,65%). Под влиянием удобрений по гибриду томата Шурук дополнительно получено 4,1-17,0 т/га урожая плодов. Из этих же данных можно сделать вывод, что высокие нормы удобрений дают до 4 раз больше прибавки урожая по сравнению с умеренными нормами. Удобрения улучшали товарность урожая гибрида томата Шурук (96,5-99,2%).

**Таблица 2** - Продуктивность зарубежных сортов и гибридов томата в зависимости от норм минеральных удобрений

№	Нормы удобрений	Урожайность томата, т/га	Товарность урожая, %	Дополнительный урожай плодов от удобрений	
				т/га	%
<b>Сорт Огонек-777 (Казахстан) - стандарт</b>					
1	Контроль	27,1	85,4	-	-
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	30,1	94,7	3,0	11,07
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> *	32,2	96,6	5,1	18,82
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	36,4	97,6	9,3	34,32
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	40,0	98,1	12,9	47,60
<b>Сорт Барин (Россия)</b>					
1	Контроль	26,7	86,2	-	-
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	29,4	93,5	2,7	10,11
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> *	34,2	96,8	7,5	28,09
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	37,3	97,2	10,6	39,70
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	40,5	97,4	13,8	51,69
<b>Гибрид Шурук (Нидерланды)</b>					
1	Контроль	28,5	94,3	-	-
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	32,6	96,5	4,1	14,39
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> *	37,7	98,7	9,2	32,28
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	41,2	98,9	12,7	44,56
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	45,5	99,2	17,0	59,65
<b>Гибрид Falcon (Турция)</b>					
1	Контроль	27,0	94,6	-	-
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	30,3	95,1	3,3	12,22
3	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> *	32,5	95,4	5,5	20,37
4	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	38,0	96,0	11,0	40,74
5	N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	42,7	97,2	15,7	58,15

\*Примечание: средняя норма, рекомендованная КазНИИКО - удобренный контроль

В опыте с F1-гибридом томата Falcon (Турция) на неудобренном контроле общая урожайность вызревших плодов равнялась 27,0 т/га при товарности 94,6%. На варианте с умеренной нормой минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) получено 30,3 т/га урожая плодов томата (прибавка к контролю - 12,22%), со средней нормой (N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) - 32,5 т/га (20,37%), с повышенной нормой (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>) - 38,0 т/га (40,74%), с высокой нормой (N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>) - 42,7

т/га (58,15%). Минеральные удобрения повышали урожайность гибрида томата Falcon на 3,3-15,7 т/га (12,22-58,15%). Отмечено улучшение товарности урожая - 95,1-97,2%.

Таким образом, усиление условий минерального питания выделившихся в питомнике адаптации сортов и гибридов томата обеспечило существенный рост их продуктивности. Под влиянием возрастающих норм полных минеральных удобрений урожайность плодов томата сорта-стандарта Огонек-777 (Казахстан) повысилась на 11,07-47,60%, сорта Барин (Россия) - на 10,11-51,69%, гибрида Шурук (Нидерланды) - на 14,39-59,65%, гибрида Falcon (Турция) - на 12,22-58,15%. Среди изученных образцов томата наиболее отзывчивыми на внесение минеральных удобрений были гибриды Шурук (Нидерланды) и Falcon (Турция).

На основании результатов исследований можно заключить, что на процессы развития растений и формирование урожая томата в значительной степени влияют виды и нормы удобрений. При усиленном минеральном питании наблюдалась высокая интенсивность формирования биомассы томатных растений.

Как нами отмечено, при изучении 15 образцов томата выделялось 1 сорт и 2 гибрида зарубежной селекции - Барин, Фалкон и Шурук. Для оценки качества их плодов были проанализированы образцы продукции, которые были выращены на фоне усиленного минерального питания. Указанные сорта и гибриды томата возделывались с применением полного минерального удобрения в нормах N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>. В плодах гибрида томата Барин содержание сухих веществ составило 5,77%, общего сахара - 3,65%, витамина С - 22,98 мг%. Кислотность находилась на уровне 0,37%. В плодах гибрида Фалкон содержалось 5,64% сухих веществ, 3,27% общего сахара, 22,50 мг% витамина С. Кислотность была выше и равнялась 0,55%. В плодах гибрида Шурук сухих веществ было выше (5,84%), чем у двух других гибридов. По содержанию общего сахара гибрид Шурук был лучшим - 3,74%. По количеству витамина С в продукции показатель (21,34 мг%) был сравнительно ниже данных 2 других образцов. Кислотность плодов составила 0,38%.

Содержание нитратов была и остается острой проблемой овощеводства. Овощная продукция с высоким и избыточным содержанием нитратов является основным источником поступления нитратов в организм человека (до 70%). На накопление нитратов в овощах оказывают влияние порядка 20 факторов, среди которых значимым считается применение удобрений [17]. Учитывая это, мы изучали влияние возрастающих норм NPK-удобрений на нитратонакопление зарубежных сортов и гибридов томата. Анализы показали, что уровень нитратов в урожае томата в значительной степени зависит от норм удобрений (таблица 3).

**Таблица 3 - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на содержание нитратов в плодах зарубежных сортов и гибридов томата**

Нормы удобрений	Содержание нитратов в плодах разных сортов и гибридов томата, мг/кг			
	сорт Огонек-777, st (Казахстан)	сорт Барин (Россия)	гибрид Шурук (Нидерланды)	гибрид Falcon (Турция)
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> - контроль	36	50	62	43
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	41	58	74	65
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	67	94	105	87
N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	106	120	134	138
N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	115	127	149	142

По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) содержание нитратов было наименьшим как на контроле (36 мг/кг), так и на удобренных вариантах (41-115 мг/кг) по сравнению с другими сортами и гибридами томата. Это можно объяснить тем, что этот сорт адаптивен к местным почвенно-климатическим условиям, менее интенсивно и равномерно поглощает элементы питания из почвы и внесенных удобрений. Здесь по вариантам опыта наблюдается повышение уровня нитратов в плодах с возрастанием норм удобрений. Однако содержание нитратов в продукции значительно ниже предельно-допустимой концентрации (ПДК) для томата (150 мг на 1 кг сырой массы).

По уровню нитратов в плодах урожай томата по сорту Барин (Россия) можно считать экологически безопасной, так как нитратов было меньше - 50-127 мг/кг при ПДК 150 мг/кг.

По гибриду Шурук (Нидерланды) содержание нитратов на неудобренном контроле составило 62 мг/кг, на вариантах опыта с возрастающими нормами минеральных удобрений отмечено резкое увеличение нитратов в урожае - до 74-149 мг/кг. При этом использование для питания растений томата высоких норм удобрений привело к наибольшему накоплению нитратов в плодах - 149 мг/кг, что находится на уровне ПДК (150 мг/кг).

В полевых опытах с гибридом Falcon (Турция) содержание нитратов в выращенном урожае томата в зависимости от норм удобрений колебалось в пределах 65-142 мг/кг при 43 мг/кг на контроле. Продукцию по этому гибриду можно считать экологически безвредной, так как здесь содержание нитратов не превышает допустимые уровни.

Более высокое содержание нитратов в плодах гибридов можно объяснить тем, что гибриды более интенсивно потребляют питательные вещества, в т.ч. азот из почвы.

При производстве продукции важное значение имеет экономическая эффективность. Поэтому все научные разработки должны оцениваться с экономической стороны. По данным ученых, применение удобрений на посевах томата экономически выгодно [18].

Экономические расчеты показали, что применение минеральных удобрений на посевах зарубежных сортов и гибридов томата проявляет достаточно высокий эффект, обеспечивая получение большой прибыли при высокой рентабельности (таблица 4).

**Таблица 4 - Экономическая эффективность применения минеральных удобрений на посевах зарубежных сортов и гибридов томата**

Варианты опыта	Урожайность томата, т/га	Прибавка урожая от удобрений, тыс.т/га	Валовой доход от удобр., тыс.т/га	Всего затрат на удобрения, тыс.т/га	Чистый доход, тыс.т/га	Рентабельность удобрений, %
<b>Сорт-стандарт Огонек 777 (Казахстан)</b>						
Контроль	27,1	-	-	-	-	-
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	30,1	3,0	240,0	180,906	59,094	32,7
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	32,2	5,1	408,0	252,380	155,620	61,7
N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	36,4	9,3	744,0	354,889	389,111	109,6
N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	40,0	12,9	1032,0	448,473	583,227	130,0
<b>Сорт Барин (Россия)</b>						
Контроль	26,7	-	-	-	-	-
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	29,4	2,7	216,0	176,510	39,490	22,4
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	34,2	7,5	600,0	287,546	312,454	108,7
N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	37,3	10,6	848,0	360,736	487,264	135,1
N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	40,5	13,8	1104,0	461,660	642,340	139,1
<b>Гибрид Falcon (Турция)</b>						
Контроль	27,0	-	-	-	-	-
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	30,3	3,3	264,0	185,302	78,698	42,5
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	32,5	5,5	440,0	258,242	181,758	70,4
N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	38,0	11,0	880,0	379,797	500,203	131,7
N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	42,7	15,7	1256,0	489,499	766,501	156,6
<b>Гибрид Шурук (Нидерланды)</b>						
Контроль	28,5	-	-	-	-	-
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	32,6	4,1	328,0	197,023	130,977	66,5
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	37,7	9,2	736,0	312,454	423,546	135,6
N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	41,2	12,7	1016,0	404,705	611,295	151,0
N <sub>210</sub> P <sub>180</sub> K <sub>150</sub>	45,5	17,0	1360,0	508,547	851,453	167,4

По отечественному сорту томата Огонек-777 (стандарт) чистый доход от применения удобрений составил в пределах от 59,094 тыс.тенге (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) до 583,224 тыс.тенге (N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>), рентабельность удобрений составляла 32,7-130,0%. Следует отметить, что наибольшие уровни чистого дохода получены на вариантах опыта, где применялись минеральные удобрения в повышенных и высоких нормах.

По зарубежным сортам и гибридам томата удобрения также были эффективными.

По сорту Барин (Россия) за счет применения удобрений получена чистая прибыль 39,490-642,340 тыс.тенге. Рентабельность удобрений была высокой и равнялась 22,4-139,1%. Наибольший чистый доход и высокая рентабельность отмечены на варианте, где под томат были внесены минеральные удобрения в нормах N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>.

В опыте с гибридом Falcon (Турция) достигались достаточно высокие показатели экономической эффективности удобрений. За счет внесения в почву удобрений получены чистые доходы в объемах 78,698-766,501 тыс. тенге. Рентабельность применения удобрений по данному гибриду в зависимости от их норм колебалась в пределах 42,5-156,6%. Это все подтверждает высокую эффективность удобрений.

В опыте с гибридом Шурук (Нидерланды), также отмечена высокая эффективность. Применение минеральных удобрений способствовало получению 130,977-851,453 тыс.тенге чистого дохода (чистой прибыли). Рентабельность применения удобрений была высокой и составляла 66,5-167,4%. Наибольший чистый доход и более высокий уровень рентабельности отмечены на варианте опыта, где применялись высокие нормы удобрений - N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>.

### **Выводы**

Внесение в почву под томатом минеральных удобрений способствует существенному улучшению плодородия почвы, повышая в ней содержания питательных веществ.

Биометрических исследований показали, что на накопление биомассы и формирование урожая томата существенно влияют виды и нормы удобрений. По количеству стеблей, листьев, плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контроля.

Урожайность томата имеет тесную взаимосвязь с условиями питания.

В опыте с сортом Огонек-777 (стандарт) на контроле получен меньший урожай томата - 27,1 т/га. При внесении умеренной нормы удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) урожайность томата возросла до 30,1 т/га, дополнительно урожай составил 3,0 т/га (11,07%). Применение средней нормы удобрений (N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) обеспечило 32,2 т/га урожая, прибавка к контролю - 5,1 т/га (18,82%). Внесение повышенной нормы удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>) повышало урожайность плодов до 36,4 т/га, прибавка - 9,3 т/га (34,32%). Наибольший урожай томата получен по высокой норме (N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub>) - 40,0 т/га, дополнительно получено 12,9 т/га (47,60%).

По сорту Барин (Россия) на контроле урожайность плодов - 26,7 т/га, на вариантах с удобрениями - 29,4-40,5 т/га, дополнительный урожай - 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%).

По гибриду Шурук (Нидерланды) на контроле урожайность томата была 28,5 т/га, при удобрении растений возрастающими нормами NPK получены более высокие уровни урожая - 32,6-45,5 т/га, превышение урожая контроля составило 14,39-59,65%.

По F1-гибриду Falcon (Турция) на контроле общая урожайность плодов равнялась 27,0 т/га. На варианте с N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> получено 30,3 т/га (прибавка - 12,22%), с N<sub>150</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> - 32,5 т/га (20,37%), с N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> - 38,0 т/га (40,74%), с N<sub>210</sub>P<sub>180</sub>K<sub>150</sub> - 42,7 т/га (58,15%).

Среди сортов и гибридов томата наиболее отзывчивыми на внесение минеральных удобрений были гибриды Шурук (Нидерланды) и Falcon (Турция).

Применение удобрений на томате обеспечивало высокий экономический эффект. По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) чистый доход от удобрений составил 59,0-583,2 тыс.тенге при рентабельности 32,7-130,0%. По сорту Барин (Россия) за счет удобрений получена 39,5-642,3 тыс.тенге прибыли, рентабельность равнялась 22,4-139,1%. По гибриду Falcon (Турция) получено 78,7-766,5 тыс.тенге чистого дохода, рентабельность удобрений составила 42,5-156,6%. По гибриду Шурук (Нидерланды) удобрения обеспечили 130,9-851,4 тыс.тенге прибыли при их рентабельности 66,5-167,4%.

### Список литературы

1. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. - Москва, 2003. - 625 с.
2. Курганская Н.В., Романова Л.И. Томат. - Алматы, 2004. - 60 с.
3. Авдеев Ю.И. Селекция томатов. - Кишинев: «Штиинца», 1982. - 280 с.
4. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан: <http://www.stat.gov.kz>.
5. Сапаров А.С. Оптимизация азотного и фосфорного питания овощных культур и картофеля на предгорных орошаемых темно-каштановых почвах юго-востока Казахстана: автореф. докт. дисс. - Алматы, 1997. - 46 с.
6. Борисов В.А. Совершенствование системы применения удобрений в овощеводстве // Современное состояние и развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. С.325-332.
7. 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.
8. Кондратьева И.Ю., Кандоба Е.Е. Повышение содержания сухого вещества в плодах томата - один из основных критериев улучшения качества продукции// Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур. - Москва, 2005. - Т.2. - С.151-156.
9. Айтбаев Т.Е., Красавина В.К., Койбагарова Г.Т. Новые сорта томата и их значение в овощеперерабатывающей промышленности Казахстана/ Сб. тр. Межд. науч.-практич. конфер. «Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения. - Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, г. Астрахань, Российская Федерация, 28-29.04.2016 г. - Астрахань, 2016. - С.9-14.
10. Organic Farming in Germany. (2017). [www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/\\_Texte/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/_Texte/OrganicFarmingInGermany.html) (accessed on 21.02.2017).
11. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P.323.
12. 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. - 113 с.
13. Петербургский А.В., Заманов П.Б., Дамирова К.И. Органические удобрения под томат // Химизация сельского хозяйства. - 1989. - №6. - С.56-57.
14. Рябых Р.С., Чуприкова О.А. Микроудобрения под томаты // Химизация сельского хозяйства. - 1988. - №7. - С.51-53.
15. Беляков М.А., Сирота С.М., Столбова Т.М. Влияние длительного систематического применения удобрений на изменение качества продукции, плодородия выщелоченного чернозема и содержание токсинов в почве // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. - С.314-325.
16. 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.
17. Покровская С.Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. - М., 1988. - 61 с.
18. Андреева Н.Г. Экономическая оценка эффективности производства томатов в открытом грунте// - Махачкала, 2012. - С.235-238.

### References

1. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshchej. - Moskva, 2003. - 625 s.
2. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - 60 s.
3. Avdeev YU.I. Selekcija tomatov. - Kishinev: «SHTiinca», 1982. - 280 s.

4. Komitet po statistike Ministerstva nacional'noj ekonomiki Respubliki Kazahstan: <http://www.stat.gov.kz>.
5. Saparov A.S. Optimizaciya azotnogo i fosfornogo pitaniya ovoshchnyh kul'tur i kartofelya na predgornyh oroshaemyh temno-kashtanovyh pochvah yugo-vostoka Kazahstana: avtoref. dokt. diss. - Almaty, 1997. - 46 s.
6. Borisov V.A. Sovershenstvovanie sistemy primeneniya udobrenij v ovoshchevodstve //Sovremennoe sostoyanie i razvitiya ovoshchevodstva i kartofelevodstva. - Barnaul, 2007. - S.325-332.
7. Sirota S.M., Belyakov M.A. Pishchevoj rezhim pochvy i urozhaj tomata i kapusty pri dlitel'nom primeneniі udobrenij // Ovoshchevodstvo i teplichnoe hozyajstvo. - 2006. - №8. - S.31-34.
8. Kondrat'eva I.YU., Kandoba E.E. Povyshenie sodержaniya suhogo veshchestva v plodah tomata - odin iz osnovnyh kriteriev uluchsheniya kachestva produkciі// Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva ovoshchnyh kul'tur. - Moskva, 2005. - T.2. - S.151-156.
9. Ajtbaev T.E., Krasavina V.K., Kojbagarova G.T. Novye sorta tomata i ih znachenie v ovoshchepererabatyvayushchej promyshlennosti Kazahstana/ Sb. tr. Mezhd. nauch.-praktich. konfer. «Elementy tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v usloviyah orosheniya. - Vserossijskij NII oroshaemogo ovoshchevodstva i bahchevodstva, g. Astrahan', Rossijskaya Federaciya, 28-29.04.2016 g. - Astrahan', 2016. - S.9-14.
10. Organic Farming in Germany. (2017). [www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/\\_Texte/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/_Texte/OrganicFarmingInGermany.html) (accessed on 21.02.2017).
11. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P.323.
12. Ajtbaev T.E., Amirov B.M., Babaev S.A., Dzhantasov S.K., Mamyrbekov ZH.ZH. i dr. Tekhnologiya vozdeleyvaniya kartofelya i ovoshchebahchevyh kul'tur na yugo-vostoke Kazahstana/ Rekomendacii. - Almaty: «Taugul'-Print», 2018. - 113 s.
13. Peterburgskij A.B., Zamanov P.B., Damirova K.I. Organicheskie udobreniya pod tomat // Himizaciya sel'skogo hozyajstva. - 1989. - №6. - S.56-57.
14. Ryabyh P.C., SHuprikova O.A. Mikroudobreniya pod tomaty // Himizaciya sel'skogo hozyajstva. - 1988. - №7. - S.51-53.
15. Belyakov M.A., Sirota S.M., Stolbova T.M. Vliyanie dlitel'nogo sistemacheskogo primeneniya udobrenij na izmenenie kachestva produkciі, plodorodiya vyshchelochennogo chernozema i sodержanie toksinov v pochve // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya ovoshchevodstva i kartofelevodstva. - Barnaul, 2007. - S.314-325.
16. Gumanyuk A.V., Gamayun I.M., Korovaj V.I., Andriesh A.N., Bozhakovskaya L.E. Vliyanie vidov, doz udobrenij i sposobov ih vneseniya na produktivnost' ovoshchnyh kul'tur // Ovoshchevodstvo i teplichnoe hozyajstvo. - 2007. - № 9. - S.29-30.
17. Pokrovskaya S.F. Puti snizheniya sodержaniya nitratov v ovoshchah. - M., 1988. - 61 s.
18. Andreeva N.G. Ekonomicheskaya ocenka effektivnosti proizvodstva tomatov v otkrytom grunte// - Mahachkala, 2012. - S.235-238.

**А.М. Максотова<sup>1</sup>, Т.Е. Айтбаев<sup>2</sup>, Г.И. Елибаева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru)\*

<sup>2</sup>«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru)

<sup>3</sup>«М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Шымкент қ. Қазақстан Республикасы, [Isataevna@mail.ru](mailto:Isataevna@mail.ru)

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК- ШЫҒЫС ТАУ БӨКТЕРІНДЕГІ АЙМАҚТЫҢ  
ҚАРА-КАШТАН ТОПЫРАҚТАРЫНА ҚЫЗАНАҚТЫҢ ШЕТЕЛДІК СОРТТАРЫ  
МЕН БУДАНДАРЫНЫҢ ЕГІСТІКТЕРІНДЕГІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ  
ТИІМДІЛІГІ**

**Аңдатпа**

Ғылыми мақалада «Қайнар» «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС өңірлік филиалында 2018-2020 жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Тыңайтқыштардың қара каштан топырағының тағамдық режиміне әсерін, қызанақ сорттарының өнімділігі мен өнімнің тұрақтылығын, тыңайтқыштардың экономикалық тиімділігін есептеу туралы мәліметтер келтірілген. Зерттеулерде агрохимия мен көкөніс өсіруде жалпы қабылданған әдістер қолданылды. Минералды тыңайтқыштарды қолдану топырақтың құнарлылығына оң әсер етіп, қоректік заттардың құрамын арттырды. Биометриялық зерттеулерге сәйкес, биомасса мен қызанақ дақылдарының қалыптасуына тыңайтқыштардың түрлері мен нормалары айтарлықтай әсер етеді. Қызанақ өсімдігінің сабақтарының, жапырақтарының, жемістерінің саны бойынша ұрықтандырылған нұсқалар бақылау өсімдіктерінен асып түсті. Қызанақтың өнімділігі тамақтану жағдайымен тығыз байланысты. Огонек-777 (Қазақстан) сорты бойынша тыңайтқыштар қызанақ өнімділігін 3,0-12,9 т/га (11,07-47,60%), Барин (Ресей) сорты бойынша - 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%), Шурук (Нидерланды) гибриді бойынша - 4,1-17,0 арттырды т/га (14,39-59,65%), Falcon (Түркия) гибриді бойынша - 3,3-15,7 т / га (12,22-58,15%). Огонек-777 сорт-стандартына сәйкес, нитраттардың мөлшері қызанақтың басқа сорттары мен будандарымен салыстырғанда бақылауда (36 мг/кг) және тыңайтылған нұсқаларда (41-115 мг/кг) ең аз болды. Нитрат деңгейі бойынша Барин сортының қызанақ өнімін экологиялық таза деп санауға болады, өйткені нитраттар аз болды - 50-127 мг/кг МРЕК 150 мг/кг. Шурук гибридіне сәйкес бақылаудағы жемістерде 62 мг/кг нитраттар болды, ұрықтандырылған нұсқаларда олардың күрт өсуі байқалды (74-149 мг/кг). Falcon гибридіне сәйкес қызанақ дақылындағы нитраттардың мөлшері тыңайтқыштардың нормаларына байланысты бақылауда 43 мг/кг болған кезде 65-142 мг/кг аралығында болды. Өнімдерді экологиялық зиянсыз деп санауға болады, өйткені нитраттардың мөлшері рұқсат етілген деңгейден аспайды. Қызанаққа тыңайтқыштарды қолдану жоғары экономикалық нәтиже берді. Огонек-777 стандарты бойынша NPK-тыңайтқыштардан таза табыс 59,0-583,2 мың теңгені құрады, рентабельділігі 32,7-130,0%, Барин сорты бойынша-39,5 - 642,3 мың теңге пайда, рентабельділігі - 22,4 - 139,1%, Falcon гибриді бойынша-78,7 - 766,5 мың теңге таза табысы, табыстылығы - 42,5 - 156,6%, Шурук гибриді бойынша - 130,9-851,4 мың теңге пайда, рентабельділік - 66,5-167,4%.

**Кілт сөздер:** қызанақ, сорт, гибрид, тыңайтқыш, топырақ, құнарлылық, өнімділік, сапа, тиімділік.

**A.M. Maxotova<sup>1</sup>, T.E. Aitbayev<sup>2</sup>, G.I. Yelibayeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>NJSC «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Republic of Kazakhstan, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru)\*

<sup>2</sup>LLP «Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing» Almaty, Republic of Kazakhstan, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru)

<sup>3</sup>NJSC «M. Auezov South Kazakhstan University» Shymkent, Republic of Kazakhstan, [\\_Isataevna@mail.ru](mailto:_Isataevna@mail.ru)

**FERTILIZER EFFICIENCY OF FOREIGN TOMATO VARIETIES AND HYBRIDS ON DARK CHESTNUT SOILS IN THE FOOTHILL ZONE OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN**

**Abstract**

The scientific article presents the results of research conducted in 2018-2020 in the Regional branch "Kainar" LLP "Kazakh research institute of Fruit and Vegetable Growing". Data on the evaluation of the influence of fertilizers on the nutritional regime of dark chestnut soil, the yield of tomato varieties and environmental friendliness of products, calculations of the economic efficiency of fertilizers are given. In the researches the methods generally accepted in agrochemistry and vegetable growing are used. The application of mineral fertilizers had a positive effect on soil fertility, increasing the content of nutrients. According to biometric studies, tomato biomass and yield formation were significantly influenced by fertilizer types and rates. The tomato plants of the

fertilized variants exceeded the plants of the control by the number of stems, leaves, fruits. Tomato yield has a close relationship with nutritional conditions. For the variety Ogonyek777 (Kazakhstan), fertilizers increased the tomato yield by 3.0-12.9 t/ha (11.07-47.60%), for the variety Barin (Russia) - by 2, 7-13.8 t/ha (10.11-51.69%), by 4.1-17.0 t/ha (14.39-59.65%) for the hybrid Shuruk (Netherlands), by 3.3-15.7 t/ha (12.22-58.15%) for the hybrid Falcon (Turkey). For the standard variety Ogonyek777, the nitrate content was the lowest both in the control (36 mg/kg) and in the fertilized variants (41-115 mg/kg) compared to other tomato varieties and hybrids. According to the level of nitrates, the yield of the tomato variety Barin can be considered environmentally safe, as nitrates were less - 50-127 mg/kg with a MPC of 150 mg/kg. For hybrid Shuruk, the fruits on the control contained 62 mg/kg of nitrates, on fertilized variants there was a sharp increase (74-149 mg/kg). For the hybrid Falcon, the nitrate content in the tomato yield depending on the fertilization rates ranged from 65-142 mg/kg with 43 mg/kg in the control. The products can be considered environmentally friendly because the nitrate content does not exceed the permissible levels. The application of fertilizers on tomato provided a high economic effect. For the variety Ogonek777 net income from NPK-fertilizers was 59.0-583.2 thousand tenge with a profitability of 32.7-130.0%, for the variety Barin - 39.5-642.3 thousand tenge. Tenge profit, profitability - 22,4-139,1%, on hybrid Falcon - 78,7-766,5 thousand tenge of net income, profitability - 42,5-156,6%, on hybrid Shuruk - 130.9-851,4 thousand tenge of profit, profitability - 66,5-167,4%.

**Key words:** tomato, variety, hybrid, fertilizer, soil, fertility, yield, quality, efficiency.

ҒТАМА 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/18>

*М.М. Бекежанова<sup>1\*</sup>, Н.Ж. Сұлтанова<sup>1</sup>, У.О. Есімов<sup>1</sup>, Ж.Ф. Нурманов<sup>1</sup>, Н.У. Райсова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>«Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru)\*, [nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru), [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru), [dos\\_94@inbox.ru](mailto:dos_94@inbox.ru)

<sup>2</sup> ҚР ҒжЖБМ ҒК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнология институты» ШЖҚ РМК, Алматы қ., Қазақстан, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com)

## АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЗЫҒЫР АУРУЛАРЫНА ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

*Аңдатпа*

Мақалада зертханалық және танаптық жағдайларда зығыр тұқымының инфекциясына фунгицидтердің биологиялық және экономикалық тиімділігін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеулер жүргізу кезеңінде зертханалық жағдайда 20-дан астам түрлі қорғағыш-ынталандырғыш құрамдар әзірленіп, сыналды. Танаптық сынақтар үшін, олардың арасынан тұқымның себу сапасына оң әсер ететін, сондай-ақ зығырдағы патогендік микрофлораны басатын тұқымдарды өңдеуге арналған 7 композиция таңдалды. Танаптық тәжірибелер Алматы облысы, Талғар ауданында орналасқан "Байсерке-Агро" ЖШС-нің тәжірибелік алқаптарында жүргізілді. Зығыр тұқымдарына фитосараптама жүргізілді және оларды сауықтыру үшін қорғағыш-ынталандырушы құрамдар іріктелді. Зерттеулер нәтижесінде барлық сыналған нұсқалардың зертханалық өнгіштігі 85,0–ден 98,0%-ға дейін, тұқымның зеңденуіне қарсы биологиялық тиімділігі 40,5-100% аралығында ауытқыды. Зығыр тұқымдарының танаптық өнгіштігіне қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың әсері де бағаланды. Өскіндердің ең жоғары танаптық өнгіштігі ТМТД, с.с.к. (5,0 л/т) + Селест–топ, 312,5 с.к. (1,0 л/т) + Экстрасол (1,0 л/т) нұсқасында байқалып, бұл көрсеткіш 95,5% дейін жетті, ал бақылау нұсқасында – 73,1%-ды құрады. Сонымен қатар, іріктеліп алынған нұсқалар

дақылдың шырша кезеңінде тамыр шірігіне қарсы жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті – 60,7–96,4%, өнім жинар алдында – 59,1–93,8%.

**Кілт сөздер:** зығыр, фунгицид, аурулар, патоген, биологиялық және шаруашылық тиімділік, тамыр шірігі, фузариоз, антракноз.

### **Кіріспе**

Майлы зығыр – көп қолданылатын бағалы техникалық дақыл. Дүние жүзіндегі зығыр дақылдарының жалпы құрылымында майлы дақылдар алқаптың 84%-ға жуығын алып жатыр. Зығыр тұқымын өндіретін негізгі елдер: Үндістан, Қытай, Канада, Аргентина және АҚШ. 2009 жылды Қазақстан Республикасында майлы дақылдар зығырының белсенді өндірісінің басталуы деп санауға болады. Соңғы жылдары майлы зығырға сұраныс артып келеді, бұл Қазақстан Республикасында зығыр шаруашылығының жандануына үміттенуге мүмкіндік береді. Соңғы 3 жылда зығыр өндірісінің ұлғаюы байқалып, 2018 жылы 1 миллион 104 мың гектарға жетті.

Майлы зығырдың қазіргі сорттарының тұқымында 50% немесе одан да көп кепкен май және 40% дейін ақуыз бар. Зығыр майы полиграфиялық, тоқыма, бояу және лак, электр, медициналық және басқа да көптеген салаларда кеңінен қолданылады. Ол май қышқылдарының жалпы құрамының жоғары болуына байланысты бірегей диеталық және емдік және профилактикалық қасиеттерге ие. Бүгінгі таңда Қазақстанда майлы зығыр перспективалы жоғары өнімді және маңызды дақылдардың бірі болып табылады. Жылу мен ылғалға қойылатын биологиялық талаптары бойынша ол дәнді жаздық дақылдарға жақын, сондықтан оны бір аймақтарда өсіруге болады [1, 2].

Әдеби деректерді талдау нәтижесі, майлы зығыр дақылын өсімдіктің өсу кезеңінде және тұқым материалын сақтау кезінде ауру қоздырғыштарының 15-тен астам түрі залалдайтынын көрсетті, олардың әсерінен тұқымның өнімділігі 15-20%-ға төменде, кейбір жылдары эпифитотикалық даму кезінде шығындар одан да жоғары болуы мүмкін. Ғалымдардың пікірінше, аурулардың таралуы мен даму қарқындылығы қоршаған орта жағдайларына, сондай-ақ сорттың төзімділік дәрежесіне байланысты келеді. Авторларлардың мәліметінше, 2007-2009 жж майлы зығыр дақылының егістерінің фитосанитарлық жағдайын зерттеу барысында өсімдіктердің фузариозға (қоздырғышы – *Fusarium avenaceum* Sacc. және *F. oxysporum* v. *orthoceros* *F. lini* (Boll) Bilai), бактериозға (қоздырғыш – *Bacterium solanacearum* E. F. Sm. және *Clostridium macerans* L.) және альтернариозға (қоздырғышы - *Alternaria linicola* Grov.) шалдыққаны анықталды және көп жағдайда қоздырғыштар бір өсімдіктерден оқшауланған. Фузариоз бен бактериоз ауруларына зығыр дақылы өскін кезеңінен бастап шалдықса, альтернариозбен өсімдіктердің залалдану белгілері жемістердің пайда болу кезеңінен бастап, пісіп-жетілу кезеңінде 2 есе артып, 33,0%-ға дейін жетуі мүмкін [3-5].

Беларуссияда зерттеу жүргізілген жылдары майлы зығыр дақылының егістері антракноз және септориоз ауруларына шалдыққаны анықталған. Тұқымның пісу кезеңінің басында антракноздың таралуы 40,0%-ға, ал дамуы 32,5%-ға дейін жеткен. Септориоз ауруының таралуы 35,4% құраса, даму дәрежесі 29,0%-ға дейін жеткен. Бірқатар ғалымдар майлы зығырдан сапалы өнім алу үшін дақылдың фитопатологиялық жағдайын сақтау қажет деп санайды [3, б. 146]. Фузариоз барлық зығыр өсіретін аудандарда таралған. Әсіресе, Ресейдің орталық, солтүстік және солтүстік-батыс аймақтарында кең таралған [6].

Ауылшаруашылық дақылдарының тұқымдарындағы саңырауқұлақ және бактериялық микрофлора кешені олардың энзимды-микозды сарқылуын тудыруы мүмкін. Саңырауқұлақ және бактериялық инфекцияның дамуы үшін қолайлы жағдайларда: жоғары ылғалдылық, температураның ауытқуы, көктемнің ұзаққа созылған салқын кезеңі және өсімдіктерді әлсірететін басқа да факторлар, олар тұқымның зеңденуі мен шіріп кетуіне, өскіндердің әлсіреуіне, өсімдіктердің тамыр шіріктерімен, фузариоз, альтернариоз және бактериоздармен шалдығуына әкеліп, соның салдарынан өсімдіктердің өнімділігін айтарлықтай төмендейді. Сонымен қатар, олар өсімдіктегі физиологиялық үрдістерге теріс әсер ететін токсиндерді

бөлуі мүмкін. Осыған байланысты, фитосараптама негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының тұқымдарын себер алдында тұқымды өңдеудің тиімділігін арттыру қажет.

### **Әдістер мен материалдар**

Тұқымдарға фитосараптаманы ылғалды камералар әдісімен МЕМСТ 12044-93 бойынша және Н.А.Наумованың әдістемесі бойынша картоп-глюкозды агар (КГА) қоректік ортасында өсіру арқылы жүргізілді [7]; талдау үшін үлгілер – МЕСТ 12047-66 бойынша іріктелді. Тұқымның сапалық көрсеткіштері: 13496.4.84, 13496.15.85, 10846-91,10845 МЕСТ бойынша анықталды. Тұқымның себу сапасын анықтау МЕМСТ сәйкес: 12037-81, 12038-84, 12042-80, 12041-82, 12039-82 жүргізілді; қорғағыш-ынталандырғыш құрамдарды әзірлеу кезінде инновациялық әдістер қолданылды [8-12].

Тұқымдарды өңдеуге арналған препараттардың тиімділігі танаптық тәжірибелер арқылы анықталды. Танаптық тәжірибе мөлдектерінің мөлшері 50-200 м<sup>2</sup>, 4 қайталаудан тұрды. Себу мөлшері 4,0 млн-нан 5,0 млн. дана/га-ға дейін. Тұқым 5-6 см тереңдікке қолмен себілді.

Тұқымның зертханалық өнгіштігі мен зеңденуін анықтау үшін Петри табақшасындағы ылғалды құмға әр нұсқа бойынша 100 дән 4 қайталанып себілді. Олар термостатқа 25<sup>0</sup>С температураға қойылып, 4-ші күні тұқымның өсу энергиясы, 7-ші күні өнгіштігі анықталды. Танаптық өнгішті немесе өскіннің тығыздығы 0,25–0,5 м<sup>2</sup> телімдердегі өсімдіктердің санын 8 қайталауда санау арқылы анықталды.

### **Нәтижелер мен талқылау**

Зертханалық тәжірибелер тұқымдарды қорғағыш-ынталандырғыш құраммен сауықтыру тұқымдардағы саңырауқұлақ және бактериялық инфекцияны тежейтінін, олардың себінділік қасиеті мен өскіндердің өсу қарқындылығын жақсартатынын және тұқымның зеңденуіне қарсы жоғары тиімділікті көрсетті.

Зерттеулер жүргізу кезеңінде зертханалық жағдайда 20-дан астам түрлі қорғағыш-ынталандырғыш құрамдар әзірленіп, сыналды. Танаптық сынақтар үшін, олардың арасынан тұқымның себу сапасына оң әсер ететін, сондай-ақ зығырдағы патогендік микрофлораны басатын тұқымдарды өңдеуге арналған 7 композиция таңдалды. Танаптық тәжірибелер Алматы облысы, Талғар ауданында орналасқан "Байсерке-Агро" ЖШС-нің тәжірибелік алқаптарында жүргізілді.

Зығыр тұқымын қорғағыш-ынталандырғыш құрамдармен себер алдында препараттармен өңдеудің тиімділігін бағалау нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

**Кесте 1 – Зығыр тұқымының зертханалық және танаптық өнгіштігі мен зеңденуіне қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың әсері, 2021 ж.**

Вариант, жұмсалы мөлшері, мл/ 100 кг; л/т	Зертханалық өнгіштігі, %	Тұқымның зеңденуі, %	Танаптық өнгіштігі, %	Зеңденуге қарсы биологиялық тиімділік, %
Бақылау	85,0	7,4	73,1	-
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т	92,5	0,3	94,0	95,9
Редиго Про, с.к., 0,45 л/т (эталон)	95,0	1,0	90,0	86,4
Ламадор, с.к. 0,15 л/т	94,0	1,3	91,1	82,4
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т	85,0	0,9	79,5	87,8
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т т + Селест-топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	98,0	0,0	95,5	100,0
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	96,0	0,0	95,0	100,0
Экстрасол 1,0 л/т	95,5	4,4	92,6	40,5

Зерттеулер нәтижесінде барлық нұсқалар жоғары зертханалық өнгіштігімен (85,0-98,0%-ға дейін) ерекшеленді, бақылау нұсқасында бұл көрсеткіш 85,0%-ды құрады. Тұқымның зеңденуіне қарсы нұсқалардың биологиялық тиімділігі 40,5-100%-ға дейін жетсе, ал бақылау нұсқасында тұқымның зеңденуі 7,4%-ға дейін жеткені анықталды. Сонымен қатар, зығыр тұқымдарының танаптық өнгіштігіне қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың әсері бағаланды. Өскіндердің ең жоғары танаптық өнгішті ТМТД, с.с.к. – (5,0 л/т) + Селест –топ, 312,5 к.с. (1,0 л/т) + Экстрасол (1,0 л/т) нұсқасында болды, атап айтқанда, бұл көрсеткіш 95,5%-ға жетсе, бақылауда - 73,1%-ды құрады.

Сонымен қатар, іріктелген нұсқалар зығырдың шырша кезеңінде тамыр шірігіне қарсы жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті – 60,7–96,4%, өнім жинар алдында сәйкесінше - 59,1–93,8% (2-кесте).

**Кесте 2 –** Зығыр дақылының тамыр шірігі ауруына қарсы қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың биологиялық тиімділігі, «Байсерке Агро» ЖШС, 2021-2022 ж.

Вариант, жұмсалы мөлшері л/т, кг/т	Өсімдіктің тамыр шірігіне шалдығуы		Тамыр шірігіне қарсы биологиялық тиімділігі, %	
	шырша кезеңінде	өнім жинар алдында	шырша кезеңінде	өнім жинар алдында
Бақылау	2,8	4,9	-	-
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т	0,5	0,9	82,1	81,6
Редиго Про, с.к., 0,45 л/т (эталон)	1,0	2,0	64,2	59,1
Ламадор, с.к. 0,15 л/т	1,2	2,2	57,1	55,1
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т	0,9	1,7	67,8	65,3
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т + Селест-топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	0,1	0,3	96,4	93,8
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	0,2	0,4	92,8	91,8
Экстрасол 1,0 л/т	1,1	1,9	60,7	61,2

Сонымен қатар, қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың антракноз және фузариоз аурулардың таралуы мен дамуына әсері анықталды. Алынған деректер бойынша антракноз ауруына қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі 67,4–88,0%, фузариозға қарсы – 68,7–83,3%-ға дейін жетті. Ең төменгі биологиялық тиімділікті биологиялық Экстрасол препараты қолданылған нұсқада байқалды: антракнозға қарсы - 53,7%, фузариозға - 50% (3-кесте).

**Кесте 3 -** Қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың зығырдың ауруларымен залалдануына әсері, Алматы облысы, «Байсерке Агро» ЖШС, 2021-2022 ж.

Вариант, жұмсалы мөлшері, л/т	Ауруларға шалдығуы, %		Биологиялық тиімділік, %	
	антракнозом	фузариозом	антракнозға қарсы	фузариозға қарсы
Бақылау - өңдеусіз	17,5	4,8	-	-
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т	5,1	1,5	70,8	68,7
Редиго Про, с.к., 0,45 л/т (эталон)	4,9	1,3	72,0	72,9
Ламадор, с.к. 0,15 л/т	5,7	1,5	67,4	68,7
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т	5,4	1,3	69,1	72,9
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т + Селест-топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	2,1	0,8	88,0	83,3
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	3,0	1,1	82,8	77,0
Экстрасол 1,0 л/т	8,1	2,4	53,7	50,0

Егін жинар алдында тәжірибе нұсқалары бойынша биометриялық көрсеткіштері мен өнімділіктері анықталды. 4-кестеден көріп отырғанымыздай, тәжірибелердің барлық нұсқаларында қорғағыш-ынталандырғыш құрамдармен өңдеудің нәтижесінде зығырдың биометриялық көрсеткіштеріне оң әсер ететіні байқалды, мәселен, өсімдіктің биіктігі, 1 өсімдікке шаққандағы қауашақтар саны, 1 қауашақтағы тұқымдар саны және 1000 дәннің салмағы жоғарылады. Қорғағыш-ынталандырғыш құрамдармен өңделген нұсқалардағы өсімдіктердің биіктігі 41-45 см аралығында болса, бақылау нұсқасында бұл көрсеткіш 39,0 см-ден аспады. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда, қорғағыш-ынталандырғыш құрамдармен өңделген нұсқалардағы бір өсімдікке шаққандағы қауашақтар саны 2,6-37,2%- ға, 1 қауашақтан алынған тұқымдар саны сәйкесінше 5,7-ден 21,63%-ға дейін асып түсті (4-кесте).

**Кесте 4 – Қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың шаруашылық тиімділігі және олардың зығыр өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері, «Байсерке-Агро» ЖШС (2021-2022 жж.)**

Вариант	Өсімдіктің биіктігі, см	1 өс.-гі қауашақ саны, дана	1 қауашақтағы тұқым саны, дана	1000 дәннің салмағы, г	Өнімділік, ц/га	Қосымша өнім	
						ц/га	%
Бақылау - өңдеусіз	39	18,5	6,5	5,4	5,9	-	-
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т	45	25,6	8,1	6,1	7,5	1,6	21,3
Редиго Про, с.к., 0,45 л/т (эталон)	41,0	22,2	7,0	5,8	7,3	1,4	19,1
Ламадор, с.к. 0,15 л/т	40,0	20,0	6,9	5,5	7,2	1,3	18,0
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т	42,0	19,0	6,8	5,5	6,7	0,8	11,9
ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т т + Селест-топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	45,0	29,5	8,3	6,5	8,1	2,2	27,1
Селест–топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т	43,9	28,0	7,5	6,2	8,0	2,1	26,2
Экстрасол 1,0 л/т	44,0	23,2	7,0	6,0	6,8	0,9	13,2
НСР					1,6		

### **Қорытынды**

Зерттеу нәтижелері майлы зығыр тұқымын себер алдында қорғағыш-ынталандырғыш құрамдармен өңдеудің нәтижесінде өнімдік құрылымының барлық элементтеріне оң әсер ететінін көрсетті. Ең жоғары тиімділікті ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т т + Селест –топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т препараттарының құрамынан тұратын нұсқа көрсетті. Шаруашылық тиімділік бойынша, барлық нұсқалардан 0,8-2,2 ц/га аралығында қосымша өнім алынды. Ең жоғары нәтижені ТМТД, с.с.к. – 5,0 л/т т + Селест –топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т және Селест –топ, 312,5 с.к. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т препараттарымен өңделген нұсқалар көрсетіп, нәтижесінде өңделмеген нұсқалармен салыстырғанда 26,2 және 27,1% сәйкесінше жоғары қосымша өнім алынды.

### **Алғыс айту**

Мақала 2021-2023 жылдарға арналған 267 «Ғылымның және ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін дамыту» бюджеттік бағдарламасының 101 «Ғылыми зерттеулердің және іс-шаралар субъектілерін бағдарламалық нысаналы қаржыландыру» кіші бағдарламасы бойынша ҚР АШМ BR 10764960 ғылыми-техникалық бағдарламасы «Жеміс, көкөніс, дәнді, малазықтық, бұршақ дақылдары мен өсімдіктер карантинін қорғаудың кешенді жүйелерін

әзірлеу және жетілдіру» бойынша дайындалған. Мақаланың авторлары болып табылмайтын, бірақ олардың көмегімен зерттеу жүргізілген және т. б. әріптестерге алғыс айтамыз.

### Әдебиеттер тізімі

1 Гайнуллин Р.М. Урожайность и качество маслосемян некоторых сортов льна масличного в лесостепи Среднего Поволжья // VI международная конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК. – 2011. – С.55.

2 Жумабекова А.М. Влияние фунгицидов на структуру урожая и масличность льна в условиях акмолинской области // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения–12: Молодежь в науке-инновационный потенциал будущего». – 2016. – Т.І, ч.1. – С. 188-191.

3 Пивень В.Т., Семеренко С.А., Сердюк О.А., Медведева Н.А. Защита посевов льна масличного от болезней и вредителей в условиях южного федерального округа РФ//Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. -2011. -Вып. 1. - С. 146–147.

4 Нехведович, С. И. Фитопатологическая ситуации в посевах льна масличного в условиях Республики Беларусь и оценка вредоносности доминирующих болезней / С. И. Нехведович, Д. В. Войтка // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2020. – № 56

5 Пивень В. Т., Тишков Н. М., Семеренко С. А., Бушнева Н. А., Складаров С. В. Защита льна масличного от вредных организмов в условиях Кубани // Масличные культуры. 2013. №1

6 Саломатина К.С., Карпова С.Г., Задворнев В.А. Болезни льна и меры борьбы с ними. ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева».

7 Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л.: Колос, 1970. – 207 с.

8 ГОСТ 12044-93. «Семена сельскохозяйственных культур». – Москва, 1993. – С. 145-156.

9 Джаймурзина А.А., Сагитов А.О., Есжанов Т.К., Умираниева Ж.З. «Способ определения эффективности препаратов против грибной и бактериальной инфекции в семенах». Инновационный патент РК №28979. – 2014.

10 Джаймурзина А.А., Сагитов А.О., Есжанов Т.К., Умираниева Ж.З., Копжасаров Б.К. «Способ обеззараживания семян защитно-стимулирующими составами». Инновационный патент РК №28978. – 2015.

11 Syltanova, N.Z., Sarsenbaeva, G.B., Jaimurzina, A.A., Bekezhanova, M.M....Ussembayeva, Z.S., Sagitov, R.K. Efficiency of treating maize seeds with fungi and bacterial microflora protective stimulating compositions. Ecology, Environment and Conservation, 2020, 26 (2), стр. 583–587.

12 Bekezhanova M.M., Sultanova N.Zh., Temreshev I.I., Zhumakhanuly O., Tusupbaev K. Эффективность защитно-стимулирующих составов при оздоровлении сортов семян сои. Международный научный журнал Наука и мир. - № 12 (88), 2020, Том 2. Импакт-фактор – 0.325.

### References

1 Gajnullin R.M. Urozhajnost` i kachestvo maslosemyan nekotory`kh sortov Гna maslichnogo v lestostepi Srednego Povolzh`ya // VI mezhdunarodnaya konferenciya molody`kh ucheny`kh i spetsialistov, VNIIMK. – 2011. – S.55.

2 Zhumabekova A.M. Vliyanie fungiczidov na strukturu urozhaya i maslichnost` Гna v usloviyakh akmolinskoj oblasti // Materialy` Respublikanskoj nauchno-teoreticheskoy konferenczii «Sejfullinskie chteniya–12: Molodezh` v nauke-innovaczionny`j potencial budushhego». – 2016. – Т.Г, ch.1. – S. 188-191.

3 Piven` V.T., Semerenko S.A., Serdyuk O.A., Medvedeva N.A. Zashhita posevov Гna maslichnogo ot boleznej i vreditel`ej v usloviyakh yuzhnogo federal`nogo okruga RF//Maslichny`e kul`tury`. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. -2011. -Vy`p. 1. - S. 146–147.

4 Nekhvedovich, S. I. Fitopatologicheskaya situacziya v posevakh l'na maslichnogo v usloviyakh Respubliki Belarus' i ocenka vredonosnosti dominiruyushhikh boleznej / S. I. Nekhvedovich, D. V. Vojtko // Zemledelie i selekciya v Belarusi. – 2020. – № 56

5 Piven' V. T., Tishkov N. M., Semerenko S. A., Bushneva N. A., Sklyarov S. V. Zashhita l'na maslichnogo ot vredny'kh organizmov v usloviyakh Kubani // Maslichny'e kul'tury'. 2013. №1

6 Salomatina K.S., Karpova S.G., Zadvornev V.A. Bolezni l'na i mery' bor'by' s nimi. FGBOU VO «Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya imeni T.S. Mal'czeva».

7 Naumova N.A. Analiz semyan na gribnyuyu i bakterial'nuyu infekciyu. – L.: Kolos, 1970. – 207 s.

8 GOST 12044-93. «Semena sel'skokhozyajstvenny'kh kul'tur». – Moskva, 1993. – S. 145-156.

9 Dzhajmurzina A.A., Sagitov A.O., Eszhanov T.K., Umiraliyeva Zh.Z. «Sposob opredeleniya e'ffektivnosti preparatov protiv gribnoj i bakterial'noj infekcii v semenakh». Innovacziorny'j patent RK № 28979. – 2014.

10 Dzhajmurzina A.A., Sagitov A.O., Eszhanov T.K., Umiraliyeva Zh.Z., Kopzhasarov B.K. «Sposob obezzarazhivaniya semyan zashhitno-stimuliruyushhimi sostavami». Innovacziorny'j patent RK № 28978. – 2015.

11 Syltanova, N.Z., Sarsenbaeva, G.B., Jaimurzina, A.A., Bekezhanova, M.M....Ussembayeva, Z.S., Sagitov, R.K. Efficiency of treating maize seeds with fungi and bacterial microflora protective stimulating compositions. Ecology, Environment and Conservation, 2020, 26 (2), str. 583–587.

12 Bekezhanova M.M., Sultanova N.Zh., Temreshev I.I., Zhumakhanuly O., Tusupbaev K. E'ffektivnost' zashhitno-stimuliruyushhikh sostavov pri ozdorovlenii sortov semyan soi. Mezhdunarodny'j nauchny'j zhurnal Nauka i mir. - № 12 (88), 2020, Tom 2. Impakt-faktor – 0.325.

**М.М. Бекежанова<sup>1\*</sup>, Н.Ж. Султанова<sup>1</sup>, У.О. Есимов<sup>1</sup>, Ж.Ф. Нурманов<sup>1</sup>, Н.У. Райсова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им. Ж.Жиембаева», Алматы, Казахстан, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru)\*,  
[nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru), [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru), [dos\\_\\_94@inbox.ru](mailto:dos__94@inbox.ru)

<sup>2</sup> РГУ на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, Алматы.,  
Казахстан, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЛЬНА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье приведены результаты исследования по определению биологических и хозяйственных эффективности фунгицидов на семенную инфекцию льна в лабораторных и полевых условиях. За период проведения исследований в лабораторных условиях разработано и испытано более 20 различных защитно-стимулирующих составов. Для полевых испытаний из них были отобраны 7 составов для обработки семян, положительно влияющих на качество посева семян, а также подавляющих патогенную микрофлору льна. Полевые эксперименты проводились на опытных полях ТОО "Байсерке-Агро", расположенных в Талгарском районе Алматинской области. Проведена фитоэкспертиза семян льна и подобраны защитно-стимулирующие составы для их оздоровления. В результате исследований было установлено, что все испытанные варианты отличились высокой лабораторной всхожестью от 85,0 до 98,0%, биологическая эффективность против плесневения семян составила в пределах 40,5–100%. Также оценено влияние защитно-стимулирующих составов на полевую всхожесть семян льна. Наибольшая густота всходов была в варианте ТМТД, в.с.к. – 5,0 л/т + Селест – топ, 312,5 к.с. 1,0 л/т + Экстрасол 1,0 л/т этот показатель достигал до 95,5, в контрольном варианте – 73,1%. Кроме того, отобранные варианты показали высокую биологическую эффективность против корневой гнили в фазу елочки – 60,7–96,4 %, перед уборкой – 59,1–93,8%.

За период проведения исследований в лабораторных условиях разработано и испытано более 20 различных защитно-стимулирующих составов. Для полевых испытаний из них были

отобраны 7 составов для обработки семян, положительно влияющих на качество посева семян, а также подавляющих патогенную микрофлору льна. Полевые эксперименты проводились на опытных полях ТОО "Байсерке-Агро", расположенных в Талгарском районе Алматинской области.

**Ключевые слова:** лен, фунгицид, болезни, биологическая и хозяйственная эффективность, корневая гниль, фузариоз, антракноз.

**М.М. Bekezhanova<sup>1\*</sup>, N. Zh. Sultanova<sup>1</sup>, U.O. Yessimov<sup>1</sup>, Zh.G. Nurmanov<sup>1</sup>, N.U. Raissova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zh. Zhiembayev», Almaty, Kazakhstan, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru)\*, [nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru), [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru), [dos\\_\\_\\_94@inbox.ru](mailto:dos___94@inbox.ru)

<sup>2</sup> RSI on the REU Institute of Plant Biology and Biotechnology CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com)

## EFFECTIVENESS OF PROTECTANTS AGAINST FLAX DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

### Abstract

The article presents the results of a study to determine the biological and economic effectiveness of fungicides for flax seed infection in laboratory and field conditions. During the period of research in the laboratory, more than 20 different protective and stimulating compounds have been developed and tested. For field tests, 7 seed treatment formulations were selected from them, which positively affect the quality of seed sowing, as well as suppressing the pathogenic microflora of flax. Field experiments were carried out on the experimental fields of "Baiserke-Agro" LLP, located in the Talgar district of Almaty region. Phytoexpertiza of flax seeds was carried out and protective and stimulating compounds were selected for their recovery. As a result of the research, it was found that all tested variants were distinguished by high laboratory germination from 85.0 to 98.0%, the biological effectiveness against seed mold was in the range of 40.5–100%. The effect of protective and stimulating compounds on the field germination of flax seeds was also evaluated. The highest density of seedlings was in the variant TMTD, w.s.c. – 5.0 l/t + Celest–top, 312.5 s.c. 1.0 l/t + Extrasol 1.0 l/t, this indicator reached up to 95.5, in the control variant – 73.1%. In addition, the selected variants showed high biological efficacy against root rot in the herringbone phase – 60.7–96.4%, before harvesting – 59.1–93.8%.

**Keywords:** flax, fungicide, diseases, biological and economic efficiency, root rot, fusarium, anthracnose.

МРНТИ 68.37, 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/19>

*М. А. Асқарова<sup>1\*</sup>, М.С. Уразова<sup>2</sup>, С.Б. Корабаева<sup>1</sup>, С. Скак<sup>1</sup>, С.Т.Туруспекова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Республика Казахстан, [molya.09.09.95@mail.ru](mailto:molya.09.09.95@mail.ru)\*, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru), [sk.sabi@list.ru](mailto:sk.sabi@list.ru), [sabina.turuspekova@mail.ru](mailto:sabina.turuspekova@mail.ru)

<sup>2</sup> ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», г. Астана, Республика Казахстан, [maira\\_01@mail.ru](mailto:maira_01@mail.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ПЛОДОВ

### Аннотация

Эффективная защита плодов от поражения при хранении достигается путем проведения защитных мероприятий в течении вегетации, особенное значение имеют обработки в послеуборочный период.

В статье представлены результаты оценки эффективности биологического препарата «Биоконсервант МР-3» на основе дрожжей (*Metschnikowia pulcherrima*) для контроля комплекса гнилей плодов яблони, развивающихся при хранении. Объектами исследований являются болезни инфекционного и не инфекционного происхождения, влияющие на длительность сроков хранения плодов. Были взяты три сорта: «Апорт», «Восход», «Талгарское» для проведения наблюдения за лежкостью плодов и степенью их поражения различными болезнями при хранении. Хранение осуществлялось при температуре +1-2°C и относительной влажности 90-95%. Проводились работы по уточнению видового состава болезней, определению естественной убыли массы плодов, изменения твердости мякоти, были проведены биохимические анализы. Твердость мякоти плода измеряли измерителем (penetrometer). Перед закладкой на хранение плоды были обработаны биологическим препаратом Биоконсервант МР-3 в двух формах жидкой и сухой, обработка проводилась путем замачивания плодов в биологическом препарате на 30 секунд, норма расхода препарата Биоконсервант МР-3 (сухой формы -100 г/10 л/воды) и (жидкой формы 100 мл/10 л/воды) кроме контрольного варианта, плоды были заложены в холодильник для проведения дальнейшего наблюдения.

**Ключевые слова:** биологический препарат, идентификация, штаммы дрожжей, грибковые заболевание, физиологические заболевание, возбудитель, хранения, твердость, убыль веса, биохимический анализ.

### **Введение**

Потери плодов яблони в послеуборочный период варьируется в пределах 30-40%. Потребность в ресурсах и спрос на качественные продукты питания постоянно увеличиваются из-за роста населения, что ведет к необходимости повышения эффективности сельского хозяйства [1, с.49]. Потери при хранении обусловлены, во-первых, убылью массы в процессе дыхания, с потерями воды и сухих веществ. Во-вторых - с болезнями их объем в случае массового распространения может достигать 100%. 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 [2. с. 2]. Но увеличение объемов производства и урожайности - это только часть решения проблемы.

В настоящее время ведутся поиски новых эффективных, экологических чистых препаратов для ингибирования гнилей на плодах [3.с.2].

Эффективная защита плодов от поражения при хранении достигается путем защитных мероприятий. Препараты нового поколения широко используются для поверхностной обработки плодов в послеуборочный период. В связи с этим была поставлена задача, изучить влияние применения препаратов на развитие болезней плодовых культур при хранении [4, с.1].

Применение бактерий-антагонистов, подавляющих рост микробов послеуборочной порчи и гниения является одним из наиболее безопасных методов обработки плодов.

Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) официально признало средствами защиты растений от грибковых заболеваний некоторые штаммы дрожжей *Metschnikowia* [5, с.42]. Предуборочная обработка с применением этих дрожжей становится все более популярной, так как они успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя размножению патогенов [6, с.95]. Защиту, в данном случае обеспечивает вещество пульхеримин, красный хелат железа, который вырабатывается некоторыми дрожжами и бактериями. Он играет важную роль в установлении роли микроорганизмов на уровне экосистемы, контролируя рост и биопленкообразование патогенов. Дрожжи препятствуют изменению цвета кожуры, обеспечивают сохранение твердости плодов и общего содержания растворимых твердых веществ, кислоты и витамина С, а также препятствуют росту патогена [7, с.5-6].

Дрожжи *Metschnikowia pulcherrima* часто выделяют из образцов окружающей среды, наблюдения показывают, что они проявляют сильную антагонистическую активность против патогенов растений. Штаммы дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* обладают выраженной биоконтролирующей активностью в отношении различных микроорганизмов. Биоконтрольная активность *M. pulcherrima* в значительной степени зависит от ее железо иммобилизующего пигмента пульчерримина, который играет важную экологическую роль во многих экосистемах, включая контроль роста, ингибирование биопленки и фотозащиту [8, с.1-2].

Таким образом, разработка безопасных биологических методов защиты растений и плодов на основе штаммов-антагонистов, со временем может полностью заменить традиционные методы, основанные на применении химических агентов. А это будет препятствовать распространению резистентных штаммов, нанесению вреда здоровью человека отравляющими веществами и загрязнению окружающей среды.

#### **Материалы и методы исследований**

Для обеспечения длительного хранения и высокого качества плодов яблони до закладки были проведены обработки биопрепаратом «Биоконсервант МР-3» в сухой и жидкой формах на основе дрожжей (*Metschnikowia pulcherrima*). Контролем служили плоды без обработки.

Для выделения микроорганизмов и плесневых грибов применялся метод десятичных разведений с последующим пересевом на твердую селективную питательную среду.

Идентификация грибов определялась методом прямой нуклеотидной последовательности ITS региона. Метод MALDI-TOF масс-спектрометрии применялся для видовой идентификации штаммов бактерий. Степени антагонистической активности изучаемых штаммов по отношению к фитопатогенным микроорганизмам выполнялись методом агаровых блоков. Фунгицидная активность определялась с помощью метода Cross-Streak. [9, с,76]

Исследования по хранению плодов проводили согласно «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» Учёт микробиологических заболеваний проводили визуально с применением атласов заболеваний при проявлении признаков определённых болезней по степени поражения плода.

Идентификацию возбудителей болезней при хранении проводили с помощью микроскопирования после посева на питательную среду и культивирования на протяжении 7 дней в термостате при +24°C.

При закладке плодов на хранение определяли плотность плодов, вес. Твердость мякоти яблони определяли при помощи пенетрометра с плунжером для яблок с диаметром 10 мм. С 2 сторон ножом из нержавеющей стали с них срезали кожицу в диаметре 1 см. В местах среза измеряли твердость путем погружения плунжера пенетрометра. [10, с. 474].

Измеряли массу плодов путем поштучного взвешивания на электрических весах. Учитывались по десять отобранных плодов в трех повторностях по каждому варианту. Вычислялся средний вес плодов по общепринятым методикам [11, с.72].

Были проведены биохимические анализы по содержанию в плодах витамина С, общего сахара, кислотности, растворимых сухих веществ [12,с.78], [13,С.51]. Все анализы проводились согласно гостам: ГОСТ24556-89, ГОСТ8756.13-87, ГОСТ25555.0-82, ГОСТ28561-90, ГОСТ29186-91, ГОСТ8756,13-89.

#### **Результаты и обсуждение**

Плоды по вариантам были заложены на длительное хранение в холодильные камеры РФ «Талгар» ТОО «КазНИИПО». В качестве объектов были использованы плоды яблони сортов Апорт, Восход и Талгарское. Наблюдаемый срок хранения составил 120 суток. В период хранения были проведены наблюдения по длительности лежкости плодов, поражаемости гниlostными заболеваниями, потерей массы и твердости плодов по сортам и вариантам. При хранении в холодильной камере поддерживали температуру +1...+2° С и относительную влажность воздуха 90-95 %.

Для определения степени поражения плодов яблони исследуемых сортов в период хранения грибными болезнями и физиологическими расстройствами были проведены периодические учеты: до закладки на хранение (21.09.2022 г.), после 30, 80,100 и 120 дней.

Основной причиной потери качества плодов при хранении является поражение плодов яблони грибковыми заболеваниями: плодовая и пенициллезная гнили и физиологические заболевания: побурение кожицы, загар, горькая ямчатость и др. Независимо от варианта в период хранения плодов признаков других инфекционных заболеваний обнаружено не было. Определение болезни проводили визуально.

В результате проведенных исследований (2022-2023 гг) установлено, что применение биологического препарата Биоконсервант МР-3 сухой формы оказала хорошее влияние на выход здоровых плодов, после их продолжительного хранения (таблица 1).

**Таблица 1** – Товарные показатели плодов яблони после обработки биологическим препаратом Биоконсервант МР-3, в течение хранения 2022-2023 гг

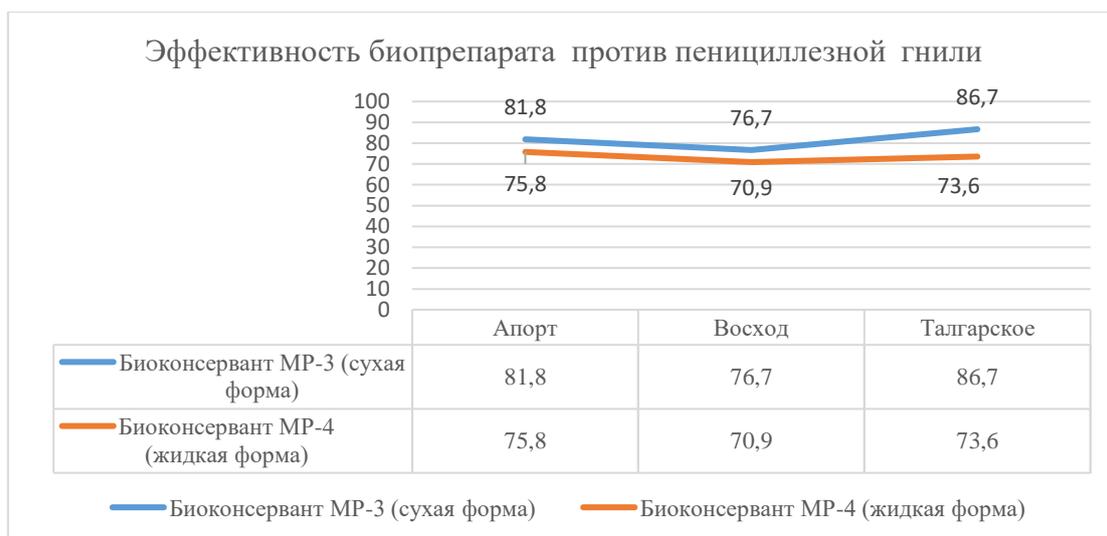
Варианты опыта	Выход здоровых плодов,%	Физиологические расстройства,%	Грибковые болезни,%	
			<i>Monilia fructigena</i> Pers	<i>Penicillium expansum</i> LK
<b><i>Апорт</i></b>				
Биоконсервант МР-3 (сухая форма)	73,2	3,0	3,0	1,5
Биоконсервант МР-3 (жидкая форма)	70,5	4,5	3,5	2,0
Контроль (без обработки)	51,5	9,0	11,4	8,2
<b><i>Восход</i></b>				
Биоконсервант МР-3 (сухая форма)	67,4	7,5	3,5	2,0
Биоконсервант МР-3 (жидкая форма)	64,6	11,0	3,8	2,5
Контроль (без обработки)	45,8	14,0	10,2	8,6
<b><i>Талгарское</i></b>				
Биоконсервант МР-3 (сухая форма)	73,7	4,0	2,5	1,0
Биоконсервант МР-3 (жидкая форма)	69,4	6,0	3,0	2,0
Контроль (без обработки)	57,0	6,5	8,9	7,5

После длительного хранения количество здоровых плодов в вариантах опыта Биоконсервант МР-3 сухой формы составила на сорте Талгарское 73,7%, на сорте Апорт 73,2% и на сорте Восход 67,4%.

Наибольшие потери плодов от физиологических и грибковых заболеваний были у сорта Восход с применением биологического препарата жидкой формы, на 120-й день учета выход здоровых плодов составила на сорте Восход 64,6%, на сорте Талгарское 69,4% и на сорте Апорт 70,5%.

В контрольном варианте выявлены существенные различия, выход здоровых плодов составила на сорте Апорт 51,5%, на сорте Восход 45,8%, и на сорте Талгарское 57,0%.

Применение биологического препарата Биоконсервант МР-3 обеспечивает эффективную защиту яблони от пенициллезной гнили (*Penicillium expansum* LK) при хранении (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Биологическая эффективность биопрепарата против *Penicillium expansum* LK

Как видно из (рисунка 1) высокую биологическую эффективность показала сухая форма препарата на сорте Талгарское, которая составила 86,7%, также сухая форма препарата показал высокую эффективность на сорте Апорт, биологическая эффективность препарата составила 81,8%, и на сорте Восход 76,7%.

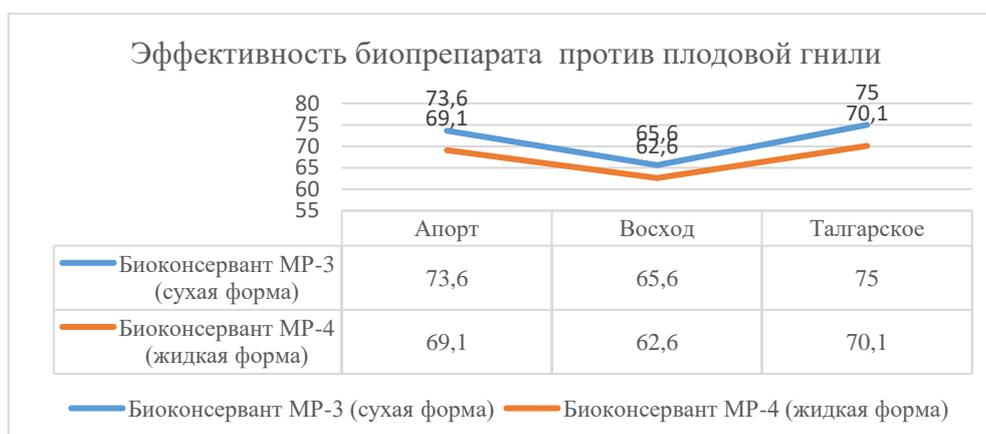
Биологическая эффективность препарата жидкой формы против пенициллезной гнили была значительно ниже, эффективность препарата составила на сорте Талагарское 73,6%, на сорте Апорт 75,8% и на сорте Восход 70,9%.

Сухая форма форма препарата также обеспечивает эффективную защиту яблони от плодовой гнили при хранении ( рисунок 2).

Против плодовой гнили (*Monilia fructigena* Pers) хорошую эффективность показал сухая форма препарата на сорте Талгарское, его показатели составили 75,0%, на сорте Апорт 73,6% и на сорте Восход 65,6%. Биологическая эффективность жидкой формы препарата составила на сорте Талгарское 70,1%, на сорте Апорт 69,1% и на сорте Восход 62,6%.

В период хранения проводили систематический контроль за состоянием плодов. Для этого из каждой партии определяли товарную оценку плодов, проводили внешний осмотр, определяли состояние мякоти.

Твердость мякоти плодов сорта Апорт до закладки плодов на хранение изначально было 6,8 г/мм<sup>2</sup> с применением биологического препарата Биоконсервант МР-3 сухой формы на 120-й день учета твердость мякоти снизилась с 6,8 г/мм<sup>2</sup> до 4,8 г/мм<sup>2</sup>, на сорте Восход изначально было 7,6 г/мм<sup>2</sup> после 120 дней твердость мякоти составила 4,3 г/мм<sup>2</sup>. Сорт «Талгарское» отличался более плотной мякотью, твердость мякоти снизилась с 8,0 г/мм<sup>2</sup> до 6,0 г/мм<sup>2</sup>.



**Рисунок 2** – Биологическая эффективность биопрепарата против *Monilia fructigena* Pers

Плоды, обработанные биологическим препаратом жидкой формы, также сохранили твердость мякоти, показатели в контроле были ниже. Твердость мякоти обработанных плодов жидкой формы препарата в период хранения снизилась в плодах сорта Апорт с 6,8 г/мм<sup>2</sup> до 4,0 г/мм<sup>2</sup>, сорта Восход с 7,5 - 4,1 г/мм<sup>2</sup> и сорта Талгарское с 7,9 до 5,8 г/мм<sup>2</sup>. Нужно отметить, что плоды, обработанные препаратом сухой формы, в целом характеризовались более высокой твердостью мякоти.

На качество плодов оказывает большое влияние естественная убыль плодов. Учет естественной убыли веса при хранении проводили ежемесячно в течении хранения, путем поштучного взвешивания на электрических весах десяти отобранных плодов в трех повторностях для каждого варианта. Вычислялся средний вес плодов.

В наименьшей степени были подвержены убыли веса плодов, обработанные плоды биопрепаратом сухой формы. Средняя масса плодов сорта Талгарское до закладки составила 182,6 г, после 120 дней длительного хранения составила 148,3 г, разница убыли веса составила 34,3 г. Наибольшая убыль наблюдается у плодов сорта Апорт, обработанных препаратом жидкой формы. До закладки средняя масса плодов составила 215,3г, после 120 дней хранения составила 170,1 г, разница убыли веса составила 45,2 г.

Были проведены биохимические анализы по содержанию в плодах витамина С, общего сахара, кислотности, растворимых сухих веществ.

Во время хранения с самой большой скоростью снижается содержание витамина С. Его содержание сильно варьирует и зависит от сорта, температуры, срока хранения и т.д. В тоже время, существует прямая зависимость между интенсивностью дыхания и скоростью окисления витамина С. Таким образом, чем выше интенсивность дыхания, тем быстрее происходит разрушение витамина С. Эта закономерность была обнаружена у всех изучаемых нами сортов. Содержание сахаров в плодах постепенно уменьшается, они тратятся на процессы жизнедеятельности и особенно активно тратится сахароза. В меньшей степени фруктоза и глюкоза (таблица 2).

**Таблица 2** – Биохимический анализ плодов яблони до закладки и после длительного хранения плодов яблони 2022-2023 гг

Показатели	<i>Апорт</i>					
	Биоконсервант (сухая форма)		Биоконсервант (жидкая форма)		Контроль	
	до	после	до	после	до	после
Витамин «С», мг/%	9,58	2,58	9,50	2,75	9,30	2,45
Кислотность, %	0,53	0,40	0,54	0,41	0,59	0,48
Общий сахар, %	10,75	9,52	10,73	9,22	9,58	8,02
Пектиновые вещества, %	1,47	1,22	1,49	1,20	1,46	1,24
Растворимые сухие вещества, %	14,8	15,8	14,4	15,4	14,2	14,9
Показатели	<i>Восход</i>					
	Биоконсервант (сухая форма)		Биоконсервант (жидкая форма)		Контроль	
	до	после	до	после	до	после
Витамин «С», мг/%	9,76	2,32	9,80	2,24	9,60	2,20
Кислотность, %	0,62	0,42	0,71	0,45	0,75	0,47
Общий сахар, %	9,64	9,25	9,60	9,23	9,15	8,13
Пектиновые вещества, %	1,45	1,20	1,43	1,21	1,46	1,24
Растворимые сухие вещества, %	14,2	15,5	14,0	15,1	14,6	14,8

Показатели	<i>Талгарское</i>					
	Биоконсервант (сухая форма)		Биоконсервант (жидкая форма)		Контроль	
	до	после	до	после	до	после
Витамин «С», мг/%	10,50	4,02	10,43	3,45	9,15	2,20
Кислотность, %	0,72	0,44	0,78	0,46	0,83	0,49
Общий сахар, %	9,60	9,18	9,54	8,16	9,07	8,01
Пектиновые вещества, %	1,48	1,22	1,46	1,20	1,47	1,18
Растворимые сухие вещества, %	14,3	15,2	14,0	15,0	14,0	14,6

Согласно данным, отображенным в таблице 2 видно, что все изучаемые показатели менялись у каждого сорта не одинаково.

По содержанию витамина С плоды сорта Талагарское превосходят другие сорта. В плодах, обработанных препаратом Биоконсервант МР-3 (сухая форма), этот показатель в процессе хранения снизился с 10,50 мг/% до 4,02 мг/%, разница составляет 6,48 мг/%, при обработке плодов биопрепаратом в жидкой форме разница составила 6,98 мг/%, а в контрольном варианте разница была несколько выше и составила 7,03 мг/%.

Кислотность плодов яблони сорта Апорт при обработке биопрепаратом сухой и жидкой формы была ниже, чем в контрольном варианте, поэтому общий сахар на плодах сорта Апорт был более высоким.

Количество пектиновых веществ в испытуемых образцах показали не значительные изменения (от 0,5 до 0,30%).

Содержание сухих веществ в плодах сортов Апорт и Восход при обработке биологическим препаратом увеличились по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, применение для послеуборочной обработки биологического препарата Биоконсервант МР-3 в **сухой форме** обеспечивает интенсивное ингибирование, так как биологический препарат способствовал сохранению твердости мякоти и высокому содержанию аскорбиновой кислоты

### **Выводы**

Послеуборочная обработка плодов яблони биологическим препаратом на основе дрожжей (*Metschnikowia pulcherrima*) увеличивает выход здоровых плодов, обеспечивает эффективную защиту яблони от пенициллезной гнили.

Обработка биологическим препаратом сохранила товарные качества плодов, в первую очередь твердость мякоти, которая в контроле ниже.

Обработанные плоды биологическим препаратом плоды медленнее созревают и дольше сохраняют свои товарные качества в процессе длительного хранения и после выноса из холодильника, что способствует продлению сроков потребления продукции.

### **Благодарность**

Выражаем глубокую благодарность ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», в предоставлении препарата «Биоконсерванта МР-3» на основе дрожжей (*Metschnikowia pulcherrima*) для проведения опытов по теме «Разработка защитных мер для снижения потерь от болезней плодов при хранении» для определения влияния биологических препаратов в подавлении развития инфекционных и физиологических заболеваний и сохранения качества плодов в течении хранения.

### **Список литературы**

1. Демидович Е.И., Криворот А.М. Динамика потерь плодов яблони белорусского промышленного сортимента от болезней во время длительного хранения. *Земледелие и растениеводство*. 2019;(5).48-52с. <https://crop.belal.by/jour/article/view/462>

2. G. Berg, M. Grube, M. Schloter, K. Smalla . The plant microbiome and its importance for plant and human health. *Front. Microbiol.* 2014.5, P 491. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00491>
3. FAO, 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome. Lemanceau, P., Blouin, M., Muller, D., Moenne-Loccoz, Y., 2017. Let the core microbiota be functional. *Trends Plant Sci.* 22, 583–595. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.04.008>.
4. Lugtenberg, B., Rozen, D. E., & Kamilova, F. Wars between microbes on roots and fruits. *F1000Research*, (2017),6(March), 343.P.1-13 <https://doi.org/10.12688/f1000research.10696.1>
5. Palou, L., Ali, A., Fallik, E., & Romanazzi, G. (2016). GRAS, plant- and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce. *Postharvest Biology and Technology*, 122, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.017>
6. Y.Tian, W.Li, Z.Jiang, M. Jing, Y. Shao The preservation effect of *Metschnikowia pulcherrima* yeast on anthracnose of postharvest mango fruits and the possible mechanism // *Food Sci Biotechnol* (2018) 27(1):95–105 <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0213-0>
7. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser // *Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland* (2021) P. 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, Dorota Kregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland (2020) Статья: A New Approach to Producing High Yields of Pulcherrimin from *Metschnikowia* Yeasts, P.2-7 [https://www.researchgate.net/publication/346054641\\_A\\_New\\_Approach\\_to\\_Producing\\_High\\_Yields\\_of\\_Pulcherrimin\\_from\\_Metschnikowia\\_Yeasts](https://www.researchgate.net/publication/346054641_A_New_Approach_to_Producing_High_Yields_of_Pulcherrimin_from_Metschnikowia_Yeasts)
9. Туякова А.К., Уразова М.С., Сатенова А.М., Шайхин С.М. Перспективность применения штаммов *Metschnikowia pulcherrima* для борьбы с возбудителями послеуборочной порчи плодов. *Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Биологические науки*, 140(3), 76–82. <https://bulbio.enu.kz/index.php/main/article/view/216>
10. Lachapelle M., Bourgeois G., DeEll J.. Effects of postharvest weather conditions on firmness of McIntosh apples at harvest time // *HortScience*.2013.Vol.48.474-480 p. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.4.474>
11. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile // *Scientia Horticulturae*.2019 Vol.253,N 27..70-79 p. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
12. Перфилова, О.В. Новые технологии продуктов для здорового питания населения // *Вестник Мучуринского государственного аграрного университета*.- 2017. – С. 51-55. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32205806>
13. Есаулко, А.Н., Агеев, В.В., Горбатко, Л.С. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия. – Ставрополь: АГРУС, 2013. – 352 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18234510>

## References

1. Demidovich E.I., Krivorot A.M. Dinamika poter' plodov yabloni belorusskogo promyshlennogo sortimenta ot boleznej vo vremya dlitel'nogo khraneniya. *Zemledelie i rasteniyevodstvo*. 2019;(5).48-52s.
2. G. Berg, M. Grube, M. Schloter, K. Smalla . The plant microbiome and its importance for plant and human health. *Front. Microbiol.* 2014.5, P 491. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00491>

3. FAO, 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome. Lemanceau, P., Blouin, M., Muller, D., Moenne-Loccoz, Y., 2017. Let the core microbiota be functional. Trends Plant Sci. 22, 583–595. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.04.008>.
4. Lugtenberg, B., Rozen, D. E., & Kamilova, F. Wars between microbes on roots and fruits. F1000Research, (2017),6(March), 343.P.1-13 <https://doi.org/10.12688/f1000research.10696.1>
5. Palou, L., Ali, A., Fallik, E., & Romanazzi, G. (2016). GRAS, plant- and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce. Postharvest Biology and Technology, 122, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.017>
6. Y.Tian, W.Li, Z.Jiang, M. Jing, Y. Shao The preservation effect of Metschnikowia pulcherrima yeast on anthracnose of postharvest mango fruits and the possible mechanism // Food Sci Biotechnol (2018) 27(1):95–105 <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0213-0>
7. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser // Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland (2021) P. 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, Dorota Kregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland (2020) Стаття: A New Approach to Producing High Yields of Pulcherrimin from Metschnikowia Yeasts, P.2-7 [https://www.researchgate.net/publication/346054641\\_A\\_New\\_Approach\\_to\\_Producing\\_High\\_Yields\\_of\\_Pulcherrimin\\_from\\_Metschnikowia\\_Yeasts](https://www.researchgate.net/publication/346054641_A_New_Approach_to_Producing_High_Yields_of_Pulcherrimin_from_Metschnikowia_Yeasts)
9. Tuyakova A.K., Urazova M.S., Satenova A.M., SHajkhin S.M. Perspektivnost' primeneniya shtammov Metschnikowia pulcherrima dlya bor'by s vozbuditelyami posleuborochnoj porchi plodov. Vestnik Evrazijskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Biologicheskie nauki, 140(3), 76–82. <https://bulbio.enu.kz/index.php/main/article/view/216>
10. Lachapelle M., Bourgeois G., DeEll J. Effects of postharvest weather conditions on firmness of McIntosh apples at harvest time // HortScience. 2013. Vol.48.474-480 p. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.4.474>
11. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile // Scientia Horticulturae. 2019 Vol.253, N 27. 70-79 p. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
12. Perfilova, O.V. Novye tekhnologii produktov dlya zdorovogo pitaniya naseleniya // Vestnik Muchurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - S. 51-55. . <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32205806>
13. Esaulko, A.N., Ageev, V.V., Gorbatko, L.S. Agrokhimicheskoe obsledovanie i monitoring pochvennogo plodorodiya. – Stavropol': AGRUS, 2013. – 352 s <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18234510>

**М. А. Асқарова<sup>\*1</sup>, М.С. Уразова<sup>2</sup>, С.Б. Корабаева<sup>1</sup>, С.Скак<sup>1</sup>, С.Т.Туруспекова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [molya.09.09.95@mail.ru](mailto:molya.09.09.95@mail.ru)\*, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru), [sk.sabi@list.ru](mailto:sk.sabi@list.ru), [sabina.turuspekova@mail.ru](mailto:sabina.turuspekova@mail.ru)

<sup>2</sup> «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» ЖШС, г. Астана, Республика Казахстан, [maira\\_01@mail.ru](mailto:maira_01@mail.ru)

**ЖЕМІСТЕРДІҢ ҰЗАҚ САҚТАЛУЫН ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ САПАСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA АШЫТҚЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫ ЕГІН ЖИНАУДАН KEЙІНГІ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ**

### ***Аңдатпа***

Жемістерді сақтау кезінде зақымданудан тиімді қорғауға егін жинаудан кейінгі кезеңдерді қорғау шаралары арқылы қол жеткізіледі.

Мақалада ашытқы негізіндегі "Биоконсервант МР-3" биологиялық препаратының (*Metschnikowia pulcherrima*) сақтау кезінде дамитын алма жемістерінің шірік ауруларын бақылау тиімділігін бағалау нәтижелері келтірілген. Зерттеу нысандары жемістердің сақтау мерзімінің ұзақтығына әсер ететін жұқпалы және жұқпалы емес аурулар болып табылады.

Өсу мен дамуды, вегетация кезеңінде аурулар мен зиянкестердің зақымдануын, сақтау кезінде әртүрлі аурулардың сақталу сапасы мен дәрежесін бақылау үшін қазақстандық селекцияның үш түрлі сорты алынды: "Апорт", "Восход", "Талгарское". Оларды сақтау +1-2°C температурада және 90-95% салыстырмалы ылғалдылықта жүзеге асырылды. Сақтау кезінде аурулардың дамуына ықпал ететін таңдалған сорттардағы жұқпалы аурулар мен жұқпалы емес аурулардың түрлік құрамын нақтылау бойынша жұмыстар жүргізілді. Жеміс массасының табиғи төмендеуі, жеміс қабағының қаттылығы анықталды, биохимиялық талдаулар жүргізілді. Жеміс қабығының қаттылығын өлшеу (penetrometer) құрылғысымен жүргізілді. Жемістерді ұзақ сақтауға қоймас бұрын жемістер Биоконсервант МР-3 биологиялық препаратымен өңделді, өңдеу жемістерді биологиялық препаратқа 30 секундқа батыру арқылы жүргізілді, Биоконсервант МР-3 препаратының нормасы (құрғақ нысаны -100 г/10 л/су) және (сұйық нысаны 100 мл/10 л/су) бақылау нұсқасынан басқа және әрі қарай бақылау жүргізу үшін тоңазытқышқа салынған.

***Кілт сөздер:*** биологиялық препарат, сәйкестендіру, дрожж штаммы, саңырауқұлақ ауруы, физиологиялық ауру, қоздырғыш, сақтау, қаттылық, салмақтың төмендеуі, биохимиялық талдау.

**M. A. Askarova<sup>\*1</sup>, M.S. Uraza<sup>2</sup>, S.B. Korabaeva<sup>1</sup>, S Skak<sup>1</sup>, S.T.Turuspekova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Republic of Kazakhstan, molya.09.09.95@mail.ru\*, korabayeva\_saule@mail.ru, sk.sabi@list.ru, sabina.turuspekova@mail.ru*

<sup>2</sup> *Republican Collection of Microorganisms LLP, Astana, Republic of Kazakhstan maira\_01@mail.ru*

## **THE EFFECTIVENESS OF POST-HARVEST APPLICATION OF A BIOLOGICAL PREPARATION BASED ON YEAST METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA TO ENSURE LONG-TERM STORAGE AND HIGH QUALITY OF FRUITS**

### ***Abstract***

Effective protection of fruits from damage during storage is achieved through protective measures of the post-harvest period.

The article presents the results of evaluating the effectiveness of the biological preparation "Bioconservant MR-3" based on yeast (*Metschnikowia pulcherrima*) in controlling the rot complex of apple fruits developing during storage. The objects of research are diseases of infectious and non-infectious origin that affect the duration of fruit storage. To monitor the growth and development, the incidence of diseases and pests during the growing season, the shelf life and the degree of damage to various diseases during storage, three varieties of Kazakh breeding were taken: "Aport", "Voskhod", "Talgarskoe". Their storage was carried out at a temperature of + 1-2 ° C and a relative humidity of 90-95%. Work was carried out to clarify the species composition of diseases and pests on selected varieties that contribute to the development of diseases during storage. The natural loss of fruit weight, the hardness of the pulp was determined, biochemical analyses were carried out. The hardness of the fruit pulp was measured with a meter (penetrometer). Before laying for storage, the fruits were treated with the biological preparation Bioconservant MR-3, the treatment was carried out by soaking the fruits in the biological preparation for 30 seconds, the consumption rate of the preparation Bioconservant MR-3 (dry form -100 g / 10 l / water) and (liquid form 100 ml / 10 l / water) except for the control variant and laid in the refrigerator for further observation.

**Key words:** biological preparation, identification, yeast strains, fungal disease, physiological diseases, the causative agent, storage, hardness, weight loss, biochemical analysis.

МРНТИ 37.23.29;68.35.59

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/20>

*Н.Ш. Сулейменова, А.М. Тогисбаева\**

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Алматы, Республика Казахстан, [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com), [ainurka@gmail.com](mailto:ainurka@gmail.com)\**

## **САДОВОДСТВО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЕМОВ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ (при выращивании яблони)**

### *Аннотация*

В статье рассмотрена задачи развития садоводства в условиях изменения климата с использованием водосберегающих инновационных приемов технологий выращивания яблони. Нами изучены влияние водоудерживающего полимера-гидрогеля "АКВАСОРБ" на агро-экологическую обстановку экосистемы производственного сада, в зонах подверженный к засухе Юго-Восточного Казахстана.

Выявлено, что полимер увеличивает общий и продуктивный запас влаги в почве и улучшает агрофизические свойства, где создается более благоприятные экологические условия для адаптации плодовой культуры – яблони при глобальной изменении климата. Присутствие гидрогеля в корневом слое увеличивает влагообеспеченность листьев, что повышает гидратацию и содержание подвижной влаги в каждом варианте по сравнению с контролем. Где повышается засухоустойчивость деревьев с точки зрения термостойкости, удержания воды, общей гидратации и содержания подвижной влаги в тканях листьев яблони.

В условиях изучения в плодовом саду лучшие показатели влагаудержания листьев и гидратации были установлены при норме внесения полимера - 1,5 кг/м<sup>3</sup>, а в более суровых засушливых условиях исследуемого года лучшими нормами является 2,0 кг/м<sup>3</sup> гидрогеля в корневом слое. Высокая степень удержания воды и удовлетворительная гидратация тканей яблони указывает на их способность адаптироваться к изменяющимся условиям изменения климата.

**Ключевые слова:** экосистема, изменение климата, садоводство, гидрогель, плотность почвы, листовая пластинка, термостойкость, удержание воды, гидратация, адаптация, яблоня.

### **Введение**

На данном этапе развития науки с изменением климата в силу происходящих техногенных и антропогенных изменений, экологическая наука на ряду с фундаментальной обрела прикладной характер. Основной сферой, от которой исходят антропогенные воздействия является сельское хозяйство [1]. Поскольку это производства является единственной сферой всей экономики нашей страны, несет наибольшую нагрузку на окружающую среду, требует определение принципов развития аграрного сектора с определением адаптационных мероприятия к климатическим изменениям [2]. Именно, этот принцип связана с непосредственным использованием земельных, растительных и энергетических ресурсов агроэкосистемы [3, 4]. Поэтому в списке потенциальных проблем экологии, особенно агрономической экологии связано с глобальным потеплением и риски агроэкосистемы сельского хозяйства Казахстана выделяющаяся, является значительно актуальной проблемой, направлении экономики республики.

Нужно отметить, что среди абиотических компонентов агроэкосистемы, влияющих на жизненный цикл роста и развития культуры является недостаток почвенной и атмосферной влаги. Мы ученые считаем, увеличение потенциального запаса их и эффективное управление водными свойствами почвы в агроэкосистемах возможно с использованием эффективных приемов водосберегающих технологий. Одной из которых является использование водоудерживающих полимеров или гидрогелей в засушливых и полузасушливых районах для выращивания ведущих сельскохозяйственных культур и повышения их продуктивности [5, 6].

По данным ученых полимерные материалы нового поколения обладают уникальной способностью поглощать и удерживать в своей структуре воду, превышающую их собственную массу в несколько сотен раз. Это свойство способствует накоплению естественной и дополнительной влаги в корневом слое, уменьшает физическое испарение влаги из почвы и улучшает ее структуру, что позволяет обеспечить относительно оптимальный водный режим для роста и развития растений [7, 8]. После нанесения гидрогеля возможна любая обработка почвы без нарушения полезных свойств полимера отмечают ученые [5, 10]. Внесение гидрогеля уменьшает плотность, увеличивает пористость и влагоемкость почвы [11, 12].

Особо ценной является способность гидрогеля не терять своих свойств после многократного высушивания и набухания, а также во время зимнего замораживания и оттаивания в условиях резко континентального климата, который охватывает подавляющую часть территории Казахстана [9, 13].

По словам производителя, гидрогель марки "AQUASORB" (Франция) способен поглощать воды в 500 раз больше, чем его сухой вес, переходя в гелеобразное состояние при насыщении. Действие абсорбента ("АКВАСОРБ") в почвенной смеси остается продуктивным в течение 5 лет, с постепенным разложением до 10-15% в год [14].

Сильно набухающие полимерные гидрогели представляют собой класс материалов, которые используются в растениеводстве для улучшения водно-физических свойств почвы. При поливе они накапливают до 2 л воды на 1 г. геля и постепенно отдают ее растениям. Это ключевое качество открывает возможность их использования при выращивании плодовых культур в тяжелых почвенно-климатических условиях аридной зоны, где постоянно наблюдается дефицит поливной воды для орошения. Их применение позволяет растениям преодолевать стрессовые ситуации, связанные с нехваткой воды, а также значительно снизить вымывание питательных веществ и влагу в нижние слои почвы.

При этом необходим подбор приемов инновационной технологии выращивания сельскохозяйственных культур с учетом реальных изменяющихся климатических условий. После внесения гидрогеля нужно ожидать возможность регулирования оптимальной влагообеспеченности агроэкосистемы.

Целью данного исследования было разработка приемов инновационной технологий выращивания яблони в развитии садоводство юго-восточного Казахстана с использованием водосберегающих инновационных приемов технологий выращивания яблони. Изучены влияние водоудерживающего полимера-гидрогеля "АКВАСОРБ" на агроэкологическую обстановку экосистемы экспериментального и производственного сада. Определена *эффективность внутрпочвенного орошения*, с тремя нормами полимерного гидрогеля "АКВАСОРБ" и их влияния на агрофизические свойства, водный режим почвы и физиологические показатели плодовой культуры – яблони, в связи с засушливостью обстановки экосистемы при глобальном потеплении климата.

#### ***Методы и материалы***

Цель и задачи исследований были реализованы в условиях Юго-Восточного Казахстана осуществлена на примере ЧАФ Турген использовались методы эмпирического исследования (наблюдения, сравнения, измерения и эксперимент), что позволила получить сравнительную оценку адаптационных возможностей опытных растений плодовой культуры при использовании различных норм водосберегающих приемов технологий.

Район исследований характеризуются жарким летом с частыми атмосферными и почвенными засухами, холодной зимой с небольшим снежным покровом и бедными почвами с содержанием гумуса от 3 до 4 %. Годовой диапазон среднесуточной температур достигает 7,7-8,1°C, что определяет резко континентальный климат в пунктах наблюдения. К середине лета среднесуточная температура воздуха в районах исследования достигает +20+24°C, с абсолютным максимумом +38(42)°C и относительной влажностью воздуха снижается до 30-40%. Температура января находится в диапазоне -10-20°C с абсолютным минимумом -43°C. Снежный покров достигает 15-20 см, среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 300-420 мм. За теплый период года выпадает около 300 мм осадков [15]. Среднегодовое относительная влажность воздуха в вегетационный период сельскохозяйственных культур находится, в среднем на уровне 30,0 и 41,2 %.

В условиях Юго-Восточного Казахстана ЧАФ Турген нами были созданы экспериментальные участки в производственном и интенсивном яблоневом саду площадью 0,5 га. Нужно отметить, что между рядами яблоневых садов равна 5 м; между деревьями яблони в ряду 2 м, поэтому площадь делянки составляет в размере (50м x 100м) = 5 000м<sup>2</sup>, что составляет 0,5 га/делянки. В полевом многофакторном опыте изучается 3 фактора:

1 фактор – А – Традиционная технология – орошение по бороздам St, контроль;

2 фактор – В<sub>1</sub> – Приемы инновационной технологии – в 2 вариантах:

В<sub>1</sub>С<sub>1</sub> – Использование препарата гидрогеля «AQUASORB» - в дозе 1,0 кг/м<sup>2</sup>

В<sub>1</sub>С<sub>2</sub> – Использование препарата гидрогеля «AQUASORB» - в дозе 1,5 кг/м<sup>2</sup>

В<sub>1</sub>С<sub>3</sub> – Использование препарата гидрогеля «AQUASORB» - в дозе 2,0 кг/м<sup>2</sup>

В<sub>2</sub> – Капельное орошения.

Опыт заложен в 3 кратной повторности. В опыте изучено 2 приема технологий выращивания деревьев яблони с использованием двух приемов: инновационных технологий это использование препарата гидрогеля «AQUASORB» в 3 вариантах и один вариант традиционной технологии с поливом по бороздам, созданной в экспериментальных участках потребительского сада с использованием двух инновационных технологий, согласно следующей схемы опыта:

### СХЕМА МНОГОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Изучаемые факторы, Технология	Приемы технологии	Площадь делянок, в га	Изучаемый 3 фактор – С, Варианты гидрофильных полимеров, в 3 дозах кг/м <sup>2</sup>	Доза в корневой зоне древесных культур, г	Код вариантов
1. Изучаемый фактор, А - ТРАДИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	А <sub>0</sub> - Орошение по бороздам - St контроль	0,5 га	-	-	А <sub>0</sub>
2 - Изучаемый фактор, В - ПРИЕМЫ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	В <sub>1</sub> – Использование препарата гидрогеля «AQUASORB»	0,5 га = (50м x 100м) = 5000м <sup>2</sup>	С <sub>1</sub> - 1,0 кг/м <sup>2</sup>	125 г	В <sub>1</sub> С <sub>1</sub>
			С <sub>2</sub> - 1,5 кг/м <sup>2</sup>	188 г	В <sub>1</sub> С <sub>2</sub>
			С <sub>3</sub> - 2,0 кг/м <sup>2</sup>	250 г	В <sub>1</sub> С <sub>3</sub>
	В <sub>2</sub> – Капельное орошения	0,5 га	-	-	В <sub>2</sub>

Экспериментальные варианты проводились в 1 контрольном и трех изучаемых (всего 4 варианта) вариантах с внесением абсорбента в сухом виде в прикорневую зону путем равномерного смешивания влагоудерживающих полимерных гранул с почвой.

Учитывая рекомендации специалистов "SNF" (Dospekhov 1985 and Novikov 2010) и объем выкопанного грунта, норма внесения абсорбента была произведена: - в первом варианте  $1,0 \text{ кг/м}^3$ , а во втором –  $1,5 \text{ кг/м}^3$ , в третьем –  $2,0 \text{ кг/м}^3$  и четвертый вариант - контрольный, когда изучаемые деревья яблони выращиваются в грунте без использования гидрогеля. При обозначении экспериментальных деревьев все 4 изучаемые варианты были выбраны в 3-кратной повторности и исследования проводились в производственном саду плодовой культуры - яблони.

### **Результаты и обсуждение**

Изменение климата и их влияние на продуктивность агроэкосистемы в условиях нашей исследования проявляется как риск для аграрного производства последующим снижением урожайности. Опасным может стать рост вероятности низких урожаев в результате увеличения частоты и повторяемости засух и повышения засушливости на территориях изучаемого региона. Выявлено аномалии среднегодовой температуры воздуха, в отдельные годы исследования, где достигают до  $3^\circ\text{C}$  и  $3,5^\circ\text{C}$ , а в некоторые годы и более  $4^\circ\text{C}$ , в то время как для земного шара они лишь несколько превосходит в пределах  $1,1^\circ\text{C}$  и  $1,3^\circ\text{C}$ .

Основным абиотическим фактором, определяющим процесс жизнедеятельности любого вида сельскохозяйственных культур в условиях глобального изменения климата Юго-Восточного Казахстана, является способность растений переносить высокие летние температуры в условиях недостатка почвенной и атмосферной влаги. При атмосферной засухе транспирация листьев возрастает настолько, что потеря воды не успевает возмещаться корнями, даже при наличии достаточного количества воды в почве, вызывая нарушения в обмене веществ и клеточных структурах.

Одним из показателей засухоустойчивости является жаро-выносливость растений при определении воздействия высоких температур (Genkel, 1982) на сохранение стабильности физиологических процессов в тканях листьев растений в конкретном нашем случае при выращивании яблони. Влагообеспеченность плодовой культуры, яблони определяется не только биологическими особенностями растений, но и количеством естественной влаги за счет суммы осадков, применяемыми приемами технологии при орошении и зависит от водно-физических показателей почвы (плотности, влагоемкости). Почвы экспериментальных участков были темно-каштановыми, с довольно однородным механическим составом по генетическим горизонтам с содержанием физической глины от 37 до 42%, не засолены (Клебанович и др., 2016 и Дурасов, 1981).

По результатам исследований было установлено, что во всех изучаемых 3 вариантах эксперимента, полимер благоприятно влияет на структуру и плотность почвы, улучшая ее агрофизические и водно-воздушные свойства (Табл.1).

**Таблица1** – Влияние применения гидрогеля на агрофизические свойства почвы по плотности сложения корнеобитаемого слоя

№ п/п	Варианты применения гидрогеля	Объемная масса 0-40 см слоя почвы, $\text{г/см}^3$	
		0-20 см слоя почвы	30-40 см слоя почвы
1.	$1 \text{ кг/м}^3$	1,19	1,27
2.	$1,5 \text{ кг/м}^3$	1,20	1,33
3.	$2,0 \text{ кг/м}^3$	1,20	1,40
4.	Без гидрогеля, St	1,30	1,90

На контрольных участках изучаемой почвы плотность верхнего почвенного горизонта в 0-20 см составляет  $1,30 \text{ г/см}^3$  в 30-40 см -  $1,90 \text{ г/см}^3$ , что соответствует критической плотности агрофизических показателей водно-воздушного режима, необходимой для развития корневых систем плодовой культуры, яблони .

При внесении гидрогеля в трех вариантах, из расчета: в 1-ом варианте -1 кг/м<sup>3</sup>, во 2-ом варианте -1,5 кг/м<sup>3</sup> и в 3-ем варианте -2,0 кг/м<sup>3</sup>, плотность почвы в 30-40 см горизонте (корневого слоя) снижается соответственно до 1,24г/см<sup>3</sup> и 1,37 г/см<sup>3</sup>, в среднем до 1,30 г/см<sup>3</sup>. И при применения гидрогеля в количестве 2,0 кг/м<sup>3</sup> плотность почвы составляет 1,4 г/см<sup>3</sup>, что близко к оптимальным условиям почвенного режима водно-воздушной среды для развития корневой системы яблони.

Было установлено, что гидрогель в корневой зоне обеспечивает увеличение содержания влаги и увеличивает запас продуктивной влаги в почве (Табл.2) .

**Таблица 2** – Влияние применения гидрогеля на водно-воздушные свойства корнеобитаемого слоя почвы.

№ п/п	Варианты применения гидрогеля	Запас продуктивной влаги в 0-40 см слое почвы, мм		Повышение влаги на_раз
		Влаги в 0-40 см слое почвы	Разница влаги в сравнении с, St	
1.	1 кг/м <sup>3</sup>	340,0	80,0	1,3
2.	1,5 кг/м <sup>3</sup>	405,0	145,0	1,7
3.	2,0 кг/м <sup>3</sup>	470,0	210,0	2,0
4.	Без гидрогеля	260,0	-	--

Определено, что в июле, в самый жаркий и засушливый вегетационный период яблони содержание влаги в почве на глубине 0-40 см:

- в первом варианте выше более чем в 1,3 раза,
- во втором варианте – в 1,7 раза,
- в третьем варианте - в 2 раза по сравнению с контрольным вариантом).

На почвах индекс влажности почвы увеличился от 27 до 50% в июле в вариантах с гидрогелем по сравнению с вариантом без гидрогеля. Наибольшее увеличение влажности почвы было обнаружено при внесении гидрогеля в концентрации 2,0 кг/м<sup>3</sup>. В среднем при использовании гидрогеля при норме внесения 1,0 кг/м<sup>3</sup>, 1,5 кг/м<sup>3</sup>, 2,0 кг/м<sup>3</sup> в июле запасы влаги на глубине почвы 30-40 см соответственно составили 340,0–470,0 мм/га, в контроле 260,0 м<sup>3</sup>/га.

По физиологическому показателей водного режима растений, яблони основным фактором, определяющим процесс жизнедеятельности вида в засушливом климате, является способность растений переносить высокие летние температуры в условиях недостатка почвенной и атмосферной влаги.

Во время атмосферных засух транспирация листьев увеличивается настолько, что потеря воды корнями не компенсируется, даже если в почве достаточно воды, вызывая нарушения в метаболизме и клеточных структурах (Генкель, 1982). Одним из показателей засухоустойчивости является термостойкость растений при определении влияния высоких температур на поддержание стабильности физиологических процессов в тканях листьев.

Проведенные исследования выявили различия в способности экспериментальных растений яблони переносить высокие летние температуры в условиях недостатка почвенной и атмосферной влаги. Присутствие гидрогеля в корневой зоне повышает термостойкость плодовой культуры, что позволяет им лучше адаптироваться к неблагоприятным температурным воздействиям окружающей среды. Среди трех вариантов внесения гидрогеля "АКВАСОРБ" в почву на экспериментальных полях Юго-Восточного Казахстана показатели термостойкости увеличиваются при норме внесения гидрогеля от 1,0 кг/м<sup>3</sup> до 1,5 кг/м<sup>3</sup> в сравнении с контрольным вариантом повышается термостойкость до 25% сорта *Malus domestica* cv. и до 28% сорта «Салтанат». При увеличении содержания влагоудерживающего полимера в корневом слое почвы до 2,0 кг/м<sup>3</sup> термостойкость увеличилась до 35% (Табл.3).

**Таблица 3** - Термостойкость плодовой культуры, яблони при внесении гидрогеля "АКВАСОРБ" в условиях Юго-Восточного Казахстана

Варианты внесения гидрогеля, кг/м <sup>3</sup>	Термостойкость яблони, %			Влагоудерживающая способность, %	Гидратация листьев, в %	
	сорта Malus domestica cv. «Заветное»	сорта «Салтанат	В среднем		в начале летнего периода	в конце летнего периода
1,0	27,5	24,8	<b>25,1</b>	62,0	<b>65,0</b>	<b>53,5</b>
1,5	28,0	25,2	<b>28,0</b>	62,0	78,6	60,0
2,0	36,0	34,1	<b>35,0</b>	64,0	<b>90,0</b>	<b>54,0</b>
Без гидрогеля – St	21,0	19,5	<b>20,0</b>	44,0	<b>56,0</b>	<b>22,0</b>

В начале летнего периода наблюдалась достаточно высокая влага удерживающая способность (до 44-60%) во всех экспериментальных деревьях на опытных и контрольных участках яблони. В этот период была выявлена высокая гидратация листьев (65-90%), что обеспечивает активные метаболические процессы в тканях растений на фоне высокой влажности почвы и относительно низких суточных температур воздуха. По мере повышения летних температур общая гидратация постепенно снижается на 12-36%, и к концу летнего периода из-за перехода "свободной" воды в структурированную.

При изучении водного режима в течение вегетационного периода (содержание подвижной влаги, влагоудержание, гидратация) высокие показатели засухоустойчивости были обнаружены у Malus domestica cv. «Заветное» благодаря ксероморфному свойству сорта и повышенная способность растений адаптироваться к изменяющимся условиям водоснабжения при внесении гидрогеля "АКВАСОРБ" в почву 1,5-2,0 кг/м<sup>3</sup>.

Влагоудержание в течение летнего периода во всех изучаемых деревьях - вариантах эксперимента оставалось на уровне 62-64% при сохранении повышенной гидратации тканей листьев 65,0-90,0%. (и низком содержании подвижной влаги 5-18%.) При увеличении стрессовых факторов засушливого периода наблюдается сохранение или максимальное увеличение влагоудержания для поддержания стабильности физиологических процессов растений.

Слабые показатели удержания воды от 26 до 44% (в среднем 35%) наблюдались у растений на контрольном варианте, при сохранении среднего уровня гидратации 22-56 (39)% и повышенном содержании подвижной влаги в тканях листьев, что свидетельствует о низкой степени их засухоустойчивости. Виды предпочитают более влажные и умеренные условия произрастания. В условиях высокой инсоляции они быстро расходуют воду, что часто приводит к образованию ожогов и увяданию листьев.

*Водный режим растений зависит от факторов окружающей среды и генотипа растений, включая питание корней. В результате исследований было выявлено влияние применения водоудерживающего полимера "АКВАСОРБ" в корневую зону плодовой культуры на водный режим растений яблоний. Показатель влагоудержания экспериментальных растений широко варьируется в течение вегетационного периода и может быть использован в качестве показателя приспособляемости растений к воздействиям окружающей среды.*

Весной изучаемая плодовая культура, яблоня активно подготавливаются к активной вегетации. На этой стадии развития увеличивается общая гидратация и содержание подвижной влаги, необходимые для активного водообмена в тканях растений. В результате уменьшается задержка воды в листьях. На опытных участках с тремя нормами внесения гидрогеля и контролем в весенний период водный режим листовых пластинок выравнивается, и наблюдается незначительная разница у отдельных сортов на уровне 4-12%. Общая гидратация составляла 62-74%, содержание подвижной влаги составляло 13-33%, а удержание воды составляло 38-48%.

С наступлением середины лета растения начинают максимально отражать воздействие повышенных температур и солнечной радиации, что подерживается и результатами ученых. Интенсивная потеря воды листьями снижает физиологическую активность растений (Назарова, 2014).

На всех экспериментальных деревьях яблони с гидрогелем удержание воды снизилось при внесении 1,0 кг/м<sup>3</sup> до 26% и внесении 1,5 кг/м<sup>3</sup> - 30%, за исключением термостойких растений, который показал наибольшее значения, при внесении 2,0 кг/м<sup>3</sup> и составил 38%.

К концу летнего периода общая гидратация листьев яблони снизилась до 12% при внесении 1,0 кг/м<sup>3</sup>, до 18,6% - при внесении 1,5 кг/м<sup>3</sup> до 36%- при внесении 2,0 кг/м<sup>3</sup> гидрогеля. При этом влагообеспеченность растений яблони зависит от продуктивного запаса влаги почвы корнеобитаемого слоя почвы (Табл.4)

**Таблица 4** – Влияние применения гидрогеля на влагообеспеченность растений Яблони (за годы исследований)

№ п/п	Варианты применения гидрогеля	Гидратация листьев, в %		Продуктивный запас влаги 0-40см слое почвы, в мм/га		Влагообеспеченность,	
		в начале летнего периода	в конце летнего периода	в начале летнего периода	в конце летнего периода	мм/га	в %
1.	1 кг/м <sup>3</sup>	<b>65,0</b>	<b>53,0</b>	340,0	51,3	288,7	51,8
2.	1,5 кг/м <sup>3</sup>	78,6	60,0	405,0	50,8	354,2	63,3
3.	2,0 кг/м <sup>3</sup>	<b>90,0</b>	<b>54,0</b>	470,0	50,7	419,3	74,9
4.	Без гидрогеля	<b>56,0</b>	<b>22,0</b>	260,0	29,5	230,5	41,2

А, содержание подвижной влаги к концу летнего сезона, снизилось до 6-30%. В вариантах эксперимента с внесением гидрогеля в почву наибольшее влагоудержание было показано при норме 1,5 кг/м<sup>3</sup> на тяжелосуглинистых каштановых почвах опытных полей Юго-Восточного Казахстана, что было на 2-6% выше по сравнению с нормами 1,0 кг/м<sup>3</sup> и 2,0 кг/м<sup>3</sup>, а с контрольной площадью – на 11%. Таким образом, наилучший показатель был обнаружен при внесении в почву гидрогеля в количестве 2,0 кг/м<sup>3</sup>.

В этом варианте влагоудержание на 10% выше по сравнению с вариантами, где гидрогель вносили в почву из расчета 1,0 кг/м<sup>3</sup> и 1,5 кг/м<sup>3</sup>. Наличие влагоудерживающего полимера в корневом слое позволило увеличить содержание подвижной влаги в тканях листьев на 8-18% в каждом варианте с гидрогелем, и особенно у видов, адаптированных к жизни в условиях среднего водоснабжения. К концу вегетационного периода листья стареют, что связано с ослаблением процессов жизнедеятельности растений на всех уровнях развития растений. Во всех изучаемых вариантах - деревьев яблони с гидрогелем наблюдается сохранение подвижной влаги в листьях с 11-26% и общей гидратации на 2-9%, при общем снижении влагоудерживания в листьях до 7-21%. Водоудерживающий полимер в корневой зоне выравнивает показатели водного режима растений во всех вариантах на 3-14%.

### **Выводы**

Применение водоудерживающего полимера "АКВАСОРБ" при выращивании плодовой культуры, яблони в условиях Юго-Восточного Казахстана увеличивает общий и продуктивный запас влаги, улучшает аэрацию и агрофизические свойства почвы в прикорневой зоне деревьев яблони, создает более благоприятные условия для адаптации и развития растений за счет повышения жароустойчивости и засухоустойчивости древесных культур. На контрольных участках в изучаемой зоны плотность верхнего почвенного горизонта в 0-20 см составляет 1,3 г/см<sup>3</sup>, в 30-40 см - 1,9 г/см<sup>3</sup>, что соответствует критической плотности агрофизических показателей водно-воздушного режима, необходимой для развития корневых систем растений. при внесении гидрогеля из расчета 1 кг/м<sup>3</sup>, 1,5 кг/м<sup>3</sup>, 2,0 кг/м<sup>3</sup> плотность почвы в почвенном горизонте 30-40 см (корневой слой) снижается до 1,2-1,6

г/см<sup>3</sup>. При применении гидрогеля в количестве 2,0 кг/м<sup>3</sup> этот показатель увеличился до 1,4 г/см<sup>3</sup>, что близко к оптимальным условиям почвенного режима водно-воздушной среды для развития корневой системы яблони.

Присутствие гидрогеля в корневой зоне повышает термостойкость плодовой культуры, что позволяет им лучше адаптироваться к неблагоприятным температурным воздействиям окружающей среды. Среди трех вариантов внесения гидрогеля "АКВАСОРБ" в почву на экспериментальных полях Юго-Восточного Казахстана показатели термостойкости увеличиваются, при норме внесения гидрогеля от 1,0 кг/м<sup>3</sup> до 1,5 кг/м<sup>3</sup> в сравнении с контрольным вариантом повышается термостойкость до 25% сорта *Malus domestica* cv. и до 28% сорта «Салтанат». При увеличении содержания влагоудерживающего полимера в корневом слое почвы до 2,0 кг/м<sup>3</sup> термостойкость увеличилась до 35%.

Присутствие гидрогеля в корневом слое увеличивает влагоудержание листьев на 11%, на 18% увеличивает содержание гидратации и подвижной влаги в каждом варианте по сравнению с контролем. В условиях Юго-Восточного Казахстана в эксперименте лучшие показатели влагоудержания и гидратации листьев были установлены при норме 1,5 и 2,0 кг/м<sup>3</sup>. Высокая степень удержания воды и удовлетворительная гидратация тканей были обнаружены у растений плодовой культуры яблони, что указывает на их способность адаптироваться к изменяющимся условиям водоснабжения, что обеспечивает продуктивность плодовой культуры до 27%.

#### Список литературы

1. Быкова А.В., Мальцева Н.Е., Павлова Д.С. и др. Влияние изменения климата на сельское хозяйство [Быкова А.В., Мальцева Н.Е., Павлова Д.С. и др.] // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XIV междунар. науч.-практ. конф. № 1(13). – Новосибирск: СибАК, 2014.
2. Ши Синьцзе, Ли Чжо, Лю Чао. The influence of humidity and the concentration of cadmium in the soil on the growth and development of rapeseed seeds. *Journal of Agricultural Resources and Environment* 71-78 January 2019·Vol.36·No.P:71-78
3. Бельков Г.И. Инновация и модернизация сельскохозяйственного производства в условиях меняющегося климата : [материалы международной научно-практической конференции / редкол.: Г. И. Бельков (гл. ред.) и др.] : Оренбург: ГНУ Оренбург. НИИ сел. хоз-ва РАСХН, 2011. - 362 с
4. Миронова А. В. Почвозащитные технологии и энергосберегающая техника для возделывания сельскохозяйственных культур / А. В. Миронова [и др.] // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2019. – № 3. – С. 9–15.
5. Гундырин В. Н., Годунова У. И., Шкабарда С. Н. Использование гидрогеля в зоне нестабильного увлажнения Ставропольского края // Сельское хозяйство-2014 №6. - С. 37-38.
6. Гилберт К., Питер С., Уилсон Н., Эдвард М., Сильвестр К., Эрик Б. Влияние гидрогелей на влажность почвы и рост *Sapinuscajan* в полусухой зоне Конгелая // Открытый журнал лесного хозяйства округа Западный Покот - 2014/ – Том 4,1. - 34-37.
7. Старовойтов В. И., Старовойтов А., Манохина А. А. Возделывание картофеля с использованием влагосберегающих полимеров // Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В. П. Горячкина, 2015. – № 1 (65). – С. 15-19.
8. Мырзаханова М. Н., Кушкумбаева А. А., Мороз С. П. Решение проблем развития сельского хозяйства в засушливых регионах с использованием полиакрилата калия // Международная научно-практическая конференция состоится онлайн: "Методы обеспечения продолжительности и качества биологической жизни на современном этапе развития человечества". – Соединенное Королевство, 2014. – С. 11-13.
9. Парамонова Е. Ю., Л. Ф. Щербакова, П. В. Наумов Анализ водоудерживающей способности природных и синтетических сорбентов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2011. - Том. 13, №1, (5). – С. 1277-1279.
10. Филиппова О. Е. "Умные" полимерные гидрогели // Природа, 2005. - 8. - С. 41-48.

11. Филиппова М. В. Влияние полимеров и органических удобрений на структуру и гидрофизические свойства почв: автореф. дис.... канд. техн. наук. Кандидат технических наук. Биолог. Наука: 06.01.03. - М., 2003. - 26С.
12. Рузиев Р. Р., Мирзаев С. Ш., Каримов И. Н., Гайнуллин Р. Ю., Абдулаев И. А., Адылова М. ш. Влияние гидрогелей на основе акриловой кислоты на свойства почвы // ТЕЗ. Докл. Международный. протак. "Наука о полимерах на пороге XXI века". - Ташкент, 1999. - С. 153
13. Экебафе Л. О., Огбейфун Д. Э., Океймен Ф. Э. Применение полимеров в сельском хозяйстве // Биокемистри. - 2011. - Том 23(2). - С. 81-89.
- 14.. "AQUASORB" - water retaining devices for soils and substrates. // Instructions for using the product of the company "SNF", 2011 -12 p.

### References

1. Bykova A.V., Maltseva N.E., Pavlova D.S., etc. The impact of climate change on agriculture [Bykova A.V., Maltseva N.E., Pavlova D.S., etc.] // Natural and mathematical sciences in the modern world: collection of articles on Mater. XIV International Scientific and Practical Conference No. 1(13). – Novosibirsk: SibAK, 2014.
2. Shi Xinjie, Li Zhuo, Liu Chao. The influence of humidity and the concentration of cadmium in the soil on the growth and development of rapeseed seeds. Journal of Agricultural Resources and Environment 71-78 January 2019·Vol.36·No. pp.:71-78
3. Belkov G.I. Innovation and modernization of agricultural production in a changing climate : [materials of the international scientific and practical conference / editorial board: G. I. Belkov (Chief editor), etc.] : Orenburg: GNU Orenburg. Research Institute of Rural Economy RASKHN, 2011. - 362 p.
4. Mironova A.V. Soil protection technologies and energy–saving equipment for cultivating agricultural crops / A.V. Mironova [et al.] // Agricultural machinery: maintenance and repair. – 2019. – No. 3. - pp. 9-15.
5. Gundyryn V. N., Godunova U. I., Shkabarda S. N. The use of hydrogel in the zone of unstable humidification of the Stavropol Territory //Agriculture-2014 No.6. - pp. 37-38.
6. Gilbert K., Peter S., Wilson N., Edward M., Sylvester K., Eric B. The effect of hydrogels on soil moisture and Cajanuscajan growth in the semi-arid zone of Kongelai // Open Journal of Forestry of the Western Pokot District - 2014/ – Volume 4.1. - pp. 34-37.
7. Starovoitov V. I., Starovoitov A., Manokhina A. A. Potato cultivation using moisture-saving polymers // Bulletin of the Moscow State Agroengineering University named after V. P. Goryachkin, 2015. – № 1 (65). – pp. 15-19.
8. Myrzakhanova M. N., Kushkumbaeva A. A., Moroz S. P. Solving problems of agricultural development in arid regions using potassium polyacrylate // The International scientific and practical conference will be held online: "Methods of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of human development." – United Kingdom, 2014. – pp. 11-13.
9. Paramonova E. Yu. , L. F. Shcherbakova, P. V. Naumov Analysis of water-retaining ability of natural and synthetic sorbents // Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2011. - Tom. 13, №1, (5). – pp p. 1277-1279.
10. Filippova O. E. "Smart" polymer hydrogels //Nature, 2005. - 8. - P. 41-48.
11. Filippova M. V. Influence of polymers and organic fertilizers on the structure and hydrophysical properties of soils: abstract. dis.... Candidate of Technical Sciences. Candidate of Technical Sciences. Biologist. Science: 06.01.03. - М., 2003. – 26p.
12. Ruziev R. R., Mirzaev S. Sh., Karimov I. N., Gainullin R. Yu., Abdulaev I. A., Aдылова М. ш. The influence of hydrogels based on acrylic acid on soil properties // TEZ. Dokl. International. simpleton. "Polymer science on the threshold of the XXI century". - Tashkent, 1999. - pp. 153
13. Ekebafе L. O., Ogbеifun D. E., Okeyman F. E. Application of polymers in agriculture // Biokemistri. - 2011. - Volume 23(2). - pp. 81-89.

- 14.. "AQUASORB" - water retaining devices for soils and substrates. // Instructions for using the product of the company "SNF", 2011 -12 p.
15. Dospekhov B.A. Methodology of experimental business / B.A. Dospekhov. // M.: Agropromizdat, 1985, 315 p.
16. Novikova A.M., Novikova D.A. Methodology of scientific research. – M.: Librocom. 2010 – 280 p .
17. Genkel P. A. Physiology of heat- and drought-resistant plants. - M.: Nauka, 1982-280 p.
18. Klebanovich N.V., Efimova I. A. et al. Soil and land resources of Kazakhstan. - Minsk: BSU, 2016. -46 p.
19. Durasov M., Tazabekov A. T. T. Soils of Kazakhstan – Alma-Ata: Kainar Publishing House, 1981. -152 p.

**Н.Ш. Сүлейменова, А.М. Тогисбаева\***

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

### **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН КЛИМАТЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ ЖАҒДАЙЫНДА БАУ-БАҚША ӨСІРУ (алма ағаш өсірде)**

#### ***Аңдатпа***

Мақалада алма ағашын өсіру технологияларының сүүнемдейтін инновациялық әдістерін пайдалана отырып, климаттың өзгеруі жағдайында бау-бақша шаруашылығын дамыту міндеттері қарастырылады. Біз суды сақтап ұстайтын полимер-"АКВАСОРБ" гидрогелінің Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның құрғақшылыққа ұшыраған аймақтарындағы өндірістік Бақ экожүйесінің агроэкологиялық жағдайына әсері зерттелді.

Полимер топырақтағы ылғалдың жалпы және өнімді қорын арттыратындығы және агрофизикалық қасиеттерін жақсартатыны анықталды, мұнда климаттың жаһандық өзгеруімен жеміс дақылын – алма ағашын бейімдеу үшін қолайлы экологиялық жағдайлар жасалады. Тамыр қабатында гидрогельдің болуы жапырақтардың ылғалмен қамтамасыз етілуін арттырады, бақылаумен салыстырғанда әрбір зерттеу нұсқада ылғалдануды және жылжымалы ылғалдылықты арттырады. Ағаштардың құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділігі, суды ұстап тұру қаблеті, жалпы ылғалдандыруы және алма ағашының жапырақ ұлпасындағы жылжымалы ылғалдылығы артады.

Жеміс бақшасында зерттеу жағдайында жапырақтардың ұлпасындағы ылғалдануы мен ылғалдануының ең жақсы көрсеткіштері полимерді қолданудың – 1,0 кг/м<sup>3</sup> және 1,5 кг/м<sup>3</sup> нормасы белгіленді, ал зерттеу жылының қатал құрғақ жағдайында тамыр қабатындағы 2,0 кг/м<sup>3</sup> гидрогель оңтайлы нормалар болып табылады. Суды сақтаудың жоғары деңгейі және алма ұлпасындағы қанағаттанарлық ылғалдануы, олардың климаттың өзгертін жағдайларына бейімделу қабілетін көрсетеді.

**Кілт сөздер:** экожүйе, климаттың өзгеруі, бау-бақша, гидрогель, топырақ тығыздығы, жапырақ тақтасы, ыстыққа төзімділік, суды ұстау, ылғалдандыру, алма ағашының бейімделуі

**N.S. Suleimenova, A.M. Togisbayeva\***

*NJPC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, [naziya44@gmail.com](mailto:naziya44@gmail.com), [ainurka@gmail.com](mailto:ainurka@gmail.com)\**

### **GARDENING IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN SOUTH- EASTERN KAZAKHSTAN WITH THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY TECHNIQUES (when growing apple trees)**

#### ***Abstract***

The article considers the tasks of horticulture development in the conditions of climate change using water-saving innovative techniques of apple growing technologies. We have studied the effect of the AQUASORB water-retaining polymer-hydrogel on the agro-ecological situation of the ecosystem of the industrial garden in the drought-prone areas of South-Eastern Kazakhstan.

It has been revealed that the polymer increases the total and productive moisture reserve in the soil and improves agrophysical properties, where more favorable environmental conditions are created for the adaptation of fruit crops – apple trees with global climate change. The presence of hydrogel in the root layer increases the moisture content of the leaves, which increases hydration and the content of mobile moisture in each variant compared to the control. Where the drought resistance of trees increases in terms of heat resistance, water retention, general hydration and the content of mobile moisture in the tissues of apple leaves.

In the conditions of study in the orchard, the best indicators of leaf moisture retention and hydration were established at the polymer application rate of 1.5 kg/m<sup>3</sup>, and in the more severe arid conditions of the year under study, the best norms are 2.0 kg/m<sup>3</sup> of hydrogel in the root layer. The high degree of water retention and satisfactory hydration of apple tree tissues indicates their ability to adapt to the changing conditions of climate change.

**Key words:** Ecosystem, climate change, gardening, hydrogel, soil density, leaf blade, heat resistance, water retention, hydration, adaptation of the apple tree.

МРНТИ 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/21>

*А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев\*, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,  
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан  
[kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru)\*, [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru),  
[bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru)*

## ОСОБЕННОСТИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ (*BRASSICA JUNCEA*) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

Приведены результаты изучения распространения и развития болезней, вредителей, сорных растений в условиях возделывания горчицы сизой (сарептской) по традиционной, минимальной и нулевой технологиям на южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана. Показано, что при возделывании горчицы сизой важное значение имеет защита растений с использованием препарата для предпосевной обработки семян инсектофунгицидного действия, гербицидов против двудольных и злаковых сорных растений, фунгицида и инсектицида. Выполнение комплекса защитных мероприятий в значительной степени сдерживает распространение и развитие семенной инфекции, ложной мучнистой росы, крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, капустной моли, однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков и способствует получению дополнительно 54-58% урожая семян от уровня контроля (без обработки). Рассмотрены значение биологического препарата Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus* ssp., триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) для обеззараживания семян горчицы, листовых и корневых подкормок препаратом Smart Start P и их значение для урожайности горчицы. Наибольший рост урожайности семян обеспечили в условиях минимальной технологии возделывания, где были получены наибольшие показатели от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га.

**Ключевые слова:** горчица, вредные организмы, препараты для предпосевной обработки семян, инсектицид, фунгицид, биопрепараты, гербициды.

### **Введение**

Создание устойчивого интенсивного растениеводства с высокой, стабильной урожайностью и рентабельностью предусмотрено в Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы. Уделено внимание на то, что растениеводство должно быть адаптировано к изменению климата, а рост экономической эффективности использования факторов производства увязывается с диверсификацией структуры посевных площадей. В этих условиях значение приобретает расширение посевов альтернативных пшенице культур, в том числе горчицы.

Горчица сизая (*Brassica juncea*) считается одним из первых окультуренных растений, упоминается как приправа в санскритских и шумерских текстах уже с 3000 г. до н.э. [1]. Однако, центр его происхождения еще неточен. На основе биогеографических исследований Вавилов предложил Среднюю Азию (Афганистан и прилегающие к нему районы) в качестве основного центра происхождения *B. juncea*, а Малую Азию, центральный/западный Китай и восточную Индию в качестве вторичных центров разнообразия [2,3].

Посевная площадь горчицы в Казахстане, преимущественно в северной половине, в 2020 году составляла 40,803 тыс. га, в 2022 году 35,5 тыс. га. Снижение площади посева горчицы отмечено после экстремально засушливого 2021 года.

Горчица для Северного Казахстана является экспортоориентированной нишевой культурой, ее семена как важный источник пищевого масла и белка востребованы на мировом рынке. Обращают внимание полезные свойства этой культуры: предшественник, положительно влияющий на агрофизические и фитосанитарные свойства почвы; использование как сидерата; холодостойкость культуры; относительная засухоустойчивость; семена, используемые во многих отраслях производства [4,5].

Решающим условием получения высоких урожаев семян является защита горчицы от вредителей, болезней и сорных растений. Российские ученые считают, что в среднем потери урожая горчицы от вредителей и болезней составляют 20–30 %, а в годы массового развития достигают 50 % [6]. По их данным более или менее постоянными и опасными вредителями горчицы являются около 30–40 видов, из болезней в настоящее время выделено более 20, преимущественно грибной этиологии. Имеются сведения о том, что борьба с сорняками при возделывании горчицы позволяет дополнительно получить более 6 ц/га [7].

Горчица - относительно новая культура для региона, поэтому имеются вопросы по оптимизации фитосанитарной обстановки и оценке эффективности мероприятий по защите растений.

В связи с этим наши исследования проводились на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» (Акмолинская область, Шортандинский район).

Целью исследований было проведение фитосанитарного мониторинга за распространением вредителей, болезней, сорных растений и изучение эффективности защитных мероприятий в условиях применения традиционной, минимальной и нулевой технологии возделывания горчицы.

### **Методы и материалы**

Объектом исследований является культура - горчица.

Варианты двухфакторного опыта включали предпосевную обработку семян инсектофунгицидным препаратом (тиаметоксам, 280 г/л + мефеноксам, 33,3 г/л + флудиоксонил, 8 г/л), биологическим препаратом Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*), комплексную защиту в течение вегетации: инсектицид (диметоат, 400 г/л), фунгицид (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), гербициды (с д.в. клопиралид, 750 г/кг и клетодим, 120 г/л), вариант с биопрепаратом Seedspor W и подкормками Smart Start P (корневыми, листовыми). Они были наложены на варианты традиционной, минимальной и нулевой технологии возделывания.

Площадь опытной делянки - 420 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная.

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

Сорт горчицы (сарептской) - Рушена. Севооборот – плодосменный, с чередованием пшеница – горчица –пшеница – чечевица. Норма высева семян горчицы – 10 кг/га, глубина заделки 5-6 см. Сроки посева с 20 по 25 мая. Способ посева – рядовой. Все варианты опыта до посева были обработаны гербицидом сплошного действия с д.в. глифосат 747 в.д.г.

Научно-исследовательские работы проводились по общепринятым методам и указаниям в фитопатологии, энтомологии и гербологии. Распространение, интенсивность развития и динамика болезней растений учитывалась по методике А.Е.Чумакова, Т.И. Захаровой, И. И. Минкевича и др. [8]. При учете численности вредителей использовались апробированные, а так же, модифицированные и приспособленные к условиям северного Казахстана методики [9]. В гербологическом мониторинге и оперативном обследовании засоренности руководствовались глазомерной оценкой по методике академика Мальцева, а также определением количественно-видового состава [10].

При закладке полевых опытов руководствовались методами изложенными Б.А. Доспеховым [11].

Учет урожайности проводили комбайнами с пересчетом на 100 чистоту и 12% влажность, селекционным комбайном Wintersteiger [12].

Математическая обработка данных проводилась программой SNEDECOR [13].

Погодные условия в годы исследований.

Агрометеорологические условия в целом отличались значительным недобором осадков в период вегетации, более жестким в 2021 году. В начале вегетационного периода растения развивались в очень засушливых и сухих условиях - ГТК за май-июнь был от 0,3 до 0,6. Скудное выпадение осадков сопровождалось повышенным температурным режимом. В 2021 году температура воздуха за апрель-август месяцы в среднем была 1,4<sup>0</sup>С выше среднемноголетних данных. Основное количество осадков выпало во II декаде июля (20,8 мм) и в I декаде августа (21,0 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень засушливых условиях (ГТК=0,5-0,6). Недобор осадков за июль-август составил 27,1 мм, при этом температурный режим в июле и августе был на 0,5-2,2<sup>0</sup>С выше среднемноголетнего показателя, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая (таблица 1).

**Таблица 1** - Погодные условия вегетационного периода 2021 года (по данным Шортандинской метеостанции)

Месяцы, декады		Средняя температура, <sup>0</sup> С		Сумма осадков, мм		Сумма эффективных температур > 10 <sup>0</sup> С		Гидротермический коэффициент ГТК*	
		2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние
Май	I	13,7	10,5	3,9	10,4	533,2	387,5	0,3	0,8
	II	17,8	12,6	1,2	9,5				
	III	20,2	14,6	7,0	12,5				
	месяц	<b>17,2</b>	<b>12,5</b>	<b>12,1</b>	<b>32,4</b>				
Июнь	I	18,3	16,8	3,6	11,8	552,0	549,0	0,3	0,7
	II	19,5	18,7	8,9	14,2				
	III	17,5	19,6	5,8	13,5				
	месяц	<b>18,4</b>	<b>18,3</b>	<b>18,3</b>	<b>39,5</b>				
Июль	I	23,1	20,1	10,5	18,9	632,4	616,9	0,5	0,9
	II	17,3	20,0	20,8	20,4				
	III	20,8	19,6	0,6	17,7				

	месяц	<b>20,4</b>	<b>19,9</b>	<b>31,9</b>	<b>57,0</b>				
Август	I	21,9	18,8	21,0	13,4	607,6	539,4	0,6	0,7
	II	18,2	18,1	2,0	12,6				
	III	18,7	15,5	14,8	13,8				
	месяц	<b>19,6</b>	<b>17,4</b>	<b>37,8</b>	<b>39,8</b>				
Вегетационный период		<b>18,90</b>	<b>17,03</b>	<b>100,1</b>	<b>168,7</b>	2325,2	2092,8	0,4	0,8

В 2022 году за период вегетации (с мая по август месяц включительно) выпало 117,2 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 51,5 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,5), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухая (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в III декаде мая +30-34<sup>0</sup>С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки неотмечены, минимальная температура в I декаде июня составило +3-7<sup>0</sup>С. Основное количество осадков выпало в III декаде июля (42,0 мм) и в I декаде августа (23,9 мм). В конце вегетационного периода (II и III декада августа) выпало - 1,3 мм осадков. Недобор осадков за этот период составил - 18,7 мм, при этом температурный режим в июле был на 1,2<sup>0</sup>С выше, а в августе на уровне среднемноголетнего показателя, что сыграло важное значение в формировании урожая горчицы (таблица 2).

**Таблица 2** - Погодные условия вегетационного периода 2022 года (по данным Шортандинской метеостанции)

Месяцы, декады		Средняя температура, <sup>0</sup> С		Сумма осадков, мм		Сумма эффективных температур > 10 <sup>0</sup> С		Гидротермический коэффициент ГТК*	
		2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние
Май	I	12,5	10,4	4,7	10,4	486,7	387,5	0,3	0,8
	II	16,3	12,5	8,6	9,5				
	III	18,4	14,5	3,6	12,5				
	месяц	<b>15,7</b>	<b>12,5</b>	<b>16,9</b>	<b>32,4</b>				
Июнь	I	18,6	16,7	14,5	11,7	606,0	549,0	0,4	0,7
	II	20,8	18,6	4,1	14,1				
	III	21,2	19,5	3,6	13,7				
	месяц	<b>20,2</b>	<b>18,3</b>	<b>22,2</b>	<b>39,5</b>				
Июль	I	18,5	20,1	3,3	19,0	654,1	616,9	0,8	0,9
	II	23,5	20,0	7,6	20,6				
	III	21,3	19,6	42,0	17,4				
	месяц	<b>21,1</b>	<b>19,9</b>	<b>52,9</b>	<b>57,0</b>				
Август	I	18,9	18,7	23,9	13,5	533,2	539,4	0,5	0,7
	II	15,4	18,0	1,3	12,6				
	III	17,5	15,4	0,0	13,7				
	месяц	<b>17,2</b>	<b>17,4</b>	<b>25,2</b>	<b>39,8</b>				
Вегетационный период		<b>18,6</b>	<b>17,0</b>	<b>117,2</b>	<b>168,7</b>	2280,0	2092,8	0,5	0,8

**Результаты и обсуждение**

Фитопатологический анализ семян и дальнейшие наблюдения за распространением и развитием болезней на растениях горчицы показывают, что в условиях степной зоны в 2021 - 2022 годах проявилось ограниченное количество болезней.

Лабораторными исследованиями во влажных камерах на семенах горчицы в 2021-2022 годах были выявлены микроорганизмы родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* а также незначительно бактериальный экссудат *Bacillus idosus*, *Bacillus mesentericus*.

Предпосевная обработка семян горчицы препаратом комплексного инсектофунгицидного действия имела положительное значение для всхожести семян и особенно подавления возбудителей плесневения. Кроме того обработка семян вызывала снижение пораженности горчицы ложной мучнистой росой позднее. Биологический препарат проявил слабую эффективность против плесневения семян (24-31%) и заметно уступал химическому препарату (62-87%) (таблица 3).

**Таблица 3** – Влияние предпосевной обработки семян горчицы на всхожесть и плесневение

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %		Плесневение семян, %	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Инсектофунгицид-ный препарат (семена)	73,3	74,0	89,3	90,5	76,0	79,5	1,3	0,8
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	77,9	78,0	91,6	90,0	77,5	80,9	4,0	0,6
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка	77,3	80,0	89,6	89,9	75,3	79,1	8,1	2,0
Контроль (без обработки)	69,3	78,7	85,3	88,0	70,5	78,5	10,7	2,9

В наших исследованиях в условиях вегетационных периодов 2021 – 2022 годов после июльских осадков на листьях горчицы наблюдалось распространение ложной мучнистой росы (пероноспороза), однако засушливость условий препятствовала распространению болезни на уровне эпифитотии. Распространение болезни в 2021 году было в пределах 34,6-52,2%, в 2022 году 27,1-75,5%, а развитие составило соответственно 0,6-2,8%, 0,58-3,9% (таблица 4).

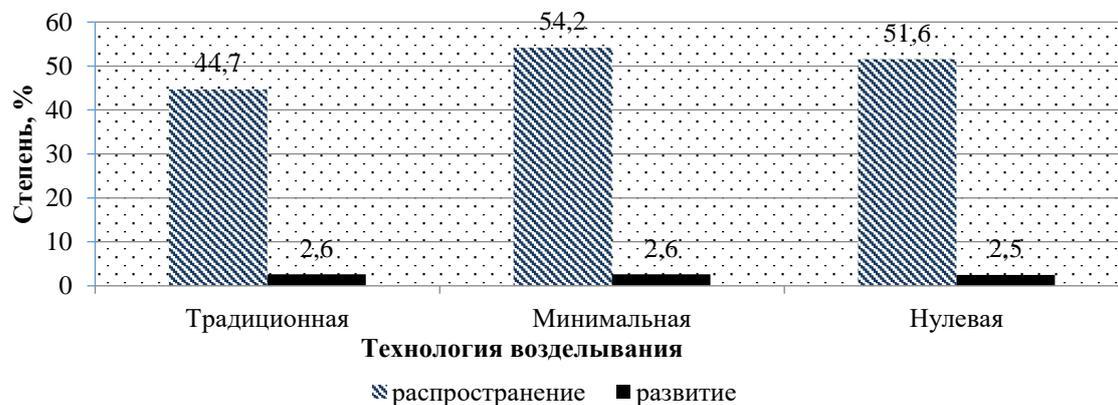
**Таблица 4** – Распространение и развитие ложной мучнистой росы горчицы в зависимости от применения препаратов и технологии возделывания культур

Срок учета	Варианты		2021		2022		среднее	
	Обработки препаратами	Технологии	P*	R*	P	R	P	R
До обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	34,6	0,66	27,1	0,8	30,9	0,73
		Минимальная	34,6	0,7	31,2	0,8	32,9	0,75
		Нулевая	38,6	0,65	26,9	0,5	32,8	0,58
	Контроль (без обработки)	Традиционная	38,6	0,8	28,0	0,9	33,3	0,85
		Минимальная	48,0	1,2	32,0	1,0	40,0	1,1
		Нулевая	40,0	0,88	30,1	0,9	35,1	0,89
Через 10 дней после обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид (посевы)	Традиционная	35,5	0,82	35,2	1,1	35,4	0,96
		Минимальная	36,6	1,00	41,2	1,3	38,9	1,15
		Нулевая	39,2	0,86	37,5	1,0	38,4	1,93
	Контроль (без обработки)	Традиционная	40,0	2,18	48,8	2,9	44,4	3,1
		Минимальная	49,5	2,00	69,5	3,3	59,5	2,7
		Нулевая	48,8	2,6	66,6	2,8	57,7	2,7
Через 20 дней после обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид (посевы)	Традиционная	36,2	0,84	39,5	1,3	37,9	1,7
		Минимальная	37,0	1,2	44,4	1,5	40,7	1,4
		Нулевая	41,1	0,88	40,1	1,4	40,6	1,2
	Контроль (без обработки)	Традиционная	43,4	2,5	69,4	4,9	56,4	3,7
		Минимальная	52,2	2,6	73,9	5,2	63,1	3,9
		Нулевая	48,8	2,8	75,5	4,7	62,2	3,8

Примечание: P\*– распространение, R\*- развитие

В таблице 4 приведены данные, показывающие зависимость распространения и развития ложной мучнистой росы от применения средств защиты растений и технологии возделывания.

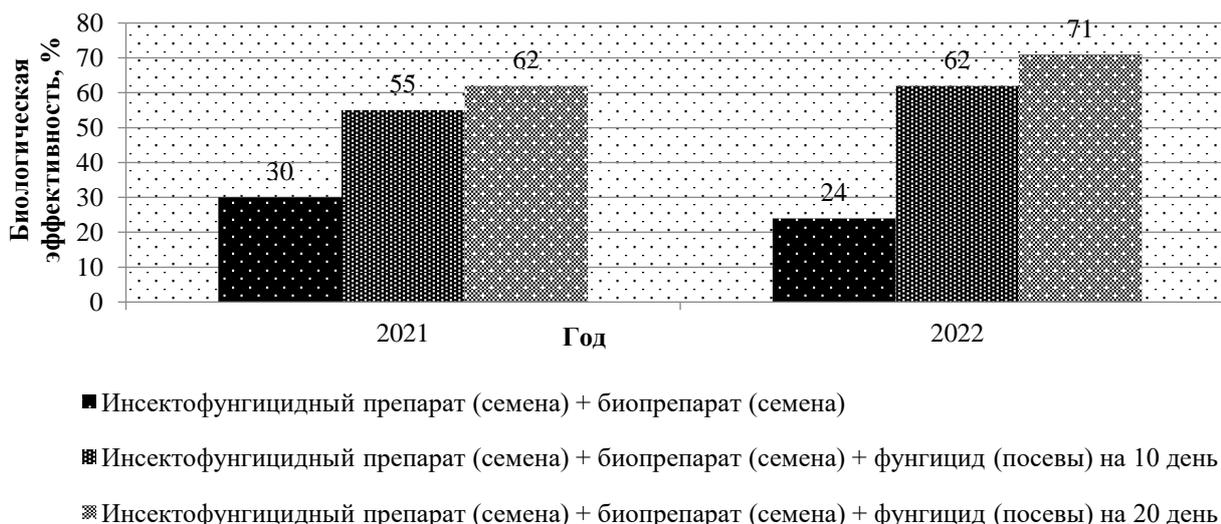
В целом, наименьшее распространение ложная мучнистая роса в годы наблюдений имела в условиях возделывания горчицы по традиционной технологии на 6,9-9,5% ниже, чем по минимальной и нулевой технологиям (рисунок 1).



**Рисунок 1** - Распространение и развитие пероноспороза горчицы в зависимости от технологии возделывания (%)

Следует отметить, что на развитие болезни вариант технологии влияния практически не оказывал.

Все варианты применения средств защиты имели значение для ограничения распространения и развития ложной мучнистой росы. Вклад препаратов против ложной мучнистой росы весомей оказался в условиях более благоприятных как для болезни, так и для растений. В 2021 году это было в начале вегетации (обработка семян), в 2022 году в период вегетации (обработка посевов) (рисунок 2).



**Рисунок 2** – Биологическая эффективность обработки семян и посевов средствами защиты растений (%) против ложной мучнистой росы

Учетами и наблюдениями выявлены различия в заселенности вредителями и поврежденности горчицы в зависимости от применения средств защиты растений по трем технологиям – традиционной, минимальной, нулевой.

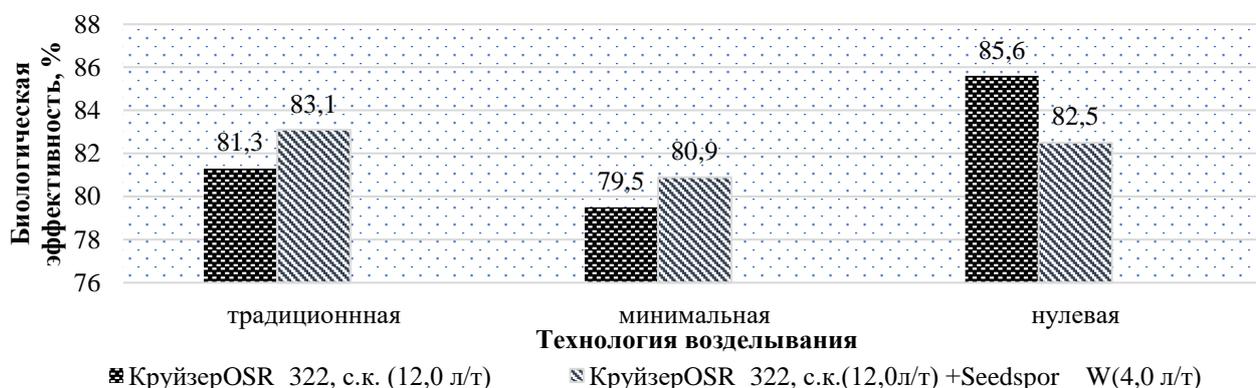
Для горчицы опасность представляли вредители. В начале вегетации вред посевам наносили крестоцветные блошки (*Phyllotreta cruciferae* L.), численность которых во все годы исследования превышала экономический порог вредоносности - 29 жуков на 1 м<sup>2</sup>. Также не менее опасен для посевов горчицы рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus* L.), численность которого составила 3 жука на 1 растение. В 2022 году особую вредоносность посевам горчицы нанесла капустная моль (*Plutella xylostella* L.). Она обнаруживалась с фазы всходов при численности 1-2 гусеницы на растение. Подъем в сезонной динамике численности гусениц во все годы исследований отмечался в фазу бутонизации и пик приходился на первую декаду июля, когда количество гусениц превышало 50 особей на 1 м<sup>2</sup>.

При высоком ущербе от данных видов, короткий период их вредоносности позволяет вести высокоэффективную защиту растений как за счет инсектицидных протравителей, так и повсходовых инсектицидов. Первые повреждения горчицы крестоцветной блошкой были отмечены 6 июня в контрольном варианте (без обработки). Через 6 дней (12.06) наблюдалось увеличение повреждения листьев горчицы до 15,0 % на контроле. В вариантах опыта с инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к., 12,0 л/т) и инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к., 12,0 л/т) + биологическим препаратом (Seedspor W, 4,0 л/т) численность блошек оказалась заметно ниже, и как следствие все растения до конца второй декады июня были слабо повреждены (таблица 5).

**Таблица 5** – Численность крестоцветной блошки на горчице на, жуков/1 м<sup>2</sup>

№	Вариант опыта	Технология	Годы		
			2021	2022	среднее
1	Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	11	14	12,5
		Минимальная	15	13	14,0
		Нулевая	20	19	19,5
2	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	9	11	10,0
		Минимальная	15	16	15,5
		Нулевая	15	17	16,0
4	Контроль	Традиционная	25	23	24,0
		Минимальная	27	24	25,5
		Нулевая	29	22	25,5

Обработка семян препаратом инсектофунгицидного действия позволила надежно защитить всходы горчицы от крестоцветных блошек, снижение численности от уровня контроля (без обработки) было на уровне 79,5-85,6% (рисунок 3).



**Рисунок 3** - Биологическая эффективность предпосевной обработки семян горчицы инсектофунгицидным препаратом против крестоцветных блошек

Как видно на рисунке 3, все препараты обладают достаточным токсическим действием против крестоцветных блошек. Однако наилучший эффект получен от применения варианта

инсектофунгицидного препарата + биопрепарата (Круйзер OSR 322, с.к.,12,0л/т +Seedspor W, 4,0 л/т) по традиционной и минимальной технологиям, эффективность которого на протяжении 10 суток после появления всходов достигала 83,1%. По нулевой технологии самую высокую эффективность проявил вариант опыта с обработкой семян инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к.,12,0 л/т) - 85,6%.

**Таблица 6** - Поврежденность всходов горчицы крестоцветными блошками в зависимости предпосевной обработки семян (среднее значение 2021-2022гг.)

Вариант опыта	Технология	Кол-во растений в пробе, экз./м <sup>2</sup>	Повреждено растений, %	Средний балл поврежденности	Коэффициент поврежденности
Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	116,0	11,8	0,9	0,11
	Минимальная	101,6	19,3	1,5	0,29
	Нулевая	106,2	21,7	1,6	0,35
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	119,6	15,6	1,0	0,16
	Минимальная	120,4	16,3	1,1	0,18
	Нулевая	117,7	17,6	1,2	0,19
Контроль	Традиционная	84,7	83,7	2,4	2,08
	Минимальная	86,4	82,3	2,0	2,31
	Нулевая	87,8	85,4	2,8	2,52

Из таблицы 6 видно, что в контрольном варианте (без обработки) была самая низкая всхожесть растений (84,7-87,8 экз./м<sup>2</sup>) и наивысший процент поврежденности растений (82,3-85,4%) при среднем балле повреждения 2,4-2,8. Применение препаратов значительно снизило поврежденность растений, а средний балл повреждения не превышал 1,6.

**Таблица 7** - Эффективность применения инсектицида с д.в. диметоат (400г/л), против капустной моли на горчице, среднее за 2021-2022 гг

Вариант опыта	Технология	Численность гусениц на м <sup>2</sup> , особей			Снижение численности,%	
		До обработки	На день учета		На день учета	
			7	14	7	14
Инсектофунгицидный препарат (семена) + инсектицид (посевы)	Традиционная	8	1	1	71,4	83,6
	Минимальная	7	1	1	85,7	83,6
	Нулевая	7	1	1	87,5	85,7
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + инсектицид (посевы)	Традиционная	7	1	1	70,8	87,5
	Минимальная	7	1	0	80,5	100
	Нулевая	5	1	1	76,6	80,0
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка + инсектицид (посевы)	Традиционная	7	1	1	72,0	76,6
	Минимальная	6	1	1	80,0	83,3
	Нулевая	5	1	1	72,0	76,6
Контроль	Традиционная	8	8	8	-	-
	Минимальная	7	6	7	-	-
	Нулевая	8	10	9	-	-

Следует учитывать, что протравливание семян не снимает риск повреждения растений капустной молью. В годы их массового размножения необходимым является также и опрыскивание посевов горчицы.

В условиях 2021 – 2022 годов однократная обработка инсектицидом из группы фосфорорганических соединений против гусениц капустной моли обеспечила высокую

биологическую эффективность (70,8 – 87,5% на 7 день после обработки) и продолжительное действие (76,6-100% на 14 день) (таблица 7).

Эффективная борьба с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур остаётся одним из ключевых факторов, определяющих успешное внедрение в производство влагоресурсосберегающей технологии. Это, особенно, важно учитывать при размещении зерновых культур в севообороте несколько лет подряд.

В наших исследованиях проведены мероприятий по борьбе с засоренностью посевов в рекомендуемые фазы культурных и сорных растений.

На опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» нами проведён учет видового состава и степени засоренности посевов сорными растениями. В год исследования на посевах встречались следующие виды сорных растений: из однодольных видов - овсюг обыкновенный, куриное просо, из двудольных - щирица запрокинутая, вьюнок полевой, бодяк полевой, полынь, марь белая, пастушья сумка, одуванчик обыкновенный (таблица 8). Особенно доминантными были из двудольных: бодяк полевой, вьюнок полевой, пастушья сумка, а из однодольных: овсюг обыкновенный, куриное просо.

**Таблица 8 - Видовой состав сорных растений на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева»**

Видовое название сорняка			Агробиологическая группа	Ботаническое семейство
казахское	русское	латинское		
Далалық (Қызғылт) калуен	Бодяк полевой (Осот розовый)	Cirsium arvense	Корнеотпрысковые	Астровые
Далалық шырмауық	Вьюнок полевой	Convolvulus arvensis	Корнеотпрысковые	Гречишные
Ақ алабұта	Марь белая	Chenopodium album	Яровые ранние	Аморантовые
Гүлтәжі	Щирица запрокинутая	Amaranthus retroflexus L.	Яровые поздние	Аморантовые
Ащы жусан	Полынь горькая	Artemisia absinthium	Стержнекорневые	Астровые
Жұмыршақ	Постушья сумка	Capsella bursa-pastoris	Яровые ранние	Капустные
Тауық тарысы	Куриное просо	Echinochloa crus galli (L.)	Яровые поздние	Мятликовые
Кәдімгі қарасұлы	Овсюг обыкновенный	Avena fatua	Яровые ранние	Мятликовые
Кәдімгі бақбақ	Одуванчик обыкновенный	Taraxacum vulgare	Стержнекорневые	Астровые

Опрыскивание посевов горчицы против сорных растений проведено в середине июня, в фазе 3-4 листьев культуры с баковой смесью: Хакер в.д.г. – 120 г/га + Селект к.э. – 0,5 л/га.

*Описание применяемых гербицидов*

Хакер в.д.г. – действующее вещество - клопиралид, 750 г/кг. Высококонцентрированный системный препарат избирательного действия для борьбы с двудольными сорняками (одуванчик, ромашка, бодяк, виды осота, подорожник, щавель и др.) на газонах.

Селект к.э. – действующее вещество – клетодим, 120 г/л. Гербицид избирательного действия. подавляет все виды однолетних злаковых сорняков, включая самосевы зерновых и кукурузы, а так же многолетние злаки, в том числе пырей ползучий, свинорой пальчатый, гумай и др. Разрешен к применению на свекле, подсолнечнике, сое, рапсе. Эффективен против широкого спектра злаковых сорняков.

**Биологическая эффективность применения гербицидов** - это результат использования гербицида в полевых условиях, который выражается показателями гибели, уменьшения численности сорных растений.

В наших исследованиях биологическую эффективность гербицидов определяли через 21 дней после обработки и перед уборкой урожая. На 4 полном севообороте биологическая эффективность гербицида Селект к.э. на посевах горчицы составило - 82,3 – 88,2 % через 21 дней после обработки и 70,4-76,4% перед уборкой и гербицида Хакер в.д.г соответственно – 78,5 – 82,2 % и 65,8 – 69,3% (таблицы 9,10).

**Таблица 9** - Биологическая эффективность гербицидов против сорняков в посевах горчицы при разных технологиях возделывания, 2021 г.

Вариант	Количество сорняков шт/м <sup>2</sup>			Биологическая эффективность %		
	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой
<b>Традиционная технология</b>						
Контроль	13,3	16,7	20,9	-	-	-
	16,6	21,6	28,3	-	-	-
Селект к.э.	13,0	2,0	5,9	-	88,2	71,7
Хакер в.д.г.	16,6	4,1	8,8	-	81,8	69,3
<b>Минимальная технология</b>						
Контроль	13,6	16,9	21,3	-	-	-
	18,3	24,6	30,9	-	-	-
Селект к.э.	13,3	2,3	6,3	-	86,4	70,4
Хакер в.д.г.	18,1	5,4	10,5	-	78,5	65,8
<b>Нулевая технология</b>						
Контроль	13,0	18,3	21,9	-	-	-
	18,9	25,4	35,6	-	-	-
Селект к.э.	13,0	3,3	5,3	-	82,3	76,4
Хакер в.д.г.	18,6	4,6	11,9	-	82,2	66,1

По результатам исследований биологическая эффективность была на одном уровне независимо от технологий возделывания. Сравнительно низкая эффективность гербицида Хакер в.д.г. против двудольных сорняков объясняется тем что доминирующие виды были из агробиологической группы корнеотпрысковых, которые превышали экономический порог вредоносности (ЭПВ – 1-3) в несколько раз и размножаются не только семенами но и вегетативным путем. Данными видами высокая степень засоренности отмечено при нулевой технологий возделывания. Это убеждает нас в том что при борьбе с корнеотпрысковыми сорняками надо подходить комплексно. Злаковые сорняки были представлены в основном однолетними видами, которые можно легко искоренить, что и показывает высокую эффективность гербицид – Селект к.э.

**Таблица 10** - Биологическая эффективность гербицидов против сорняков в посевах горчицы при разных технологиях возделывания, 2022 г.

Вариант	Количество сорняков шт/м <sup>2</sup>			Биологическая эффективность %		
	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой
<b>Традиционная технология</b>						
Контроль	7,0	16,7	20,9	-	-	-

	16,6	21,6	28,3	-	-	-
Селект к.э.	5,3	0,3	1,9	-	95,8	76,9
Хакер в.д.г.	12,1	4,1	7,5	-	73,8	64,0
Минимальная технология						
Контроль	7,0	15,6	20,9	-	-	-
	14,3	21,5	26,3	-	-	-
Селект к.э.	6,3	0,6	1,9	-	95,5	90,1
Хакер в.д.г.	12,0	4,0	7,4	-	77,9	66,5
Нулевая технология						
Контроль	6,6	17,3	21,0	-	-	-
	14,0	20,6	26,3	-	-	-
Селект к.э.	7,6	0,6	2,6	-	96,2	89,5
Хакер в.д.г.	11,4	3,9	7,1	-	76,9	67,1

Условия по агрометеорологическим параметрам в периоды вегетации 2021 и 2022 были в основном далеки от оптимальных и характеризовались засушливостью. Но, следует отметить, что даже в условиях неблагоприятных для роста и развития растений применение средств защиты растений и подкормок обеспечивает дополнительный урожай семян.

**Таблица 11** – Урожай семян горчицы в зависимости от технологии возделывания, средств защиты растений и подкормок

Варианты		2021		2022		среднее	
		ц/га					
Обработка препаратами	Технологии	Урожай	+-	Урожай	+-	Урожай	+-
		Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	5,3	0,7	5,4	0,9
Минимальная	6,9		1,0	6,7	0,9	6,8	0,95
Нулевая	5,7		0,8	5,9	0,8	5,8	0,80
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид + инсектицид + дикотицид + граминицид	Традиционная	7,7	3,1	8,4	2,6	8,1	2,85
	Минимальная	7,8	3,3	8,6	2,8	8,2	3,05
	Нулевая	8,1	3,2	7,4	2,3	7,8	2,75
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка- +лиственная подкормка-	Традиционная	5,6	1,0	8,2	2,3	6,9	1,65
	Минимальная	5,6	1,1	8,3	2,5	7,0	1,80
	Нулевая	5,9	1,0	7,2	2,1	6,6	1,55
Контроль (без обработки)	Традиционная	4,6	-	5,9	-	5,3	-
	Минимальная	4,5	-	5,8	-	5,2	-
	Нулевая	4,9	-	5,1	-	5,0	-
<i>НСР05</i>		0,28		0,23		0,20	

Средства интенсификации наибольший рост урожайности семян обеспечили в условиях минимальной технологии возделывания, где были получены наибольшие показатели от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га (таблица 11). Различия в прибавках урожая по вариантам технологии возделывания были существенными и статистически доказуемыми. На контроле (без обработки) в 2022 году наблюдались отчетливые различия в пользу традиционной (5,9 ц/га) и минимальной (5,8 ц/га) технологии, в отличие от нулевой (5,1 ц/га).

Результаты исследования показали, что средства защиты растений, обеспечили значительную сохранность урожайности от потерь, причиняемых вредителями, болезнями и сорными растениями и позволили получить 54-58% урожая семян дополнительно от уровня контроля без обработки на всех технологиях возделывания (рисунок 4).



**Рисунок 4 - Хозяйственная эффективность средств защиты растений и подкормок на горчице в зависимости от технологии возделывания**

На уровне 15-18% произошло увеличение урожая семян горчицы от предпосевной обработки семян. Для горчицы имеет значение также применение биопрепарата в сочетании с листовыми и корневыми подкормками, способствующие получению дополнительно 31-36% семян (рисунок 4). Полученный дополнительный урожай от средств защиты растений, как химическими, так и биологическим препаратом, подкормок в зависимости от технологии возделывания горчицы не имел значительных отличий.

Как показывает математическое обработка данных по урожайности наименьшая существенная разница (*HCP05*) опыта составляет 0,20-0,28 что подтверждает высокую точность проводимых исследований.

Горчица для Северного Казахстана является культурой, отвечающая требованиям диверсификации.

На семенах горчицы были выявлены возбудители альтернариозной семенной инфекции и плесневения, в период вегетации растения поражались ложной мучнистой росой, несмотря на засушливость. Основными вредителями горчицы в годы исследований являлись крестоцветные блошки, рапсовый цветоед и капустная моль.

Технологии возделывания по влиянию на фитосанитарное состояние по болезням и вредителям заметно уступали вариантам интенсификации возделывания. Отчетливой закономерности в распространении и развитии не выявлено. Только в условиях традиционной технологии возделывания наблюдалось наименьшее распространение ложной мучнистой росы (на 6,9-9,5%) ниже, чем по минимальной и нулевой технологиям, но на развитии болезни влияния не выявлено.

На вариантах применения фунгицидов биологическая эффективность против ложной мучнистой росы составила 55-62% на десятый день после обработки и 62-71% на двадцатый день после обработки. Протравливание семян вносит вклад в защиту от ложной мучнистой росы, снижая в дальнейшем пораженность на 24-30%. Биологический препарат по эффективности уступал химическому более, чем в 2 раза.

Предпосевная обработка семян не снижала риск повреждения растений гусеницами капустной моли, пик в динамике численности которой пришелся на фазу бутонизации горчицы. Однократная обработка инсектицидом из группы фосфорорганических соединений посевов горчицы против гусениц капустной моли обеспечила высокую биологическую эффективность (70,8 – 87,5% через неделю после опрыскивания) и продолжительное действие (76,6-100% через 2 недели). При этом погибали также другие виды вредителей, в том числе рапсовый цветоед.

По данным В.И. Двуреченского и С.И. Гилевича [13], способность южных легко и среднесуглинистых черноземов Северного Казахстана легко восстанавливать равновесную плотность позволяет отказаться от глубоких механических обработок для придания пахотному слою оптимального строения и минимализация обработки почвы с оставлением в почве измельченной соломы, что способствует не только повышению урожая и экономической эффективности производства зерна в различные по погодным условиям годы, но и позволяет сохранить плодородие почвы и эффективно бороться с засухой.

Однако, при переходе на влагоресурсосберегающие технологий возделывания с.-х. культур в обязательном порядке должно учитываться фитосанитарное состояние полей. Так как по результатам наших исследований при сильно засоренных полях многолетними корнеотпрысковыми видами, борьба с ними и дальнейшее искоренение затрудняется или может продолжаться на несколько лет, что существенно будет влиять на рост и развитие культурных растений и на урожайность. В наших исследованиях высокая степень засоренности было на вариантах с применением нулевой технологий возделывания, по сравнению с традиционной и минимальной технологией.

Поэтому к реализации влагоресурсосберегающих технологий возделывания культур следует подходить с учетом почвенно-климатических условий региона и других факторов в комплексе, ибо их шаблонное применение чревато негативными последствиями.

Многие известные ученые России такие как Н. Тулайков, Н. Вавилов, Р. Давид и др. неоднократно указывали на необходимость в засушливых регионах иметь в структуре посевных площадей большой набор культур [15]. В последние годы такие севообороты, точнее плодосменные севообороты применяются в больших площадях.

Однако, при возделываний по влагоресурсосберегающей технологий (нулевой) на плодосменных севооборотах должны учитываться набор культур, так как некоторые зернобобовые культуры, точнее чечевица (кроме устойчивых сортов к имидазолинонам) чувствительны к многим действующим веществам применяемых против однолетних и многолетних двудольных сорняков, так же многие культуры из семейства крестоцветных чувствительны к многим действующим веществам против двудольных и имеют ограничительное количество действующих веществ, у которых также спектр действий на однолетние и многолетние виды двудольных сорняков не велик.

В наших исследованиях эффективность гербицида Хакер в.д.г. против двудольных сорняков составило при втором учете от 73,8 до 82,2%.

Предпосевная обработка семян препаратом инсектофунгицидного действия имеет вклад увеличивая урожай семян на 15-18% (от контроля). Регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы использованием комплекса средств защиты растений: инсектофунгицидного препарата (тиаметоксам, 280 г/л + мефеноксам, 33,3 г/л + флудиоксонил, 8 г/л), инсектицида (диметоат, 400 г/л), фунгицида (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), гербицидов (с д.в. клопиралид, 750 г/кг и клетодим, 120 г/л) способствовала надежной сохранности урожайности горчицы от потерь, причиняемых вредителями, болезнями и сорняками на всех вариантах технологии возделывания. Рост урожая семян составил 54-58% от уровня контроля (без обработки). Для горчицы имеет значение также применение биопрепарата Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) в сочетании с листовыми и корневыми подкормками Smart Start P, способствующие получению дополнительно 31-36% урожая семян.

### **Выводы**

На южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана из семенной инфекции на горчице имеют распространение возбудители альтернариоза и плесневения. В период вегетации растения поражаются ложной мучнистой росой. К первостепенным вредителям относятся крестоцветные блошки, рапсовый цветоед и капустная моль. А преобладающими видами однолетних злаковых и двудольных сорняков являлись: куриное просо,

щетинник сизый, овсюг обыкновенный, марь белая, щирица запрокинутая; из многолетних двудольных сорняков: бодяк полевой, молочай лозный.

На степень засоренности посевов помимо сложившихся погодных условий существенное влияние оказали разные технологий возделывания культуры, так на горчице при традиционной и минимальной технологий выращивания степень засоренности была ниже по сравнению с нулевой технологией выращивания.

Биологическая эффективность обработки семян препаратом инсектофунгицидного действия против семенной инфекции составила 62-87%, против крестоцветных блошек 79,5-85,6%. Оздоровление семян и растений от болезней, защита горчицы от вредителей в начале вегетации, способствует лучшим стартовым условиям для развития растений и способствует получению дополнительно 15-18% урожая семян.

При возделывании горчицы, важное значение имеет регулирование фитосанитарной обстановки. Средства защиты растений (инсектофунгицидный протравитель, гербициды против двудольных и злаковых сорняков, фунгицид, инсектицид), обеспечивая значительную сохранность урожая семян горчицы от потерь вызываемых вредителями, болезнями, сорными растениями вносят весомый вклад в величину урожая (в 2021-2022 годах превышение от контроля – без обработки 54-58%). Наибольшие показатели урожая семян горчицы в среднем за два года в зависимости от средств интенсификации от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га получены в условиях минимальной технологии возделывания (на контроле 5,0-5,3ц/га).

Применение биологического препарат Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus* spp., триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*), листовые и корневые подкормки (Smart Start P), способствуют получению дополнительно 31-36% урожая семян горчицы.

#### **Благодарность**

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» ИПН BR10764908.

#### **Список литературы**

1. Hemingway, J. Te mustard species: condiment and food ingredients use and potential as oilseed crops in Brassica Oilseeds: Production and Utilization (eds. Kimber, D. S. & McGregor, D. I.) 373–383 (CAB Press, 1995)
2. Spect, C. E. & Diederichsen, A. Brassica in Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (ed. Hanelt, P.) 3, 1453–1456 (Springer Press, 2001).
3. Kang, L., Qian, L., Zheng, M. *et al.* Genomic insights into the origin, domestication and diversification of *Brassica juncea*. *Nat Genet* 53, 1392–1402 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41588-021-00922-y>
4. Гринец, А. Производство масличных в Северном Казахстане // Аграрный сектор № 4 (38), декабрь 2018. – С. 84-122
5. Першаков А.Ю., Волкова Н.А. [Оценка урожайности и масличности технических культур, выращиваемых в лесостепной зоне Зауралья](#) // [Вестник Мичуринского государственного аграрного университета](#). 2021. № 4 (67). - С. 91-94.
6. Михина Н.Г., Бухонова Ю.В. [Мониторинг вредителей и болезней рапса и горчицы](#) // [Защита и карантин растений](#). 2022. № 8. - С. 17-23.
7. Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Сайфуллин Р.Г., Медведев И.Ф., Дервягин С.С., Каменченко С.Е., Суминова Н.Б., Даулетов М.А. [Применение новых гербицидов на посевах горчицы](#) / В сб.: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. Сб. мат. III Международной н.-практ.конф. СГАУ им. Н.И. Вавилова.- 2016. - С. 76-78.

8. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власова Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М., 1974. – 188 с.
9. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975.– С. 32.
10. Захаренко А.В. Управление сорным компонентами агрофитоценозов в системе земледелия. М., 1998. – С. 154.
11. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. - 315 с.
12. Аринов К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А., Апушев А.Т. Растениеводство. – Астана, 2016. -583 с.
13. Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2004 г.
14. Двуреченский В.И., Гилевич С.И. Оптимизация агротехнологий в степной зоне Казахстана // Земледелие. – 2008. - №4. – С. 10-11.
15. Тулайков Н. М. Земледелие засушливых границ СССР. Экономическая география, 1930, т. 1, с. 6, -С. 54–80.

### References

1. Hemingway, J. The mustard species: condiment and food ingredients use and potential as oilseed crops in Brassica Oilseeds: Production and Utilization (eds. Kimber, D. S. & McGregor, D. I.) 373–383 (CAB Press, 1995)
2. Spect, C. E. & Diederichsen, A. Brassica in Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (ed. Hanelt, P.) 3, 1453–1456 (Springer Press, 2001).
3. Kang, L., Qian, L., Zheng, M. *et al.* Genomic insights into the origin, domestication and diversification of *Brassica juncea*. *Nat Genet* 53, 1392–1402 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41588-021-00922-y>
4. Grines, A. Proizvodstvo maslichnyh v Severnom Kazahstane // Agrarnyi sektor № 4 (38), dekabr 2018. – S. 84-122
5. Perşakov A.İ., Volkova N.A. Osenka uroжайности i maslichnosti tehničkih kùltur, viraşıvaemyh v lesostepnoi zone Zaurälä // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (67). - S. 91-94.
6. Mihina N.G., Buhonova İ.V. Monitoriň vreditelei i boleznei rapsa i gorchisy // Zaşıta i karantin rasteni. 2022. № 8. - S. 17-23.
7. Smolin N.V., Bochkarev D.V., Saifullin R.G., Medvedev İ.F., Derevägin S.S., Kamenchenko S.E., Suminova N.B., Dauletov M.A. Primenenie novyh gerbisidov na posevah gorchisy / V sb.: İnnovacionnye tehnologii sozdania i vozdeleyvaniya selskohozäistvennyh rasteni. Sb. mat. III Mejdunarodnoi n.-prakt.konf. SGAU im. N.İ. Vavilova.- 2016. - S. 76-78.
8. Chumakov A.E., Minkevich İ.İ., Vlasova İ.İ., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologičeskikh issledovani. M., 1974. – 188 s.
9. Tanski V.İ. Vredonosnost' nasekomyh i metody ee izuchenia. – Moskva, 1975.– S. 32.
10. Zaharenko A.V. Upravlenie sornym komponentov agrofitosenozov v sisteme zemledelia. M., 1998. – S. 154.
11. Dosphehov B.A. Metodika opytnogo dela [Teks]/ B.A. Dosphehov// M.: Agropromizdat, 1985. - 315 s.
12. Arinov K.K., Musynov K.M., Şestakova N.A., Serekpaev N.A., Apuşev A.T. Rastenievodstvo. – Astana, 2016. -583 s.
13. Programa paketa prikladnoi statistiki SNEDECOR: 1-faktorni dispersionni analiz ANOVA. Versia 4.7, 05.07.2004 g.
14. Dvurechenski V.İ., Gilevich S.İ. Optimizasia agrotehnologi v stepnoi zone Kazahstana // Zemledelie. – 2008. - №4. – S. 10-11.
15. Tulaikov N. M. Zemledelie zasušlivyh granis SSSR. Ekonomičeskaia geografia, 1930, t. 1, s. 6, - C. 54–80.

**А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев\*, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев**

«А.И. Бараев ат. Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Қазақстан. [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru),  
[utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru)\*, [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru)

## **СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫША (*BRASSICA JUNCEA*) ЕГІСТІГІНІҢ ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЕРЕКШЕЛІГІ МЕН ОНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

### **Аңдатпа**

Солтүстік Қазақстанның далалы аймағының оңтүстік карбонатты қара топырақтарында дәстүрлі, минималды және нөлдік технологиялар бойынша қыша дақылын (сарептсктік) өсіру жағдайында аурулардың, зиянкестердің, арамшөптердің таралуы мен дамуын зерттеу нәтижелері келтірілген. Қыша дақылын өсіру кезінде инсектофунгицидтік әсер ететін тұқымды себу алдындағы өңдейтін препараттарды, қосжарнақты және дара жарнақты арамшөптерге қарсы гербицидтерді, фунгицидті және инсектицидті қолдану арқылы өсімдіктерді қорғау маңызды екені көрсетілген. Зиянды ағзаларға қарсы қорғау шараларының кешенін қолдану тұқымдық қоздырғыштардың, жалған ақ ұнтақ, крест тәрізді бүргелердің, рапс гүл қоңызының, қырыққабат көбелегінің, біржылдық және көпжылдық дара және қосжарнақты арамшөптердің таралуы мен дамуын тежейді және бақылау нұсқасынан (өңдеусіз) қосымша 54-58% қосымша тұқым өнімін алуға ықпал етеді. Қыша тұқымын залалсыздандыру үшін тірі микроорганизмдер негізіндегі (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) Seedspog W биологиялық препаратының және тұқым өнімділігі үшін жапырақ пен тамырды үстеп қоректендіруге арналған Smart Start P препаратының маңыздылығы қарастырылған. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша қыша тұқымының жоғары өнімділігі минималды өсіру технологиясын қолданған жағдайда алынған және ол көрсеткіш 6,8 ц/га ден 8,2 ц/га құраған.

**Кілт сөздер:** қыша, зиянды ағзалар, себу алдында тұқым өңдейтін препараттар, инсектицид, фунгицид, биопрепараттар, гербицидтер.

**A.S. Kochorov, A.K. Tuleeva, Y.A. Utelbayev\*, V.N. Davydova, B.B. Bazarbayev**

“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP,  
Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan, [n Kochorov@mail.ru](mailto:nkochorov@mail.ru), [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru),  
[utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru)\*, [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru)

## **FEATURES AND REGULATION OF THE PHYTOSANITARY SITUATION IN MUSTARD (*BRASSICA JUNCEA*) CROPS DURING CULTIVATION IN THE STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The results of study of spreading and development of diseases, pests, weeds under mustard (sarepta) cultivation by traditional, minimal and no-till technologies on southern carbonate chernozem of steppe zone of Northern Kazakhstan are given. It is shown, that at cultivation of mustard the important value has plant protection with use of preparation for pre-sowing treatment of seeds of insectofungicide action, herbicides against dicotyledonous and cereal weed plants, fungicide and insecticide. Implementation of the complex of protective measures largely suppresses the spread and development of seed infection, false powdery mildew, cruciferous fleas, rape blossom, cabbage moth, annual and perennial cereal and dicotyledonous weeds and helps to get 54-58% additional seed yield from the control level (without treatment). The significance of the biological preparation Seedspog W based on microorganisms (*Glomus ssp.*, *Trichoderma asperellum*, hay bacillus, *Bacillus megaterium*) for the disinfection of mustard seeds, foliar and root dressings with Smart Start P and their significance for the yield of mustard are considered. The greatest increase in seed yield was provided under conditions of minimal cultivation technology, where the highest indicators were obtained from 6.8 centners per hectare to 8.2 centners per hectare.

**Key words:** Mustard, pests, seed treatment preparations, insecticide, fungicide, biopreparation, herbicide.

Ж.С. Кеишилов\*, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Малышева, Қ. Бахытұлы

Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан, [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru), [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)\*, [malysheva\\_angelina@list.ru](mailto:malysheva_angelina@list.ru), [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)

## БИДАЙДЫҢ СЕПТОРИОЗ (*SEPTORIA TRITICI*) АУРУЫНА АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША 2022 ЖЫЛЫ ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ

### Аңдатпа

Күздік бидайдан жоғары өнім алу үшін агротехнологияның озық әдістерін қолданып қана қоймай, негізгі ауруларға төзімді сорттарды егу қажет. Ауылшаруашылық дақылдарына үлкен зиян келтіретін аурулардың бірі – бидайдың жапырақ дақ ауруы септориоз (*Septoria tritici*) болып табылады. Мақалада 2022 жылы Алматы облысы бойынша күздік бидай сорттарының септориоз ауруына төзімділігін анықтау мақсатында жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылдық округінде безостая 100 және бразилская элита күздік бидай сорттарынан септориоз ауруының белгілері анықталынды, аурумен залалдану көрсеткіші 12,7%-9,6%-ды құраса, ал таралу индексісі 92%-78%-дық нәтиже танытты. Сонымен қатар Панфилов ауылдық округінде, Казакстанская 10 бидай сорты септориоз (*Septoria tritici*) ауруымен орташа деңгейде залалданғаны анықталынды, аурумен залалдану көрсеткіші 2,5%-ды құрады, ал таралу қарқындылығы 48%-дық нәтиже көрсетті. Алматы облысы бойынша Жамбыл, Қарасай, Талғар аудандарының егіс алқаптарында (*Septoria tritici*) патогеніне жоғары төзімділік танытқан, ауру көрсеткіштері IT – 0 иммундық көрсеткен сорттар іріктелінді олар: Австрийский Грань, Австрийский 100, Безостая-1, Бразильская озимая, Усткеменогорская бригада, Стекловидная 24, Жетісу, Наз және Богарная 56 бидай сорттары болып анықталынды. Бидай өндірісінде септориозға төзімді болып анықталған бидай сорттарын пайдалану ұсынылады.

**Кілт сөздер:** күздік бидай, септориоз, төзімділік, сорт, мониторинг, эпифитотия, фитопатологиялық бағалау, патоген.

### Кіріспе

Дүниежүзілік астық өндірісі соңғы жылдары артып келеді, бірақ жаһандық шығын аурулардан алынған бидай ықтималы егіннің 10% құрайды. (FAOSTAT мәліметтері. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, 2016 жыл). Бидай, *Triticum aestivum* L., ең көп өсірілетін дәнді дақыл болып табылады және азық-түлік қауіпсіздігімен тікелей байланысты. Көптен бірі бидай дақылдарына қатты қауіп төндіретін саңырауқұлақ аурулары болып табылады, бүкіл әлемде егін шығыны артуда [1].

Қазақстанда бидай өндірісі ауруға байланысты айтарлықтай шектеулі, соның ішінде таттан туындаған ауруларға байланысты, сабақты тат *puccinia graminis* f. sp. *tritici* Eriks., сары тат, *Puccinia striiformis* туындаған Westend f. sp. *tritici* және қоңыр тат *puccinia triticina* Erikss, Қатты қаракүйе (*Tilletia caries* (dc.) [2-6], сондай-ақ жапырақ дақ аурулары (пиренофороз және септориоз) [7–11].

Септориоз ауруының қоздырғышы *Septoria tritici* Rob et Desm., *Septoria nodorum* Berk., *Septoria graminum* Desm саңырауқұлақтары қоздырады.

Алматы облысында септориоз ауруының таралуы жоғары деңгейде. Инфекция топырақта да, өсімдік қалдықтарында да сақталады. Орташа тәуліктік ауа температурасы +10<sup>0</sup>С-қа тұрақталғанда егістіктерде септориоздың айқын белгілері бар өсімдік қалдықтарында жиналады. Жұмсақ және қатты бидай сияқты дақылдар саңырауқұлақ ауруларымен қатты зақымдалады, олардың арасында соңғы кездері септориоз ауруы кең таралып келеді. Ол өсімдіктердің фотосинтездік белсенділігін төмендетеді сонымен қатар

масақтың толық дамуына кері әсер етеді және эпифитотия жылдарында астық өнімділігін төмендетеді [12]

Ауылшаруашылық дақылдарының аурулары Қазақстандағы астық өндірісіне айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін. Дәнді дақылдардың өнімділігінің артуына әсер ететін негізгі жапырақ инфекцияларының қатарына септориоз және тат ауруларының қоздырғыштары жатады [13].

Аурулардың зияндылығы өте жоғары. Сонымен, септориоздың орташа және эпифитотиялық дамуы бар алқаптарда сәйкесінше егіннің 15-30% жоғалуы мүмкін. Тат ауруларының күшті дамуы кезінде егіннің шығыны 25-30%-ға дейін жетуі мүмкін [14]. Қазақстан жағдайында дәнді дақылдарда септориоз және қоңыр тат жыл сайын байқалады [15].

Өсімдіктердің жұқпалы ауруларының дамуын төмендетудің негізгі әдісі фитосанитарлық ауыспалы егістер енгізу, органикалық және минералды тыңайтқыштарды сауатты қолдану, сондай-ақ топырақ өңдеу жүйелерін оңтайландыру жатады. Жақсы өңделген алқаптарда өсімдік ауруларының залалдануының төмендеуі байқалады. Аурулармен күресу шараларының жалпы жүйесінде агротехникалық әдіс негізгілердің бірі болып табылады [16,17].

Төзімді сорттарды шығару, содан кейін оларды өндіріске енгізу ауыл шаруашылығы өсімдіктерін кешенді қорғаудың ең сенімді және тиімді әдістердің бірі болып табылады [18].

Бидайдың жаңа сорттарын шығару кезінде бастапқы материал ретінде септориоз ауруына төзімді гені жоғары сорттарды пайдалану қажет. Бұл донорларды қажет етеді - бір немесе бірнеше төзімді гендері (Stb) бар бидай үлгілерін іздеу, отандық үлгілер арасында ғана емес, сонымен қатар әлемдік коллекциялар арасында да жүргізілуі керек [19].

Зерттеудің мақсаты: 2022 жыл Алматы обылысы аудандарында, бидайдың аса қауіпті септориоз (*Septoria tritici*) жапырақ дақ ауруының залалдануы мен таралу деңгейін анықтау.

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

Алматы облысы аймақтарында септориоз (*Septoria tritici*) жапырақ дақ ауруының таралу деңгейін анықтау мақсатында Қарасай, Жамбыл және Талғар аудандарының шаруа қожалықтарында мониторинг жұмыстары жүргізілді. Септориоз ауруымен залалданған жапырақ үлгілерін бидайдың балауызданып сүттену кезеңінде жинадық. Джеймістің шкаласы бойынша егіс алқаптан кемдегенде 50 бидай өсімдіктерін сабағымен жинап оның жапырақтарындағы ауруына жеке-жеке талдау жасалынады [20].

Бидай өсімдіктерін жинау әдістері, егіс алқапына кіріп ортасына қарай диагональ бойымен 200-300 метр жүріп 50 өсімдік жиналынып оның ауруына жеке-жеке фитопатологиялық баға беріледі. Аурудың таралуын (P) мен, ал залалдануын (R) мен белгіленеді. Өсімдіктің ауруының таралуы мен залалдануы мына формула арқылы анықталады

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

мұнда, N – сынамадағы өсімдіктердің жалпы саны

n - ауру өсімдіктер саны

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

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

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

Алматы облысы егіс алқаптарының күздік бидай сорттарына 2022 жыл мониторинг жұмыстары жүргізілді. Бидайдың септориоз (*Septoria tritici*) жапырақ дақ ауруының зияндылығы мен таралуына және фитопатологиялық бағалау жұмыстары Жамбыл, Қарасай және Талғар аудандарының шаруа қожалықтарының егіс алқаптарында жүргізілді. Зерттеу барысында септориоз (*Septoria tritici*) патогенімен залалданған бидай үлгілерінен инфекциялық материалды анықтау арқылы ауруға фитопатологиялық баға берілді. Фитопатологиялық бағалау жұмыстары күздік бидайдың вегетациялық кезеңінің масақтану фазасында белгіленді. (Кесте 1).

2022-ші жылы, Алматы облысы, Қарасай, Талғар және Жамбыл аудандарының егіс алқаптарында, маусым айының 14-15 күні аралығында күздік бидай сорттарына жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, бидайдың септориоз (*Septoria tritici*) жапырақ дақ ауруының таралуы мен залалдану деңгейі анықталды. Мониторинг нәтижесінде ауру белгілері әр ауданда әр түрлі нәтиже көрсетіп отырды. Зерттеу барысында бидайдың патогенімен (*Septoria tritici*) залалданған жапырақ үлгілерінің материалдарын жинап ауруға фитопатологиялық баға берілді. Ауру бидайдың балауызданып сүттену кезеңінде зерттелінді.

**Кесте – 1.** 2022 жылы, Алматы облысы, Қарасай, Талғар және Жамбыл аудандарында септориоз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Септориоз ауруының, таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлмі (га)
			P	R	
1	2	3	4	5	6
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'287" E 076°330'569"					
а/о Ұзынағаш	Австрийский сорт Грань	Арпа	0	0	9
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'685" E 076°339'688"					
а/о Ұзынағаш	Австрийский 100	Соя	0	0	15
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'326" E 076°335'017"					
а/о Ұзынағаш	Бразильская элита	Соя	78	9,6	3
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'256" E 076°336'148"					
а/о Ұзынағаш	Безостая 1	Бидай	0	0	3
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°186'287" E 076°330'569"					
а/о Ұзынағаш	Бразильская озимая	Соя	0	0	9
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°150'203" E 076°091'597"					
а/о Қарақыстақ	Безостая 100	Сұлы	92	12,7	80
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°149'750" E 076°091'712"					
а/о Қарақыстақ	Усткменогорская бригада	Сұлы	0	0	34
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°149'984" E 076°092'274"					
а/о Қарақыстақ	Стекловидная 24 (егіс алқап - 1)	Арпа	0	0	34
Облыс: Алматы; аудан: Жамбыл; координаты: N 43°140'010" E 076°090'795"					
а/о Қарақыстақ	Стекловидная 24 (егіс алқап - 2)	Бидай	0	0	114
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаты: N 43°238' 457" E 076°698' 012"					
а/о Алмалыбақ	Стекловидная 24	Арпа	0	0	30
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаты: N 43°240' 312" E 076°697' 483"					
а/о Алмалыбақ	Жетісу	Арпа	0	0	25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаты: N 43°238' 794" E 076°695' 812"					
а/о Алмалыбақ	Казахстанская 10	Бидай	0	0	35
Облыс: Алматы; аудан: Талғар; координаты: N 43°379' 683" E 077°106' 928"					
а/о Панфилов	Казахстанская 10	Арпа	48	2,5	60
Облыс: Алматы; аудан: Талғар; координаты: N 43°412' 240" E 077°368' 783"					
а/о Панфилов	Безостая 1	Соя	0	0	50
Облыс: Алматы; аудан: Талғар; координаты: N 43°413' 441" E 077°214' 464"					
а/о Қойшыбек	Наз	Сұлы	0	0	30
Облыс: Алматы; аудан: Талғар; координаты: N 43°409' 217" E 077°159' 420"					
а/о Қойшыбек	Жетісу	Бидай	0	0	80
Облыс: Алматы; аудан: Талғар; координаты: N 43°380' 799" E 077°102' 522"					
а/о Қойшыбек	Богарная 56	Арпа	0	0	70

Ескертулер – Р – аурулық таралуы қарқындылығы, R – аурумен залалдануы; а/о – Ауыл округі; ш/қ – Шаруа қожалық

Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылдық округінде, (25-30-35) гектар егіс алқаптарына егілген Стекловидная 24, Казакстанская 10 және Жетісу бидай сорттары септориоз ауруымен

еш залалданбай жоғары төзімділік танытты. Ал Талғар ауданы, Панфилов ауылдық округінде, 60 гектар егіс алқапына егілген Казакстанская 10 бидай сорты септориоз (*Septoria tritici*) ауруымен орташа деңгейде залалданғаны анықталынды, аурумен залалдану көрсеткіші 2,5%-ды құрады, ал таралу индексі 48%-дық нәтиже көрсетті. Сонымен қатар 50 гектар егіс алқапына егілген Безостая 1 бидай сортында септориоз ауруының еш бір белгілері байқалмай имундылық танытты. Осы ауданның, Қойшыбек ауылдық округінде (30-80-70) гектар жер көлеміне егілген Наз, Жетісу және Богарная 56 күздік бидай сорттары септориоз ауруымен еш залалданбай, аса жоғарғы төзімділік танытып IT – 0 типті имундық реакцияны көрсетті.



Сурет 1 –*Septoria tritici*

**Сурет–1** Мониторинг жұмыстарын жүргізу барысында, зерттелінген егіс алқаптарда түсірілген септориоз (*Septoria tritici*) ауруымен залалданған бидайдың жапырақ үлгілерін көре аласыздар.

Маршруттық зерттеу жұмыстары әрі қарай Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылдық округінің, егіс алқаптарында жалғасып отырды. 3 гектар егіс алқапына егілген Бразильская элита бидай сортының септориоз ауруымен залалдану көрсеткіші 9,6%-ды құраса, ал таралу индексі 78%-дық жоғары нәтиже көрсетті. Сонымен қатар осы ауданның егіс алқаптарында (9-15-3) гектар жер көлеміне егілген Австрийский Грань, Австрийский 100, Безостая 1, Бразильская озимая күздік бидай сорттары септариоз (*Septoria tritici*) ауруына жоғары төзімділік танытты, еш ауру белгілері байқалмады.

Жамбыл ауданы, Қарақыстақ ауылдық округінің егіс алқаптарда, бидайдың септариоз (*Septoria tritici*) жапырақ дақ ауруының қарқынды дамуын анықтау үшін мониторинг жұмыстары жүргізілді. Зерттеу барысында 80 гектар егіс алқапына егілген, Безостая 100 сортында септариоз ауруының қарқынды дамуы анықталынды, залалдану көрсеткіші 12,7%, ал таралу деңгейі 92%-дық нәтиже танытты. Сондайақ осы ауылдың басқада егіс алқаптарында зерттеу жұмыстары жүргізілді, нәтижесінде (34-34-114) гектар жер көлемдеріне егілген Усткеменогорская бригада, Стекловидная 24 (егіс алқап -1), Стекловидная 24 (егіс алқап - 2), күздік бидай сорттары септариоз ауруына жоғары IT – 0 типті имундылық танытты, еш бір ауру белгілері байқалмады.

**Кесте – 2.** Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылдық округіне 2022 жылы жүргізілген мониторинг нәтижесі

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Септориоз ауруының, таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			P	R	
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'557" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Стекловидная 24	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'560" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Алмалы	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'567" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Жетісу	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'575" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Фараби	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'581" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Момышұлы	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'587" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Вавилов	Күздік жұмсақ бидай	27	1,4	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'591" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Димаш	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'597" E 076°42'092" B792					
а/о Алмалыбақ	Алия	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'602" E 076°42'092" B792					
а/о Алмалыбақ	Егемен	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'606" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Қызыл бидай	Күздік жұмсақ бидай	17	1,5	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'611" E 076°42'096" B792					
а/о Алмалыбақ	Тәлімі	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'619" E 076°42'092" B792					
а/о Алмалыбақ	Сапалы	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'620" E 076°42'093" B792					
а/о Алмалыбақ	Мамыр	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'626" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Даулет	Күздік жұмсақ бидай	46	3	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'629" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Стекловидная 24	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,08

Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'633" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Қарасай	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'636" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Матай	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'643" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Богарная - 56	Күздік жұмсақ бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'648" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Таза	Күздік тритикале	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'653" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Қожа	Күздік тритикале	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'659" E 076°42'095" B792					
а/о Алмалыбақ	Азиада	Күздік тритикале	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'663" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	BARU	Күздік тритикале	0	0	0,25
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'666" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Каз. Янтарь	Күздік қатты бидай	0	0	0,16
Облыс: Алматы; аудан: Қарасай; координаттары: N 43°13'675" E 076°42'094" B792					
а/о Алмалыбақ	Сәтті	Күздік қатты бидай	0	0	0,16
Ескертулер – Р – таралуы, R – залалдануы; а/о – Ауыл округі; ш/қ – Шаруа қожалық					

Қазақстанның оңтүстік шығыс аймағында септариоз (*Septoria tritici*) ауруының таралуы мен залалдану деңгейін анықтау мақсатында Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылдық округінің бидай егіс алқаптарында 16.06.2022 жылы септариоз (*Septoria tritici*) ауруына мониторинг жүргізілді. Мониторинг нәтижесінде ауру белгілері әр сортта әр түрлі нәтиже көрсетіп отырды. Зерттеу барысында бидайдың септариоз ауруымен залалданған жапырақ үлгілерінің материалдарын жинап ауруға фитопатологиялық баға берілді. Ауру бидайдың балауызданып сүттену кезеңінде зерттелінді.

Кестеде Алмалыбақ ауылдық округінің бидай егіс алқаптарында 0,08 - 0,16 - 0,25 га (сотка) жер тіліміне егілген 24 күздік жұмсақ және қатты бидай мен тритикале сорттарына септариоз (*Septoria tritici*) ауруының таралуы мен залалдану көрсеткіштері көрсетілген. Ауруға төзімсіздік көрсеткен күздік жұмсақ бидай сорттары анықталынды: Даулет сортында аурудың таралуы 46%-ды, ал Вавилов сортында 27%-ды және Қызыл бидай сортында 17%-ды құрады. Ал аурудың дамуы бойынша бұл сорттардың көрсеткіштері 3% -1.4% және 1.5%-бен залалданған.

Сонымен қатар зерттеу жұмыстары барысында (0,25) гектар егіс алқаптарына егілген Стекловидная 24, Алмалы, Жетісу және Фараби күздік бидай сорттарында септориоз ауруының еш бір белгілері байқалмай имундылық танытты, аса жоғарғы төзімділік танытып IT – 0 типті имундық реакцияны көрсетті.

Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылдық округінде, (0,16 және 0,08) гектар егіс алқаптарына егілген Момышулы, Димаш, Алия, Егемен, Тәлімі, Сапалы, Мамыр, Қарасай, Матай, Богарная 56 күздік бидай сорттарынан аурудың еш бір белгілері байқалмай имундылық танытты. аса жоғарғы төзімділік танытып IT – 0 типті имундық көрсетті.

Ауарайының құрғақ болуына байланысты, осы аймақтағы күздік жұмсақ бидайдың кейбір сорттары және де күздік қатты бидай, күздік тритикале сорттары септариоз ауруына төзімділік көрсетті. Осы зерттелінген 24 сорттардың ішінен, күздік жұмсақ бидай сорттарының басым бөлігі септариоз (*Septoria tritici*) ауруына төзімді екені анықталынды. Тек үш сорт Даулет, Вавилов және Қызыл бидай сорттары залалданған, ауруға төзімсіз болып анықталынды. Және де Таза, Қожа, Азияда, BARU күздік Тритикале сорттары септариоз ауруымен еш залалданбай өте жоғары төзімділікті танытты. Сонымен қатар зерттелінген сорттардың ішінде күздік қатты бидай үлгілері Каз.Янтарь және Сәтті сорттары да ауруға 0%-дық жоғары төзімділік кейіп танытты.

#### **Қорытынды**

Зерттеу нәтижелері бойынша, осы зерттелінген Қарасай, Талғар және Жамбыл аудандарының егіс алқаптарында, күздік жұмсақ бидай сорттарының басым бөлігі септориоз (*Septoria tritici*) ауруына жоғары төзімді екені анықталынды. Осы зерттелінген барлық аудандардың ішіне тек үш сорт Бразильская элита, Безостая 100 және Казакстанская 10 сорттары ауруға төзімсіз болып анықталынды. Аурумен залалдану көрсеткіштері –2,5%, –9,6% және –12,7%-ды құрады, ал таралу индексі –48%, –78% және –86%-дық жоғары төзімсіз нәтиже көрсетті. Сондайақ Алматы облысы бойынша зерттелінген (*Septoria tritici*) патогеніне жоғары төзімділік танытқан, ауру көрсеткіштері IT – 0 иммундық көрсеткен сорттар іріктелінді олар: Австрийский Грань, Австрийский 100, Безостая-1, Бразильская озимая, Усткеменогорская бригада, Стекловидная 24, Жетісу, Наз және Богарная 56 бидай сорттары болып анықталынды. Алмалыбақ ауылдық округінің бидай егіс алқаптарында 0,08 - 0,16 - 0,25 га (сотка) жер тіліміне егілген 24 күздік жұмсақ және қатты бидай мен тритикале сорттарына септариоз (*Septoria tritici*) ауруының таралуы мен залалдану деңгейін анықтау барысында. Ауруға төзімсіздік көрсеткен күздік жұмсақ бидай сорттары анықталынды: Даулет сортында аурудың таралуы 46%-ды, ал Вавилов сортында 27%-ды және Қызыл бидай сортында 17%-ды құрады. Ал аурудың дамуы бойынша бұл сорттардың көрсеткіштері 3% -1.4% және 1.5%-бен залалданған. Және де септориоз ауруына төзімді сорттар іріктелінді олар: Стекловидная 24, Алмалы, Жетісу, Фараби, Момышулы, Димаш, Алия, Егемен, Тәлімі, Сапалы, Мамыр, Қарасай, Матай, Богарная 56 Таза, Қожа, Азияда, BARU, Каз.Янтарь және Сәтті сорттары ауруға 0%-дық жоғары төзімділік кейіп танытты. Осы аталған септориоз ауруына төзімді сорттарды бидай өндірісінде пайдалануға ұсынылады. Сондайақ болашақта әліде септориоз ауруын зерттеуді және төзімді сорттарды анықтау жұмыстарын жалғастыруды қажет етеді.

#### **Қаржыландыру**

Зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің AP14869967 «Қазақстандық гексаплоидты бидай коллекциясының бүкіл геномдық ассоциацияларын зерттеу (GWAS) негізінде *Septoria nodorum* төзімділігін айқындайтын генетикалық факторларды карталау» жобасы бойынша гранттық қаржыландыру аясында жүзеге асырылды.

#### **Әдебиеттер тізімі**

1. Wellings, C.R. Global status of stripe rust: A review of historical and current threats [Текст]/ C.R. Wellings. *Euphytica* 2011, 179, 129–141. [[CrossRef](#)]
2. Koyshibaev, M.K. *Diseases of Wheat* [Текст]/ M.K. Koyshibaev, FAO: Ankara, Turkey, 2018; p. 365.
3. Kokhmetova, A. Evaluation of Wheat Germplasm for Resistance to Leaf Rust (*Puccinia triticina*) and Identification of the Sources of Lr Resistance Genes Using Molecular Markers [Текст]/ A. Kokhmetova, S. Rsaliyev, M. Atishova, M. Kumarbayeva, A. Malysheva, Zh. Keishilov, D. Zhanuzak, A. Bolatbekova *Plants* 2021, 10, 1484. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Кеишилов Ж. С. Жаздық бидайдың қоңыр тат (*puccinia recondita*) ауруына солтүстік қазақстанда жүргізілген мониторингі 2019-2021 [Текст]/ Ж. С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Болатбекова, А.А. Малышева, А.М. Кохметова 2022. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина // 1(112): 930. DOI: 10.51452/kazatu.2022.1(112).930

5. Кеишилов Ж.С. Бидайдың сары тат (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) ауруына алматы облысы бойынша 2019-2021 жылдары жүргізілген мониторингі [Текст]/ Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, Д.К. Жанузақ, Ш.С. Рсалиев, «Вестник Карагандинского университета, им. Е.А. Букетова. №2 DOI 10.31489/2022BMG2/82-88

6. Ғалымбек Қ. Қатты қарақүйе (*Tilletia caries* (dc.) ауруына төзімділігімен ерекшеленетін бидай генотиптерін идентификациялау [Текст]/ Қ. Ғалымбек, А.К. Маденова, А.М. Кохметова, М.Н. Атишова. Ж.С. Кеишилов «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. – 191-197 б (ККСОН МОН РК).

7. Кохметова А.М. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг жүргізу [Текст]/ А.М. Кохметова, Ж.С. Кеишилов, Қ. Ғалымбек, М.Т. Кумарбаева «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. – 213-218 б (ККСОН МОН РК).

8. Маденова А.К. Қатты қарақүйе (*tilletia caries, t. laevis*) ауруына болгариялық сорттардың төзімділігін бағалау [Текст]/ А.К. Маденова, Ж.С. Кеишилов, Қ. Ғалымбек, М.Н. Атишова. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2020. № 2 – 252-258 б.

9. Кеишилов Ж.С., Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*pyrenophora triticirepentis*) төзімділігін бағалау [Текст]/ Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, А.К. Маденова, М.Т. Кумарбаева, А.Д. Жигитбекова // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – Алматы, 2020. № 2 – 128-135 б.

10. Kumarbayeva, M. Characterization of *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot of wheat) races in Kazakhstan [Текст]/ М. Kumarbayeva, А. Kokhmetova, N. Kovalenko, М. Atishova, Z. Keishilov, & К. Aitymbetova (2022). *Phytopathologia Mediterranea*, 243-257. <https://doi.org/10.36253/phyto-13178>

11. Кумарбаева М.Т. Генетико-селекционное и фитопатологическое изучение устойчивости к пиренофорозу образцов пшеницы [Текст]/ М.Т. Кумарбаева, А.М. Кохметова, Қ. Ғалымбек, Ж.С. Кеишилов, А.С. Рсалиев. Вестник Науки Казахского Агротехнического Университета. №3(102) 2019. С. 47-57.

12. Кочоров А.С. Динамика и прогноз развития септориоза пшеницы на востоке Казахстана. [Текст]/ А.С. Кочоров, А.О. Сагитов, А.Т. Аубакирова //Защита и карантин растений. - 2013. - № 9. - С. 44-45.

13. Пучкова Е.П. Грибы – возбудители инфекционных болезней растений [Текст] / Е.П. Пучкова, В.К. Ивченко. – Красноярск: изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т., 2020. - 199 с.

14. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза зернового поля и принятие решений поопрыскиванию пшеницы фунгицидами [Текст] / С.С. Санин // Защита и карантин растений. - Москва, 2016.- №5.- С 54-88.

15. Николаев С.В. Системный подход к моделированию развития листостебельных грибныхинфекций пшеницы / [Текст]/ С.В. Николаев, У.С. Зубаирова, Е.С. Сколотнева, Е.А. Орлова, Д.А. Афонников // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2019. - №23 (1). - С.100-109.

16. Ivchenko V.K. Influence of different soil tillage methods on the development of root rot in springwheat [Текст] / V.K. Ivchenko, V.A. Polosina, E.P. Puchkova // IOP Conf. Series: Earth and EnvironmentalScience, 2020.- Volume 548.- P. 052073. doi: 10.1088/1755-1315/548/5/052073.

17. Малявко Г.П. Влияние основной обработки почвы, систем удобрений и средств защитырастений на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой ржи [Текст] / Г.П. Малявко, М.П. Наумова // Вестник БГСА, 2009.- №1.- С.69-74

18. Коломиец Т.М., Создание Генбанка источников устойчивости сортов пшеницы к септориозу [Текст]/ Т.М. Коломиец, Л.Ф. Панкратова, О.О. Скатенок, Е. В. Пахолкова // Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 44–46.

19. Коломиец Т.М. Сорта пшеницы (*Triticum L.*) из коллекции Grin (США) для использования в селекции на длительную устойчивость к септориозу [Текст]/ Т.М. Коломиец,

Л.Ф. Панкратова, Е. В Пахолкова. // С.-х. биол., сельхозбиология. 2017. № 3. С. 561–569. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.3.561rus.

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

### References

1. Wellings, C.R. Global status of stripe rust: A review of historical and current threats [Текст]/ C.R. Wellings. Euphytica 2011, 179, 129–141. [CrossRef]

2. Koyshibaev, M.K. Diseases of Wheat [Текст]/ М.К. Коышбаев, FAO: Ankara, Turkey, 2018; p. 365.

3. Kokhmetova, A. Evaluation of Wheat Germplasm for Resistance to Leaf Rust (*Puccinia triticina*) and Identification of the Sources of Lr Resistance Genes Using Molecular Markers [Текст]/ A. Kokhmetova, S. Rsaliev, M. Atishova, M. Kumarbayeva, A. Malysheva, Zh. Keishilov, D. Zhanuzak, A. Bolatbekova Plants 2021, 10, 1484. [CrossRef] [PubMed]

4. Кеишилов Ж. С. Жаздық бидайдың қоңыр тат (*Puccinia recondita*) ауруына солтүстік қазақстанда жүргізілген мониторингі 2019-2021 [Текст]/ Ж. С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Болатбекова, А.А. Малышева, А.М. Кохметова 2022. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина // 1(112): 930. DOI: 10.51452/kazatu.2022.1(112).930

5. Кеишилов Ж.С. Бидайдың сары тат (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) ауруына алматы облысы бойынша 2019-2021 жылдары жүргізілген мониторингі [Текст]/ Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, Д.К. Жанузақ, Ш.С. Рсалиев, «Вестник Карагандинского университета, им. Е.А. Букетова. №2 DOI 10.31489/2022BMG2/82-88

6. Ғалымбек Қ. Қатты қаракүйе (*Tilletia caries* (dc.) ауруына төзімділігімен ерекшеленетін бидай генотиптерін идентификациялау [Текст]/ Қ. Ғалымбек, А.К. Маденова, А.М. Кохметова, М.Н. Атишова. Ж.С. Кеишилов «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. – 191-197 б (ККСОН МОН РК).

7. Кохметова А.М. Қазақстанда өсірілетін бидай сорттарының пиренофороз *Pyrenophora tritici-repentis* ауруына төзімділігіне фитопатологиялық скрининг жүргізу [Текст]/ А.М. Кохметова, Ж.С. Кеишилов, Қ. Ғалымбек, М.Т. Кумарбаева «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2019. – 213-218 б (ККСОН МОН РК).

8. Madenova A.K. Қатты қаракүйе (*tilletia caries*, t. *laevis*) ауруына болгариялық сорттардың төзімділігін бағалау [Текст]/ А.К. Madenova, Zh.S. Keishilov, Қ. Ғалымбек, М.Н. Атишова. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2020. № 2 – 252-258 б.

9. Keishilov Zh.S., Күздік бидай коллекциясының пиренофорозға (*pyrenophora triticirepentis*) төзімділігін бағалау [Текст]/ Zh.S. Keishilov, А.М. Кохметова, А.К. Маденова, М.Т. Кумарбаева, А.Д. Зһигитбекова // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2020. № 2 – 128-135 б.

10. Kumarbayeva, M. Characterization of *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot of wheat) races in Kazakhstan [Текст]/ M. Kumarbayeva, A. Kokhmetova, N. Kovalenko, M. Atishova, Z. Keishilov, & K. Aitymbetova (2022). Phytopathologia Mediterranea, 243-257. <https://doi.org/10.36253/phyto-13178>

11. Kumarbaeva M.T. Genetiko-selekcionnoe i fitopatologicheskoe izuchenie ustojchivosti k pirenoforoze obrazcov pshenicy [Текст]/ M.T. Kumarbaeva, А.М. Кохметова, К. Ғалымбек, Zh.S. Keishilov, А.С. Рсалиев. Vestnik Nauki Kazahskogo Agrotekhnicheskogo Universiteta. №3(102) 2019. S. 47-57.

12. Kochorov A.S. Dinamika i prognoz razvitiya septorioza pshenicy na vostoке Kazahstana. [Текст]/ A.S. Kochorov, А.О. Sagitov, А.Т. Аубакирова // Zashchita i karantin rastenij. - 2013. - № 9. - S. 44-45.

13. Puchkova E.P. Griby – vzbuditeli infekcionnyh boleznej rastenij [Текст] / E.P. Puchkova, V.K. Ivchenko. – Krasnoyarsk: izd-vo Krasnoyar. gos. agrar. un-t., 2020. - 199 s.

14. Sanin S.S. Fitosanitarnaya ekspertiza zernovogo polya i prinyatie reshenij poopriskivaniyu pshenicy fungicidami [Tekst] / S.S. Sanin // Zashchita i karantin rastenij. - Moskva, 2016.- №5.- S.54-88.

15. Nikolaev S.V. Sistemnyj podhod k modelirovaniyu razvitiya listostebel'nyh gribnyhinfekcij pshenicy / [Tekst]/ S.V. Nikolaev, U.S. Zubairova, E.S. Skolotneva, E.A. Orlova, D.A. Afonnikov // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii, 2019. - №23 (1). - S.100-109.

16. Ivchenko V.K. Influence of different soil tillage methods on the development of root rot in springwheat [Tekst] / V.K. Ivchenko, V.A. Polosina, E.P. Puchkova // IOP Conf. Series: Earth and EnvironmentalScience, 2020.- Volume 548.- P. 052073. doi: 10.1088/1755-1315/548/5/052073.

17. Malyavko G.P. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy, sistem udobrenij i sredstv zashchityrastenij na fitosanitarnoe sostoyanie posevov i urozhajnost' ozimoy rzhi [Tekst] / G.P. Malyavko, M.P. Naumova // Vestnik BGSA, 2009.- №1.- S.69-74

18. Kolomic T.M., Sozdanie Genbanka istochnikov ustojchivosti sortov pshenicy k septoriozu [Tekst]/ T.M. Kolomic, L.F. Pankratova, O.O. Skatenok, E. V. Paholkova // Zashchita i karantin rastenij. 2015. № 7. S. 44–46.

19. Kolomic T.M. Sorta pshenicy (Triticum L.) iz kollekcii Grin (SSHA) dlya ispol'zovaniya v selekcii na dlitel'nyuyu ustojchivost' k septoriozu [Tekst]/ T.M. Kolomic, L.F. Pankratova, E. V. Paholkova. // S.-h. biol., sel'hozbiologiya. 2017. № 3. С. 561–569. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.3.561rus.

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

**Ж.С. Кеишилов\***, **А.М. Кохметова**, **М.Т. Кумарбаева**, **А.А. Малышева**, **К. Бахытулы**  
*Институт биологии и биотехнологии растений Алматы, Казахстан, [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru),  
[gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru), [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)\*, [malysheva\\_angelina@list.ru](mailto:malysheva_angelina@list.ru),  
[kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)*

## **МОНИТОРИНГ СЕПТОРИОЗА (SEPTORIA TRITICI) ПШЕНИЦЫ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2022 ГОДУ**

### ***Аннотация***

Для получения высокого урожая озимой пшеницы необходимо не только использовать передовые методы агротехнологии, но и высевать устойчивые к основным болезням сорта. Одной из таких болезней, наносящих большой вред посевам, является септориоз. В статье отмечается, что в 2022 году в результате проведенных мониторинговых работ по выявлению устойчивости сортов озимой пшеницы к септориозу по Алматинской области, в Узынагашском сельском округе Жамбылского района выявлены признаки септориоза у сортов озимой пшеницы безостая 100 и бразильская элита, показатель зараженности составил 12,7%-9,6%, а показатель распространенности составил 92%-78%. Также установлено, что в Панфиловском сельском округе, сорт озимой пшеницы Казакстанская 10 заражен септориозом (*Septoria tritici*) на среднем уровне, показатель зараженности составил 2,5%, а интенсивность распространения составила 48%. На посевных площадях Жамбылского, Карасайского, Талгарского районов Алматинской области отобраны сорта с высокой устойчивостью к патогену (*Septoria tritici*), показателями заболеваемости ИТ – 0: Австрийский Грань, Австрийский 100, Безостая-1, Бразильская озимая, Усткеменогорская бригада, Стекловидная 24, Жетісу, Наз и Богарная 56. В производстве пшеницы рекомендуется использовать сорта пшеницы, устойчивые к септориозу.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, септориоз, ген, устойчивость, сорт, фитопатология, эпифитотия, мониторинг, патоген.

**Zh.S. Keishilov\***, **A.M. Kokhmetova**, **M.T. Kumarbayeva**, **A.A. Malysheva**, **K. Bakhytul**  
*Institute of Plant Biology and Biotechnology Almaty, Kazakhstan, Jeka-Sayko@mail.ru,*  
*gen\_kalma@mail.ru, madina\_kumar90@mail.ru\**, *malysheva\_angelina@list.ru,*  
*kanat1499@gmail.com*

## **MONITORING OF SEPTORIOSIS (SEPTORIA TRITICI) OF WHEAT IN ALMATY REGION IN 2022**

### **Abstract**

In order to obtain high yields of winter wheat, it is necessary not only to use advanced agricultural technologies, but also to sow varieties resistant to major diseases. One of these diseases that cause great harm to grain crops is Septoria leaf blotch.

The article notes that in 2022, as a result of monitoring work carried out to identify the resistance of winter wheat cultivars to septoria in the Almaty region, in the Uzynagash rural district of Zhambyl district, signs of septoria were detected in winter wheat cultivars bezostaya 100 and Brazilian elite, the infection rate was 12.7% -9.6%, and the prevalence rate was 92% -78%. It was also found that in the Panfilov rural district, the winter wheat cultivar Kazakstanskaya 10 was infected with Septoria tritici at an average level, the infection rate was 2.5%, and the intensity of spread was 48%. cultivars with high resistance to pathogen (Septoria tritici), IT – 0 morbidity indicators were selected on the acreage of Zhambyl, Karasai, Talgar districts of Almaty region: Austrian Gran, Austrian 100, Bezostaya-1, Brazilian winter, Ustkemenogorskaya brigade, Steklovidnaya 24, Zhetisu, Naz and Bogarnaya 56. In the production of wheat, it is recommended to use wheat cultivars resistant to septoria.

**Key words:** wheat, Septoria leaf blotch, gene, resistance, cultivar, phytopathological assessment, epiphytotia, monitoring, pathogen.

**MPHTI 68.35.03**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/23>**

*К.Ж. Куланбай<sup>1</sup>, А.С. Акмуллаева<sup>2</sup>, С.А. Сыдыкбаева<sup>2</sup>, С.А. Маманова<sup>2</sup>, Д.К. Кулжанова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, [k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Жетысуский университетим. И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан, [akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru), [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru), [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)*

<sup>3</sup>*Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан, [Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТОБРАННЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ИЗ ОСНОВНЫХ ЗЕРНОСЕЮЩИХ ЮГО-ВОСТОК КАЗАХСТАНА**

### *Аннотация*

Ячмень в Казахстане по площади посева занимает второе место после пшеницы среди зерновых культур. Ячмень – культура разностороннего использования. Большая часть урожая зерна ячменя используется на нужды животноводства, а также для приготовления разных видов крупы и является основным сырьем пивоваренной промышленности Казахстана.

Повышение производства зерна в Республике также зависит от производства зернофуражных культур, которые обладают большим биологическим потенциалом, высокими пищевыми. С активным развитием животноводства и перерабатывающей промышленности Казахстана повысился спрос на зерно ячменя. Однако потребность в семенах пивоваренного ячменя в Казахстане обеспечивается не более чем на 30-40%, такое же аналогичное положение по обеспечению зерном кормового ячменя для животноводства. В связи с этим, разработанная

концепция развития Республики Казахстан предполагает диверсификацию отраслей растениеводства, расширение посевных площадей для рентабельных сельскохозяйственных культур, с целью получения высококачественной, конкурентоспособной продукции, к числу которых относятся зернофуражные культуры.

Результаты исследований позволили выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью. Определяли содержание массовой доли белка в зерне ячменя отечественных сортов селекции. Ячмень содержит более 11% белка, который по своей пищевой ценности превосходит пшеничный. Растительный белок, усваивается нашим организмом почти на 100%. Далее определяли содержание углевода. Основа источника энергии человека, представляющая собой наиболее сложную химическую составляющую рациона человека. Было подсчитано, что ячмень созревает примерно через 90-100 дней и, таким образом, очень популярен в качестве продовольственной культуры в регионах, где существуют физические ограничения в виде низкой температуры, либо нехватки влаги, ограничивающее культивирование других культур.

В этой связи, далее было изучено содержание углеводного комплекса отобранных сортов зерна по показателям содержания в химическом составе крахмала и экстрактивность. В результате проведенных исследований по изучению химического состава отобранных проб зерна ячменя отечественных сортов селекции установлено процентное содержание протеина, углеводов и экстрактивности. Выводы в результате проведенных исследований установлено выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью, что необходимо учитывать при разработке рецептур полизлаковых смесей для производства продуктов питания. При надлежащем соблюдении всех норм его культивирования это экономически выгодная культура.

**Ключевые слова:** химический состав, зерно, пшеница, ячмень, массовая доля белка, крахмал, клетчатка, влажность.

### **Введение**

В качестве приоритета обозначено усиление селекции, повышение уровня производства оригинальных и элитных семян. Поэтому весьма актуальной является проблема создания новых отечественных высокопродуктивных, высокотехнологичных и конкурентоспособных сортов ячменя по направлениям их использования, адаптированных к условиям зерносеющих регионов Казахстана.

В отделе селекции ячменя Казахском НИИ земледелия и растениеводства селекционная работа проводится по трем направлениям (кормовое, пищевое и пивоваренное). Основная цель создания кормовых сортов ячменя направлена на повышение урожайности и качества зерна для конкретных зон возделывания. Кормовые сорта ячменя в основном возделываются в богарных землях юго-востока и неполивных землях западного и северного Казахстана. Уровень урожайности ячменя в условиях необеспеченной богары, где годовое количество атмосферных осадков по многолетним данным не превышающий 120-200 мм, составляет от 6,0 до 12,0 ц/га, а в условиях полуобеспеченной богары и неполивных земель, где количество атмосферных осадков составляет от 250-350 мм, уровень урожайности составляет от 15,0 до 25,0 ц/га, в условиях обеспеченной богары и неполивных земель, где количество атмосферных осадков составляет от 450 и выше миллиметров, уровень урожайности составляет от 25,0 до 40,0 ц/га [1].

С целью формирования информационной базы для создания программного расчету рецептур полизлаковых продуктов высокой степени готовности изучали химический состав отобранных сортов зерна ячменя основных зерносеющих регионов Казахстана (с. Жоламан участок №7) по показателям содержания белков, крахмала, экстрактивности и влажности. Уровень урожайности ячменя в условиях необеспеченной богары, где годовое количество атмосферных осадков по многолетним данным не превышающий 120-200 мм, составляет от 6,0 до 12,0 ц/га, а в условиях полу обеспеченной богары и неполивных земель, где количество атмосферных осадков составляет от 250-350 мм, уровень урожайности

составляет от 15,0 до 25,0 ц/га, в условиях обеспеченной богары и неполивных земель, где количество атмосферных осадков составляет от 450 и выше миллиметров, уровень урожайности составляет от 25,0 до 40,0 ц/га [2].

Основная цель пивоваренных сортов наряду с повышением урожайности, является повышение качества зерна. Зерно пивоваренных сортов должно обладать низким содержанием белка (11,5%), с содержанием крахмала выше 64,0%, содержанием экстраактивных веществ выше 76,0% и содержанием пленки в зерне не выше 9,0%. Сорты пивоваренного ячменя должны возделываться в условиях обеспеченной богары, где количество атмосферных осадков составляет выше 450 мм. и на орошаемых землях. Уровень урожайности пивоваренных сортов ячменя в условиях обеспеченной богары составляет от 35,0 до 45,0 ц/га, а в условиях орошения — составляет от 50,0 до 70,0 ц/га [3].

Для пищевого направления в основном служат сорта голозерного ячменя. Стратегическое преимущество голозерного ячменя заключается в том, что у голозерного ячменя зерно не покрыто пленкой и подобно зерну пшеницы, легко отделяется при обмолоте от жесткой оболочки, чем обмолоте зерна пленчатого ячменя. Отделение пленки от зерна пленчатого ячменя приводит к существенным потерям полезных для организма веществ, так как, содержащийся в оболочке зерна, зародыше, алейроновом и субалейроновом слоях  $\beta$ -глюкан при технологической обработке теряется вместе с поверхностной пленкой. За счет снижения содержания клетчатки пищевая ценность голозерных форм по сравнению с пленчатыми значительно выше. Стенки клеток эндосперма голозерного ячменя богаты  $\beta$ -глюканами (биологически активными веществами), положительно влияющими на уровень холестерина и сахара в крови, что помогает укреплять сердечно-сосудистую систему организма и соответственно контролировать диабет. В мире обобщены и опубликованы результаты сотен клинических исследований, выполненных в ведущих лабораториях мира и направленных на изучение влияния пищевых продуктов из ячменного зерна на состояние физического здоровья человека. Вывод один: зерно голозерного ячменя является чрезвычайно ценным продуктом диетического питания. Оно содержит комплекс вышеуказанных биологически активных ингредиентов, имеющих эффективную протекторную функцию против трех самых смертоносных болезней современной цивилизации: сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и рака внутренних органов [4].

В статье представлены результаты исследования химического состава отобранных сортов ячменя из основных зерносеющих регионов Казахстана (с. Жоламан участок №7) по показателям содержания белков, крахмала, влажности и экстрактивности. Установлено процентное содержание протеина, углеводов (крахмала), экстрактивности и влажности. Результаты исследований позволили выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью.

### **Методы и материалы**

С целью формирования информационной базы для создания программного расчета рецептур полизлаковых продуктов высокой степени готовности изучали химический состав отобранных сортов зерна ячменя основных зерносеющих регионов Казахстана (с. Жоламан участок №7) по показателям содержания белков, крахмала, экстрактивности и влажности.

Разновидность параллелум. Куст прямостоячий. Влагалища нижних листьев без опушения. Антоциановая окраска ушек флагового листа очень слабая, восковой налет на влагалище слабый. Растение среднерослое. Колос от прямостоячего до полупрямостоячего, цилиндрический, плотный, с очень слабым восковым налетом. Ости длиннее колоса, зазубренные, с очень слабой антоциановой окраской кончиков. Первый сегмент колосового стержня средней длины, со слабым изгибом. Зигзагообразность расположения сегментов слабая. Колосковая чешуя с остью среднего колоска длиннее зерновки. Опушение основной щетинки зерновки короткое. Антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи отсутствует или очень слабая. Зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи средняя. Зерновка полуокруглая, крупная, с неопушенной брюшной бороздкой [5, 6].

Масса 1000 зерен 38-49 г. При средней урожайности в регионе 38,2 ц/га превысил стандарты на 2,4 ц/га. Максимальная урожайность – 77,6 ц/га. Среднеспелый, вегетационный период 233-253 дня. Устойчивость к полеганию высокая. Зимостойкость на уровне стандартов. Зернофуражный. Содержание белка 10-12%. Устойчив к твердой головне, восприимчив к пыльной головне, слабовосприимчив к гельминтоспориозным пятнистостям, средневосприимчив к септориозу, сильновосприимчив к мучнистой росе.

Закладка опыта, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методиками.

Схема опыта:

предшественники: 1. Озимая пшеница – контроль.

2. Однолетние травы (овес+горох).

3. Многолетние травы (клевер).

Агротехника возделывания ячменя в опыте соответствовала общепринятой в данной зоне.

Сроки проведения наблюдений приурочивали к фазам развития ячменя, ориентируясь на международную шкалу Фикеса. Накопление органического вещества предшествующей культурой проводился путем количественного учета растительных остатков поступивших в почву расчетным методом на основе фактического урожая по корреляционным уравнениям:

Коэффициент гумификации растительных остатков для всех культур –0,25. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений в двух несмежных повторений методом глазомерной оценки. За начало наступления той или иной фазы принималось наличие определенного признака у 10-15% растений на делянке. Полная фаза отмечалась при наличии его у 75% растений.

Линейный рост растений по вариантам проводили по основным фазам развития на десяти местах делянки. Густоту стояния растений определяли методом пробных площадок. Общую и продуктивную кустистость определяли методом подсчета [7, 8].

Площадь листьев рассчитывали по формуле:

$$ПЛ = 0,67 \times a \times v,$$

где: а – длина листа, в – ширина листа,

0,67 – поправочный коэффициент для пересчета площади листа на площадь правильной геометрической фигуры. Учет урожая проводился методом пробных площадок с шести точек делянки общей площадью 10 м<sup>2</sup>. В дальнейшем урожай пересчитывался на 100 %-ную чистоту и кондиционную (14%) влажность и его потери при перестое. Результаты пересчитывали на 1 гектар. Экономическую эффективность производства зерна ячменя рассчитывали на основании технологических карт и в соответствии с методическими рекомендациями по расчету экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

### **Результаты и обсуждение**

Определяли содержание массовой доли белка в зерне ячменя отечественных сортов селекции. Ячмень содержит более 11% белка, который по своей пищевой ценности превосходит пшеничный. Растительный белок, усваивается нашим организмом почти на 100%. Основными факторами, определяющими содержание белковых веществ в зерне, являются сортовые особенности ячменя, агротехнические приемы возделывания и особенно метеорологические условия. Изучено содержание массовой доли белка в зерне ячменя в пересчете на СВ и по реальной влажности [9].

О состоянии посевов сельскохозяйственных культур, благоприятности почвенно-климатических условий, уровне агротехники можно судить по динамике роста и развития растений в течение вегетации. Всходы на всех вариантах опыта появлялись дружные через 8-10 дней после посева. Наступление фенологических фаз развития растений незначительно зависело от предшествующих культур. Различия между вариантами опыта по этому показателю находились в пределах 1-2 дней. Динамика высоты растений определялась в основные фазы развития ячменя. Наибольшую высоту достигли растения третьего варианта, где предшественником выступали многолетние бобовые травы, и достигли в высоту 115 см.

Остальные варианты незначительно, но уступали. Наиболее интенсивный рост растений на всех вариантах отмечался от начала вегетации до молочно-восковой спелости, затем он замедлялся и прекращался к фазе полной спелости.

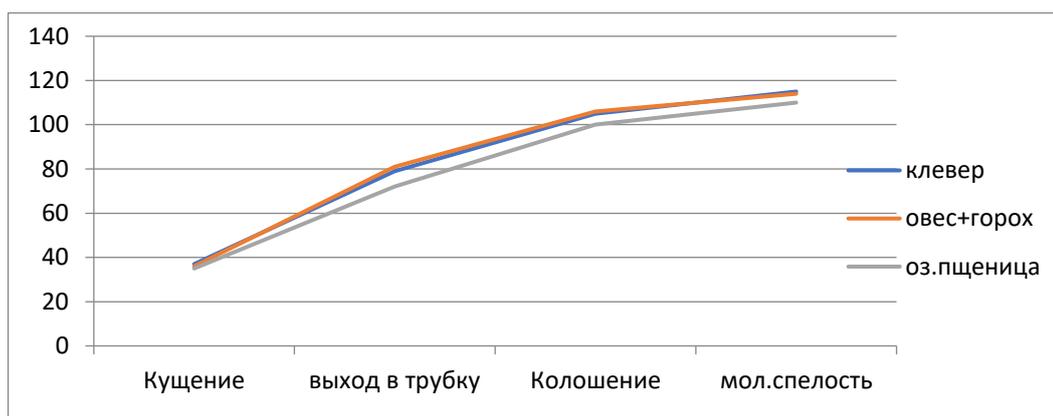
Следует также отметить, что во все фазы роста и развития, превосходство второго и третьего вариантов над контрольным было существенным, в то время как различия между двумя лучшими вариантами находились в пределах ошибки опыта (таб.1., рис. 1).

**Таблица 1.** – Динамика роста растений ячменя, см.

Предшественник	Фаза роста			
	кущение	Выход в трубку	колошение	мол.спелость
Озимая пшеница	35	72	100	110
Овес+горох	36	81	106	114
Клевер	37	79	105	115
НСР <sub>05</sub>	1,1	2,4	2,7	2,2

Анализ представленной диаграммы показывает, что отечественные сорта ячменя обладают высоким содержанием массовой доли белка в перерасчете на СВ, что соответствует требованиям, предъявляемым нормативно-технической документацией. Среднее содержание массовой доли белка составляло 13 %. Максимальные значения соответствовали сортам ячменя «Бэйшешек», «Сымбат» и «Север 1» и составили 13%.

Далее изучали содержание массовой доли белка, которая была получена при пересчете на реальную влажность зерна ячменя.



**Рисунок 1.** Динамика рост растений ячменя в зависимости от предшественников, см.

Анализ полученной диаграммы также свидетельствует о высоком содержании массовой доли белка (при пересчете на реальную влажность) в отобранных сортах зерна ячменя, среднее содержание составило 10,1%. Максимальное значение массовой доли белка соответствовало сорту ячменя «Сымбат» и составило 10,3%. Минимальное значение составило 9,1% и соответствовало сорту ячменя «Бэйшешек».

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что отечественные сорта селекции ячменя обладают высоким содержанием крахмала в химическом составе. Крахмал является основным углеводом зерна ячменя. Он находится в эндосперме и составил по результатам лабораторных исследований (при влажности зерна, равной 10%) в среднем до 60% от веса зерна в зависимости от разновидности, сорта ячменя и агроклиматических особенностей. Максимальное значение соответствовало сорту ячменя «Север 1» – 62,7%, минимальное значение 58,6% соответствовало сортам «Бэйшешек» и «Сымбат» (рисунок -2).



**Рисунок 2.** Мониторинг посевов ячменя

Результаты лабораторных испытаний по определению массовой доли крахмала в зерне ячменя отечественных сортов селекции представлены на рисунке 3.

Анализ полученной диаграммы показал высокое содержание крахмала в отобранных сортах зерна ячменя отечественной селекции до 62,7% у сорта «Север 1», что характеризует высокие технологические пивоваренные свойства ячменя; чем больше в ячмене содержится крахмала, тем выше выход экстракта – солода. Лишь два сорта обладали минимальными значениями содержания крахмала до 58,6% у сортов ячменя «Бэйшешек» и «Сымбат». Далее определяли содержание углевода. Основа источника энергии человека, представляющая собой наиболее сложную химическую составляющую рациона человека. В этой связи, далее было изучено содержание углеводного комплекса отобранных сортов зерна по показателям содержания в химическом составе крахмала и экстрактивность. Содержание крахмала в зерне злаковых культур способно варьировать в зависимости от складывающихся в течение вегетационного периода условий [10, 11].

Экстрактивность – высокомолекулярный полисахарид. Экстрактивность является основой и обуславливает механическую прочность, эластичность растительных тканей. Экстрактивность оказывает большое влияние на качество хлеба. Она содержится главным образом в отрубях, в периферических, оболочечных частях зерна. Особенностью экстрактивности являются хорошие сорбционные характеристики. Экстрактивность химически очень стойкое вещество, не растворяющееся в воде и разбавленных растворах кислоты и щелочи; в организме человека не переваривается. Тем не менее, экстрактивность является важной составной частью рациона человека [12].

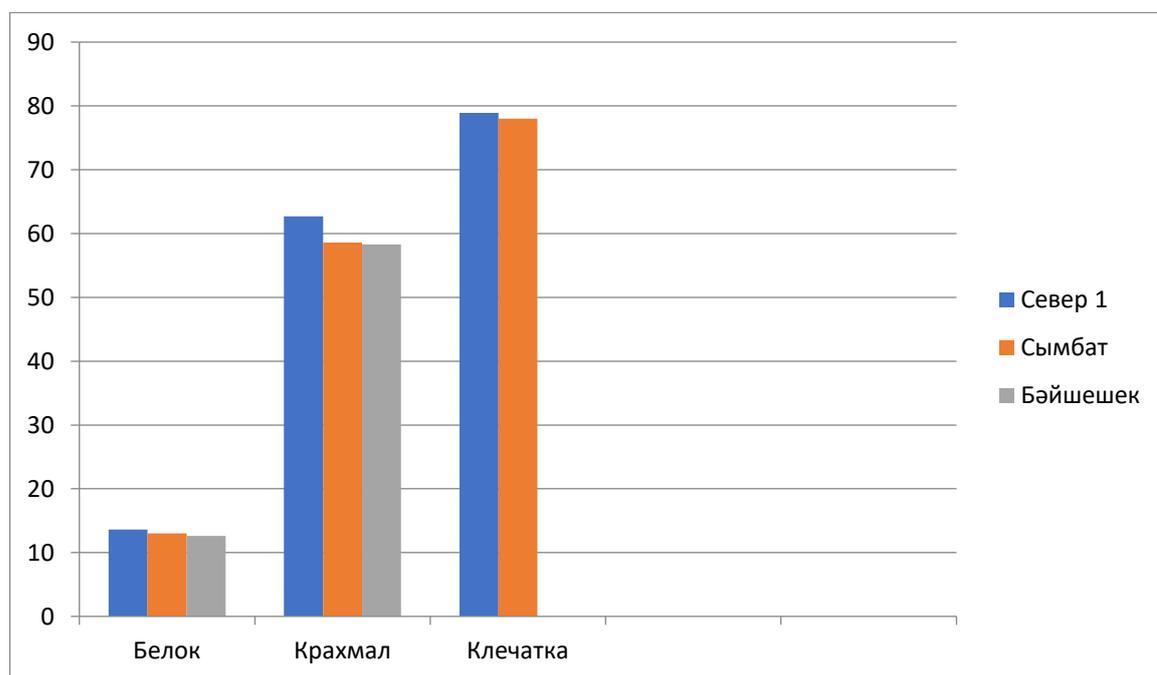
Ячмень классифицируют по двум признакам: по агротехническому разделяют яровой (высевают в сентябре/октябре) и озимый ячмень (сеют в марте/апреле); по морфологическим (биологическим) особенностям: ячмень бывает двухрядный и шестьюрядный. В пивоваренной промышленности используют двухрядный яровой ячмень, потому что такие зерна имеют следующие преимущества по отношению к шестьюрядному ячменю: зерна одинаковы по размеру и форме, оболочка их тоньше, содержание углеводов и ферментов выше, а белка меньше. Солод из таких зерен отличается повышенным качеством и высоким выходом экстракта. Шестьюрядные сорта ячменя считаются кормовыми (фуражными). Химический состав ячменя Среднестатистическое содержание влаги в зернах ячменя достигает 15%, но может варьироваться в пределах 8-20% [13].

Оставшаяся часть представлена сухим веществом, состоящим на 70-85% из углеводов, 8-16% из белков, 2-3% из минеральных веществ, 2-5% — жиров. Углеводы в свою очередь представлены крахмалом на 50-63%, простыми сахарами и целлюлозой. Польза для здоровья при потреблении ячменя заключается в следующем: предотвращение появления желчных камней, инфекций мочевых путей, астмы, повышение иммунитета, улучшение пищеварения, защита от рака [14].

Время посадки ячмень универсален по отношению ко времени посадки, так как он морозоустойчив (выдерживает температуру до 1 °С), в отличие от пшеницы, и поэтому может быть посажен очень рано. Предпочтительные сроки посадки — с конца апреля по июнь, но

эти сроки будут изменяться для каждого региона в зависимости от мороза и сезонных эффектов. Ранняя посадка, как правило, дает более высокую урожайность, больший объем получаемого зерна и более низкий уровень белка, повышая тем самым качество солода. Однако ранние культуры подвержены риску воздействия мороза. Поздние насаждения часто созревают в жаркую сухую погоду, что может снизить качество зерна, урожайность и качество получаемого солода. Снижение температуры до  $-4^{\circ}\text{C}$  в период цветения приводит к снижению урожайности 5-30%, от  $-5^{\circ}\text{C}$  или ниже приводит к 100% -ному снижению урожайности [15].

Далее изучали содержание экстрактивности в отобранных пробах зерна злаковых культур отечественных сортов селекции. На основании полученных результатов лабораторных исследований строили диаграммы по показателю – содержание экстрактивности в зерне. На рисунке 4 представлен анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – содержание экстрактивности (рисунок - 3).



**Рисунок 3.** Сравнительные исследования химического состава отобранных сортов ячменя, %

Полученные результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что максимальное значение содержания клетчатки соответствует сорту «Север 1» и соответствует числовому значению 78,9%. Минимальное значение соответствует сорту «Бэйшешек» – 78,1%.

### **Выводы**

Ячмень уникален среди продовольственных культур своим коротким вегетационным периодом. Было подсчитано, что ячмень созревает примерно через 90-100 дней и, таким образом, очень популярен в качестве продовольственной культуры в регионах, где существуют физические ограничения в виде низкой температуры, либо нехватки влаги, ограничивающее культивирование других культур. Географические условия выращивания ячменя почти такие же, как для пшеницы, но ячмень более терпим к сухим условиям и созревает при более низких температурах. Таким образом, он выращивается в широком диапазоне климатических, топографических и почвенных условий, где пшеница или другие злаки не выживают. В общем, ячмень не считается капризной культурой. При надлежащем соблюдении всех норм его культивирования это экономически выгодная культура.

В результате проведенных исследований по изучению химического состава отобранных проб зерна ячменя отечественных сортов селекции установлено процентное содержание протеина, углеводов (крахмала) и экстрактивности. Результаты исследований позволили выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью, что необходимо учитывать при разработке рецептур поли злаковых смесей для производства продуктов питания.

### Список литературы

1. Головки Т.К., Родина Н.А., Куренкова С.В., Табаленкова Г.Н. Ячмень на севере/ Селекционно-генетические и физиолого-биохимические основы продуктивности. - Екатеринбург. – 2001. – С. 55.
2. Исачкова, О.А., Ганичев Б.Л. Формирование признака голозерности у *Avena sativa* subsp. *nudisativa* L.// Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: Материалы XII Международной научно-практической конференции– Кемерово: Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово, - 12-15 ноября 2013. – С. 22-36.
3. Исачкова, О.А. Биохимические показатели качества зерна голозерного овса// Вестник НГАУ, 201- № 4 (25). – С. 12-17.
4. Iwaniuk P., Konecki R., Kaczynski P., A. The Crop Journal, China, Influence of seven levels of chemical/ biostimulator protection on amino acid profile and yield traits in wheat. March, – 2022. – P. 3
5. A.Rysbekova, N.Sultanova. Сборник материалов «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан», г.Алматы, Widespread diseases of barley caused by *Drechslera* spp. in Kazakhstan. - 2020. – С. 276.
6. Nasiyev B., Eleshev R., Zhanatalapov N. Zh., Bodianiski D.A. Studying of agrotechnology techniques influence of sudan grass efficiency// «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты». №3. – 2018. – С.139-145.
7. Абрамова М.В, Дубовец Т.А., Кротова Л.А. Испытание ярового ячменя в условиях Центрального Казахстана//Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. -№1 (135). С. 35-44.
8. Rysbekova A.M., Sultanova N.Zh. Treatment of barley seeds against root rot. Научно-практический журнал ЗКАТУ им. Жангира хана «Ғылым және білім», Том 2 №1 (66). – 2022. – С.140.
9. Байдюсен А.А., Кушанова Р.Ж., Джатаев С.А., Серета Г.А., Серета Т.Г., Эльцер В.В.// Результаты экологического изучения сортообразцов ярового ячменя международной коллекции в условиях Центрального и Северного Казахстана.// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №1 (19). – с. 23.
10. Tokhetova L., Baizhanova B., Baykenzhieva A., Kultasov B., Tihomir P. Perspectives for cultivation of diversified crops in a rice (*Oryza sativa* L.)-based crop rotation in the Kyzylorda region, Kazakhstan // *Zemljište i biljka*, Volume 70, Issue 1. – 2021. – P. 68-85. DOI: 10.5937/ZemBilj2101068T
11. Tokhetova L., Baizhanova B., Nurymova R., Akhmedova G., Akzhunis R., Cvijanović T. Screening of new sources of *Hordeum vulgare* genes for adaptive breeding in Aral Sea basin, Kazakhstan, for diversification of agriculture // *Zemljište i biljka*, Volume 70, Issue 1, 2021.- P. 68-85.
12. Технический регламент "Требования к безопасности продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмальной продукции". Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 апреля 2008 года, №22. С. 36.
13. Мустафаев Ж.С., Кирейчева Л.В., Умирзаков С.И., Жусупова Л.К. Экологомелиоративная трансформация водного баланса в гидроагроландшафтных системах Кызылординской области. «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». ISSN 2304-3334. №4 (80) 2018.-С.73-83.

14. Мусынов К. М., Бабкенов А. Т., Кипшакбаева А. А., Базилова Д. С. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана // Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. – 2016. – Т. 4, № 91. – С. 13-20.

15. Nadeem M.A., Nawaz M.A., Shahid M.Q., Doğan Y., Comertpay G., Yıldız M., Hatipoğlu R., Ahmad F., Alsaleh A., Labhane N., Özkan H., Chung G., Baloch F. S. DNA molecular markers in plant breeding: current status and recent advancements in genomic selection and genome editing // *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. – 2018. – Vol. 32, № 2 – P. 261-285.

### References

1. Golovko T.K., Rodina N.A., Kurenkova S.V., Tabalenkova G.N. Barley in the north/ Selection-genetic and physiological-biochemical bases of productivity. - Yekaterinburg. – 2001. – p. 55.

2. Isachkova, O.A., Ganichev B.L. The formation of a sign of nudity in *Avena sativa* subsp. *nudisativa* L. // Trends in agricultural production in modern Russia: Materials of the XII International Scientific and Practical Conference– Kemerovo: Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, - November 12-15, 2013. – pp. 22-36.

3. Isachkova, O.A. Biochemical indicators of grain quality of naked oats // Bulletin of the NGAU, 201- № 4 (25). – Pp. 12-17.

4. Iwaniuk P., Konecki R., Kaczynski P., A. The Crop Journal, China, Influence of seven levels of chemical/biostimulator protection on amino acid profile and yield traits in wheat. March, – 2022. – P. 3

5. A.Rysbekova, N.Sultanova. Sbronik materials "Formation and development of science for the protection and quarantine of plants in the Republic of Kazakhstan", Almaty, Widespread diseases of barley caused by *Drechslera* spp. in Kazakhstan. - 2020. – С. 276.

6. Nasiyev B., Eleshev R., Zhanatalapov N. Zh., Bodianiski D.A. Stydyng of agrotechnology techniques unfluence jf sudan grass efficiency // "Izdenister, natizheler-Research, results". No.3. – 2018. – pp.139-145.

7. Abramova M.V., Dubovets T.A., Krotova L.A. Testing of spring barley in the conditions of Central Kazakhstan // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2016. -№1 (135). С. 35-44.

8. Rysbekova A.M., Sultanova N.Zh. Treatment of barley seeds against root rot. Scientific and practical journal of Zhangir Khan ZKATU "Gylym zhane bilim", Vol. 2 №1 (66). – 2022. – P.140.

9. Baidyusen A.A., Kushanova R.Zh., Jataev S.A., Sereda G.A., Sereda T.G., Eltser V.V. // Results of ecological study of varieties of spring barley of the international collection in the conditions of Central and Northern Kazakhstan. // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2021. – №1 (19). – p. 23.

10. Tokhetova L., Baizhanova B., Baykenzhieva A., Kultasov B., Tihomir P. Perspectives for cultivation of diversified crops in a rice (*Oryza sativa* L.)-based crop rotation in the Kyzylorda region, Kazakhstan // *Zemljište i biljka*, Volume 70, Issue 1. – 2021. – P. 68-85. DOI: 10.5937/ZemBilj2101068T

11. Tokhetova L., Baizhanova B., Nurymova R., Akhmedova G., Akzhunis R., Cvijanović T. Screening of new sources of *Hordeum vulgare* genes for adaptive breeding in Aral Sea basin, Kazakhstan, for diversification of agriculture // *Zemljište i biljka*, Volume 70, Issue 1, 2021.- P. 68-85.

12. Technical regulations "Requirements for the safety of products of the milling and cereal industry, starches and starch products". Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated April 26, 2008, No. 22. pp. 36-40.

13. Mustafaev Zh.S., Kireicheva L.V., Umirzakov S.I., Zhusupova L.K. Ecologomeliorative transformation of water balance in hydroagrolandscape systems of the Kyzylorda region. "Izdenister, natizheler – Research, results". ISSN 2304-3334. №4 (80) 2018.- Pp.73-83.

14. Musynov K. M., Babkenov A. T., Kipshakbaeva A. A., Bazilova D. S. Yield of spring soft wheat varieties in the conditions of Northern Kazakhstan // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin. - 2016. – Vol. 4, No. 91. – pp. 13-20.

15. Nadeem M.A., Nawaz M.A., Shahid M.Q., Doğan Y., Comertpay G., Yıldız M., Hatipoğlu R., Ahmad F., Alsaleh A., Labhane N., Özkan H., Chung G., Baloch F. S. DNA molecular markers in plant breeding: current status and recent advancements in genomic selection and genome editing // *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. – 2018. – Vol. 32, № 2 – P. 261-285.

**Қ.Ж. Құланбай<sup>1\*</sup>, А.С. Акмуллаева<sup>2</sup>, С.А. Сыдықбаева<sup>2</sup>, С.А. Маманова<sup>2</sup>,  
Д.К. Кулжанова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
[k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)\*

<sup>2</sup> I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан,  
[akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru), [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru), [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)

<sup>3</sup> Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
[Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)

### **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДАН ІРІКТЕЛГЕН АРПА СОРТТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ**

#### **Аңдатпа**

Қазақстанда арпа егістік көлемі бойынша дәнді дақылдар ішінде бидайдан кейін екінші орында. Арпа – жан-жақты пайдалану мәдениеті. Арпа дәнді дақылдарының көп бөлігі мал шаруашылығына, сондай-ақ дәнді дақылдардың әртүрлі түрлерін дайындауға пайдаланылады және Қазақстанның сыра қайнату өнеркәсібінің негізгі шикізаты болып табылады.

Республикада астық өндірісінің артуы биологиялық әлеуеті зор, қоректік және мал азықтық құндылығы жоғары дәнді дақылдарды өндіруге де байланысты. Қазақстанда мал шаруашылығы мен өңдеу өнеркәсібінің белсенді дамуымен арпа дәніне сұраныс артты. Дегенмен, Қазақстанда уыт арпасының тұқымына деген қажеттілік 30-40%-дан аспайды, дәл осындай жағдай мал шаруашылығын жемдік арпа дәнімен қамтамасыз ету сияқты. Осыған байланысты, Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың әзірленген тұжырымдамасы жоғары сапалы, бәсекеге қабілетті өнім алу мақсатында өсімдік шаруашылығы салаларын әртараптандыруды, рентабельді ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқаптарын кеңейтуді көздейді. дәнді дақылдар жатады.

Зерттеу нәтижелері дәнді дақылдардың тағамдық құндылығы жоғары сорттарын анықтауға мүмкіндік берді. Отандық асыл тұқымды сорттардың арпа дәніндегі ақуыздың массалық үлесі анықталды. Арпада 11%-дан астам ақуыз бар, ол тағамдық құндылығы жағынан бидайдан жоғары. Өсімдік ақуызы біздің денемізге 100% дерлік сіңеді. Содан кейін көмірсулардың құрамы анықталды. Адам рационының ең күрделі химиялық құрамдас бөлігі болып табылатын адамның энергия көзінің негізі. Осыған байланысты іріктелген дәнді сорттардың көмірсулар кешенінің құрамы химиялық құрамдағы крахмалдың мөлшері мен экстракциялық қасиеті бойынша одан әрі зерттелді. Әрі қарай, біз арпа дәнінің нақты ылғалдылығына айналдырған кезде алынған ақуыздың массалық үлесін зерттедік. Отандық асыл тұқымды сорттардың арпа дәнінің іріктелген үлгілерінің химиялық құрамын зерттеу бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесінде белоктың, көмірсулардың (крахмалдың) пайызы және экстрактивтілігі анықталды. Қорытынды Зерттеу нәтижесінде астық дақылдарының тағамдық құндылығы жоғары сорттарын анықтау белгіленді, олар тамақ өнімдерін өндіруге арналған полижарма қоспаларының рецептураларын жасау кезінде ескерілуі тиіс.

**Кілт сөздер:** химиялық құрамы, дән, бидай, арпа, ақуыздың массалық үлесі, крахмал, талшық, ылғалдылық.

**K.Zh. Kulanbay<sup>1\*</sup>, A.S. Akmullayeva<sup>2</sup>, S.A. Sydykbaeva<sup>2</sup>, S.A. Mamonova<sup>2</sup>, D.K. Kulzhanova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)\**

<sup>2</sup> *Zhetysay University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan, [akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru), [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru), [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)*

<sup>3</sup> *KazNPU named Abaya senior teacher, Almaty, Kazakhstan, [Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)*

## COMPARATIVE STUDIES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF SELECTED BARLEY VARIETIES FROM THE MAIN GRAIN-BEARING SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

Barley in Kazakhstan in terms of sowing area ranks second after wheat among grain crops. Barley is a culture of versatile use. Most of the barley grain harvest is used for animal husbandry, as well as for the preparation of various types of cereals and is the main raw material for the brewing industry in Kazakhstan.

An increase in grain production in the Republic also depends on the production of grain forage crops, which have great biological potential, high nutritional and fodder values. With the active development of animal husbandry and the processing industry in Kazakhstan, the demand for barley grain has increased. However, the need for seeds of malting barley in Kazakhstan is provided by no more than 30-40%, the same situation is similar to the provision of fodder barley grain for animal husbandry. In this regard, the developed concept for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan involves the diversification of crop industries, the expansion of sown areas for profitable agricultural crops, in order to obtain high-quality, competitive products, which include grain forage crops.

The results of the research made it possible to identify varieties of cereal crops with the highest nutritional value. The content of the mass fraction of protein in the grain of barley of domestic breeding varieties was determined. Barley contains more than 11% protein, which is superior in nutritional value to wheat. Vegetable protein is absorbed by our body by almost 100%. Next, the carbohydrate content was determined. The basis of the human energy source, which is the most complex chemical component of the human diet. In this regard, the content of the carbohydrate complex of selected grain varieties was further studied in terms of the content of starch in the chemical composition and extractivity. Next, we studied the content of the mass fraction of protein, which was obtained when converted to the actual moisture content of barley grain. As a result of the research on the study of the chemical composition of selected samples of barley grain of domestic breeding varieties, the percentage of protein, carbohydrates (starch) and extractivity was established. Conclusions As a result of the research, it was established to identify varieties of cereal crops with the highest nutritional value, which must be taken into account when developing recipes for poly-cereal mixtures for food production.

**Key words:** chemical composition, grain, wheat, barley, mass fraction of protein, starch, fiber, humidity.

IRSTI 68.37.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/24>

*N.S. Mukhamadiyev, A.M. Chadinova, G.Zh. Mengdibayeva, A.E. Koigeldina\**

*LLP "Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev", Almaty, Kazakhstan, [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru), [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru), [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru), [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)\**

## HARMFUL PESTS AND BIOLOGICAL PROTECTION OF AGRICULTURAL CROPS (WHEAT, SOY, CORN) IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

### *Abstract*

In a number of Programs for the development of the industry, outlined in the President's Messages (2017,2018, 2017-2021), it is indicated that one of the most important problems of agricultural production in our country is the transition to a new paradigm based on increasing its efficiency through the introduction of an ecosystem development path. This transition consists in the

production of organic farming and the production of environmentally friendly products that are harmless to animals and the population. Therefore, the results of scientific research presented in this article on the development of agrotechnologies and the introduction of an ecologized set of protective measures against harmful organisms into production are an important foundation in solving the production of environmentally friendly (organic) products.

This article presents the results of the application of biological protection against pests of agricultural crops. In the ecological aspect, the pesticide load on the cultivated area and the environment is reduced, compaction and soil pollution occur to a lesser extent, due to a reduction in the number of passes of equipment through the field. During the monitoring, harmful pests of agricultural crops (wheat, soy, corn) were encountered and biological protection was applied to them in the conditions of the Almaty region.

During the growing season, during soil excavations and population counts, 11 species of pests were found on alfalfa, esparcet and soybeans, 7 on corn, 15 on wheat and barley, 8 on rapeseed and flax. The biological efficacy of drugs and entomophages against cotton scoops (*Helicoverpa armigera* Hb.) on corn crops showed high biological efficacy on the seventh day was 91.5-95.1%, and on the 14th day, due to the release of bioagents, the effectiveness was at the level of 77.6-82.1%. Against the spider mite on the 7th day of accounting, the biological effectiveness was 86.3–87.3%, due to the release of the entomophage chrysoglazka, the effectiveness was at the level of 81.2-81.5%.

**Key words:** *Wheat, soy, corn, pests, biological protection, pesticide, organic*

### **Introduction**

The world agriculture purposefully makes the transition to a new paradigm based on increasing its efficiency by switching to an ecosystem path of development. One of the ways of such development is organic agriculture, which is actively gaining momentum. Organic agriculture is a holistic production system that supports the health of soils, ecosystems and people [1].

The introduction of chemicals into agriculture has delighted many at the sight of what they can achieve. The technology for the use of chemicals has spread all over the world, as it was considered a revolution in agriculture. And today, many people will again admire organic farming. This is after we learned that traditional farming methods are fraught with many problems, including health-related diseases such as cancer, environmental pollution, soil and water degradation, as well as exposure to pests [2].

Organic farming protects the environment and has a greater socio-economic impact on the nation. India is a country endowed with local skills and potential for growth in organic agriculture. Although India has lagged far behind in the development of organic farming for several reasons, it has now achieved rapid growth in organic agriculture and is now becoming one of the largest producers of organic products in the world [3].

The strategy of the future organic farming will become a key tool in this regard and will be adapted and expanded to achieve new goals [4, 5].

The benefits of organic farming for the ecosystem include preserving soil fertility, preserving the landscape and preserving biodiversity. Organic farming is characterized by a higher diversity of arthropod fauna and preservation of natural entomophages than in traditional agriculture [6,7,8].

### **Methods and materials**

When performing the work, both classical methods adopted in entomology, phytopathology, herbology and plant protection were used, as well as their own original modifications of the soil trap [9, 10, 11]. During monitoring, in order to obtain the number of pests, the repetition and representativeness (regular placement) of accounting samples will be observed, ensuring random sampling and placement of samples of sufficient volume. In cases where the spatial distribution of pests is clearly heterogeneous, the fields will be divided into sections and evaluated by 5 samples in 2-4 places of the field. Different accounting methods will be used for different crops and their pests.

Visual (eye-measuring) accounting is used for openly living, visually accessible and relatively sedentary pests. There are two forms of this accounting: in trial sites (1 m), usually used on continuous crops, the estimate is  $n/1 \text{ m}^2$ ; and on trial plants or their accounting parts (shoot, leaf), estimates are  $n/1 \text{ plant}$  and % of populated plants. Insects (harmful turtle, pyavitsa, imago of bread beetle, bread beetles, imago and larvae of the Colorado beetle, lepidoptera caterpillars) are taken into account on sites with a size of  $0.25 \text{ m}^2$ , for example, using a square frame of  $0.5 \times 0.5 \text{ m}$ . one sample is taken on average for 5 hectares of crops, 20 samples are placed on 100 hectares. Small and jumping insects (fleas) with the same number of samples are taken into account using a gauze-covered box Loop with a size of  $50 \times 50 \text{ cm}$  in the lower base, superimposed on the soil.

On row crops, pest population measurements are carried out on segments of a row with a length of 25-100 cm, followed by conversion to an area of  $1 \text{ m}^2$ . At the same time, 20 samples of 5 plants or 10 samples of 10 plants are taken, placing them along the intersecting diagonals of the field. Sedentary insects (for example, fruit weevils in cool weather) will be detected by shaking on a tarpaulin or film per 1 tree (bush) in 20-fold repetition.

Small insects and mites in the field are evaluated by two indicators: the percentage of inhabited plants and the settlement score. The population is characterized by a 3-point scale: 1 point – weak population (there are individuals on the plant that do not form colonies and inhabit less than 25% of the leaf surface); 2 points – average population (1-2 colonies inhabiting 26-50% of the leaf surface are found on the plant); 3 points – strong population (on the plant there is more than 2 colonies inhabiting more than 50% of the entire leaf surface). If necessary, small insects and mites are counted in the laboratory under a binocular microscope – in this case it is advisable to select from 50 to 100 leaves from the analyzed area.

Soil excavations are used to account for soil-dwelling pests and phases of development resting in the soil. In the test sites ( $0,25\text{m}^2$ ), the soil is selected and viewed with the counting of individuals. The excavation depth is determined by a specific object, as standard - up to 30 cm. Excavations, for example, locust pods, meadow moth cocoons, caterpillars gnawing the scoop are carried out to a depth of up to 10 cm, wireworms - to a depth of 30-35 cm. The estimate is  $n / 1 \text{ m}^2$ .

Accounting for hidden stem pests is used for harmful phases located inside plants. Sample plants or their parts (shoots, stems) are selected, opened and viewed, pests and traces of their damage are counted. Usually 10 samples are taken with an area of  $0.25 \text{ m}^2$ . The method is applied to the larvae of cereal flies, cereal stem fleas, bread sawflies, stem moth, cabbage stem skrytnohobotnik. Estimates -  $n/1 \text{ plant}$ , % of inhabited plants.

Mowing with an entomological net is used to account for pests that live openly, but are inaccessible for visual counting due to high mobility or excessively high numbers or thickening of the herbage. For one sample, 10-20 swings of the net are taken without interruption - 5-10 samples are taken in total so that in total they include 100 swings. Next, the insects previously immobilized in the stain are counted. The score is  $n/ 100$  strokes of the net.

Records with the help of traps will be used for a variety of insects that are difficult to directly observe. Use traps without baits (soil) and with special baits (light, color, food, pheromone). Regularly placed traps are examined at regular intervals. In the garden, pheromone traps are placed at a distance of at least 100 m from each other, males are counted every 1-2 days. Small flying insects are caught with centrifuge or suction traps. On an area of 5 hectares, 1-2 traps are installed. The standard estimate is  $n/100 \text{ traps-days}$ .

The calculation of the biological effectiveness of the drug is carried out according to the Abbott formula.

$$E = 100 - (b : a) \times 100,$$

where, E is the effectiveness of the drug, expressed as a percentage of the reduction in the pest population relative to control;

b – the number of pests in the experiment on the day of accounting;

a - the number of pests in control on the day of registration.

### ***Results and discussion***

In this regard, the development of organic farming technologies for the cultivation of agricultural crops, including protecting against a complex of harmful organisms, is an urgent task. During the growing season, during regular monitoring of soil excavation pests and population counts on rapeseed, there are 8 types of pests: leaf beetles (*Chrysomelidae*), caterpillars (*Papiliomachaon*), moths (*Tineola bisselliella*), whiteflies (*Pieris*), rapeseed sawfly (*Athalia rosae*), cruciferous fleas (*Phyllotreta cruciferae*), cruciferous bugs (*Eurydema*), aphids (*Aphidoidea*).

11 species of pests have been found on soybeans: seed nutcracker (*Agriotes sputator* L.), broad nutcracker (*Selatosomus latus* F.), steppe medlyak (*Blaps halophila* M.), nodule weevils: striped (*Sitona lineatus* L.) and bristly (*S. crinitus* Hbst.), green cicada (*Cicadella viridis* L.), red-legged softweed (*Cantharis rustica* L.) clover scooper (*Discestra trifolii* Hufn.), Turkestan spider mite (*Tetranychus turkestanicus* Ug et. Nik), soy fruit moth (*Legumini voraglicinivorella* Mtsm.), brown-marbled bug (*Halyomorpha halys* (Stal, 1855).

8 species of pests have been recorded on corn: seed nutcracker (*Agriotes sputator* L.), dark nutcracker (*Agriotes obscurus* L.), steppe medlyak (*Blaps halophila* M.), sand medlyak (*Opatrum sabulosum* L.), meadow moth (*Loxostege sticticalis* L.), corn stem moth (*Pyraustanubilalis* Hb.), corn hollow (*Pentodon idiota* Herbst), cotton scoop (*Helicoverpa armigera*).

On wheat and barley, 15 types of pests were damaged to varying degrees: nutcrackers: seed (*Agriotes sputator* L.), dark (*Agriotes obscurus* L.), broad (*Selatosomus latus* F.), steppe slowworm (*Blaps halophila* M.), sandy slowworm (*Opatrum sabulosum* L.), bread striped flea (*Phyllotreta vittula* R.), red-breasted piavica (*Oulema melanopus* L.), wheat thrips (*Haplothrips tritici* Kurd.), Moor bug (*Eurygaster maura* L.), common grass aphid (*Schizaphis graminum* Rond), large grass aphid (*Sitobion avenae* F.), grass flies: green-eyed (*Chlorops pumilionis* Bjer.), Meromyza bread (*Meromyza nigriventris* Mcq.), large bread flea (*Chaetocnema aridula* Gyll.), small bread flea (*Chaetocnema hortensis* Geoffr.).

In July, a dangerous pest was found on corn - the cotton scoop (*Helicoverpa armigera*), the number of up to 8-9 caterpillars per 100 plants, with a threshold of 10-20 caterpillars per 100 plants, which does not exceed the EPV. And also a marginal lesion of an ordinary spider mite (*Tetranychus urticae* Kosh) was noted on soybeans – 12-17 copies / leaf, which exceeds the EPV (10-12 copies / leaf).

Corn in the phase of flowering and grain filling is the most important food resource for the caterpillars of the cotton scoop (*Helicoverpa armigera* Hb.) of the second generation. Despite the differences in weather conditions in the period preceding the birth of second-generation butterflies from pupae, their flight in all years was observed in the last five days of June. There were no significant differences in the dates of the mass summer of butterflies by year, the mass summer was observed in the first decade of July.

The preferred place for laying eggs was the upper side of the leaf blade, but eggs were also found on the underside of the leaves, on the wrappers and threads of the ears, as well as panicles. The first caterpillars in our experiments were found in the time interval of July 10-15, and the mass hatching of caterpillars began from the second decade of July (by years from July 13-18). So the transition from egg laying to hatching of caterpillars in different years lasted 7-14 days, while the average daily air temperature at its maximum and minimum duration was at the same level. The sum of the average daily temperatures was determined by the duration of the period. There is also no clear pattern of the effect of precipitation on the duration of the period from oviposition to hatching of caterpillars. However, it was noticed that with the least amount of precipitation (4 mm), the duration of the period was maximum (14 days).

The summer period of butterflies is very long in time and the stage of egg laying overlaps the stage of hatching of caterpillars. Maize plants can have caterpillars of different ages at the same time. Therefore, for effective pest control with the help of insecticides, it is important to determine the date of the appearance of the first caterpillars, when they are not yet resistant to poisons and have not had time to penetrate into the plant. Being late with spraying for 2-3 days reduces the effectiveness of chemical preparations. To get the maximum result, it is necessary to carry out two treatments of corn with insecticides, repeated – no later than 10 days later.

To increase the effectiveness of corn protection from phytophage, processing was carried out according to Table 1.

**Table 1** – Biological efficacy of drugs and entomophages against cotton scoops (*Helicoverpa armigera* Hb.) on corn crops, 2022

Experience options	Repetition	Number of copies/m <sup>2</sup>					Decrease in the number,% on the day of accounting			
		Before handling	on the day of accounting				1	3	7	14
			1	3	7	14				
Ak kobelek, 3 l/ha + Extrasol, 2.0 l/ha + trichogram of 1 gr. / ha + golden-eyed 750 individuals / ha on the 3rd day after application of the drug	1	9,6±0,4	1,2±0,5	1,6±0,6	1,0±0,2	2,2±0,4				
	2	7,5±0,9	2,0±0,5	1,4±0,5	0,4±0,3	1,6±0,2				
	average	8,5±6,5	1,6±0,5	1,5±0,5	0,7±0,2	1,9±0,3	81,8	81,9	91,5	77,6
Bitoxibacillin, 3.0 l / t + Bisolbisan, 2.0 l / ha + trichogram of 1 gr./ ha on the 3rd day after application of the drug + briacon 500 individuals / ha on the 7th day	1	9,4±0,4	1,0±0,2	1,2±0,2	0	1,6±0,3				
	2	7,3±0,3	2,0±0,4	1,4±0,3	1,0±0,6	1,7±0,4				
	average	8,3±0,3	1,5±0,3	1,3±0,2	0,5±0,3	1,9±0,3	82,6	84,3	93,9	78,9
Greengold, 0.3 l / t + Phytosporin-M, 2.0 l / ha + trichogram of 1 gr./ ha on the 3rd day after application of the drug + briacon 500 individuals / ha on the 7th day	1	9,3±0,4	1,2±0,4	1,1±0,2	0,2±0,2	1,5±0,3				
	2	8,5±0,2	1,1±0,5	1,1±0,4	0,7±0,3	1,7±0,4				
	average	8,95±0,3	1,2±0,4	1,1±0,3	0,4±0,2	1,6±0,3	86,3	86,7	95,1	82,1
Control (without handling)	1	8,2±0,5	8,3±0,6	8,2±0,5	8,4±0,4	9,3±0,5				
	2	9,2±0,3	8,4±0,4	8,4±0,4	8,3±0,4	9,0±0,6				
	average	8,7±0,4	8,8±0,5	8,3±0,4	8,3±0,4	9,1±0,5	-	-	-	-

These schemes against cotton scoops showed high biological efficiency on the seventh day was 91.5-95.1%, and on the 14th day, due to the release of bioagents, the efficiency was at the level of 77.6-82.1%. During the formation and maturation of soybeans, the Turkestan spider mite (*Tetranychus turkestanicus* Ug et. Nik). A significant increase in air temperature has a positive effect on the speed and intensity of mite reproduction, which leads to an increase in their number. In such conditions, the activity of the mobile stages of the tick increases sharply, and their harmfulness. Imago and tick larvae harm from June to September, during the branching - budding phase, they suck the juice from the lower leaf plate, entwining leaves, flowers, young beans with a web.

As a result, metabolism and photosynthesis are disrupted in the culture. Damaged parts of plants turn yellow, then turn brown and dry up, especially during high air temperatures. Severely damaged leaves fall off, the beans will ripen prematurely and crack, the grain will form puny. The tick is especially harmful in hot, arid weather at an air temperature of 29-35 ° C (July-August) and a low relative humidity of 35-55%. The spread of the pest in crops actively occurs during the bean formation phase. The EPV is two to three individuals of mobile tick stages on trigeminal leaves before flowering or ten individuals on trigeminal leaves during the formation and filling of beans.

During the flowering period – the ripening of beans on soybean crops, the Turkestan spider mite (*Tetranychus turkestanicus*) 10-12 copies / per leaf was detected, against which treatment was carried out according to Table 2.

**Table 2** – Biological efficacy of preparations against the Turkestan spider mite (*Tetranychus turkestanicus*) on soybean crops, 2022

Experience options	Repetition	Number of copies/m <sup>2</sup>					Decrease in the number,% on the day of accounting			
		Before handling	on the day of accounting				1	3	7	14
			1	3	7	14				
Actarophyte, 1 l/ha + Extrasol 2.0 l/ha + golden-eyed 750 individuals/ha	1	17,0±0,5	5,2±0,3	4,2±0,4	3,2±0,3	3,6±0,5				
	2	17,2±0,6	3,1±0,2	2,2±0,2	2,5±0,4	2,8±0,3				
	average	17,2±0,5	4,15±0,2	3,2±0,3	2,85±0,3	3,2±0,4	84,1	86,0	86,3	81,3
Bitoxybacillin, 3.0 L / T + Bisolbisan, 2.0 L / Ga + goldblock 750 persons / ha	1	16,9±0,4	6,2±0,7	4,0±0,5	2,0±0,2	2,5±0,3				
	2	16,7±0,3	2,6±0,2	3,6±0,3	3,6±0,4	3,8±0,5				
	average	16,8±0,3	4,4±0,45	3,8±0,4	2,8±0,3	3,1±0,4	83,2	83,4	86,6	81,5
Greengold, 0.3 l/t + Phytosporin-M, 2.0 l/ha + golden-eyed 750 individuals/ha	1	16,1±0,4	4,2±0,4	2,8±0,5	3,1±0,2	3,2±0,4				
	2	16,9±0,4	2,5±0,2	3,0±0,2	2,2±0,4	3,0±0,4				
	average	16,5±0,4	3,35±0,3	2,9±0,35	2,65±0,3	3,1±0,4	87,2	87,3	87,3	81,2
Control (without handling)	1	15,9±0,8	28,1±1,0	20,2±0,7	22,1±0,6	29,0±0,8				
	2	15,3±0,6	24,3±0,6	25,7±0,6	19,8±0,4	29,0±0,5				
	average	15,6±0,7	26,2±0,8	22,9±0,65	20,9±0,5	29,0±0,65	-	-	-	-

These schemes against spider mites have shown high biological efficacy. On the 7th day of accounting, the biological efficiency was 86.3–87.3%, due to the release of the entomophage goldeneye, the efficiency was at the level of 81.2–81.5%.

**Conclusions**

Thus, according to the results of the test, the pesticide load on the cultivated area and the environment is reduced in an ecological aspect, compaction and soil contamination occur to a lesser extent, due to a reduction in the number of passes of equipment through the field.

**Gratitude**

Scientific research was carried out within the framework of the budget program 267 "Increasing the availability of knowledge and scientific research and activities" under the scientific technical program "BR10764907-OT-21 Development of technology for organic farming for growing crops, taking into account the specifics of regions, digitalization and export", on the task: "Development of a complex of biologized protective measures for the production of organic farming".

### Список литературы

1. IFOAM (International Movement of Organic Agriculture Movements). - Definition of Organic Agriculture, 2018 <https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture> 20.09.2018.
2. Gelfand I., Snapp S., Robertson G.P. Energy efficiency of conventional, organic, and alternative cropping systems for food and fuel at a site in the U.S. Midwest // Environmental Science & Technology. - 2010. - №44. – P. 4006–4011.
3. Das S., Chatterjee A., Pal T. Organic farming in India: a vision towards a healthy nation // Food Quality and Safety. – 2020. – Vol. 4, issue 2. – P. 69–76.
4. Mukhamadiyev N.S., Chadinova A.M., Sultanova N., Mengdibayeva G.Zh. Development of environmentally friendly protection measures against pests and diseases // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2019. - №23(2). – P. 243-250.
5. Van Diepeningen A.D., de Vos O.J., Korthals G.W., van Bruggen A.H.C. Effects of organic versus conventional management on chemical and biological parameters in agricultural soils // Applied soil ecology. – 2006. - №31. – P. 120-135.
6. Hole D.G., Perkins A.J., Wilson, J.D. Alexander, I.H., Grice P.V., Evans A.D. Does Organic Farming Benefit Biodiversity? // Biological Conservation. – 2005. - №122. – P. 113-130.
7. Gomiero T., Paoletti M.G., Pimentel D. Biofuels: Ethics and concern for the limits of human appropriation of ecosystem services // Journal of Agriculture and Environmental Ethics. – 2010. - №23. – P. 403–434.
8. Henning J.L., Baker P.J. Thomassin Economics issues in organic agriculture // Canadian Journal of Agricultural Economics. – 2011. - №39. – P. 877-889.
9. Жеруков Б.Х. и др. Рекомендации по выращиванию озимой пшеницы, кукурузы на зерно и подсолнечника в фермерских, хозяйствах КБР. - Нальчик, 1999. - С. 28.
10. Астахов А.А. и др. К вопросу об оптимизации фитосанитарного фона в посевах сельскохозяйственных культур. - Волгоград, 2004. - 255 с.
11. Захаренко В.А. Состояние и перспективы развития практической защиты посевов от сорняков, ее научного обеспечения // Мат. III МНПС. - Голицино, 2005. - С. 7-21.

### References

1. IFOAM (International Movement of Organic Agriculture Movements). - Definition of Organic Agriculture, 2018 <https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture> 20.09.2018.
2. Gelfand I., Snapp S., Robertson G.P. Energy efficiency of conventional, organic, and alternative cropping systems for food and fuel at a site in the U.S. Midwest // Environmental Science & Technology. – 2010. - №44. – P. 4006–4011.
3. Das S., Chatterjee A., Pal T. Organic farming in India: a vision towards a healthy nation // Food Quality and Safety. – 2020. – Vol. 4, issue 2. – P. 69–76.
4. Mukhamadiyev N.S., Chadinova A.M., Sultanova N., Mengdibayeva G.Zh. Development of environmentally friendly protection measures against pests and diseases // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2023. - №23(2). – P. 243-250.
5. Van Diepeningen A.D., de Vos O.J., Korthals G.W., van Bruggen A.H.C. Effects of organic versus conventional management on chemical and biological parameters in agricultural soils // Applied soil ecology. – 2006. - №31. – P. 120-135.
6. Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V., Evans A.D. Does Organic Farming Benefit Biodiversity? // Biological Conservation. – 2005. - №122. – P. 113-130.
7. Gomiero T., Paoletti M.G., Pimentel D. Biofuels: Ethics and concern for the limits of human appropriation of ecosystem services // Journal of Agriculture and Environmental Ethics. – 2010. - №23. – P. 403–434.
8. Henning J., Baker L., Thomassin P.J. Economics issues in organic agriculture // Canadian Journal of Agricultural Economics. – 2011. - №39. – P. 877-889.

9. Zherukov B.H. i dr. Rekomendatsii po vyiraschivaniyu ozimoy pshenitsyi, kukuruzyi na zerno i podsolnechnika v fermerskih, hozyaystvah KBR. - Nalchik, 1999. - S. 28.

10. Astahov A.A. i dr. K voprosu ob optimizatsii fitosanitarnogo fona v posevah selskohozyaystvennykh kultur. - Volgograd, 2004. - 255 s.

11. Zaharenko V.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya prakticheskoy zaschity posevov ot sornyakov, ee nauchnogo obespecheniya // Mat. III MNPS. - Golitsino, 2005. - S. 7-21.

**Н.С. Мухамадиев, А.М. Чадинова, Г. Ж. Мендібаева, А.Е. Койгельдина\***

*«Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан, [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru), [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru), [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru), [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)\**

## **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙ, МАЙБҰРШАҚ, ЖҮГЕРІ) ЗИЯНКЕСТЕРІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫ**

### **Андатпа**

Мемлекет басшысының Жолдауларында белгіленген саланы дамытудың бірқатар бағдарламаларында (2017,2018, 2017-2021) біздің еліміздегі ауыл шаруашылығы өнімін өндірудің маңызды проблемаларының бірі дамудың экожүйелік жолын енгізу есебінен оның тиімділігін арттыруға негізделген жаңа парадигмаға көшу болып табылатыны көрсетілген. Бұл ауысу органикалық егіншілікті өндіруден және жануарлар мен халыққа зиянсыз экологиялық таза өнім алудан тұрады. Сондықтан, осы бапта баяндалған агротехнологияларды әзірлеу және өндіріске зиянды организмдерден қорғау шараларының экологияландырылған кешенін енгізу жөніндегі ғылыми зерттеулердің нәтижелері экологиялық таза (органикалық) өнім өндіруді шешудегі маңызды үлес болып табылады.

Бұл мақалада ауыл шаруашылығы дақылдарының зиянкестеріне қарсы қолданылған биологиялық қорғау шараларының нәтижелері келтірілген. Экологиялық тұрғыдан алғанда, өңделетін аумаққа және қоршаған ортаға пестицидтік жүктеме азаяды, техниканың егістікке шығу санының төмендеуі нәтижесінде топырақтың тығыздалуы мен ластануы аз дәрежеде орын алады. Мониторинг барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының (бидай, майбұршақ, жүгері) зиянкестері кездесіп, оларға Алматы облысы жағдайында биологиялық қорғау шаралары қолданылды.

Вегетациялық кезеңде топырақ қазба жұмыстары және зиянкес санының есебін жүргізу кезінде майбұршақта 11, жүгеріде 8, бидай мен арпада 15, рапс пен зығырда зиянкестердің 8 түрі анықталды.

Мақта көбелегіне (*Helicoverpa armigera* НВ.) қарсы қолданған препараттар мен энтомофагтардың биологиялық тиімділігі жүгері дақылдарында жоғары биологиялық тиімділік көрсетті. Жетінші күні 91,5-95,1%, ал 14-ші тәулікте биоагенттер шығару есебінен тиімділік 77,6-82,1% деңгейінде болды. Өрмекші кенеге қарсы есептің 7-ші күні биологиялық тиімділік 86,3-87,3% құрады, алтынкөз энтомофагты шығару арқылы тиімділік 81,2-81,5% деңгейінде болды.

**Кілт сөздер:** Бидай, майбұршақ, жүгері, зиянкестер, биологиялық қорғау, пестицид, органика.

**Н.С.Мухамадиев, А.М. Чадинова, Г. Ж.Мендибаева, А.Е.Койгельдина\***

*ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Алматы, Казахстан, [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru), [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru), [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru), [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)\**

## **ВРЕДНОСНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА, СОЯ, КУКУРУЗА) В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В ряде Программ развития отрасли, обозначенных в Посланиях Главы Государства (2017,2018, 2017-2021), указывается, что одной из важнейших проблем производства сельскохозяйственной продукции в нашей стране является переход к новой парадигме, основанной на повышении его эффективности за счет внедрения экосистемного пути развития. Этот переход заключается в производстве органического земледелья и получения безвредной для животных и населения экологически чистой продукции. Поэтому, изложенные в настоящей статье результаты научных исследований по разработке агротехнологий и внедрения в производство экологизированного комплекса защитных мер от вредных организмов, является важным заданием в решении производства экологически чистой (органической) продукции.

В данной статье приведены результаты по применению биологической защиты против вредителей сельскохозяйственных культур. В экологическом аспекте уменьшается пестицидная нагрузка на обрабатываемую площадь и окружающую среду, в меньшей степени происходит уплотнение и загрязнение почвы, за счет сокращения числа проходов техники по полю. Во время мониторинга встречались вредоносные вредители сельскохозяйственных культур (пшеница, соя, кукуруза) и к ним была применена биологическая защита в условиях Алматинской области.

В вегетационный период при проведении почвенных раскопок и учетов численности на люцерне, эспарцете и сое обнаружены 11, на кукурузе отмечены 7, на пшенице и ячмене – 15, на рапсе и льне – 8 видов вредителей. Биологическая эффективность препаратов и энтомофагов против хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) на посевах кукурузы показали высокую биологическую эффективность на седьмой день составила 91,5-95,1%, а на 14-ые сутки за счет выпуска биоагентов эффективность была на уровне 77,6-82,1%. Против паутинового клеща на 7-ой день учета биологическая эффективность составила – 86,3-87,3%, за счет выпуска энтомофага златоглазка эффективность была на уровне 81,2-81,5%.

**Ключевые слова:** Пшеница, соя, кукуруза, вредители, биологическая защита, пестицид, органика.

МРНТИ **633.172:581.15:631.175:574.2**

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/25>

*В.И. Коберницкий\**, *В.А. Волобаева*, *О.В. Музыка*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»,  
п.Научный, Шортандинский р-он, Акмолинская обл., Казахстан, [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)\*,  
[Nikolaeva\\_vera1@mail.ru](mailto:Nikolaeva_vera1@mail.ru), [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)*

## **ВАРИАбельность хозяйственно-ценных признаков коллекционных образцов проса на севере Казахстана**

### *Аннотация*

Изучена генетическая коллекция образцов проса обыкновенного различных эколого-географических групп. Проведен структурный анализ коллекционных образцов по основным хозяйственно- ценным признакам и проанализированны параметры качества. По итогам изучения в меняющихся погодно-климатических условиях выявлены формы проса, представляющие интерес в качестве источников высокой продуктивности, скороспелости, качества зерна и устойчивости к болезням. Оценена внутрисортная изменчивость различных генотипов проса по высоте растений, размеру и продуктивности метелки, окраске, качеству

зерна и крупы. Показана возможность использования мирового генофонда проса в качестве компонентов скрещивания в условиях северного Казахстана.

Полевая оценка генофонда проведена согласно методическим указаниям Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, лабораторные исследования качественных показателей зерна согласно Методики Госсортоиспытания и ГОСТов, регламентирующих параметры качества.

В результате изучения выделены коллекционные образцы проса, как по отдельным, так и по комплексу хозяйственно-полезных признаков: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Монголия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратовская обл., К-8544 Амурское местное, К-8523 Иран, К-50 Приморский край, К-2804 Казанское506, К-2432 Алтайский край, К-2874. Выделенный генетический материал включен в системные скрещивания для улучшения параметров существующих сортов.

Область использования результатов - растениеводство, селекция и семеноводство.

**Ключевые слова:** просо, генофонд, образец, оценка, продуктивность, качество.

### **Введение**

Пополнение рабочих коллекций новыми сортами растений – необходимая и важная работа в сохранении разнообразия биологических ресурсов возделываемых культур. Формирование коллекции проса происходит посредством изучения вновь поступивших образцов с целью выявления выделившихся морфологических и биологических признаков при определенных условиях. В дальнейшем такие образцы могут быть рекомендованы для целенаправленного использования в селекции. Изучение новых образцов дает возможность прогнозировать и планировать долгосрочную перспективу развития селекции [1].

Метельчатое просо является одной из самых ранних одомашненных культур в мире. [2,3]. Просо занимает 6 место в мировом рейтинге важных зерновых культур, обеспечивая пищей более трети населения планеты. [4,5]. Современные исследования и использование технологии высокопроизводительного секвенирования позволяет проследить генетическое происхождение современных сортов проса и маршруты распространения культуры в Азии и Европе.[6]. Широкое культивирование проса в полузасушливых регионах Евразии и Америки возможно благодаря короткому вегетационному периоду и генетической устойчивости к жаре и засухе.

Уникальные характеристики по засухоустойчивости и жаростойкости делают просо альтернативной культурой засушливых зон, дают новые варианты диверсификации систем земледелия, основанных на выращивании пшеницы. Просо является наиболее подходящей культурой для поддержания продовольственной безопасности регионов, расположенных на землях с низким плодородием [7,8].

Для производства необходимы сорта, сочетающие высокую продуктивность, засухоустойчивость, холодостойкость, устойчивость к полеганию, осыпанию зерна, поражению головней и меланозом, запалу и захвату зерна, дружность выметывания метелок и хорошую озерненность, различную скороспелость, высокие технологические показатели качества зерна. [9].

Просо одна из основных крупяных культур, возделываемых в регионе резко континентального климата северного Казахстана. Считается, что культура начала распространяться на территории современного Казахстана примерно к 5 тысячелетию до нашей эры [10]. Просо дает ценный по питательности и вкусовым свойствам продукт – пшено. Основные, питательные вещества в пшене находятся в благоприятном соотношении, способствующем нормальному росту и поддержанию жизни организма, обладают хорошей переваримостью и усвояемостью организмом. Пшено содержит 17% белков, в составе которых присутствуют ценные аминокислоты: аргинин, гистидин, лизин, тирозин, цистин, треонин, валин, лейцин, изолейцин, триптофан, фенилаланин, метионин. По содержанию метионина просо занимает первое место среди других зерновых хлебов. Количество крахмала в пшене

составляет в среднем около 70% с колебаниями от 64 до 83%. Содержание клетчатки в пшенице колеблется от 0,3 до 1,04%, жира в зерне – 2 - 4,3%. Зерно проса – хороший источник необходимых организму зольных элементов: калия, натрия, кальция, магния, фосфора. В зерне проса обнаружены микроэлементы: цинк, медь, йод, марганец. Пшено содержит витамины: В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), РР (никотиновая кислота) и фолиевую кислоту.

Зерно проса используют как концентрированный корм в птицеводстве и свиноводстве. Отходы переработки проса на крупу, а также просяное сено, солома и мякина имеют высокие кормовые достоинства. Введение в рацион КРС зеленого корма и сена проса способствует увеличению надоев и улучшению вкусовых качеств молока.

При достаточном увлажнении при высеве проса на зеленый корм возможно получение двух укосов зеленой массы. Просо стало активно применяться в пивоваренной, спиртовой промышленности, а также крахмальном производстве т. к. содержит более активную амилазу, чем зерно пшеницы, ржи и ячменя. Достоинство проса по сравнению с другими зерновыми культурами заключается в том, что оно эффективно использует осадки второй половины лета, в меньшей степени страдает от грибных болезней, более устойчиво к полеганию, засухе и менее поражается вредителями. Просо – хороший предшественник для целого ряда культур.

Для поиска исходного материала для селекции и улучшения хозяйственно-полезных признаков были проанализированы образцы мирового генофонда по основным структурным элементам, формирующим уровень урожайности культуры. Наиболее объективными оценками эффективности селекции проса на адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям являются результаты изучения коллекционных сортов в различных прососеющих регионах. На фоне резко варьирующих климатических факторов возможность отбора потенциально адаптированных генотипов, становится действенной только в результате многолетних исследований. [11].

Исследования проведенные в условиях юго-востока Центрального-Черноземного региона РФ по изучению различных морфотипов проса-сорта с развесистой и со сжатой метелкой, с прямостоячими и пониклыми листьями, с пониклой и прямостоячей метелкой, с коротким и длинным верхним междоузлем, с красным и желтым зерном позволили определить корреляционные связи между хозяйственно ценными признаками и выделить перспективный селекционный материал, адаптированный к условиям региона. Созданы краснозерные сорта проса со сжатой формой метелки, с прямостоячими листьями, с длинным верхним междоузлем, со слабой поникаемостью метелки. [12].

При разработке фенотипической модели сорта должен быть использован весь комплекс современных научных знаний о физиолого-биохимических механизмах фотосинтеза у данного вида растений как основы синтеза органического вещества и накопления урожая. Особое внимание при этом должно быть уделено признакам, которые будучи сформированными в результате взаимодействия генотипа и условий среды в наибольшей степени способствуют высокой эффективности фотосинтеза, максимальному и эффективному использованию плодородия почвы и запасов влаги и благодаря этому обеспечивают высокий и стабильный уровень урожая. Из них важнейшее значение принадлежит группе признаков, ответственных за приспособленность к лимитирующим факторам среды или к факторам, благоприятствующим получению высоких урожаев. [13].

Создание высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды сортов является одним из важнейших направлений селекции растений. Высокий урожай обеспечивается развитием основных элементов структуры урожая растения. Для повышения эффективности селекционной работы большое значение имеет изучение разнообразного исходного материала. [14].

В каждом почвенно-климатическом районе отдельные биологические признаки и свойства растений играют то основную, то второстепенную роль в обеспечении устойчивого высокого урожая. Сочетание в сорте необходимых признаков и свойств, являющихся ведущими для проса в данном районе, обеспечивает сорту высокую продуктивность и

пластичность в зоне выращивания. Поэтому успех селекционной работы зависит от правильного определения комплекса ведущих признаков и свойств растения для будущей зоны выращивания сорта.

### ***Методы и материалы***

В качестве объекта исследования использовали 70 образцов коллекции проса мирового генофонда. Оценка проводилась в 2020-2022 годах в полевых и лабораторных условиях (п. Шортанды, Акмолинская обл.). Климат степного региона отличается умеренной засушливостью, среднегодовое количество осадков составляет 330 мм, с колебаниями от 197 до 479 мм, что является типичным для степной зоны с резко континентальным климатом. За период с 2010 по 2022 год гидротермический коэффициент изменялся от 0,3 до 1,6 и его среднее значение составило 0,9.

Годы наблюдений различались по уровню увлажнения: 2020 год был средним по влагообеспеченности периоды засухи чередовались с достаточным увлажнением, положительные температуры превысили многолетние значения на 1,8 градусов. 2021 характеризовался как засушливый со смещением атмосферных осадков на осенние месяцы, при высокой продуктивности растений сформировалось зерно с низким качеством и повышенной влажностью. 2022 показал оптимальное сочетание высокой продуктивности и качества зерна образцов за счет достаточного увлажнения в период формирования репродуктивных органов, налива зерна и отсутствия повреждения осенними заморозками. Опыты закладывались в 3-х кратной повторности по паровому предшественнику, длина делянки 2,5м<sup>2</sup>. Посев производили в оптимальные сроки – 28 мая – 05 июня селекционной сеялкой ССФК-7. Фенологические наблюдения и учеты проводили согласно методическим указаниям ВИР (1988), [15] и Широкому унифицированному классификатору СЭВ и Международному классификатору СЭВ вида *Panicum Miliaceum* L. (1982). Образцы для проведения структурного анализа отбирались вручную с 2-х смежных рядков. Уборка урожая в фазу конец восковой - начало полной спелости. Качество зерна изучено по сертифицированным методикам и ГОСТам (ГОСТ 22983-2016, СТ РК 2.195-2010, ГОСТ 10846 – 91, ГОСТ 10842-89). Экспериментальные данные обрабатывались методами статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции с помощью пакета программ AGROS 2.11[16].

### ***Результаты и обсуждение***

Начало работы с крупными культурами (просо, гречиха) положено основателем селекции сельскохозяйственных культур на севере Казахстана академиком В.П. Кузьминым на бывшей Шортандинской опытной станции в 1935-1937 годах. Селекционная работа с просом заключалась в создании исходного материала путём индивидуального и массового отбора, и направленного воспитания растений (отбор на провокационных фонах) с вегетационным периодом 70-75 дней, высоким неломким стеблем, дружным созреванием и хорошо удерживающей метёлкой.

В 60-е годы были районированы первые сорта проса – Долинское 86, Долинское 31, Родина, Шортандинское 3, выведенные методом массовых отборов из местной падалицы. Задачами селекционеров на первом этапе являлись:

-выведение новых сортов, которые наиболее полно соответствовали бы местным условиям проявления засухи и выделялись высокой и стабильной продуктивностью по годам, иммунитетом к болезням и вредителям, а также пригодностью к механизированной уборке; - разработка методов и приёмов повышения урожайности растений в резко засушливых условиях, усовершенствование эффективных способов отбора по этому признаку. В 1970 г. в результате массового отбора из образца коллекции ВИР (К-8789 Венгрия) выведен первый сорт кормового проса - Кормовое 70, отличающийся высоким урожаем зелёной массы, солеустойчивостью и устойчивостью к головне.

Селекция проса на основе индивидуальных отборов из имеющихся популяций не дала значительных положительных результатов. Выведенные сорта были более поздними, чем районированные, но одинаковые по созреванию и не превышающие их по урожайности, в

дальнейшей работе нельзя было ограничиваться только методом отбора из существующих образцов. Сложность требований, предъявляемых к сортам проса в Северном Казахстане, сделало необходимость применения гибридизации, что стало невозможным без изучения мирового генетического разнообразия культуры. Были отработаны методики создания местных сортов на основе индивидуального отбора из популяций инорайонных сортов; включения в селекционный процесс половой гибридизации на основе изучения биологии цветения, способов кастрации и опыления.

Сегодня наличие генетического разнообразия культуры проса позволяет, проводить комплексное изучение хозяйственно-биологических и качественных характеристик исходного материала для создания сортов различных типов спелости на основе широкой гибридизации эколого-географических групп, сочетающих высокую продуктивность с лучшими потребительскими свойствами. [17,18].

Все высеваемые образцы прошли лабораторное тестирование по семенным качествам - энергии прорастания семян (80-86%), лабораторной всхожести (87-92%), чистоты (99,0-99,5%). Коллекционный питомник сформирован и заложен в объёме 70 образцов за счёт имевшихся генресурсов прошлых лет и новых поступлений ВНИИР им. Н.И. Вавилова, а также стандартных сортов по культуре проса, возделываемых в северном Казахстане. В состав питомника вошли образцы различного эколого-географического происхождения: Казахстан, Россия, Украина, Грузия, Китай, Узбекистан, Туркмения, Украина, Иран, Польша, Кыргызстан, Афганистан, Венгрия, Франция, Азербайджан.

Сортимент питомника включает образцы, характеризующиеся различными хозяйственно-ценными признаками и свойствами в широком диапазоне: скороспелостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, продуктивностью (зерна и зелёной массы), устойчивостью к болезням, качеством зерна. Достаточное количество зерна позволило заложить питомник с площадью делянки 2,5 м<sup>2</sup>. В течение вегетационного периода в коллекционном питомнике проса проводились фенологические наблюдения (всходы, кущение, выход в трубку, вымётывание, созревание). По итогам наблюдений выделены скороспелые формы со сжатой метёлкой, разновидности *sanguineum*, представляющие интерес для продолжения селекционной работы с этой культурой в регионе. Наибольший интерес для привлечения в селекционный процесс представляют формы: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Монголия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратовская обл., К-8544 Амурское местное, К-8523 Иран, К-50 Приморский край, К-2804 Казанское506, К-2432 Алтайский край, К-2874.

За время вегетации поражение пыльной головней было отмечено у единичных образцов коллекционного питомника. Засухоустойчивость образцов проса оценена в пределах 3-5 баллов, осыпание зерна от 0 до 2 баллов. Высота растений у большинства образцов проса составляла 80-85 см, а у отдельных форм 95-105 см.

В условиях 3 лет изучения наиболее варьирующими признаками оказались продолжительность периода вегетации, озерненность метелки, масса 1000 зерен и выровненность зерна.

Ранее созревание один из наиболее ценных признаков коллекционных образцов проса для регионов с коротким безморозным периодом. В опыте по признаку скороспелости выделено более 18 образцов проса различного эколого-географического происхождения. Лучшие образцы набора созревали за 97-99 дней (таблица 1).

В результате изучения выделены коллекционные формы проса с уровнем урожайности равным и превышающим параметры продуктивности экологически приспособленных сортов казахстанской селекции [19]. Селекция на увеличение продуктивности представляет одну из самых трудных задач, что связано со сложностью, комплексностью этого признака. Успех работы во многом зависит от богатства и генетического разнообразия исходного материала. В коллекционном наборе выделены лучшие образцы проса с уровнем урожайности от 294 до 360 г/м (таблица 2).

**Таблица 1** - Скороспелые образцы коллекционного набора проса.

№ каталога	Происхождение	Высота растения, см	Вегетационный период, дней		Урожайность		Масса 1000 зерен, г.
			всходы-выметывание	выметывание - созревание	г/м <sup>2</sup>	+_ к стандарту	
st	Шортандинское 7	102	36	81	232	-	7,3
К-8930	Минская обл.	85	32	74	244	+12	6,7
К-8523	Иран	85	33	76	237	+5	6,7
К-2432	Алтайский край	100	38	77	190	-42	7,7
К-2851	Оренбургская обл.	105	39	79	189	-43	8,6
РТ1727	Индия	110	42	83	283	+51	8,6
К-2722	Саратовская обл.	95	43	84	247	+15	8,6
К-2769	Самарская обл.	105	38	85	277	+45	8,5
К-2750	Самарская область	108	39	75	230	+2	7,3
К-3984	Казахстан	103	47	86	223	-9	6,1
№ 42	К2 х К 9080 х С 853	105	45	86	260	+28	8,0
К-3310	Р. Тува	105	47	86	236	+4	6,7
К-8626	Уильское Казахстан	130	43	84	297	+65	7,3
К-8544	Амурское местное	125	41	83	248	+16	7,8
К-3985	Казахстан	126	46	83	148	-84	7,4
К-8886	Казахстан	100	35	74	230	-2	6,6

**Таблица 2** – Высокоурожайные образцы коллекции проса.

Сорт, образец	Происхождение	Оценка, Балл.	Высота, см.	Урожайность, г/м
Шортандинское 14 st	Казахстан	4	91	294
К - 2724	Саратовская обл.	4	93	337
К - 2745	Самарская обл.	5	94	313
К - 2804	Татарстан	4	89	360
К - 3029	Таджикистан	4	92	325
К - 3116	Р. Тува	5	94	321
К - 8207	Кыргызстан	5	96	334
К - 8985	Саратовская обл.	4	89	316
К - 9132	Уральская обл.	4	97	341
К - 9611	Акмолинская обл.	4	100	354
К - 9711	Липецкая обл.	4	98	328
К - 7079	Самарская обл.	4	96	327
К - 3314	Саратовская обл.	5	97	314
НСР 095				12,7

В изученном наборе сортов выделены сорта, сочетающие в себе оптимальную продолжительность периода вегетации, урожайность и массу 1000 зерен: К – 7079 Самарская обл., К - 2724 Саратовская обл., К - 9711 Липецкая обл.

Структурный анализ элементов продуктивности показал, что высота растения изученных образцов варьировала в пределах 84-111 см (таблица 3).

Высота растения это признак наиболее чувствительный, который подвергается влиянию окружающей среды. Максимальная высота была зафиксирована у образцов № 42 (111 см) и К-8789 (108 см), а минимальная — у образцов К-2208 (84 см) и Шортандинское 11 (85 см).

Самый низкий показатель массы 1000 зерен был отмечен у образцов К-2208 и К-8789 (5,1 г), а самый высокий — у образца К-9994 (8,5 г). В наших исследованиях видно, что признак масса 1000 зерен не зависит от воздействия окружающей среды и для разных генотипов колеблется в пределах 5,1-8,5 грамма.

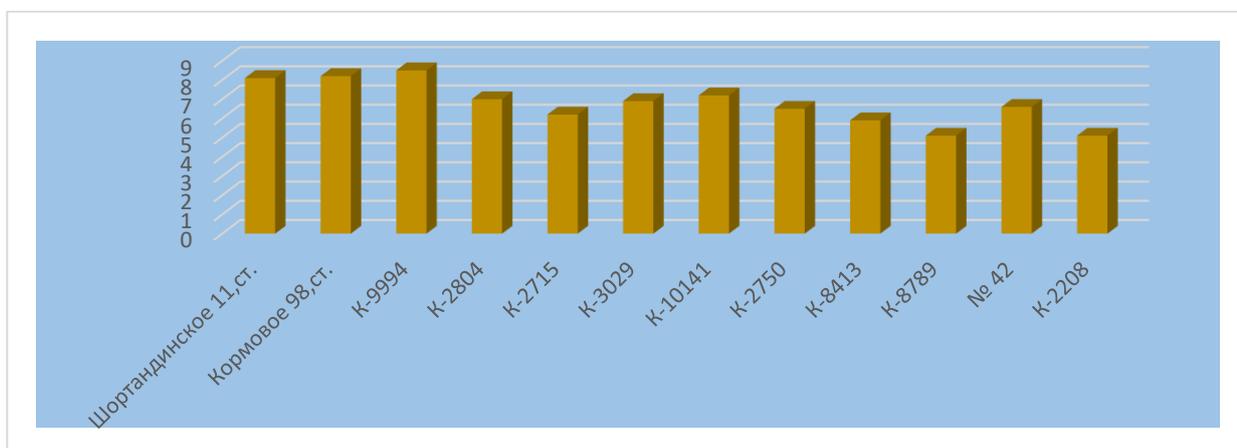
**Таблица 3 - Показатели структурных элементов признаков продуктивности проса.**

Образец	Высота растений, см	Вес растения, г	Длина колоса метелки, см	Число колосков, шт.	Длина междоузлия, см	Вес метелки, г	Вес зерна	Масса 1000 зерен, г
Кормовое 98, st	91	11,6	24	19	20	6,30	4,7	8,2
Шортандинское 11, st	85	15,1	23	20	16	8,75	6,0	8,1
К - 2208	84	6,5	25	17	15	4,09	2,7	5,1
К - 2715	94	7,8	28	17	19	4,89	3,7	6,2
К - 2750	101	8,4	30	18	18	4,63	2,8	6,5
К - 2804	93	8,5	29	18	15	5,83	3,6	7,0
К - 3029	101	7,9	30	16	21	3,98	2,9	6,9
К - 8413	101	8,8	24	19	24	5,25	3,0	5,9
К - 8789	108	8,9	28	18	20	2,99	3,0	5,1
К - 9994	88	10,1	21	19	22	5,90	4,8	8,5
К - 10141	99	10,6	26	21	22	5,66	4,5	7,2
№ 42	111	12,7	30	18	20	7,90	5,1	6,6

К крупнометельчатым генотипам можно отнести образцы К-2750, № 42 формировавшие метелки длиной 21-30 см. Все отобранные генотипы отличались средней озерненностью. Самое высокое значение признака вес зерна с метелки наблюдалось у Шортандинское 11(6,0 г) и № 42(5,1 г), самое низкое у К-2208 (2,7 г) и К-2750 (2,8 г).

Длина метелки у изучаемых образцов 21-30 см, длина междоузлия варьировала в пределах 15-24 см.

Масса тысячи зерен является одним из основных хозяйственных показателей. Её рассчитывают с целью правильного определения нормы посева зерна (рисунок 1).



**Рисунок 1 - масса 1000 зерен образцов.**

На массу зерна влияет множество факторов окружающей среды. В первую очередь, важны метеорологические условия созревания зерна, а также антропогенные факторы, то есть применение агротехники и разного рода препаратов для уничтожения вредителей и повышения качества зерна. Например, в периоды засухи и при недостаточном увлажнении почвы зерно на растениях становится слабым, а вес – легким. Для того, чтобы повысить массу зерна, необходимо обеспечивать растения достаточным количеством влаги и питательных веществ. Ведь если семена крупные по размеру и тяжелые, это свидетельствует о наличии высокого показателя питательности и развитости зародыша. Следствием этого является хорошая урожайность.

Зерно с большей массой 1000 зерен имеют лучшие технологические свойства - большой выход готовой продукции -крупы (таблица 4).

**Таблица 4 - Результаты комплексной оценки коллекционных образцов проса**

№ каталога	Вегетационный период, дней	Масса 1000 зерен, г.	Выход крупы, %	Качество каши, балл	
				цвет	вкус
63-67-117	84	6,7	81,2	4,2	5,0
22-70	87	7,1	77,0	4,2	4,0
185-75	87	6,9	74,0	4,3	4,5
15-68	88	7,5	82,0	4,5	4,5
Кормовое	98	6,0	76,5	4,5	4,5
Шортандинское3	84	7,0	78,5	4,3	4,5
Кормовое 2	88	7,1	77,5	4,5	5,0
Мироновское 51	91	8,4	73,6	4,3	4,5
Веселоподолянское 483	86	7,0	78,5	4,2	4,5
Камское	79	7,0	78,0	4,2	4,0
К-845	91	7,8	77,0	4,5	5,0
К-1052	91	7,9	46,5	4,5	4,5
Популяция120	87	6,6	76,5	4,5	4,5
Казанское 515	93	7,4	79,5	4,3	4,5
Казанское 24	77	6,6	78,3	4,0	4,0
Гибр. Хар.65*им.366	99	6,3	75,6	4,5	5,0
Гибр (ВП1269*Харьк.65)	84	7,3	77,2	3,8	4,0
Ауреум 564	91	7,7	78,0	4,5	5,0
Сунгвинеум 410	87	7,6	76,0	4,5	5,0
20-70-117	81	7,1	79,2	4,3	4,5

Образцы отличаются высокими технологическими качествами. Наибольший показатель выхода крупы у образцов 63-67-117 (81,2 %) и 15-68 (82 %). Значение массы 1000 зерен варьировало в пределах 6,7-8,4 г. По массе 1000 зерен выделился образец Мироновское 51 со значением 8,4 г. Качество и вкус каши оценивались, как хорошие (4-5 баллов).

В селекции высококачественных сортов учитывают и другие показатели качества зерна [20] Выход пшена напрямую зависит от крупности, формы, пленчатости зерна и консистенции ядра. Крупное и шаровидное зерно имеет высокое содержание ядра, легко шелушится и поэтому менее энергозатратно при переработке. Стекловидное ядро прочное и при переработке меньше дробится и даёт меньше отходов.

Важной задачей в селекционной работе являются улучшение качества продукции, повышение содержания питательных веществ в единице продукции, формирование в растениях ценных хозяйственных свойств, нужных человеку.

#### **Заклучение**

Проведенные многолетние испытания коллекционных образцов мирового генофонда проса в условиях Акмолинской области (п. Шортанды) позволили выявить образцы, обладающие как отдельными, так и комплексом хозяйственно-ценных признаков. Так, на общую продуктивность образцов главное влияние оказали следующие признаки: размер метелки- 23-30 см, вес метелки 2,99-8,75 г., вес зерна 2,7-6,0 г., масса 1000 зерен 5,1-8,2 г. По размеру и выполненности метелки в опыте выделились образцы К-10141, К-2715, К-2804, К-2750, № 42. По признаку масса 1000 зерен большинство коллекционных образцов уступали стандартным сортам. Были выделены три сортообразца К – 9994, К – 10141, К -2804 формирующие крупное зерно. Лучшими по качеству зерна, с оценкой 5 баллов оказались: К-63-67-117, Кормовое 2, К-845, Гибр. Хар.65\*им.366, Ауреум 564, Сунгвинеум 410. Особую ценность представляют формы, обладающие устойчивостью к болезням, формирующие зерно

высокого качества и сохраняющие стабильную продуктивность в меняющихся погодноклиматических условиях. Как носители положительных свойств они включены в процесс гибридизации и на их основе уже созданы новые сорта проса.

### **Благодарность**

Представленная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан BR 10764991.

### **Список литературы:**

1. Кулемина Т.В. Изучение хозяйственно ценных признаков новых образцов проса коллекции ВИР в условиях Екатеринбургской опытной станции ВИР [Текст] / Т. В. Кулемина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -№4(182). - 2021.- с. 48-60
2. Miller, N. F., Spengler, R. N., and Frachetti, M. (2016). Millet cultivation across Eurasia: Origins, spread, and the influence of seasonal climate. *Holocene* 26, P.1566–1575.
3. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *Sci. Rep.* 8:13022.
4. Changmei, S., and Dorothy, J. (2014). Millet-the frugal grain. *Int. J. Sci. Res. Rev.* 3, P.75–90.
5. Verma, V., and Patel, S. (2012). Nutritional security and value added products from finger millets (ragi). *J. Appl. Chem.* 1, P.485–489.
6. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *Sci. Rep.* 8:13022.
7. Amadou, I., Gounga, M. E., and Le, G. W. (2013). Millets: nutritional composition, some health benefits and processing-A review. *Emirates J. Food Agric.* 25, P.501–508.
8. Spengler, R. N., Ryabogina, N., Tarasov, P. E., and Wagner, M. (2016). The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks. *Holocene* 26, P.1527–1540.
9. Зотиков В.И. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России. [Текст] / В. И. Зотиков, С. Д. Вилюнов // Вавиловский журнал генетики и селекции. - №4 (25). - 2021.- с. 381-387
10. Frachetti, M. D., Spengler, R. N., Fritz, G. J., and Mar'yashev, A. N. (2010). Earliest direct evidence for broomcorn millet and wheat in the central Eurasian steppe region. *Antiquity* 84, P.993–1010.
11. Тихонов Н. П. Адаптивность и урожайность сортов проса селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». [Текст] / Н. П. Тихонов, Т. В. Тихонова, А. А. Милкин // Зернобобовые и крупяные культуры. - № 4(28). - 2018.-С. 78-82.
12. Сурков А. Ю., Суркова И. В. Влияние морфотипа проса на характер связи между признаками. [Текст] / А. Ю. Сурков, И. В. Суркова // Зернобобовые и крупяные культуры. - № 2(34). - 2020.-С.71-77
13. Сокурова Л. Х. Морфобиологические особенности и селекционная ценность коллекции проса в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. [Текст] /Л. Х. Сокурова // Зерновые и крупяные культуры. - № 3 (27). – 2018.- с. 67-71
14. Дюсибаева Э.Н. Продуктивность проса посевного (*panicum miliaceum*) различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области. [Текст] / Э. Н. Дюсибаева, А. Б. Рысбекова, И. А. Жирнова, А. Е. Жакенова, А. И. Сейтхожаев //Аграрный вестник Урала. № 4 (195). - 2020.- с. 20-28
15. Федин М.А. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур, [Текст] / М. А.Федин // Москва – 1988.- С.87-113.
16. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ *AGROS 2.11*. Тверь 2000.

17. Долинный Ю.Ю. Оценка коллекции проса по структурным элементам урожая в Северном Казахстане [Текст]. / Ю. Ю. Долинный, В. И. Коберницкий, С. И. Коконов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. - № 5 (97). - С. 49-54.

18. Кравцова, В. Н. К вопросу о связи продуктивности проса с длиной и формой метелки [Текст] / В. Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. науч. тр. / ИГиС НАН Беларуси; под ред. М.А. Кадырова. - Минск, 2005. - Вып. 41. - С. 217 - 222.

19. Долинный Ю.Ю. Комплексная оценка коллекционных образцов проса в условиях Северного Казахстана [Текст] / Ю. Ю. Долинный, В. И. Коберницкий // Научно-практический журнал «Владимирский земледелец». Суздаль, 2022. - №1. - С. 45-50.

20. Василенко И.И. Оценка качества зерна [Текст] / И. И. Василенко, В. И. Комаров // Справочник. М: Агропромиздат, - 1987. - С.156-157.

### References

1. Kulemina T.V. The study of economically valuable traits of new accessions of millet from the VIR collection under the conditions of the Ekaterininsky experimental station of the VIR [Text] / T. V. Kulemina // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. -No. 4(182). - 2021.- p. 48-60

2. Miller, N. F., Spengler, R. N., and Frachetti, M. (2016). Millet cultivation across Eurasia: Origins, spread, and the influence of seasonal climate. *Holocene* 26, P.1566-1575.

3. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *sci. Rep.* 8:13022.

4. Changmei, S., and Dorothy, J. (2014). Millet-the frugal grain. *Int. J.Sci. Res. Rev.* 3, P.75–90.

5. Verma, V. and Patel, S. (2012). Nutritional security and value added products from finger millets (ragi). *J. Appl. Chem.* 1, P.485-489.

6. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *sci. Rep.* 8:13022.

7. Amadou, I., Gounga, M. E., and Le, G. W. (2013). Millets: nutritional composition, some health benefits and processing-A review. *Emirates J. Food Agric.* 25, P.501-508.

8. Spengler, R. N., Ryabogina, N., Tarasov, P. E., and Wagner, M. (2016). The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks. *Holocene* 26, P.1527–1540.

9. Zotikov V.I. Modern selection of leguminous and cereal crops in Russia. [Text] / V. I. Zotikov, S. D. Vilyunov // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - No. 4 (25). - 2021.- p. 381-387

10. Frachetti, M. D., Spengler, R. N., Fritz, G. J., and Mar'yashev, A. N. (2010). Earliest direct evidence for broomcorn millet and wheat in the central Eurasian steppe region. *Antiquity* 84, P.993–1010.

11. Tikhonov N. P. Adaptability and productivity of millet varieties bred by FGBNU “South-East Scientific Research Institute of Agriculture”. [Text] / N. P. Tikhonov, T. V. Tikhonova, A. A. Milkin // Leguminous and cereal crops. - No. 4(28). - 2018.-S. 78-82.

12. Surkov A. Yu., Surkova I. V. Influence of millet morphotype on the nature of the relationship between traits. [Text] / A. Yu. Surkov, I. V. Surkova // Leguminous and cereal crops. - No. 2(34). - 2020.-p.71-77

13. Sokurova L. Kh. Morphobiological features and breeding value of the millet collection in the conditions of the steppe zone of Kabardino-Balkaria. [Text] /L. H. Sokurova // Grain and cereal crops. - No. 3 (27). – 2018.- p. 67-71

14. Dyusibaeva E.N. The productivity of millet (*panicum miliaceum*) of various ecological and geographical origin in the conditions of the Akmola region. [Text] / E. N. Dyusibaeva, A. B.

Rysbekova, I. A. Zhirnova, A. E. Zhakenova, A. I. Seitkhozhayev // Agrarian Bulletin of the Urals. No. 4 (195). - 2020.- p. 20-28

15. Fedin M.A. Methodology of the State variety testing of agricultural crops. Technological assessment of cereals, cereals and leguminous crops, [Text] / M. A. Fedin // Moscow - 1988.- P.87-113.

16. Statistical and biometric-genetic analysis in crop production and selection. Software package AGROS 2.11. Tver 2000.

17. Dolinny Yu.Yu. Evaluation of the collection of millet according to the structural elements of the harvest in Northern Kazakhstan [Text]. / Yu. Yu. Dolinny, V. I. Kobernitsky, S. I. Kokonov // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2022. - No. 5 (97). - S. 49-54.

18. Kravtsova, V. N. On the relationship between the productivity of millet and the length and shape of the panicle [Text] / V. N. Kravtsova // Agriculture and breeding in Belarus: Sat. scientific tr. / IZIS NAS of Belarus; ed. M.A. Kadyrov. - Minsk, 2005. - Issue. 41. - S. 217 - 222.

19. Dolinny Yu.Yu. Comprehensive assessment of collection samples of millet in the conditions of Northern Kazakhstan [Text] / Yu. Yu. Dolinny, V. I. Kobernitsky // Scientific and practical journal "Vladimir farmer". Suzdal, 2022. - No. 1. - S. 45-50.

20. Vasilenko I.I. Assessment of grain quality [Text] / I. I. Vasilenko, V. I. Komarov // Handbook. M: Agropromizdat, - 1987. - S.156-157.

**В.И. Коберницкий\*, В.А. Волобаева, О.В. Музыка**

*«А.И. Бараев ат. Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Научный ауылы, Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан, [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)\*,*

*[Nikolaeva\\_vera@mail.ru](mailto:Nikolaeva_vera@mail.ru), [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)*

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ ТАРЫ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ  
ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ**

**Аңдатпа**

Әртүрлі экологиялық-географиялық топтардың кәдімгі тары үлгілерінің генетикалық коллекциясы зерттелді. Негізгі экономикалық құнды белгілері бойынша жинақ үлгілеріне құрылымдық талдау жүргізілді және сапа параметрлері талданды. Ауа-райы мен климаттың құбылмалы жағдайында зерттеу нәтижелері бойынша жоғары өнімділік, ерте пісетін, дән сапасы мен ауруға төзімділік көздері ретінде қызығушылық тудыратын тары түрлері анықталды. Әртүрлі тары генотиптерінің өсімдік биіктігі, түйіршік өлшемі және өнімділігі, түсі, дәні мен жармасы бойынша сорт ішілік өзгергіштігі бағаланды. Солтүстік Қазақстан жағдайында тарыдың дүниежүзілік генофондты будандастыру компоненті ретінде пайдалану мүмкіндігі көрсетілген.

Генофондты далалық бағалау В.И. атындағы Бүкілресейлік өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының нұсқауларына сәйкес жүргізілді. Вавилова Н.И., Мемлекеттік сорт сынау әдістемесі және сапа параметрлерін реттейтін ГОСТ бойынша астықтың сапа көрсеткіштерінің зертханалық зерттеулері.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде тары да жеке, сондай-ақ шаруашылық пайдалы қасиеттер кешені бойынша коллекциялық үлгілері анықталды: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Моңғолия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратов облысы, К-8544 Амур жергілікті, К-8523 Иран, К-50 Приморск өлкесі, К-2806 Казаньское -2432 Алтай өлкесі, Қ-2874. Оқшауланған генетикалық материал қолданыстағы сорттардың параметрлерін жақсарту үшін жүйелік кресттерге енгізілген.

Нәтижелерді қолдану саласы өсімдік шаруашылығы, селекция және тұқым шаруашылығы.

**Кілт сөздер:** тары, генофонд, үлгі, бағалау, өнімділік, сапа.

**V.I. Kobernitsky\*, V.A. Volobaeva, O.V. Muzyka**

*LLP "Scientific and production center of grain farming named after. A. I. Baraeva, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region, Kazakhstan, vkobernitsky@mail.ru\*, Nikolaeva\_vera1@mail.ru, ksehea@mail.ru*

## **VARIABILITY OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF MILLET COLLECTION SAMPLES IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

A genetic collection of samples of common millet of various ecological and geographical groups was studied. A structural analysis of collection samples was carried out according to the main economically valuable features and quality parameters were analyzed. Based on the results of the study in changing weather and climatic conditions, forms of millet were identified that are of interest as sources of high productivity, early maturity, grain quality and disease resistance. The intravarietal variability of different millet genotypes in terms of plant height, panicle size and productivity, color, quality of grain and groats was assessed. The possibility of using the world gene pool of millet as a crossbreeding component in the conditions of northern Kazakhstan is shown.

The field assessment of the gene pool was carried out in accordance with the guidelines of the All-Russian Research Institute of Plant Industry named after V.I. N. I. Vavilova, laboratory studies of quality indicators of grain according to the State Variety Testing Methodology and GOSTs regulating quality parameters.

As a result of the study, collection samples of millet were identified, both for individual and for a complex of economically useful traits: K-3314, K-3216, K-3310, K-3299 R. Tuva, K-10141 Omskoe11, K-9166 Mongolia, K-10196 Krupnoskoroye, K-9874 Bystroe, K-9746 Orlovskoye 707, K-2790 Saratov region, K-8544 Amur local, K-8523 Iran, K-50 Primorsky Krai, K-2804 Kazanskoye506, K-2432 Altai Territory, K-2874. The isolated genetic material is included in system crosses to improve the parameters of existing varieties.

The area of application of the results is crop production, selection and seed production.

**Key words:** millet, gene pool, sample, assessment, productivity, quality.

**МРНТИ 68.35.01**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/26>**

*Н.П. Ыбрайкожа<sup>1\*</sup>, Ә.М. Тоқтамысов<sup>2</sup>, Э.У. Сагиндыкова<sup>3</sup>,  
Д.К. Семирханова<sup>3</sup>, А.К. Серикбаева<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан, [kozha\\_89sm@mail.ru](mailto:kozha_89sm@mail.ru)\**

*<sup>2</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им.И.Жахаева», г.Кызылорда, Республика Казахстан, [aset\\_58\\_58@mail.ru](mailto:aset_58_58@mail.ru)*

*<sup>3</sup>Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, г.Актау, Республика Казахстан, [elvira.sagindykova@yu.edu.kz](mailto:elvira.sagindykova@yu.edu.kz), [Semirkhanova98@mail.ru](mailto:Semirkhanova98@mail.ru), [aigul.serikbayeva@yu.edu.kz](mailto:aigul.serikbayeva@yu.edu.kz)*

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И КОМПЛЕКСНЫХ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РИСА В КАЗАХСТАНСКОМ ПРИАРАЛЬЕ**

### *Аннотация*

Все большую популярность у земледельцев Приаралья приобретает сегодня применение жидкого биологического удобрения, содержащее микроэлементы. Биологическое удобрение имеет нейтральную или слабощелочную реакцию, не загрязнено техногенными радионуклидами, невзрывоопасно. Низкая температура кристаллизации – 2°С и замерзания –

26°C – позволяет транспортировать жидкое биологическое удобрение круглый год так же, как и хранить, особенно, в заглубленных в почву утепленных хранилищах из бетона и асфальта с внутренним покрытием из пленки. Сотрудниками института рисоводства были проведены исследования по эффективности жидких удобрений и изучено их влияние на повышение урожайности риса. Установлено, что применение жидких удобрений перед посевом и во время вегетации риса совместно с минеральными удобрениями значительно повышало урожайность культуры, которая варьировала в пределах 3,9-5,7 т/га по вариантам. Урожайность риса сорта «Сыр Сулуы» повышалась при применении перед посевом и во время вегетации жидкими биоудобрениями на 0,2-0,3 т/га, а при совместном применении с минеральными урожайность повышалась на 1,9-2,0 т/га. В связи с этим, рекомендуем комплексно использовать биоудобрения (Nacle и Фитоп 8.67) с минеральными удобрениями. Также в статье приведены результаты исследования изучения эффективности биоудобрений Nacle и Фитоп 8.67-8 на посевах риса в Приаралье. Установлено, что при трехкратном внесении (обработка семян, некорневая подкормка в кушение и выметывание) они воздействуют на продукционный процесс рисового агроценоза, что проявляется в увеличении индивидуальной продуктивности растений и росте урожайности. Существенных различий в эффективности Nacle и Фитоп 8.67-8 не отмечено. Для достижения максимальной эффективности применять Nacle и Фитоп 8.67-8 необходимо в сочетании с внесением до посева азотного и фосфорного удобрения из расчета  $N_{90}P_{60}$ , т. к. при такой системе удобрения рисового агроценоза ( $N_{90}P_{60} + Nacle$  2 л/т семян + Nacle 2 л/га в кушение + 2 л/га в выметывание и  $N_{90}P_{60} + Фитоп$  8.67-8 2 мл/т семян + Фитоп 8.67-8 в кушение 1 л/га + Фитоп 8.67-8 в выметывание 1 л/га) эффективность как биоудобрений, так и азотно-фосфорного удобрения значительно возрастает, обеспечивая увеличение урожайности риса на 1,9-2,0 т/га (51,4–54,1 %).

**Ключевые слова:** биологическое удобрение, минеральное удобрение, комплексные жидкие удобрения, препараты, рис, урожай, структурный анализ.

### **Введение**

Кызылординская область – главная рисосеющая зона Казахстана. Весь рис возделывается на специально спроектированных инженерно-подготовленных землях. Использование этого уникального земельного фонда для посева любых других культур нерентабельно и может привести к серьезному подрыву экономики традиционно аграрного Казахстанского Приаралья, где рис – основа производственно-сырьевого баланса региона. Общеизвестно мировое значение риса, как рассоляющая мелиорируемая культура. Поэтому тщательно продуманное, научно-обоснованное рисопроизводство способно, в определенной мере, смягчить негативные последствия экологического кризиса. Эту культуру возделывают в 112 странах на площади более 155 млн га и валовой сбор зерна в последние десятилетия составил более 750 млн. тонн. По прогнозным расчетам специалистов ООН, валовой сбор зерна к 2025 году повысится на 7% и достигнет 780 млн.тонны.

Культуру риса называют злаком номер два после пшеницы и номер один по урожайности. Рис дает не только превосходное диетическое зерно, но его используют для приготовления муки, спирта, крахмала и в других областях промышленности. В казахстане в 2022 году посевные площади риса занимали 94,1 тысяч гектаров, которые распределены, в основном, по двум регионам – Кызылординская (78 тыс.га) и Алматинская (14,1 тыс.га) области. В 2022 году валовой сбор зерна риса составил 430 тыс.тонн.

В условиях Приаралья с 1965-1966 годы рисовое земледелие развивалось интенсивно, в 1980-1990 г.г рис ежегодно возделывались на площади 95-110 тыс.га, средняя урожайность риса достигла 49-52 ц/га. При получении таких высоких урожаев рис из почвы поглощает основные элементы питания (NPK) в большом количестве и уносится с урожаем (зерно, солома). В результате, в почвах севооборотов разрывается биогеохимический оборот основных элементов питания. При длительном затоплении рисовых чеков прекращается поступление кислорода совместно с воздухом, в почвах идет восстановительный процесс, изменяется минералогический состав и состав питательных элементов по вертикальному

профилю. Такие изменения идут более быстрыми темпами на почвах с близким залеганием грунтовых вод и на засоленных почвах.

Чтобы изменить и улучшить выше названные неблагоприятные экологические условия, повысить плодородие почвы, получить высокий и качественный урожай риса, необходимо освоить рисовый севооборот, следует увеличить площадь посевов многолетних трав. Кроме того, надо вносить минеральные удобрения и подкормки биологическими удобрениями.

Биологические препараты и микроудобрения для защиты растений являются экологически безопасной альтернативной химическим пестицидам. Замещение химических пестицидов биоудобрениями в сельском хозяйстве происходит не столь быстрыми темпами, как можно было бы ожидать.

На сегодняшний день применение минеральных и органических удобрений в России не обеспечивает возврат отчуждаемого с урожаем количества элементов питания, в частности, отрицательный баланс по азоту составляет около 1 млн т. в год [1, с.296]. Дополнительным источником элементов питания для растений может быть азот биологический, фиксированный в посевах бобовых и не бобовых культур симбиотическими и ассоциативными диазотрофами. Для стимуляции этого процесса ученые создали биопрепараты, которые обеспечивают повышение урожайности бобовых и не бобовых культур [2, с.154].

#### ***Материалы и методы исследований***

Фитоп 8.67-8 – современный биологический полифункциональный препарат. Обладает комплексным действием на культурные растения, вредные организмы и почву. В состав препарата входят в равных пропорциях споровая биомасса сапротрофных бактерий: *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10643 из коллекции ООО НПФ «Исследовательский центр», выделенных в экологически чистых районах Сибири и отселектированных авторами-разработчиками, и питательную среду после культивирования указанных штаммов микроорганизмов, насыщенную продуктами их жизнедеятельности. В 1 мл биологически активного вещества содержится не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ живых микробных клеток каждого штамма микроорганизмов.

Nacle – удобрение, биостимулятор. В его составе присутствуют естественная гуминовая кислота, минералы, витамины, а также взятая из слоя торфа 0,4 % функциональная сера и 2 процентный с гумусом и N,P,K (6,3,2) [4].

Полевые опыты проводили на опытном поле Казахского НИИ рисоводства им.И.Жахаева на протяжении 2017-2019 гг. Почва – лугово-болотная тяжелосуглинистая. Сорт риса «Сыр сұлуы». Агротехника в опыте – рекомендованная Казахским научно-исследовательским институтом рисоводства им.И.Жахаева. Препараты применялись на фоне внесения под предпосевную обработку почвы сульфата аммония и аммофоса из расчета  $N_{90}P_{60}$ . Изучаемые удобрения применялись путем обработки семян и некорневой подкормки растений в дозах: Nacle – 1 л/т семян и 2 л/га, Фитоп 8.67-8 – 2 мл/т семян и 1 л/га. Семена риса обрабатывались в день посева.

Изучались следующие варианты: 1 – без удобрений; 2 – Nacle (обработка семян) + Nacle (кущение) + Nacle (выметывание); 3 – Фитоп 8.67-8 (обработка семян) + Фитоп 8.67-8 (кущение) + Фитоп 8.67-8 (выметывание); 4 –  $N_{90}P_{60}$  – фон; 5 – Фон + Nacle (обработка семян) + Nacle (кущение) + Nacle (выметывания); 6 – Фон + Фитоп 8.67-8 (обработка семян) + Фитоп 8.67-8 (кущение) + Фитоп 8.67-8 (выметывание).

Повторность в опыте 4-х кратная, площадь делянки 50 м<sup>2</sup>. В фазе полной спелости зерна отбирали учетные снопы с 1 м<sup>2</sup> и определяли элементы структуры урожая.

Широкое применение химических препаратов в сельском хозяйстве отрицательно влияет на окружающую среду. А присутствие их в продуктах питания отрицательно сказывается на здоровье населения. Кроме того, использование химических пестицидов и стимуляторов роста на сельскохозяйственных культурах, существенно меняет видовой состав почвенных микроорганизмов, сдвигая его в пользу грибных организмов, а также стимулирует выработку устойчивых к пестицидам и другим химическим веществам популяции патогенных

организмов в почве. В связи с этим, разработка альтернативных методов защиты растений является актуальной проблемой настоящего времени [3, с.302, 4, с.142].

Альтернативой применения химических средств защиты является использование биологических препаратов, действующим началом которых являются микроорганизмы. Во всем мире производится большое количество биопрепаратов, однако, их эффективность зависит от множества факторов и, прежде всего, от приживаемости штаммов, входящих в состав биопрепаратов, их отношений с аборигенной микрофлорой и возбудителями заболеваний растений, почвенно-климатических и других региональных условий.

Экспериментальные данные базируются на результатах полевых исследований по изучению эффективности применения различных биопрепаратов под рис, которые выполняют согласно действующей методике [5, с.82], а также использованием опубликованных статистических данных по посевным площадям и урожайности злаковых культур.

Биопрепараты положительно влияют на всхожесть семян, улучшают нарастание биомассы растений по фазам вегетации, при этом характер их действия определяется видом используемого препарата, а также штаммом микроорганизмов и сортовыми особенностями растений.

Полевыми опытами с зерновыми культурами на различных типах почв во многих регионах России установлено, что в результате инокуляции семенного материала биопрепаратами ризосферных diaзотрофов, изменения концентрации азота, фосфора и калия в тканях растений в начальные фазы вегетации не происходит, однако, на более поздних этапах развития, например, для зерновых – это фазы трубкования и колошения, благодаря положительному воздействию микроорганизмов, растения потребляют большее количество элементов питания, что создает предпосылки для повышения урожая основной и побочной продукции по сравнению с неинокулированными.

Обработка семян озимой пшеницы биопрепаратами на основе псевдомонад увеличивает концентрацию фосфора и калия в тканях растений, что положительно отражается на энергетическом обмене, повышает устойчивость к болезням и неблагоприятными факторам среды.

Важная роль в привлечении дополнительного количества биологического азота принадлежит использованию биопрепаратов. Инокуляция ими семян зерновых культур позволяет задействовать дополнительное количество биологического азота, что обеспечивает повышение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур и окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая.

Как правило, биоудобрения содержат свободноживущие организмы, связанные с поверхностью корней, но они также могут включать эндофиты, микроорганизмы, способные колонизировать межклеточные или даже внутриклеточные пространства ткани растения, не вызывая видимого повреждения растения-хозяина. Концепция биоудобрений была разработана на основе наблюдения, что эти микроорганизмы могут оказывать благотворное влияние на растения и рост урожая.

В многолетних полевых и производственных опытах по испытанию данных микроудобрений на зерновых культурах, картофеле, овощных плодовых, ягодных и цветочных культурах, проведенных учеными и производственниками в различных природных зонах Казахстана и зарубежом (Италия, Испания, Китай, Россия, Турция, Вьетнам) получены эффекты стимулирования длины и биомассы корневой системы до 15-20%, общей биомассы растений до 20-25% и более, повышения урожайности до 20-30%. Они повышают выживаемость растений в условиях засухи, снимают шоковые состояния после гербицидных обработок. Доказаны возможности иммунизации обработанных растений и последующего снижения пораженности посевов и посадок различных культур рядом инфекций, передающихся с семенами, через почву, а также воздушно-капельным путем [6, с.255].

В Кызылорлинской и Алматинской областях на посевах риса встречаются более 18 видов вредителей и более 20 видов различных болезней. Наиболее опасными заболеваниями, наносящими серьезный ущерб производству риса в стране, являются фузариозная корневая

гниль, пирикулярриоз и гельментоспориоз риса. В связи с этим применение биопрепаратов NaCle и Фитоп 8.67 для защиты растений риса имеет большую научную и практическую ценность.

В связи с этим, на экспериментальном участке Казахского НИИ рисоводства им.И. Жахаева в 2017-2019 г.г. заложены опыты по исследованию влияния нового биологического препарата Фитоп 8.67 и биологического удобрения Naclee на посевах риса сорта «Сыр Сулуы».

### **Результаты и обсуждение**

Наиболее полно и точно о содержании питательных веществ в почве можно судить лишь по содержанию подвижных форм азота, фосфора и калия доступных растениям. Эти сведения проведены в таблице 2, где показаны данные для поля риса, в котором заложен полевой опыт (таблица 2) [7, с.157].

**Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы**

Горизонт почвы, см	Содержание гумуса, %	Содержание подвиж.форм, мг/кг			рН
		N	P	K	
0-20	1,32	29,4	48,8	296	7,9-8,2

Из таблицы 1 видно, где основным лимитирующим урожаем элементом питания является азот. Сезонные наблюдения за содержанием подвижных соединений элементов питания позволяет судить об обеспеченности или, в течение вегетации, а также о влиянии на данные показатели [7, с.157].

В течение вегетационного периода количество фосфора в почве определяется развитием окислительно-восстановительных процессов, а также его потреблением растениями. Максимальное содержание фосфора наблюдалось в фазу цветения, что связано с достижением окислительно-восстановительными процессами минимальных значений, которые способствуют подвижности соединений фосфора. В дальнейшем их содержание снижается, достигая минимума к концу вегетационного периода.

Динамика содержания подвижных форм калия зависела от доз удобрений, миграционных процессов в почве и потребление растениями. Максимальное содержание калия наблюдается в фазе всходов и кущения, в дальнейшем, его содержание уменьшается за счет потребления растениями риса [8, с. 66-63, 9, с. 63-67].

Биологический препарат Фитоп 8.67 – современный биологический полифункциональный препарат, обладает комплексным действием на культурные растения, вредные организмы и почву.

В состав препарата входят в равных пропорциях 3 штамма сапротрофных бактерий: *acillus subtilis* ВКПМ В 10641, *B. Amyloliquifaciens* ВКПМ В 10642, *B. Amyloliquifaciens* ВКПМ В 10643 из коллекции ООО НПФ «Исследовательский центр», выделенных в экологически чистых районах Сибири и отселектированных авторами-разработчиками.

Биологическое удобрение Naclee – это экологически безопасное жидкое удобрение, направленное на сохранение и защиту природы и экосистемы без причинения вреда диким птицам и скоту [10, с.313]. Имеет много преимуществ, в том числе, почвенное питание и прикорневую подкормку, что способствует сбалансированному росту, развитию растений и отличному оплодотворению, и цветению [11, с.16]. Это натуральное активное высококонцентрированное жидкое удобрение совершенно нового качества, которое позволяет повысить урожай сельскохозяйственных культур и качество производительности разнородных растений [12, с.49].

Семена риса в день посева обрабатывали биопрепаратом Naclee в дозе 1 литр и препаратом Фитоп 8,67 в дозе 2 мл на тонну семян риса. Посев осуществляли в оптимальные агротехнические сроки. Основное минеральное удобрение в форме сульфата аммония, оммофоса и сульфата калия вносили под предпосевную обработку почвы согласно схеме опыта в дозе N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> по действующему веществу. Во время вегетации проводили

внекорневую подкормку в фазе кущения и выметывания в дозах 2 литра биопрепаратом Naclee и 1 литр Фитоп на 1 га. Полевой опыт заложен в 4-х кратной повторности по вариантам. Учетный участок составляет 50 м<sup>2</sup>.

Схема опыта:

1. Контроль (б/у)
2. Naclee (обработка семян) + Naclee (выметывание)
3. Фитоп 8,67 (обработка семян) + Фитоп 8,67 (кущение) + Фитоп 8,67 (выметывание)
4. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> K<sub>30</sub>
5. Фон + Naclee (обработка семян) + Naclee (кущение) + Naclee (выметывание)
6. Фон + Фитоп 8,67 (обработка семян) + Фитоп 8,67 (кущения) + Фитоп 8,67 (выметывание)

В фазу полной спелости риса отбирались учетные снопы с участка 1 м<sup>2</sup> и определялись элементы структуры урожая [13, с.23]

Заметные различия в росте и развитии растений риса опытной и контрольной частей посева стали проявляться уже через 10-15 дней после внесения биологического удобрения Naclee и Фитоп 8,67. Ценоз опыта отличался более выровненными растениями с интенсивной окраской стеблей и листьев. Наибольшие отличия в филогенезе опыта и контроля проявились после обработки биологическими удобрениями совместно с минеральными к началу выхода в трубку [14, с.349].

Между всеми элементами продуктивности и урожаем зерен риса установлена прямая зависимость. Предпосевная обработка семян и подкормка биопрепаратами Naclee, Фитоп 8,67 увеличивала количество зерен в метелке на 11-14 шт.

Данное значение в варианте 2 и 3 равноценно показателям в варианте 4, где количество зерен в метелке увеличилось всего на 12-15 шт. При совместном проведении обработки семян и подкормки биопрепаратами и азотно-фосфорного удобрения количества зерен в метелке повысилась соответственно на 16-21 шт.

Корреляционная зависимость между показателями/количество зерен в метелке и урожайность риса (г-0.695-0.860). Метелка растений всех опытных вариантов достоверно отличается от контроля. Проведение предпосевной обработки семян и подкормки биопрепаратами привело к увеличению длины метелки на 0,7 и 1,0 см. Внесение минерального удобрения [15, с.132-137] (вариант 4) повысило длину метелки на 0,9-1,3 см, а проведение предпосевной обработки семян и подкормка биопрепаратами в сочетании с полным минеральным удобрением оказывает наибольшее влияние на показатель длины метелки, который увеличивается на 1,7-2,1 и 1,6-2,0 см.

Введение в агротехнологию возделывания риса способа предпосевной обработки семян и подкормки биопрепаратами Naclee, Фитоп 8,67 достоверно повышала массу зерна метелки соответственно на 0,3 и 0,2 грамма, а применение минерального удобрения достоверно повышало массу зерна с 1 метелки на 0,4-0,5 грамма.

Наибольшие значения данного показателя получены в вариантах 5 и 6 (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>+Naclee и N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>+Фитоп 8,67), прибавка в которых составила 0,7-0,8 грамм. Существенная разница между действием биопрепаратов Naclee и Фитоп 8,67 на массу зерна 1 метелки, как показатель структуры урожая незафиксировано.

Таким образом, продуктивность риса определялось показателями структуры урожая и характеризовалось довольно высокими коэффициентами корреляции с ними. Установлено, что предпосевная обработка семян минеральными удобрениями и подкормки биологическими препаратами значительно влияли на урожайность культуры, которая варьировала 3,9-5,7 т/га в зависимости от варианта.

Биоудобрения Naclee и Фитоп 8,67-8 оказали влияние на формирование элементов структуры урожая риса. Наименее выражено их воздействие на длину метелки, которая увеличилась по сравнению с растениями, произрастающими без внесения макроудобрений на

4,4–13,1 %. В этих же агроценозах озерненность метелки выросла на 13,3–48,0 %, а масса зерна с метелки – на 8,0–60,0 % (рисунок).

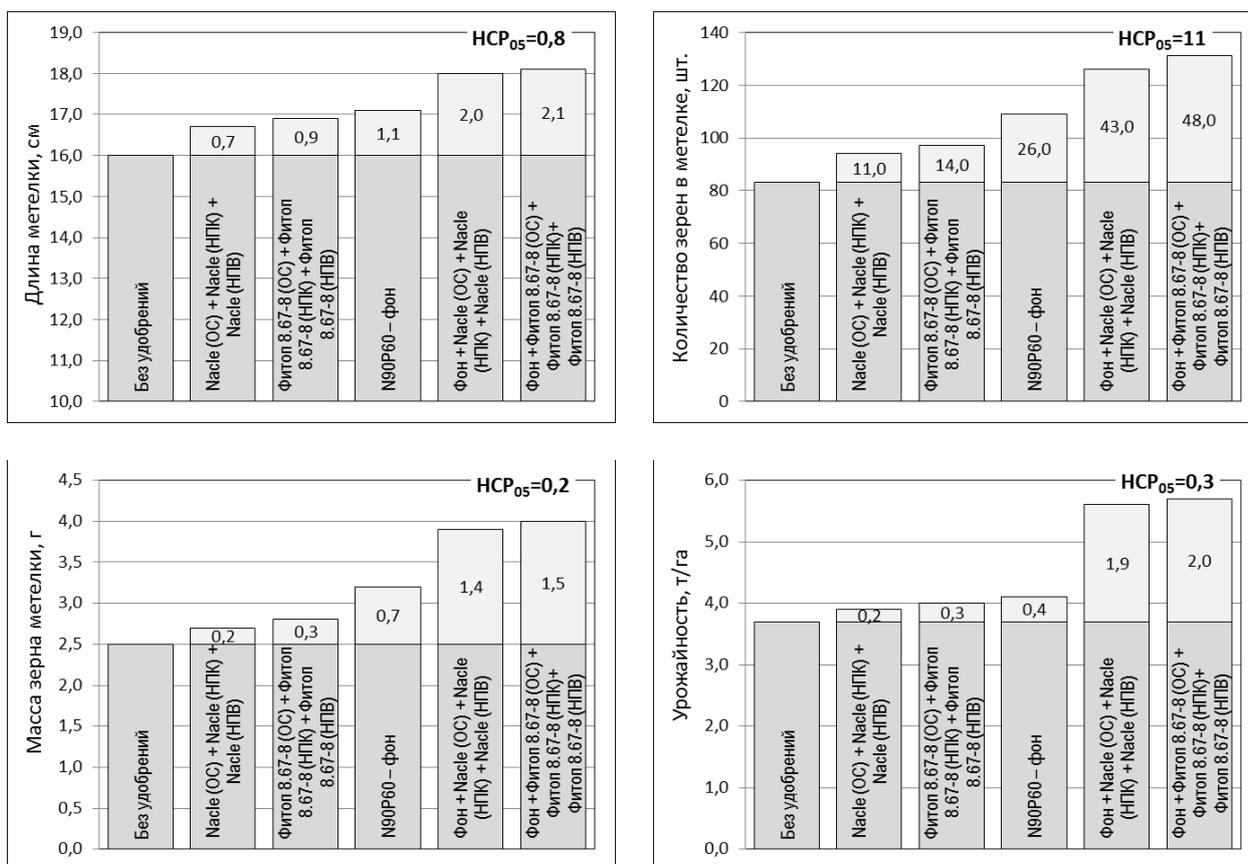


Рисунок 1 – Урожайность и элементы структуры урожая риса при применении Nacle и Фитоп 8.67-8

OC – обработка семян, НПК – некорневая подкормка в фазе кушения, НПВ – некорневая подкормка в фазе выметывания

Необходимо подчеркнуть, что эффективность этих удобрений значительно возрастает при их применении совместно с азотно-фосфорными удобрениями. Так, трехкратное применение Nacle без азотного и фосфорного удобрения сопровождалось увеличением длины метелки на 4,4 %, озерненности метелки – 13,3 %, массы зерна с метелки на 8,0 %, а Фитоп 8.67-8 соответственно на 5,6, 16,9 и 12,0 %. При этом у растений из агроценозов в которых вносились только макроудобрения из расчета N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> увеличилась на 6,9, количество зерен в метелке – 31,3, масса зерна с метелки на 28,0 %.

Применение изучаемых удобрений на фоне внесения N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> длина метелки при применении Nacle была больше чем в контроле на 12,5 %, озерненность метелки на 51,8 %, масса зерна с метелки на 56,0 %; Фитоп 8.67-8 – соответственно на 13,1 %, 7,8 и 60,0 %. Это позволяет сделать вывод о комплементарном воздействии на развитие растений риса азотного, фосфорного и микробиологических удобрений.

Повышение под воздействием биоудобрений величины элементов структуры урожая выразилось в росте урожайности зерна риса, которая повышалась на 0,2–2,0 т/га или 5,4–54,1 %. Наибольшая урожайность отмечена при совместном применении макро- и биоудобрений. Сравнение изучаемых биоудобрений выявило преимущество Фитоп 8.67-8, воздействие которого на элементы структуры урожая и урожайность значительнее, чем Nacle при сравнении с контролем без удобрений. При этом различия между вариантами с применением биоудобрений и азотно-фосфорным удобрением (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>) незначительны. По этой причине ограничимся лишь утверждением о имеющейся тенденции их более высокой агрономической эффективности.

Агрономическая эффективность биоудобрений при применении на фоне допосевого внесения  $N_{90}P_{60}$  возрастает практически в 2 раза. Так, урожайность риса увеличивается по сравнению с неудобренным контролем на 1,9 и 2,0 т/га, т. е. на 51,4 и 54,1 %, а с вариантом внесения  $N_{90}P_{60}$  – на 1,5 и 1,6 т/га (21,9 и 25,0 %). Как и при применении без макроудобрений существенных различий в эффективности Nacle и Фитоп 8.67-8 не отмечено.

### **Выводы**

Биоудобрения Nacle и Фитоп 8.67-8 при трехкратном внесении (обработка семян, некорневая подкормка в кушение и выметывание) воздействуют на продукционный процесс рисового агроценоза, что проявляется в увеличении продуктивности растений и росте урожайности. Существенных различий в эффективности Nacle и Фитоп 8.67 8 не отмечено.

Применять Nacle и Фитоп 8.67-8 необходимо в сочетании с внесением до посева азотного и фосфорного удобрения из расчета  $N_{90}P_{60}$ , т. к. при такой системе удобрения рисового агроценоза –  $N_{90}P_{60}$  + Nacle 2 л/т семян + Nacle 2 л/га в кушение + 2 л/га в выметывание, а также  $N_{90}P_{60}$  + Фитоп 8.67-8 2 мл/т семян + Фитоп 8.67-8 в кушение 1 л/га + Фитоп 8.67-8 в выметывание 1 л/га – эффективность как биоудобрений, так и азотно-фосфорного удобрения значительно возрастает обеспечивая увеличение урожайности риса на 1,9-2,0 т/га (51,4–54,1 %).

Урожайность риса сорта «Сыр Сулуы» повышается при проведении предпосевной обработки семян и подкормки биопрепаратами Nacle и Фитоп 8,67 на 0,2-0,3 т/га, а при совместном их использовании с полным минеральным удобрением – на 1,9-2,0 т/га. В связи с этим, рекомендуем комплексно использовать биопрепараты Nacle и Фитоп 8,67 с минеральным удобрением.

### **Список литературы**

- 1 Сычев, В.Г., Шафран С.А. Азот Химические свойства почв и эффективность минеральных удобрений. М:ВНИИА, 2013. – 296 с.
- 2 Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в с/х-ве. М: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
- 3 Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М: ВНИИА, 2005. – 302 с.
- 4 Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г. Применение биомодифицированных минеральных удобрений М:ВНИИА, 2014. – 142 с.
- 5 Завалин А.А. Оценка эффективности микробных препаратов в земледелии. М.: Россельхозакадемия, 2000. – 82 с.
- 6 Маслов И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений. М: Колос, 1979. – 255 с.
- 7 Тихонович И.А., Кожемяков Н.П и другие. Биопрепараты в сельском хозяйстве. М.: Росинхозакормления, 2005. – 157 с.
- 8 Костылев П.И. Повышение урожайности риса с помощью микробиологического препарата экстрасол. Рисоводство / ВНИИ риса, – Краснодар 2010. П16. – с. 66-63
- 9 Григулецкий В.Г. Эффективность применения новых комплексных энергизированных удобрений на посевах озимой пшеницы Бригада на малогумусных слабощелочных почвах северо-востока Краснодарского края/Международный сельскохозяйственный журнал. 2018, №6(366), – с. 63-67.
- 10 Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве. Майкоп. 1996. – с. 313.
- 11 Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е., Курячий Л.Г. и др. Регуляторы роста на посевах новых сортов риса. – Краснодар, 1994. –16 с.
- 12 Ягодин Б.А. Агрохимия. М.: Агропромизат, 1989. – 49 с.
- 13 Боровский М. почвы Кызылординской области, – 232 с.
- 14 Б. Доспехов. Методика полевого опыта. – 349 с.

15 Удовенко Г.В. Продуктивность фотосинтетическая деятельность и утилизация ассимилятов у зерновых культур при засолении почвы// Сб. научных трудов по прикл. ботанике, генетике и селекции. ВНИИ Растениеводства, 1993 г. – с. 132-137.

### References

- 1 Sychev, V.G., Shafran S.A. – Azot Himicheskie svojstva pochv i jeffektivnost' mineral'nyh udobrenij M VNIIA 2013. – 296 s. [in Russian]
- 2 Tihonovich I.A., Kozhemjakov A.P., Chebotar' V.K. i dr. Biopreparaty v s/h-ve. M: Rossel'hozakademija, 2005. – 154 s. [in Russian]
- 3 Zavalin A.A. Biopreparaty, udobrenija i urozhaj. M: VNIIA, 2005. – 302 s.
- 4 Chebotar' V.K., Zavalin A.A., Aritkin A.G. Primenenie biomodificirovannyh mineral'nyh udobrenij M:VNIIA, 2014. – 142 s. [in Russian]
- 5 Zavalin A.A. Ocenka jeffektivnosti mikrobnnyh preparatov v zemledelii. M.: Rossel'hozakademija, 2000. – 82 s. [in Russian]
- 6 Maslov I.V. Fiziologicheskie osnovy primeneniya mineral'nyh udobrenij. M: Kolos, 1979. – 255 s. [in Russian]
- 7 Tihonovich I.A., Kozhemjakov N.P i drugie. Biopreparaty v sel'skom hozjajstve. M.: Rosinhozakormlenija, 2005. – 157 s. [in Russian]
- 8 Kostylev P.I. Povyshenie urozhajnosti risa s pomoshh'ju mikrobiologicheskogo preparata jekstrasol. Risovodstvo / VNII risa, – Krasnodar 2010. P16. – s. 66-63. [in Russian]
- 9 Griguleckij V.G. Jeffektivnost' primeneniya novyh kompleksnyh jenergizirovannyh udobrenij na posevah ozimoy pshenicy Brigada na malogumusnyh slaboshhelochnyh pochvah severo-vostoka Krasnodarskogo kraja/Mezhdunarodnyj sel'skohozjajstvennyj zhurnal. 2018, №6366, – s. 63-67. [in Russian]
- 10 Sheudzhen A.H., Aleshin N.E. Teoriya i praktika primeneniya mikroudobrenij v risovodstve. Majkop. 1996. – s. 313. [in Russian]
- 11 Sheudzhen A.H., Aleshin N.E., Kurjachij L.G. i dr. Reguljatory rosta na posevah novyh sortov risa. – Krasnodar, 1994. –16 s.
- 12 Jagodin B.A. Agrohimiya. M.: Agropromizat, 1989. – 49 s. [in Russian]
- 13 Borovskij M. Pochvy Kyzylordinskoj oblasti, – 232 s. [in Russian]
- 14 B. Dospheov. Metodika polevogo opyta. – 349 s. [in Russian]
- 15 Udoenko G.V. Produktivnost' fotosinteticheskaja dejatel'nost' i utilizacija assimilatov u zernovyh kul'tur pri zasolenii pochvy// Sb. nauchnyh trudov po prikl. botanike, genetike i selekcii. VNII Rastenievodstva, 1993 g. – s. 132-137. [in Russian]

**Н.П. Ыбрайкожа<sup>1\*</sup>, Ә.М. Тоқтамысов<sup>2</sup>, Ә.У. Сагиндыкова<sup>3</sup>,**

**Д.К. Семирханова<sup>3</sup>, А.К. Серикбаева<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Қызылорда, Қазақстан Республикасы, [kozha\\_89sm@mail.ru](mailto:kozha_89sm@mail.ru)»

<sup>2</sup>«Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қызылорда, Қазақстан Республикасы, [aset\\_58\\_58@mail.ru](mailto:aset_58_58@mail.ru)

<sup>3</sup>«Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті», Ақтау, Қазақстан Республикасы, [elvira.sagindykova@yu.edu.kz](mailto:elvira.sagindykova@yu.edu.kz), [Semirkhanova98@mail.ru](mailto:Semirkhanova98@mail.ru), [aigul.serikbayeva@yu.edu.kz](mailto:aigul.serikbayeva@yu.edu.kz)

### **ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ ӨңІРІНДЕГІ КҮРІШ ӨНІМІ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТАР МЕН КЕШЕНДІ СҰЙЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

#### **Аңдатпа**

Арал өңірінің дихандар арасында бүгінгі күні микроэлементтері бар сұйық биологиялық тыңайтқышты қолдану танымал болып келеді. Биологиялық тыңайтқыш бейтарап немесе сәл сілтілі реакцияға ие, техногендік радионуклидтермен ластанбаған, жарылғыш емес. Төмен кристалдану температурасы – 2°С және мұздату –26°С-сұйық биологиялық тыңайтқышты жыл

бойына тасымалдауға мүмкіндік береді, әсіресе пленканың ішкі қабаты бар бетон мен асфальттан жасалған топыраққа көмілген оқшауланған қоймаларда.

Күріш шаруашылығы институтының қызметкерлері сұйық тыңайтқыштардың тиімділігі бойынша зерттеулер жүргізіп, олардың күріш өнімділігін арттыруға әсерін зерттеді. Сұйық тыңайтқыштарды егу алдында және күріш өсіру кезінде минералды тыңайтқыштармен бірге қолдану дақылдардың өнімділігін едәуір арттырғаны анықталды, ол нұсқалары бойынша 3,9-5,7 т/га аралығында өзгерді. Сыр Сұлуы сортының күріш өнімділігі егу алдында және вегетация кезеңінде сұйық био тыңайтқыштармен 0,2-0,3 т/га-ға, ал минералдармен бірге қолданған кезде өнімділік 1,9-2,0 т/га-ға өсті. Күріштің өнімділігі дақыл құрылымының көрсеткіштерімен анықталды және олармен корреляцияның өте жоғары коэффициенттерімен сипатталды. Тұқымды егу алдындағы өңдеу минералды тыңайтқыштар мен биологиялық препараттармен тыңайтқыштар нұсқаға байланысты 3,9-5,7 т/га өзгертін дақылдың өнімділігіне айтарлықтай әсер еткені анықталды. Осыған байланысты минералды тыңайтқыштармен био тыңайтқыштарды (Nacle және Фитоп 8.67) кешенді қолдануды ұсынамыз. Мақала да тағы Арал өңіріндегі күріш дақылдарына Nacle және Фитор 8,67 8 биотыңайтқыштарының тиімділігін зерттеу нәтижелері берілген. Үш рет қолданғанда (тұқымды өңдеу, қопсыту және тамырды қоректендіру) күріш агроценозының өндірістік процесіне әсер ететіні, бұл жеке өсімдіктердің өнімділігінің жоғарылауынан және өнімділіктің жоғарылауынан көрінетіні анықталды. Nacle және Фитор 8,67 8 тиімділігінде айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ. Максималды тиімділікке қол жеткізу үшін Nacle және Фитор 8.67 егіс алдында N90P60 мөлшерінде азот және фосфор тыңайтқыштарын енгізу керек, өйткені күріш агроценозын тыңайтқыштың мұндай жүйесімен (N90P60 + Nacle 2 л / т) тұқымдар + Накл 2 л/га өңдеуде + 2 л/га тарауда және N90P60 + Phytos 8,67 8 2 мл/т тұқым + Phytos 8,67 8 өңдеуде 1 л/га + Фитоп 8,67 8 тарауда 1 л/га. ) күріш өнімділігін 1,9-2,0 т/га (51,4-54,1%) арттыруды қамтамасыз ете отырып, биотыңайтқыштардың да, азот-фосфор тыңайтқышының да тиімділігі айтарлықтай артады.

**Кілт сөздер:** биологиялық тыңайтқыш, минералды тыңайтқыштар, кешенді сұйық тыңайтқыштар, препараттар, күріш, өнімділік, құрылымдық талдау

**N.P. Ybraikozha<sup>1\*</sup>, A.M. Toktamysov<sup>2</sup>, E.U. Sagindykova<sup>3</sup>, D.K. Semirkhanova<sup>3</sup>,  
A.K. Serikbayeva<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>*Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan,  
kozha\_89sm@mail.ru\**

<sup>2</sup>*Kazakh Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev, Kyzylorda, Kazakhstan,  
aset\_58\_58@mail.ru*

<sup>3</sup>*Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Aktau,  
Kazakhstan, elvira.sagindykova@yu.edu.kz, Semirkhanova98@mail.ru,  
aigul.serikbayeva@yu.edu.kz*

### **THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AND COMPLEX LIQUID FERTILIZERS ON THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF THE RICE HARVEST IN THE KAZAKHSTAN ARAL SEA REGION**

#### **Abstract**

The use of liquid biological fertilizer containing trace elements is becoming increasingly popular among farmers of the Aral Sea region today. Biological fertilizer has a neutral or slightly alkaline reaction, is not contaminated with man-made radionuclides, is non-explosive. The low temperature of crystallization – 2 ° C and freezing -26 ° C – allows you to transport liquid biological fertilizer all year round as well as store it, especially in insulated concrete and asphalt storages buried in the soil with an internal film coating.

The staff of the Institute of Rice Farming conducted research on the effectiveness of liquid fertilizers and studied their effect on increasing rice yields. It was found that the use of liquid fertilizers before sowing and during the growing season of rice together with mineral fertilizers significantly increased the yield of the crop, which varied in the range of 3.9-5.7 t/ha by variants. The

yield of rice of the "Syr Suluy" variety increased when used before sowing and during the growing season with liquid biofertilizers by 0.2-0.3 t / ha, and when combined with mineral yields increased by 1.9-2.0 t /ha. In this regard, we recommend the complex use of biofertilizers (Nacle and Phytop 8.67) with mineral fertilizers. Also the article presents results of studying the efficiency of biofertilizers Nacle and Phytop 8.67-8 on rice crops in Aral Sea region. It has been established that when applied three times (seed treatment, foliar application in tillering and heading stages), they affect the production process of rice agrocenosis, which is manifested in an increase in individual plant productivity and yield increase. There were no significant differences in the efficiency of Nacle and Phytop 8.67 8. To achieve maximum efficiency, it is necessary to apply Nacle and Phytop 8.67 8 in combination with nitrogen and phosphorus fertilizers before sowing at the rate of  $N_{90}P_{60}$ , because with such fertilizing system ( $N_{90}P_{60}$  + Nacle - 2 l/t seeds + Nacle - 2 l/ha in tillering stage + 2 l/ha in heading stage and  $N_{90}P_{60}$  + Phytop 8.67 8 - 2 ml/t of seeds + Phytop 8.67 8 - 1 l/ha in tillering stage + Phytop 8.67 8 - 1 l/ha in heading stage) efficiency of both biofertilizers and nitrogen-phosphorus fertilizer increases significantly, providing an increase in rice yield by 1.9-2.0 t/ha (51.4-54.1%).

**Key words:** biological fertilizer, mineral fertilizers, complex preparations, complex liquid fertilizers, rice, yield, structural analysis

МРНТИ 68.03.03

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/27>

*А.К Ташкенбаева\*, М.Ж Саршаева, Ж.С Ирасалиева*

*Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г. Алматы, Казахстан, etashkenbayeva@mail.ru\*, moka-1993@mail.ru, irsalieva1996@mail.ru*

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *IN VITRO*

### *Аннотация*

В мировой практике клональное микроразмножение земляники садовой применяется для быстрого и эффективного размножения отдельных форм и сортов из небольшого количества исходного материала, отбора *in vitro* на ранних стадиях развития. На стадии введения в культуру тканей растения земляники стерилизовались препаратами активный хлор в составе гипохлорита натрия в различных концентрациях и экспозиции.

Для развития регенерации и приобретение экологически чистой рассады земляники в питательную среду вводили в обмен регуляторов роста химической природы (цитокинины и ауксины) аминокислоту пролин в концентрации 10мг/л, аденозинтрифосфат (АТФ) -10мг\л, и витамин С-аскорбиновая кислота – 10мг\л. Установлено, что внесение аскорбиновой кислоты в концентрации 10 мг/л в состав питательной среды полностью исключает фенольное окисление апексов на этапе введения в культуру тканей и регенерации. Внесение аминокислоты пролин и АТФ в состав питательной среды увеличило регенерацию на 10-15% по трем сортам земляники.

На этапе укоренения большое количество корней образовывалось на сорте Мальвина. У сортов Сабрина и Ред Гонтлит эти данные были несколько ниже. По высоте растений выделялся сорт Мальвина 10 шт. Наименьшей высотой растений характеризовались сорта Сабрина и Ред Гонтлит 5 и 7 шт. соответственно.

Укорененные микрорастения земляники пересаживались в условия *ex vitro* для их адаптации.

**Ключевые слова:** земляника, питательная среда, микроразмножение, экопродукт, *in vitro*, органическое сельское хозяйство, сорт, регулятор роста, посадочный материал.

### **Введение**

Обеспечение потребителей высококачественными и безопасными продуктами питания становится все более актуальной проблемой. В 181 государствах, включая Казахстан, развивается органическое сельское хозяйство. В 2015 г. в Республике Казахстан принят закон «О производстве органической продукции». Сертификация органической продукции ведется по СТ РК 1618-2007 «Экологически чистая продукция. Основные положения». В наши дни развитие органического производства в Казахстане находится на стадии активного формирования, насчитывается около 30 сертифицированных производителей, занимающих территорию более 300 тыс. га под производство органической продукции (всего 98,5 млн. га земель сельскохозяйственного назначения).

Фрукты и ягоды играют особую роль, поскольку они являются незаменимым источником натуральных витаминов и многих других веществ, полезных для здоровья человека. Промышленные методы выращивания известны уже давно. В настоящее время существуют хозяйства, где собирают ягоды земляники со средней урожайностью 10-15 т/га, несмотря на то, что земляника может давать более 20 тонн с гектара. Очевидно, что урожайность зависит от качества посадочного материала земляники, полученного из оздоровленных базовых маточников. Наиболее оправданным решением является использование растений, полученных методом *in vitro*. Разработанный в середине 20-го века метод клонального микроразмножения был успешно принят для практического использования в отношении большого количества растений, размножаемых вегетативно, в том числе земляники садовой [1, с.861].

В результате органические продукты становятся все более популярными, так как многие люди утверждают, что органические продукты способствуют здоровью человека больше, чем продукты, произведенные традиционным способом [2, с.48-54]. Интегрированное управление представляет собой промежуточный подход между традиционным и органическим выращиванием, обеспечивающий безопасность человека и окружающей среды. Растения земляники выращивают в соответствии с методами органического и интегрированного управления для оценки возможных различий в росте растений, урожайности и качестве плодов, плодородии почвы и питании растений. Внесение удобрений, как органических, так и неорганических, всегда влияет на рост растений, урожайность и питательность ягодных культур. Кроме того, эффективность удобрений зависит от различных факторов, включая площадь, климатические условия и сорта. Сравнительно лучшие результаты по всем изучаемым параметрам показывают режимы органического и неорганического удобрения [3, с. 1].

Термин «Органика» в садоводстве означает, что растения выращены в естественной среде без использования синтетических пестицидов, гербицидов, удобрений или любых других продуктов, способных наносить вред самому растению и экосистеме. Чаще всего под органикой понимают всё, что связано или получено из живых организмов. В садоводстве под органикой понимают «естественно выросший». Это означает, что растение выросло без каких-либо химических и минеральных добавок и удобрений. Изначально, чтобы получить органическую ягоду, плантации ягодных культур, в том числе и земляники садовой, должны быть заложены безвирусной органической рассадой, т.е. выращенной на питательных средах, исключающих химические регуляторы роста.

Определение протоколов размножения *in vitro* для быстрого размножения материала и получения безвирусных растений для конкретных генотипов очень важно. Известно, что коэффициент размножения растений *in vitro* зависит от генотипа, состава питательной среды, условий физической культуры, субкультуры и т.д. [4, с. 623]. В Казахстане ранее проводились работы по усовершенствованию состава питательной среды при клональном микроразмножении земляники. Были рекомендованы при клональном микроразмножении плодовых и ягодных культур модифицированные питательные среды на основе питательной среды Мурасиге-Скуга с модификацией химических веществ [15, с.45-48]. Однако производство безвирусной рассады земляники в условиях *in vitro*, закладки базисных

маточников и промышленных плантаций земляники садовой с целью производства органической рассады и получения органической ягоды в Казахстане ранее не проводились.

Земляника садовая обладает значительной адаптивностью и стрессоустойчивостью при переводе из состояния *in vitro* в условия *ex vitro*. Данную культуру обычно размножают вегетативно с помощью усов. С целью выращивания ремонтантной земляники такого рода метод размножения малоэффективен, так как в течение вегетации формируется из 1 розетки всего 1-2 уса. Это явление является характерно физиологической чертой вегетативного строения розетки. Помимо этого, классический метод размножения содействует перенесению инфекций и микробов с исходного растения на дочернее, из-за чего и происходит подавление роста растения и уменьшаются объёмы плодоношения. Коэффициент размножения в культуре *in vitro* в значительной мере определяется генотипом растений [5, с.115]. Одним из основных и проблемных этапов в процессе получения здорового посадочного материала земляники садовой методами микроразмножения является перевод укорененных растений, полученных *in vitro*, в нестерильные условия *ex vitro*.

Питательная среда определяется входящими в её состав минеральными солями, источником углерода, витаминов, регуляторами роста растений и другими органическими добавками. Культура растительных клеток и тканей используется для клонального размножения, получения растений, свободных от болезней, получения гаплоидов, триплоидов, опыления и оплодотворения *in vitro*, спасения эмбрионов, соматической гибридизации и гибридизации, отбора соматоклональных и гаметоклональных вариантов, сохранения зародышевой плазмы, получения вторичных метаболитов и генетической трансформации.

Результативность клонального микроразмножения в большей степени обуславливается составом питательной среды, оказывающей большое влияние на рост и формирование меристемных растений земляники. Именно она включает требуемые для морфогенеза растений макроэлементы и микроэлементы, витамины, углеводы и регуляторы роста. В культуре *in vitro* часто применяют среды Murashige&Skoog (1962) [6], Harvais I A Hamborg&Everea B5 [7], Nitsch (1969) J.P [8]., White(1954) [9] и прочие[10, с.49]. Наиболее универсальной считается среда Мурасиге-Скуга. Тем не менее остаётся неразрешённой проблема увеличения объёма воспроизводства оздоровленного посадочного материала, связанная со сменами характеристик культивирования, выбора рационального сочетания компонентов при создании новых питательных сред, в соответствии с требованиями к экорассаде.

### **Методы и материалы**

Предметом исследования является оздоровление меристемных микрорастений. Объектами исследования были земляника сортов Сабрина, Ред Гонтлит, Мальвина (выведены шотландскими и немецкими селекционерами) [11, с. 108-113; 12-13]. Сегодня это высокоурожайные зимостойкие сорта, которые выращивают во всех странах мира.

Органическая рассада – это посадочный материал земляники, выращенный в культуре тканей без применения регуляторов роста химической природы. Поскольку химические регуляторы роста представляют собой в высоких концентрациях канцерогены, вызывающие мутации на уровне ДНК, мы в своих исследованиях исключили их из состава питательной среды при клональном микроразмножении земляники.

В работе использованы классические биотехнологические приемы для микроразмножения растений [14, с.45-51].

Процесс микроразмножения состоит из нескольких этапов:

- Приготовление питательных сред с различным содержанием минерального состава, витаминов и физиологически-активных веществ.

- Отбор и подготовка растительного материала. При введении в культуру тканей в качестве исходных эксплантов земляники используют апикальную меристематическую почку с двумя листовыми примордиями, размером 0,1-0,2 мм. Стерилизуют и вводят в культуру тканей.

- Развитие эксплантов. Экспланты культивируют при освещенности около 2-3 тыс. люкс и 16-часовом дне при температуре 24-25 °С.

- Пересадки. В процессе культивирования апикальной меристемы и развития апексов возникает необходимость пересадок, которые преследуют цели обновления питательных сред, помещению развивающихся апексов в большие культуральные сосуды, рекультивирование вторичных эксплантов с целью обеспечения максимального коэффициента размножения, управление регенерационным процессом.

- Укоренение. Растения земляники размером до 20 мм с несколькими листьями обеспечивают хорошее развитие растений и их пересаживают на среду для укоренения. Для стимуляции образования корней используют регуляторы роста ауксиновой природы.

- Перенесение пробирочных растений из *in vitro* в *ex vitro*. Пробирочные растения розеток земляники, имеющие развитую корневую систему, длина которой достигает 1-3 см и розетку с несколькими листьями переносят в не стерильные условия. В качестве субстрата используют легкие, влагоемкие, хорошо аэрируемые материалы (торф, песок, перлит).

В настоящем исследовании была взята стандартная питательная среда «Мурасиге – Скуга» которая включает только макро- и микро-соли. Регуляторы роста, витамины, аминокислоты вводились в состав питательной среды в разработанных нами концентрациях. В данном исследовании в состав питательной среды вводили регуляторы роста растительного происхождения: экстракт элеутерококка на этапе пролиферации, как стимулятор размножения почек и микропобегов и коры ивы плакучей, как стимулятор ризогенеза (образование корней). Для увеличения регенерации и получения экологически чистой рассады земляники в питательную среду вводили вместо регуляторов роста химической природы (цитокинины и ауксины) аминокислоту пролин в количестве 10 мг/л, АТФ (Аденозинтрифосфат) – 10 мг/л и С-аскорбиновая кислота – 10 мг/л. Полный состав питательных сред представлен в таблице 1.

После укоренения микророзеток в условиях *in vitro* их пересаживали в условия *ex vitro* для адаптации. Адаптацию проводили на почвенной смеси – почва:торф:песок в соотношении 1:1:1. После перенесения пробирочных растений в субстрат его в течение недели обрабатывали слабым раствором  $KMnO_4$ . Доращенные до стандартных размеров в условиях закрытого грунта оригинальные базисные растения земляники, весной 2023 года будут высажены в базисный маточник для дальнейшего размножения до базовых и репродуктивных растений.

**Таблица 1 - Состав питательная среды**

Состав питательная среда Мурасиге –Скуга	Отличие питательных сред	Состав питательная среда при размножении органической земляники <i>in vitro</i>
$NH_4NO_3$		$NH_4NO_3$
$CaCl_2 \times 2H_2O$		$CaCl_2 \times 2H_2O$
$MgSO_4 \times 7H_2O$		$MgSO_4 \times 7H_2O$
$KH_2PO_4$		$KH_2PO_4$
$KNO_3$		$KNO_3$
$H_3BO_3$		$H_3BO_3$
$CoCl_2 \times 6H_2O$		$CoCl_2 \times 6H_2O$
$CuSO_4 \times 5H_2O$		$CuSO_4 \times 5H_2O$
Тиамин		Тиамин
Глицин		Глицин
Пролин		Пролин
ИМК	Заменяющие препараты растительного происхождения	На этапе ризогенеза перед посадкой на питательную среду микрорастения обрабатывались 1% спиртовой вытяжкой из коры ивы плакучей ( <i>Salix</i> )
Гидролизат	Отсутствующие препараты	
Гетероауксин		
Кинетин		

Цитокинин 6-БАП	Заменяющие препараты растительного происхождения	На этапе регенерации и пролиферации в питательную среду вводился 1 % экстракт элеутерококка, который содержит в себе элеутерозиды, смолы, эфирные масла, липиды, пектины, флавоноиды, алкалоиды, полисахариды.
	Дополнительное вещество	На этапе введения в культуру тканей и регенерации в состав питательной среды вводится аскорбиновая кислота в концентрации 10 мг/л.
		На этапе регенерации и пролиферации в состав питательной среды вводится Аденозинтрифосфат (АТФ).

### Результаты и обсуждение

Микроклональное размножение состоит из 2 этапов: *in vitro* и *ex vitro*. На первом этапе растения находятся в питательной среде в стерильных лабораторных и точно регулируемых условиях. На 2-ом этапе осуществляется переход из условий *in vitro* в условия *ex vitro*. На этапе введения в культуру тканей растения земляники стерилизовались препаратами активный хлор в составе гипохлорита натрия в различных концентрациях и экспозиции. Установлено эффективное влияние активного хлора, исключающий контаминацию введенных в культуру тканей апексов на более чем 90 %.

Определено, что введение аскорбиновой кислоты в концентрации 10 мг/л в состав питательной среды полностью ликвидирует фенольное окисление апексов в периоде введения в культуру тканей и регенерации. Включение аминокислоты пролин и АТФ в состав питательной среды повысило регенерацию на 10-15 % для изучаемых сортов земляники.

На рисунке 1 показан этап активной регенерации земляники в культуре тканей.

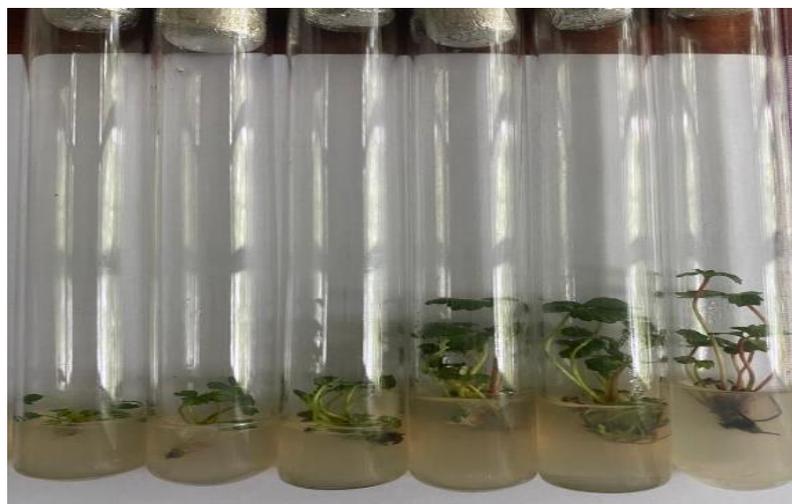


Рисунок 1 - Этап регенерации земляники в период начала пролиферации

Через 3-4 недели культивирования изолированные апексы формировались в проросток, образовывался конгломерат почек, данные почки разделяли, и пересаживали на свежую питательную среду. Максимальное значение по высоте роста микрорастений было получено в варианте с добавкой аминокислоты пролин в концентрации 10 мг/л, аденозинтрифосфат (АТФ) – 10 мг/л, и витамин С-аскорбиновая кислота – 10 мг/л на сорте Мальвина. Все количественные показатели роста растений приведены в таблице 2. По показателю приживаемость замена химических регуляторов роста на органические – повысила приживаемость по сортам Сабрина и Мальвина на 3-11 %, а по сорту Ред Гонтлит

приживаемость была ниже, чем на контроле, т.е. наблюдалась сортовая зависимость от используемых препаратов.

**Таблица 2 - Количественные показатели роста растений**

Показатель	Сорт	Вариант I (контроль)		Вариант II				
		1 –пассаж	6- пассаж	1 – пассаж	6- пассаж			
Высота растения, см	Сабрина	5,0±0,1		5,0±0,1				
	Ред Гонтлит	6,0±0,1		7,0±0,1				
	Мальвина	9,5±0,1		10,0±0,1				
Коэффициент размножения	Сабрина	1:1	1:3	1:1	1:4			
	Ред Гонтлит	1:2	1:2	1:1	1:2			
	Мальвина	1:4	1:3	1:2	1:4			
Приживаемость		Кол-во введенных <i>in vitro</i> Экспл., шт	Кол-во размноженных и адаптированных эксплантов		Кол-во Экспл., шт	Кол-во прижившихся эксплантов		
			шт.	%		шт.	%	
		Сабрина	30	75	83	30	78	86
		Редгонтлит	30	65	108	30	55	91
		Мальвина	30	70	77	30	80	88

После этапа пролиферации микроклонированные растения пересаживались на питательную среду для укоренения. Укорененные микрорастения земляники пересаживались в условия *ex vitro* для их адаптации. Как показали исследования, на приживаемость растений в нестерильных условиях большое влияние имеет качество корневой системы и состав почвенного грунта. Оптимальным составом почвенного грунта является почва:торф:песок в соотношении 1:1:1. Процент адаптированных базисных растений в условиях теплицы в среднем по сортам составил 70%. На рисунке 2 представлены адаптированные растения земляники в условиях закрытого грунта.



**Рисунок 2 – Адаптированные растения земляники в *ex vitro***

**Выводы**

В результате проведенных исследований для развития регенерации и получения безвирусной экологически чистой (органической) рассады земляники в питательную среду вводили в обмен регуляторов роста химической природы (цитокинины и ауксины) растительные экстракты элеутерококка, коры ивы плакучей, аминокислоту пролин аденозинтрифосфат (АТФ) и витамин С-аскорбиновая кислоты. Установлено, что внесение аскорбиновой кислоты в концентрации 10 мг/л в состав питательной среды полностью исключает фенольное окисление апексов на этапе введения в культуру тканей и регенерации. Внесение аминокислоты пролин и АТФ в состав питательной среды увеличило регенерацию

на 10-15% по трем сортам земляники. Экстракт элеутерококка в составе питательной среды увеличил коэффициент размножения в два раза, а обработка микрорастений земляники экстрактом коры ивы плакучей увеличило качество корневой системы. При этом по показателю приживаемость, замена химических регуляторов роста на органические повысила приживаемость по сортам Сабрина и Мальвина на 3-11 %, а по сорту Редгонтлит приживаемость была ниже, чем на контроле, т.е. наблюдалась сортовая зависимость от используемых препаратов.

Как показали наши исследования, на приживаемость растений в нестерильных условиях большое влияние имеет состав почвенного грунта. Оптимальным составом почвенного грунта является почва:торф:песок в соотношении 1:1:1. В целом разработана питательная среда для получения органической рассады земляники для всех этапов клонального микроразмножения: введение в культуру тканей, регенерации, пролиферации и ризогенеза.

#### **Благодарность**

Данный проект финансируется НТП «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта» (IRN № BR10764907). Приоритетное направление «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции». Специализированное направление по НТП «Органическое сельское хозяйство» по мероприятию: «Производство безвирусного посадочного материала сортов земляники нового поколения для органического садоводства».

#### **Список литературы**

- 1 Batukaev A. A., Kornatskiy S.A. Garden Strawberry Plants: From Test-Tubes to Plantations/AgroSMART., 2019.-P. 861.
- 2 Андросова А.В., Прудников П.С. Влияние обработки регуляторами роста на усообразовательную способность земляники садовой/ Современное садоводство – Contemporary horticulture. ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур// 2021. -№1, -С. 48-54.
- 3 Roussos P.A., Triantafillidis A., Kepolas E., Peppas P., Piou A., Zoti M., Gasparatos D. Effects of Integrated and Organic Management on Strawberry (cv. Camarosa) Plant Growth, Nutrition, Fruit Yield, Quality, Nutraceutical Characteristics, and Soil Fertility Status/ Article. - Athens, Greece. -2022.-P.1.
- 4 Durul M.S., Memis S. Optimization of Conditions for In Vitro Culture of Selected Arbutus unedo L//Genotypes/Agronomy.-2022.-№12.-P.623. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy12030623>.
- 5 Мацнева О.В., Ташматова Л.В. Клональное микроразмножение земляники – перспективный метод современного питомниководства (обзор). / Современное садоводство – 2019.-№4. –С.115.
- 6 Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Murashige T., Skoog // Physiol Plant, 1962. – V. 15, № 95. – P. 473- 497.
- 7Gamborg O.L. The effect of amino acids ammonium of the growth of plant cells in suspens culture / GamborgO.L. // Plant Physiol, 1975. – v. 45 – P. 372-375.
- 8 Nitsch J.P. Haploid plants from pollen grains / NitschJ.P.,NitschC. // Sciencel., 1969. – v. 163, № 3842. – P. 587-589.
- 9 White Ph. R. The cultivation of animal and plant cells / Ph. R. White// New York, 1954. – P. 239.
- 10 Сулейманова С.Д. Микроклональное размножение плодовых культур (обзор) Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) #11, 2016.-С. 49.
- 11 Карпушина М.В., ВинтерМ.А. Микроклональное размножение земляники садовой. /Научные труды СКФНЦСВВ. Том 31. -2021. -С.108-113.
12. <https://www.uzhniy.ru/katalog/zemlyanika-plodovaya-klubnika/red-gontlet>
- 13 <https://vashnil.ru/o-nas/blog/vyrasivanie-klubniki/klubnika-sorta-malvina-malwina>

14 Барсукова Е.Н., Чекушкина Т.Н. Перспективы выращивания земляники садовой (*Fragaria × ananassa* Duch.) в Приморском крае с использованием микроклонального размножения/ Вестник ДВО РАН. - 2021. - № 3.–С. 45-51.

15 Долгих С.Г. Технология производства безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда / Рекомендация. - Алматы. -2020. -С. 90.

### References

1 Batukaev A.A., Kornatskiy S.A. Garden Strawberry Plants: From Test-Tubes to Plantations/AgroSMART 2019,P. 861.

2 Androsova A.V., Prudnikov P.S. Vliyanie obrabotki regulyatorami rosta na usobrazovatel'nyuyu sposobnost' zemlyanikisadovoj/ Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture. FGBNU VNII seleksii plodovykh kul'tur.2021.- №1. P.48-54.

3 Roussos P.A., Triantafyllidis A., Kepolas E., Peppas P., Piou A., Zoti M., Gasparatos D. Effects of Integrated and Organic Management on Strawberry (cv. Camarosa) Plant Growth, Nutrition, Fruit Yield, Quality, Nutraceutical Characteristics, and Soil Fertility Status/ Article. - Athens, Greece. - 2022. - P.1.

4 Durul M.S., Memis S. Optimization of Conditions for In Vitro Culture of Selected *Arbutus unedo* L. Genotypes/Agronomy. -2022.-№12.P.623. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy12030623>.

5 Matsneva O.V., Tashmatova L.V. Klonal'noe mikrorazmnozhenie zemlyaniki – perspektivnyy metod sovremennogo pitomnikovodstva (obzor). / Sovremennoe sadovodstvo – 2019. - №4. P.115.

6. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol Plant*, 1962. – V. 15, № 95. – P. 473- 497.

7 Gamborg O.L. The effect of amino acids ammonium of the growth of plant cells in suspens culture / O.L. Gamborg // *Plant Physiol*, 1975. – v. 45 – P. 372-375.

8 Nitsch J.P. Haploid plants from pollen grains / J.P. Nitsch, C. Nitsch // *Sciencel.*, 1969. – v. 163, № 3842. – P. 587-589.

9 White Ph. R. The cultivation of animal and plant cells / Ph. R. White// New York, 1954. – P. 239.

10 Сулейманова С.Д. Микроклональное размножение плодовых культур (обзор) *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)* #11, 2016 –P.49.

11 Karpushina M.V., Vinter M.A. Mikroklonal'noe razmnozhenie zemlyaniki sadovoj. /*Nauchnye trudy SKFNTSSVV*. Tom 31. -2021. P.108-113.

12 <https://www.uzhniy.ru/katalog/zemlyanika-plodovaya-klubnika/red-gontlet>

13 <https://vashnil.ru/o-nas/blog/vyrasivanie-klubniki/klubnika-sorta-malvina-malwina>

14 Barsukova E.N., Chekushkina T.N. Perspektivy vyrashhivaniya zemlyaniki sadovoj (*Fragaria × ananassa* Duch.) v Primorskom krae s ispol'zovaniem mikroklonal'nogo razmnozheniya/ *Vestnik DVO RAN*. -2021-. № 3. P.45-51

15 Dolgikh S.G. Tekhnologiya proizvodstva bezvirusnogo posadochnogo materiala plodovykh, ygodnykh kul'tur i vinograda / *Rekomendatsiya*. - Almaty. -2020. -P.90.

**А.К Ташкенбаева\*, М.Ж Саршаева, Ж.С Ирсалиева**

*Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Алматы қ.,*

*Қазақстан, etashkenbayeva@mail.ru\*, moka-1993@mail.ru, irsalieva1996@mail.ru*

**ОРГАНИКАЛЫҚ БАҚША ҚҰЛПЫНАЙЛАРЫН *IN VITRO* КӨБЕЙТУ КЕЗІНДЕ  
ҚОРЕКТІК ОРТАНЫҢ ҚҰРАМЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

#### **Аңдатпа**

Әлемдік тәжірибеде бақша құлпынайының клондық микрокөбеюі бастапқы материалдың аз мөлшерінен жекелеген формалар мен сорттарды тез және тиімді көбейту, дамудың алғашқы кезеңдерінде *in vitro* тандау үшін қолданылады. Құлпынай өсімдіктерінің ұлпа культурасына енгізу сатысында әртүрлі концентрациялар мен экспозициялардағы натрий гипохлориті құрамындағы белсенді хлор препараттарымен зарарсыздандырылды.

Регенерацияны дамыту және қоректік ортаға экологиялық таза құлпынай көшеттерін сатып алу үшін химиялық өсу реттегіштері (цитокининдер мен ауксиндер) 10 мг/л концентрациядағы пролин амин қышқылы, аденозинтрифосфат (АТФ) -10 мг/л және С дәрумені-аскорбин қышқылы -10 мг/л енгізілді, қоректік ортаның құрамына ұлпаны енгізу және регенерация кезеңінде апекстердің фенолдық тотығуын толығымен жояды. Пролин және АТФ амин қышқылын қоректік ортаға енгізу құлпынайдың үш түрі бойынша регенерацияны 10-15% - ға арттырды.

Пролиферация кезеңінен кейін микроклондалған өсімдіктер тамырлану үшін жаңа қоректік ортаға қайта отырғызылды. Мальвина сортында көптеген тамырлар пайда болды. Сабрина және Ред Гонтлит сорттарында бұл мәліметтер 5 және 7 данадан сәл төмен болды. өсімдіктердің биіктігі бойынша 10 дана Мальвина сорты ерекшеленді. Өсімдіктердің ең төменгі биіктігі сәйкесінше 5 және 7 дана Сабрина және Ред Гонтлит сорттарымен сипатталды.

Құлпынайдың тамырлы микроөсімдіктері оларды бейімдеу үшін *ex vitro* жағдайларына ауыстырылды.

**Кілт сөздер:** құлпынай, қоректік орта, микрокөбейту, экоөнім, *in vitro*, органикалық ауыл шаруашылығы, сорт, өсу реттегіші, отырғызу материалы.

**A.K. Tashkenbayeva, M.Zh. Sarshaeva, Zh.S. Irsaliyeva**

*Kazakh Research Institute of Horticulture, Almaty, Kazakhstan, etashkenbayeva@mail.ru\*, moka-1993@mail.ru, irsalieva1996@mail.ru*

#### **OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM DURING REPRODUCTION OF ORGANIC STRAWBERRY *IN VITRO***

##### **Abstract**

In world practice, clonal micro-propagation of strawberry is used for fast and effective reproduction of individual forms and varieties from a small amount of source material, *in vitro* selection at early stages of development. At the stages of introduction into the culture of strawberry plant tissues, active chlorine preparations were sterilized in the composition of sodium hypochlorite in various concentrations and exposures.

For the development of regeneration and the acquisition of environmentally friendly strawberry seedlings, the amino acid proline at a concentration of 10 mg/ l, adenosine triphosphate (ATP) -10 mg / l, and vitamin C-ascorbic acid-10 mg / l were introduced into the nutrient medium in the exchange of growth regulators of chemical nature (cytokinins and auxins). It was found that the introduction of ascorbic acid at a concentration of 10 mg / l into the nutrient medium completely eliminates the phenolic oxidation of apexes at the stage of introduction into tissue culture and regeneration. The introduction of the amino acid proline and ATP into the nutrient medium increased regeneration by 10-15% for three varieties of strawberries.

After the proliferation stage, microcloned plants were transplanted to a nutrient medium for rooting. A large number of roots were formed on the Malvina variety. In the varieties Sabrina and Red Gontlit, these data were slightly lower than 5 and 7pieces. The height of the plants was distinguished by the Malvina variety 10pieces. The lowest plant height was characterized by the Sabrina and Red Gontlit varieties of 5 and 7pieces, respectively.

Rooted strawberry microplants were transplanted into *ex vitro* conditions for their adaptation.

A nutrient medium for obtaining organic strawberry seedlings for all stages of clonal micropropagation: introduction into tissue culture, regeneration, proliferation and rhizogenesis was developed.

**Key words:** strawberries, nutrient medium, micro-propagation, eco-products, *in vitro*, organic agriculture, variety, growth regulator, planting material

Г.А. Сулейманова\*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев

Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, Казахстан, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)\*, [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru), [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru), [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)

## ИЗУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНИ АСКОХИТОЗ ОБРАЗЦОВ НУТА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация

В данной статье отражены результаты исследований по определению урожайности коллекции нута и проявление болезни аскохитоза в полевых условиях. Производство нута в Казахстане является важной отраслью сельского хозяйства и имеет значительное экономическое значение для страны.

Объектами исследования являются казахстанские и зарубежные сорта и линии нута в количестве 87 образцов, данная коллекция представлена образцами из различных стран: Сирия, Россия, Украина, Турция, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Азербайджан, Кыргызстан, Марокко, Ирак, Индия, Казахстан. Исследования проводились в 2021- 2022 гг. на полевом участке Саймасай, Алматинской области. В качестве стандартов использовались Казахстанские районированные сорта Нурлы 80 - г.в. 2017, Камила г.в. - 2000, Икарда 1 – г.в. 2007. Урожайность сорта стандарта в 2021 году была 71 г/м<sup>2</sup>, высота растений достигала 61,2 см, вегетационный период длился 112 дней, и масса 1000 зерен составила 270 г. Образцы превысившие сорт стандарт были Flір 98-129, К- 151, Мирас, К- 2412, К-510, К-1221, Мальхотра, К-482. Урожайность их составила 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup>, 76,0, г/м<sup>2</sup>, 71,8 г/м<sup>2</sup>, 71,7 г/м<sup>2</sup> соответственно остальные образцы были менее урожайными по сравнению со стандартом Нурлы 80, но более урожайными чем Икарда 1. Высокая отрицательная корреляционная связь между аскохитозом и массой 1000 зерен подтверждает высокое влияние на снижение урожайности проявлением болезни. Для дальнейшей селекции выделены образцы и высокоурожайные образцы с наибольшей массой 1000 зерен, а также с коротким и длинным вегетационным периодом.

**Ключевые слова:** нут, сортообразцы, болезнь, аскохитоз, устойчивость, урожайность, корреляция.

### Введение

Нут (*Cicer arietinum* L.) – важная зернобобовая культура в мире, занимающая третье место после бобов. Нут ежегодно выращивается в 45 странах на 5 континентах и занимает около 10,4 миллиона гектаров. В Казахстане нут выращивается в 20 тыс га, [1].

Кроме того, развитие производства нута в Казахстане может быть связано с созданием новых рабочих мест и повышением уровня доходов сельскохозяйственных работников, что может оказать положительное влияние на социально-экономическое развитие страны. Производство нута в Казахстане является важной отраслью сельского хозяйства и имеет значительное экономическое значение для страны. По статистическим данным Республики Казахстан, в 2021-2022 году площадь посева нута составила более 20 тыс. гектаров, а производство зерна - 35 тыс. тонн, в среднем урожайность нута 8-15 ц/га [2].

Кроме того, производство нута имеет экономическое значение для Казахстана, поскольку он является одним из ведущих экспортных продуктов страны. Согласно отчету ФАО за 2021 год, Казахстан занимает четвертое место в мире по производству нута, после Индии, Турции и Мексики [3].

Согласно исследованию, проведенному Управлением ООН по народонаселению в Казахстане в 2021 году, производство нута может иметь положительный эффект на

устойчивое развитие, так как этот вид зерна является менее водоемким и более устойчивым к климатическим изменениям, чем другие культуры [4].

Коллекция зернобобовых культур Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, характеризующаяся богатым эколого-географическим разнообразием, должна являться важным источником материала для активного их вовлечения в адаптивную селекцию и инструментом повышения ее эффективности при создании устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства. Коллекция зерновых бобовых культур ВИР включает 196 видов из 9 родов [5].

Выращивание нута осуществляется во многих регионах Казахстана, но наибольший объем производства сосредоточен в южных и юго-западных областях, таких как Южно-Казахстанская, Западно-Казахстанская, Кызылординская, Алматинская и Жамбылская области. В этих регионах благоприятные климатические условия и доступность водных ресурсов обеспечивают хорошие условия для выращивания этой культуры. Например: Южно-Казахстанская область является крупнейшим производителем нута в стране, здесь выращиваются такие сорта как "Абыз", "Азар", "Байдара", "Жанболат", "Кульсары", "Казахстанский 202", "Коксары", "Мерке", "Шымкентский". В Западно-Казахстанской области, на втором месте по производству нута, выращиваются такие сорта как "Астана", "Достык", "Жубатыл", "Мейржан", "Назым", "Тюлькубасский".

Однако, несмотря на успехи в производстве нута, возможности для увеличения выращивания этой культуры в Казахстане все еще существуют. Многие сельхозпредприятия используют устаревшие методы выращивания и обработки земли, а также сталкиваются с проблемами доступа к качественным семенам и средствам защиты растений. Поэтому, современные технологии и методы выращивания могут помочь увеличить урожайность и улучшить качество нута, что приведет к дополнительному экономическому росту в стране [6,7,8,9].

Аскохитоз - это грибковое заболевание, которое поражает различные культуры растений, в том числе и нут. Оно вызывается грибами рода *Ascochyta* и может привести к значительному снижению урожайности и качества зерна. Симптомы аскохитоза у нута могут проявляться в виде появления на листьях, стеблях и бобах характерных коричневых пятен с серыми центрами. В случае развития заболевания, пятна становятся все больше и больше, приводя к увяданию и опаданию листьев, а также к значительной потере урожая.

Профилактика аскохитоза включает проведение регулярных обработок препаратами защиты растений, а также соблюдение правильной агротехники. В случае обнаружения заболевания следует незамедлительно провести меры по его ликвидации, например, удалить пораженные растения и провести обработку оставшихся растений.

Борьба с аскохитозом является важной задачей в сельском хозяйстве, поскольку этот грибок может существенно снизить урожайность и качество зерна. Следовательно, проведение профилактических мер и своевременное лечение является необходимым условием для успешного выращивания нута и других культурных растений.

В Казахстане изменение климата проявляется в увеличении средней годовой температуры и снижении количества осадков, что может оказать негативное влияние на сельское хозяйство и экологию региона [10,11,12,13].

Согласно отчету Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) за 2021 год, в Казахстане за последние десятилетия заметно повысилась температура воздуха, а количество осадков сократилось, особенно в засушливых регионах юга страны. Также в отчете указывается, что в будущем изменение климата может привести к еще более высоким температурам и снижению количества осадков [14].

Изменение климата может оказать влияние на распространение аскохитоза. Например, повышение температуры и увеличение количества осадков может создать благоприятные условия для развития грибов рода *Ascochyta*, что повышает риск заражения растений нута и других культурных растений. Нут поражается в основном такими болезнями как фузариоз, септориоз и аскохитоз [15,16].

Более высокие температуры и влажность могут способствовать развитию и усилению инфекции, в то время как сухие и горячие условия могут привести к повышенной уязвимости растений к заболеваниям, включая аскохитоз.

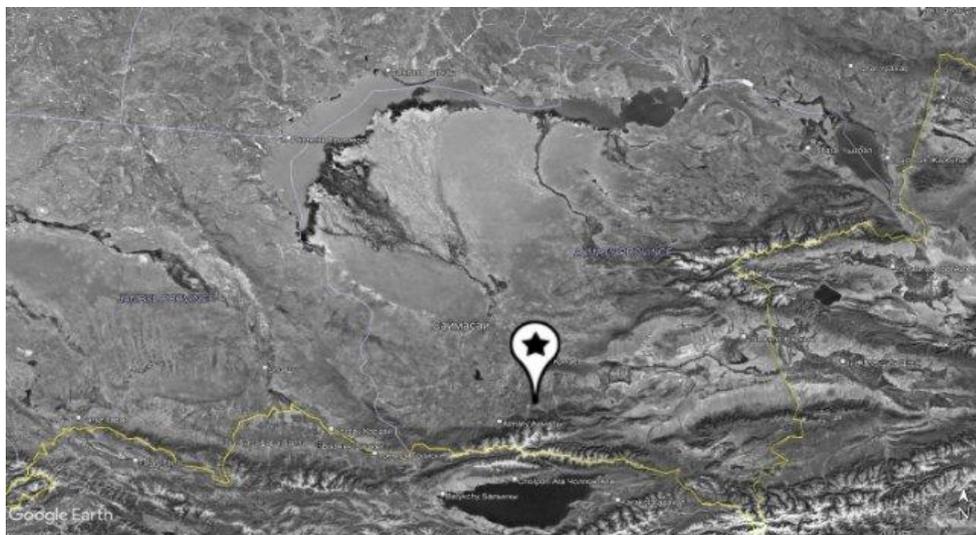
Поэтому, при изменении климата, необходимо учитывать возможные последствия для земледелия и принимать меры по приспособлению к новым условиям. Например, сельскохозяйственные производители могут применять различные методы борьбы с аскохитозом, включая использование сортов растений, устойчивых к заболеванию, и использование химических и биологических средств защиты растений.

Кроме того, сельскохозяйственные производители могут использовать агротехнические методы для снижения риска заражения аскохитозом. Это включает соблюдение правильной ротации культур, проведение обработки почвы и удаление зараженных растений.

Таким образом, изменение климата может повлиять на распространение аскохитоза, но правильная агротехника и применение средств защиты растений, и внедрение устойчивых сортов к болезни могут помочь снизить риск заражения и сохранить урожайность нута [17,18,19,20].

### ***Материалы и методы исследований***

Объектами исследования являются отечественные и зарубежные сорта и линии нута в количестве 87 образцов (Таблица 1), данная коллекция представлена образцами из разных стран такие как: Сирия, Россия, Украина, Турция, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Азербайджан, Кыргызстан, Марокко, Ирак, Индия и Казахстана. Исследования проводились в 2021- 2022 годах на полевом технопарке Саймасай, Алматинской области (рисунок 1). В качестве стандартов использовались сорта Казахстанской селекции такие как Нурлы 80 - допущены в Государственного реестра селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан в 2017 год; Камила - 2000 год; Икарда 1 – 2007 год.



**Рисунок 1 – Место проведения опытов.**

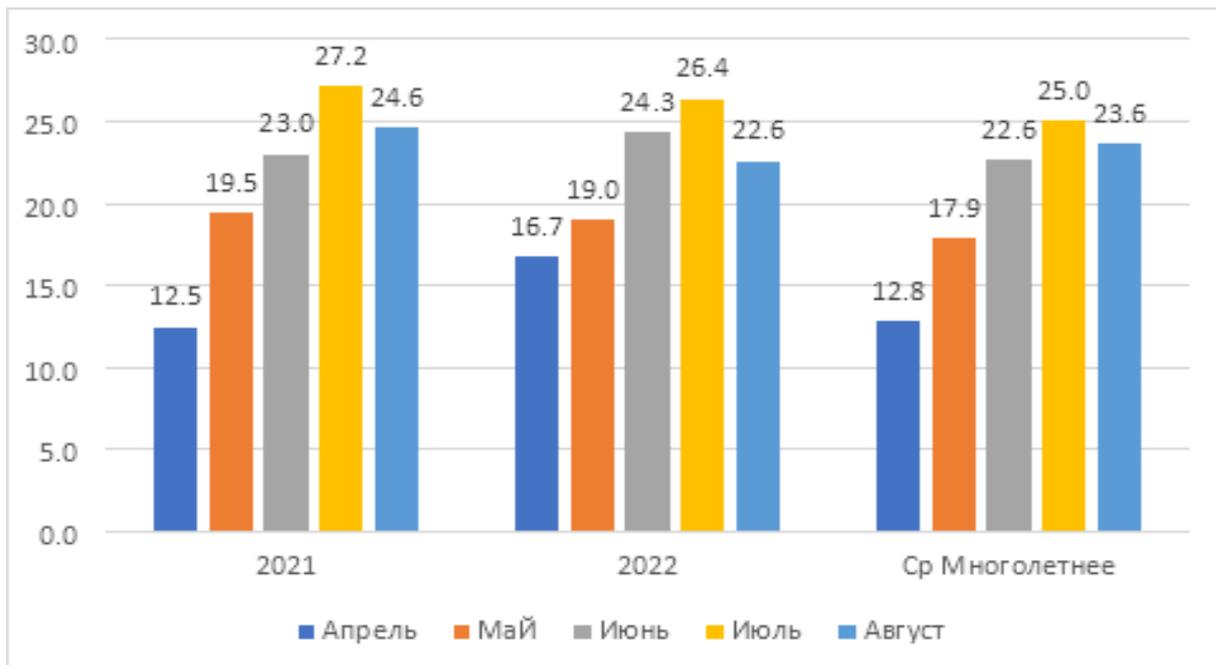
Почвенно-климатическая характеристика зон исследований находится в горной, предгорной, пустынно-степной зонах которая значительно удалена от источников атмосферной влаги – океанов, в связи, с чем и климату присуща резко выраженная континентальность.

Почвенный покров представлен предгорными в южной зоне светло и темно-каштановыми почвами в восточной части обыкновенным тяжелосуглинистым черноземом, в западной части - обыкновенными сероземами.

Данные почвы обладают сравнительно хорошими водно-физическими, химическими, физико-химическими свойствами. Основное внимание должно быть уделено агротехнике возделывания, освоению севооборотов, сохранению и накоплению атмосферной влаги.

В данном регионе почва представлена светло-каштановыми с содержанием гумуса в пахотном горизонте 2,44%.

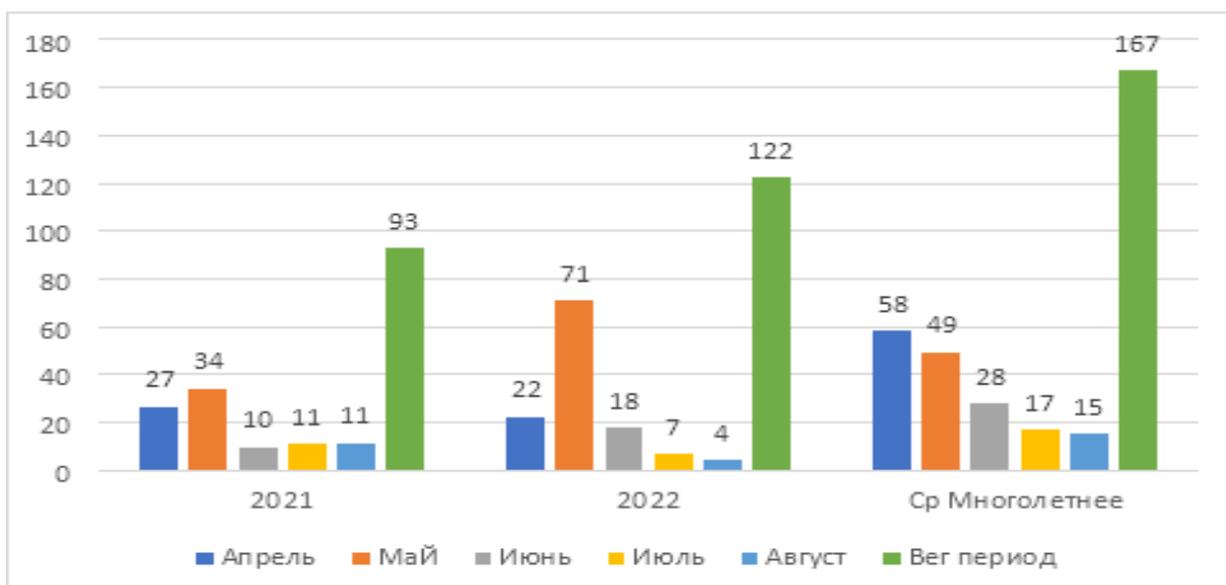
По данным КазГидроМет службы погодные условия в период 2021 – 2022 гг. и анализ метеоданных показал, что температурный режим в Алматинской области находились на уровне средних многолетних показателей как видно из Рисунка 2. Средняя многолетняя температура воздуха по месяцам варьировала от 12,8 до 25,0°C, в апреле месяце достигала 12,8°C, Май 17,9°C, июнь месяц 22,6°C, июль 25,0 °C, август месяц произошло понижение температуры до 23,6°C.



**Рисунок 2** – Температурный режим на опытном участке за 2021-2022 годы исследования

Количество осадков в Алматинской области в 2021 году было на уровне 27-58 мм что характерно говорит о том, что данная норма очень низкая для этого региона. В 2021-2022 годах в Алматинской области в отличие от многолетнего показателя июнь и июль месяцы были почти без осадков (рисунок 3).

Высота атмосферных осадков за 2021-2022 года варьировала от 93 до 122 мм. В апреле 2021 году -27,0мм, 2022 год – 22 мм; в мае месяце 2021 года -34.0 мм, 2022 год – 71 мм; в июне 2021 года -10мм, 2022 год – 18мм; в июле месяце 2021 года -11,0 мм, 2022 год – 7 мм, и в августе месяце 2021 года -11 мм, 2022 год – 4 мм (таблица 3). Самым благоприятным месяцем за 2 года был май месяц, его высота осадков достигала по 2021 году 34мм, за 2022 год 71 мм за вегетацию.



**Рисунок 3** – Среднее количество выпавших осадков по месяцам и за вегетационный период в годы исследований

В таблице 3 указаны: Оценка устойчивости коллекционных образцов нута к аскохитозу проводилась по 5 бальной шкале, где 1 балл – не пораженные растения, 2 балла – незначительное восприимчивость растения, 3 балла – средняя пораженность, 4 балла – высокая пораженность растений, 5 – очень высокая восприимчивость растения. Оценка проводилась на открытом грунте естественного фона в полевых условиях.

Фенологические наблюдения и учеты проводились в полевых условиях согласно методике (Методика Государственного сортоиспытания) [21]. Анализ данных проводился по Методике опытного дела по Б.А. Доспехову [22]. MS Excel и свободно доступной статистической программе R (R Studio)

**Результаты и обсуждение**

В таблице 1 показан анализ структурного анализа с высокими показателями, из них выделились 20 высокоурожайных образцов в 2021 году. Урожайность сорта стандарта в 2021 году была 71 г/м<sup>2</sup>, высота растений достигала 61,2 см, продолжительность вегетационного периода составлял 112 дней, и масса 1000 семян составила 270 г. Выделившиеся образцы превысившие стандарт это: Flip 98-129, К-151, Мирас, К-2412, К-510, К-1221, Мальхотра, К-482. Урожайность их составила 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup>, 76,0 г/м<sup>2</sup>, 71,8 г/м<sup>2</sup>, 71,7 г/м<sup>2</sup> соответственно остальные образцы проявили себя менее урожайными по сравнению со стандартом Нурлы 80, но более урожайными чем сорт Икарда 1.

**Таблица 1** –Показатели образцов нута за 2021 год и степень поражения аскохитозом

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота, см	Масса 1000 семян, гр	Вегетационный период, дни	Степень поражения Аскохитоз, балл
1	Нурлы 80 (Ст)	71.0	61.2	270	112	2
2	Flip 98-129	86.9	55.0	259	108	2
3	К-151	80.7	81.2	302	108	3
4	Мирас	78.7	60.4	290	112	2
5	К-2412	78.6	57.8	237	108	2
6	К-510	76.9	52.8	280	108	2
7	К-1221	76.0	52.8	244	108	2
8	Мальхотра	71.8	56.4	268	108	2

9	К-482	71.7	57.0	260	112	2
10	Flip 08-72	70.9	41.6	338	108	1
11	Flip 103С	69.8	50.2	292	108	2
12	К-2505	69.8	54.8	242	108	2
13	К-2856	69.6	41.2	229	108	2
14	Flip 05-74	69.6	41.2	338	110	2
15	К-1783	69.4	62.6	200	108	3
16	Flip 10-100С	69.3	42.2	270	110	3
17	К-1446	69.0	69.8	244	108	2
18	Flip 02-70	68.9	29.0	323	108	1
19	Flip 00-25	68.7	65.6	283	108	2
20	К-130	68.6	62.0	334	108	2

Вегетационный период образцов Мирас и К-482 составил 112 дней, а у остальных образцов 108 дней, вегетационный период всех образцов нута в 2021 году составлял в пределах от 108 до 112 дней. Высота растений высокоурожайных образцов составляла Flip 98-129 – 55 см, К-151 – 81 см, Мирас – 60 см, К-2412 – 58 см, К-510 – 53 см, К-1221 – 53 см, Мальхотра – 56 см, К-482 – 57 см. А масса 1000 зерен по образцам составила Flip 98-129 – 259 г., К-151, - 302 г, Мирас -290 г., К-2412 – 237 г., К-510 – 280 г., К-1221 – 244 г., Мальхотра – 268 г., К- 482 – 260 г. Данные показатели получены при естественном поражении растений грибковым заболеванием аскохитоз в полевых условиях. Степень поражения в 2021 году высокоурожайных сортов составила 2 балла, и образец К-151 – 3 балла. Наименьшая степень поражения в 1 балл наблюдалась у образцов Flip 07-80, Flip 02-70, Flip 00-21, Flip 03-34/1, Flip 88-85С, Flip 97-30, Flip 07-67, Flip 08-72.

Анализ данных 2022 года представлены в таблице 2. Степень поражения аскохитозом в 2022 году наблюдалось менее пораженным чем в 2021 году. Так стандартный сорт Нурлы 80 был поражен на том же уровне 2 балла что и в 2021 году. Степень поражения аскохитозом на уровне 1-го балла в 2022 году было у 34 образцов, тогда как в 2021 году было поражено всего 9 линий. Урожайность образцов нута в 2022 году превысившие стандарт Нурлы 80 с урожайностью – 51,0 г/м<sup>2</sup>, были: К-2483 – 59,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 07-39 – 57,0 г/м<sup>2</sup>; Тассай – 56,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 98-30 – 53,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 00-25 – 52,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 97-108 – 52,0 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 2** – Показатели высокоурожайных образцов нута и степень поражения аскохитозом в 2022 год.

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, дни	Степень поражения Аскохитоз, балл
1	Нурлы 80 (Ст)	51.0	74.0	250	94	2
2	К-2483	59.0	73.6	370	94	1
3	Flip 07-39	57.0	72.6	332	96	2
4	Тассай	56.0	73.0	350	94	2
5	Flip 98-30	53.0	72.6	266	96	1
6	Flip 00-25	52.0	73.2	302	96	2
7	Flip 97-108	52.0	72.2	264	96	2
8	Приво 1	51.0	71.8	310	94	2
9	К-543	50.0	69.4	309	94	1
10	К-151	49.0	74.4	305	94	1
11	Flip 12-22	49.0	71.4	281	96	1

12	Flip 07-80	49.0	70.8	270	96	1
13	Flip 10-64C	48.0	73.2	289	96	1
14	Flip 97-126	48.0	71.4	280	96	1
15	Flip 07-120	48.0	72.6	344	96	1
16	K-482	47.0	73.2	270	94	2
17	Flip 103C	47.0	73.4	305	91	2
18	K-2856	47.0	71.4	240	94	1
19	Flip 02-70	47.0	73.8	317	96	1
20	Flip 00-21	47.0	72.4	287	96	1

Масса 1000 зерен этих образцов составила K-2483 – 370 г, Flip 07-39 – 332 г., Тассай – 350 г., Flip 98-30 – 266 г., Flip 00-25 – 302 г., Flip 97-108 – 264г.

Вегетационный период за 2021 год у всех образцов составлял в пределах от 91 – 96 дней, а высокоурожайных образцами были K-2483 – 94 дня, Flip 07-39 – 96 дней., Тассай – 94 дня., Flip 98-30 – 96 дней., Flip 00-25 – 96 дней., Flip 97-108 – 96 дней. Высота растения у высокоурожайных сортов достигали 73,6 см, 72,6 см, 73,0 см, 72,6 см, 73,2 см, 72,2 см соответственно.

При расчетах средних показателей за два года 2021 – 2022 выделились образцы, с высокими показателями и высокой урожайностью в данном регионе за 2021-2022 годы. Урожайность сорта стандарта Нурлы 80 была 61,0 г/м<sup>2</sup>, урожайность превысивших сорт стандарт Нурлы 80 составило: K-151 - 64,9 г/м<sup>2</sup>, Flip 98-129 - 64,5 г/м<sup>2</sup>, Flip 07-39 - 62,0 г/м<sup>2</sup>, K-510 - 61,5 г/м<sup>2</sup>, Мирас - 61,4 г/м<sup>2</sup>. Масса 1000 зерен данных образцов составила K-151 – 303,5 г., Flip 98-129 – 246,5 г., Flip 07-39 – 343,5 г., K-510 – 282,5 г., Мирас – 270 г.

Высота растений в среднем за два года достигала K-151 – 77,8 см, Flip 98-129 – 63,1 см, Flip 07-39 – 58,1 см., K-510 – 62,7 см., Мирас – 67,3 см. Вегетационный период у этих образцов составил K-151 – 101 день, Flip 98-129 – 101 день, Flip 07-39 – 102 дня, K-510 – 101 день, Мирас – 103 дня.

**Таблица 3** –Показатели образцов нута за период 2022 года и степень поражения аскохитозом

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период, дни	Степень поражения аскохитоз, балл
18	Нурлы 80 (Ст)	61,0	67,6	260,0	103	2
19	Икарда 1 (Ст)	55,4	64,6	260,5	102	2
87	K-151	64,9	77,8	303,5	101	2
81	Flip 98-129	64,5	63,1	246,5	101	2
59	Flip 07-39	62,0	58,1	343,5	102	3
23	K-510	61,5	62,7	282,5	101	2
17	Мирас	61,4	67,3	270,0	103	2
58	Flip 00-25	60,4	69,4	292,5	102	2
85	K-2412	59,8	65,6	262,5	101	2
76	Flip 97-108	59,8	56,7	322,5	102	2
22	K-482	59,4	65,1	265,0	103	2
21	K-1221	59,0	63,4	247,0	101	2

44	Flip 103C	58,4	61,8	298,5	99	2
37	K-2856	58,3	56,3	234,5	101	1
72	Flip 02-70	58,0	51,4	320,0	102	2
84	K-2483	57,7	64,5	367,5	101	2
26	Тассай	57,2	66,4	310,0	101	1
48	Flip 03-34/1	56,1	58,4	257,0	100	2
24	K-2505	55,9	64,3	251,0	101	2
66	Flip 00-21	55,1	51,0	260,5	104	1

Степень поражения аскохитозом в среднем за два года составила 2 балла у всех высокоурожайных образцов кроме образца Flip 07-39, он поражен аскохитозом на уровне трех баллов.

Для выявления зависимости между агрономическими показателями и аскохитозом был проведен корреляционный анализ, представленный на рисунке 4. Так наблюдается положительное влияние аскохитоза на урожайность 0,08 и высокая отрицательная связь с массой тысячи зерен. Высокое отрицательное влияние аскохитоза проявляется на вегетационном периоде образцов – 0,11. Дополнительно отмечается отрицательное влияние вегетационного периода на урожайности образцов нута – 0,03, вегетационного периода и высоте растений – 0,22 и массе 1000 семян с высотой растений – 0,28.

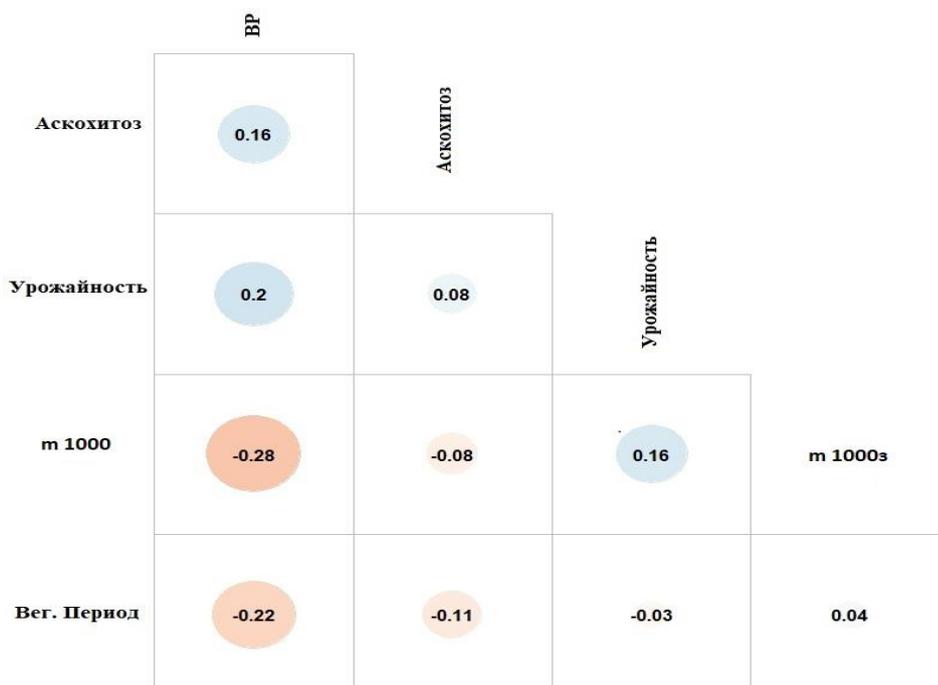


Рисунок 4 – Корреляционная связь между уровнем заболевания аскохитозом и агрономическими показателями нута.

### Выводы

По проведенным анализам полученных агрономических показателей за период 2021 – 2022 годы можно сделать следующие выводы. Отмечено сильное влияние погодных условий в 2021 году на урожайность, вегетационный период и проявление болезни аскохитоз [23]. Вегетационный период различался по количеству дней в 2021 и 2022 годах с разницей в 10 дней, это объясняется более низкими температурами в апреле месяце 2021 года, а также значительно меньшим количеством осадков в мае месяце 2021 года. Различные погодные условия влияют на проявление болезней также и в наших опытах проявление аскохитоза в

2021 году было наиболее сильным и выраженным чем в 2022 году. Для дальнейшей селекции выделены образцы с наибольшей массой 1000 зерен, коротким и длинным вегетационным периодом и высокоурожайные образцы. Так с массой 1000 зерен с более 300 г выделены 22 образца. Вегетационный период высокоурожайных сортов в среднем должна занимать 101 день, а высота растений высокоурожайных образцов в среднем составляет 62 см.

Положительная корреляционная связь урожайности и высотой растений объясняется тем, что на более высоких растениях помещается больше стручков, более длинный вегетационный период отрицательно влияет на урожайность, удлинение вегетационного периода в проведенных опытах зависело от двух факторов погодных условий (низкие температуры и малое количество осадков) и заболевание растений аскохитозом. Высокая отрицательная корреляционная связь между аскохитозом и массой 1000 зерен подтверждает высокое влияние на снижение урожайности проявлением болезни.

Аскохитоз грибковое заболевание нута опасное тем, что оно значительно снижает урожайность поражая листья и стебли растений с течением времени переходя на всю зеленую массу. В данном исследовании примерные потери урожайности в 2021 году от аскохитоза составили 5% в 2022 году 2% и в среднем за 2 года 3-4%. Потери урожайности рассчитывались по средней урожайности нута и процент потерь урожая вычислен примерно, для более точных прогнозов потерь урожая нута необходимо провести дополнительные исследования [23].

#### **Благодарность**

Работа выполнена в рамках Грантового финансирования МОН РК АР 09058208 «Скрининг культурных и диких форм генофонда зернобобовых культур по устойчивости к болезням для поиска исходного материала для селекции».

#### **Список литературы**

- 1 Земледелие. Учебник для вузов/Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. — М.: Издательство «Колос», 2000. - 551 с.
- 2 Посевные площади сои в Казахстане. <http://www.fcc.kz>. 28.04.2019.
- 3 FAO (2021). "Food and Agriculture Organization of the United Nations." FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- 4 Годовой отчет ООН в Казахстане за 2020 год.
- 5 Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Суворова Г.Н. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (ОБЗОР). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(2):109-123.
- 6 Kenenbayeva, S., & Toregozhina, A. (2020). "Efficiency of chickpea production in Kazakhstan." Agriculture and Forestry, 66(1), 15-23.
- 7 Akhmetov, Z., Akanov, A., Beisembekova, A., & Madenova, A. (2020). The development of sustainable agriculture in Kazakhstan. Journal of Cleaner Production, 258, 120902.
- 8 Pleuov, A., Ziyadin, S., Ibatullin, I., & Khamzina, A. (2021). Sustainable crop production in Central Asia: challenges and opportunities. Journal of Cleaner Production, 314, 128055.
- 9 Baidalinova, A., Zhumabekova, A., & Rakhmetova, A. (2020). Sustainable agriculture in Kazakhstan: current status and prospects for development. Environmental Science and Pollution Research, 27(17), 21622-21634.
- 10 Рахманов Ж.Х. / Санкт-Петербург – Вестник защиты растений 4(90)/ Ж.Х. Рахманов [Текст] – 2016. - С. 94–96.
- 11 Akyzbekova, M., Otarov, A., & Massalimova, A. (2019). Plant protection in Kazakhstan: current status and prospects for development. In Plant Protection in the XXI Century (pp. 51-60). Springer, Cham.
- 12 Zhubanova, A., & Iminov, M. (2021). A study of the effectiveness of fungicides against Ascochyta blight of chickpea. Bulletin of the Karaganda University-Mathematics, 1(101), 121-129.

13 Tleubergenova, T., Ismailova, R., Abdikerim, M., & Tleubergenov, S. (2019). Effects of temperature and humidity on the development of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Kazakhstan. *Journal of Plant Protection Research*, 59(4), 515-522.

14 Изменение климата, 2021 год. Физическая научная основа, Вклад Рабочей группы I в Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата

15 Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур, Киев: Урожай, 1989. – 216 с.

16 Satbayev, Y., Khabdullina, G., Kudabayeva, A., & Khamzina, A. (2019). Climate change impacts and adaptation options for agriculture in Kazakhstan. *Climate*, 7(12), 147.

17 Serik, Z., & Ibatullin, I. (2019). Assessment of the ecological state of the arable lands of Kazakhstan. *Bulletin of KazNU. Series Geography and Geoecology*, 4(82), 48-54.

18 Manzoor, M. A., et al. "Climate Change and Plant Diseases: A Review." *Plants* 10.8 (2021): 1626. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/8/1626>

19 Mirzaei, M. R., et al. "Effects of global warming on plant diseases." *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 48.3 (2015): 98-111. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2014.905346>

20 Erzhanova, A., & Tanirbergenov, S. (2020). Agroecological assessment of the cultivation of grain legumes in Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 338-343.

21 Методика Государственного сортоиспытания, 2019

22 Методике опытного дела в агрономии по Б.А. Доспехову (2012).

23 Suleimanova G. A., Sapakhova Z. B., Kalibayev B. B. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ //HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №. 1 (112). – С. 198-206. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1\(112\).938](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1(112).938)

## References

1 Земледелие. Учебник для вузов/Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. — М.: Издательство «Колос», 2000. - 551 с.

2 Посевные площади сои в Казахстане. <http://www.fcc.kz>. 28.04.2019.

3 FAO (2021). "Food and Agriculture Organization of the United Nations." FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

4 Годовой отчет ООН в Казахстане за 2020 год.

5 Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Суворова Г.Н. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (ОБЗОР). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(2):109-123.

6 Kenenbayeva, S., & Toregozhina, A. (2020). "Efficiency of chickpea production in Kazakhstan." *Agriculture and Forestry*, 66(1), 15-23.

7 Akhmetov, Z., Akanov, A., Beisembekova, A., & Madenova, A. (2020). The development of sustainable agriculture in Kazakhstan. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120902.

8 Tleuov, A., Ziyadin, S., Ibatullin, I., & Khamzina, A. (2021). Sustainable crop production in Central Asia: challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128055.

9 Baidalinova, A., Zhumabekova, A., & Rakhmetova, A. (2020). Sustainable agriculture in Kazakhstan: current status and prospects for development. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(17), 21622-21634.

10 Рахманов Ж.Х. / Санкт-Петербург – Вестник защиты растений 4(90)/ Ж.Х. Рахманов [Текст] – 2016. - С. 94–96.

11 Akylbekova, M., Otarov, A., & Massalimova, A. (2019). Plant protection in Kazakhstan: current status and prospects for development. In *Plant Protection in the XXI Century* (pp. 51-60). Springer, Cham.

12 Zhubanova, A., & Iminov, M. (2021). A study of the effectiveness of fungicides against *Ascochyta blight* of chickpea. *Bulletin of the Karaganda University-Mathematics*, 1(101), 121-129.

13 Tleubergenova, T., Ismailova, R., Abdikerim, M., & Tleubergenov, S. (2019). Effects of temperature and humidity on the development of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Kazakhstan. *Journal of Plant Protection Research*, 59(4), 515-522.

14 Изменение климата, 2021 год. Физическая научная основа, Вклад Рабочей группы I в Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата

15 Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур, Киев: Урожай, 1989. – 216 с.

16 Satbayev, Y., Khabdullina, G., Kudabayeva, A., & Khamzina, A. (2019). Climate change impacts and adaptation options for agriculture in Kazakhstan. *Climate*, 7(12), 147.

17 Serik, Z., & Ibatullin, I. (2019). Assessment of the ecological state of the arable lands of Kazakhstan. *Bulletin of KazNU. Series Geography and Geoecology*, 4(82), 48-54.

18 Manzoor, M. A., et al. "Climate Change and Plant Diseases: A Review." *Plants* 10.8 (2021): 1626. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/8/1626>

19 Mirzaei, M. R., et al. "Effects of global warming on plant diseases." *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 48.3 (2015): 98-111. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2014.905346>

20 Erzhanova, A., & Tanirbergenov, S. (2020). Agroecological assessment of the cultivation of grain legumes in Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 338-343.

21 Методика Государственного сортоиспытания, 2019

22 Методике опытного дела в агрономии по Б.А. Доспехову (2012).

23 Suleimanova G. A., Sapakhova Z. B., Kalibayev B. B. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ //HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №. 1 (112). – С. 198-206. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1\(112\).938](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1(112).938)

**Г.А. Сулейманова\*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)\*, [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru), [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru), [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)*

### **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ АСКОХИТОЗ АУРУЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**

#### ***Аңдатпа***

Бұл мақалада дала жағдайында ноқат топтамасының шығымдылығын және аскохитоз ауруының көрінісін анықтауға арналған зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Қазақстандағы ноқат өндірісі ауыл шаруашылығының маңызды саласы болып табылады және ел үшін маңызды экономикалық маңызы бар.

Зерттеу объектілері 78 қазақстандық және шетелдік ноқат сорттары мен линиялары болып табылады, бұл топтама әртүрлі елдерден: Сирия, Ресей, Украина, Түркия, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Әзірбайжан, Қырғызстан, Марокко, Ирак, Үндістан, Қазақстаннан алынған үлгілермен ұсынылған. Зерттеулер 2021-2022 жж. Алматы облысы Саймасай агропаркінде жүргізілді. Стандарт ретінде Қазақстанның аудандастырылған Нұрлы 80, Камила, Икарда 1 сорттары қолданылды. Стандартты сорттың өнімділігі 2021 жылы 71 г/м<sup>2</sup>, өсімдік биіктігі 61,2 см, вегетациялық кезеңі 112 күнге созылды, 1000 дәннің салмағы 270 г стандартты сорттан Flір 98 -129, к 151, Мирас , к 2412, к510, к 1221, Малхотра, к 482 асып түскен үлгілер болды. Олардың өнімділігі 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup> құрады, сәйкесінше қалған үлгілер Нұрлы 80 стандартымен салыстырғанда өнімділігі төмен, бірақ Икарда 1-ге қарағанда өнімділігі жоғары болды. Аскохитоз мен 1000 дәннің салмағы арасындағы жоғары теріс корреляция ауру көрінісінің шығымдылығының төмендеуіне жоғары әсер ететінін растайды. Әрі қарай іріктеу үшін ең үлкен салмағы 1000 дәнді, қысқа және ұзақ вегетациялық кезеңді және жоғары өнімді генотипті үлгілер таңдалды.

***Кілт сөздер:*** ноқат, үлгілер, ауру, аскохитоз, төзімділік, өнімділік, корреляция

**G.A. Suleimanova\*, B.B. Kalibayev, G. Aitkalieva, D. Tajibayev**  
*Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,*  
*gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz\*, kalibaev0582@mail.ru, guldanaa000@mail.ru,*  
*daniyar.taj@gmail.com*

**STUDY OF YIELD AND RESISTANCE TO ASCOCHYTA OF CHICKEA  
ACCESSIONS IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION**

***Abstract***

This article presents the results of research on determining the yield of a chickpea collection and the occurrence of Ascochyta blight in field conditions. Chickpea production in Kazakhstan is an important branch of agriculture and has significant economic value for the country.

The objects of the study were Kazakhstani and foreign varieties and lines of chickpea, totaling 87 samples. This collection included samples from various countries: Syria, Russia, Ukraine, Turkey, Mexico, Portugal, Bulgaria, Iran, Armenia, Argentina, Azerbaijan, Kyrgyzstan, Morocco, Iraq, India, and Kazakhstan. The research was carried out in 2021-2022 on the field site of Saimasai in the Almaty region. In Kazakhstan we used as standards varieties Nurly 80 - 2017, Kamila - 2000, and Ikarda-1-2007. The yield of the standard variety in 2021 was 71 g/m<sup>2</sup>, plant height reached 61.2 cm, the vegetative period lasted 112 days, and the weight of 1000 grains was 270 g. Samples exceeding the standard variety were Flip 98-129, K-151, Miras, K-2412, K-510, K 1221, Malhotra, K-482. Their yields were 86.9 g/m<sup>2</sup>, 80.7 g/m<sup>2</sup>, 78.7 g/m<sup>2</sup>, 78.6 g/m<sup>2</sup>, 76.9 g/m<sup>2</sup>, 76.0 g/m<sup>2</sup>, 71.8 g/m<sup>2</sup>, and 71.7 g/m<sup>2</sup>, respectively. The other samples were less productive compared to Nurly 80, but more productive than Ikarda-1. The high negative correlation relationship between ascochytois and 1000 grain mass confirms the high effect on the reduction of yield by disease manifestation. For further selection, samples and high-yielding genotypes with the largest mass of 1000 grains, as well as with a short and long growing season, were identified.

***Key words:*** chickpea, samples, disease, ascochyta, resistance, productivity, correlation

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ  
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ  
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

MPНТИ 70.81.00

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/29>

*И.Р. Кудайбергенова\*, В.А. Жарков*

*Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Тараз қ., Қазақстан,  
Indira.luna@mail.ru\*, v-zharkov@mail.ru*

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ АЙМАҒЫНДА ДӘНДІК ЖҮГЕРІНІ СУ ҮНЕМДЕУ  
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП СУАРУ БАРЫСЫНДА  
ЖАПЫРАҚТЫ ҚОРЕКТЕНДІРУДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

*Аңдатпа*

Қазақстанның оңтүстігінің құрғақ жағдайында су ресурстарын ұтымды пайдалану және топырақ құнарлылығын сақтай отырып, дәндік жүгерінің тұрақты және жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін тиімді суару технологияларын енгізу мәселелері ерекше өзекті болып отыр. Қазіргі уақытта өсімдіктердің даму жағдайларын оңтайландырудың перспективалық технологиясы тамшылатып суару болып табылады, оны суару кезінде қолдану өсімдіктерге қажетті қоректік минералды заттарды енгізуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты өсімдіктерді жапырақты қоректендірудің дәндік жүгері өнімділігіне әсерін анықтау болды. Зерттеу әдісі - тәжірибе нұсқалары арасындағы айырмашылықтарды анықтау үшін арнайы бөлінген учаскедегі далалық тәжірибе. Далалық тәжірибе ауылшаруашылық өндірісіне ғылыми жетістіктерді енгізудің объективті негіздемесі үшін жүгеріні жапырақты қоректендірудің әсерін зерттеуді және сандық бағалауды қарастырады. Тәжірибелердің негізгі факторлары жүгеріні жапырақты қоректендірудің жасыл массаның өсуіне және жүгерінің өнімділігіне әсерін анықтау болды. Жүгерінің өнімділігін арттыруға бағытталған өсімдіктерді жапырақты қоректендіруді қолдана отырып, дәндік жүгеріні өсірудің технологиялық әдістері зерттелді. Тәжірибе нұсқаларында өсімдіктерді жапырақпен қоректендіруге бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2 кг/га, 4 кг/га және 6 кг/га нормаларымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүгері өсімдіктерін жапырақты қоректендіру қарастырылған. 4 кг/га нормалы Кристалон препаратымен жүгеріні жапырақты қоректендіру өсімдік жапырақтарын өңдеу кезінде жүгері дәнінің өнімділігін 2 кг/га өңдеу нормаларымен салыстырғанда 7,6% - ға және өсімдік жапырақтарын өңдеусіз бақылау нұсқасымен салыстырғанда 14,7% - ға арттыруды қамтамасыз етеді. Жүгері жапырақтарын жапырақты қоректендіру нормасын 6 кг/га дейін арттыру өнімнің шығымдылығын айтарлықтай арттырмайды.

Қазақстанның оңтүстігінде жүгері жапырақтарын 4 кг/га нормасымен жапырақты қоректендіру қолдануға ұсынылады.

**Кілт сөздер:** *дәндік жүгері, тамшылатып суару, су ресурстарын ұтымды пайдалану, жапырақты қоректендіру, суару режимі, фенологиялық даму фазалары, өнімділік.*

**Кіріспе**

Қазақстанның оңтүстігінде өсірілетін ең көп таралған және құнды біржылдық дақылдардың бірі - жүгері. Жүгері құрғақшылыққа төзімді дақыл болғанымен, құрғақ жылдары өнімділік әрдайым күрт төмендейді. Бұл жағдайда дамудың фенологиялық фазаларына байланысты өзгертін дақылдың суға деген вегетациялық қажеттілігін нақты есебі жоқ. Тиісті агротехнологиялар қолданатын болса бұл дақылдың өнімділігі жоғары көрсеткіштерге жетуі мүмкін.

Қазақстанның оңтүстігінің құрғақ жағдайында топырақ құнарлылығын сақтай отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының тұрақты және жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін суарудың заманауи тәсілдерін қолдана отырып, су ресурстарын ұтымды пайдалану ерекше өзектілікке ие болады [1].

Дәндік жүгеріні өсіру кезінде суару дәстүрлі түрде жаңбырлату және жер үстімен суару арқылы жүзеге асырылады. Дегенмен, бұл суару әдістерін қолдану әрқашан технологиялық тұрғыдан мақсатқа сай емес немесе мүмкін емес. Жаңбырлатып және жер үсті суару әдістерін қолданудың мақсатқа сәйкес келмейтін негізгі факторлары күрделі рельефті егістіктер, сілтілі топырақтардың болуы, су өткізгіштігі төмен топырақтар және т.б. Сонымен қатар мұндай суару әдістері суды көп қажет етеді. Су ресурстарының тапшылығы жағдайында суарудың ең жаңашыл және перспективалы әдісі болып табылатын тамшылатып суару әдісін қолдану нұсқасын қарастыру қажет [2,3].

Тамшылатып суару суды өсімдіктердің тамыр аймағына тікелей жеткізуге және жергілікті ылғалдылық аймағында топырақтың су режимін икемді түрде бақылауға мүмкіндік береді. Бұл тамшылатып суару жүйесін пайдалану кезінде суды үнемдеуге негіз болады.

Жүргізілген әдеби талдауға сүйене отырып, жүгеріні тамшылатып суару кезінде суды оңтайлы пайдалану кезінде өсімдіктерді қажетті тыңайтқыштармен қамтамасыз ету маңызды фактор болып табылатынын, бұл дақылдың өнімділігіне айтарлықтай әсер ететінін атап өткен жөн. Азоттың жетіспеушілігі жас өсімдіктің өсуінің тежелуіне әкеледі, фосфор жетіспесе, дән қатарлары дамымай жүгері собығы дұрыс қалыптаспай қалады, калий жетіспеуінен жүгерінің тамыр жүйесі әлсірейді және көмірсулардың қозғалуы баяулайды. Өсімдіктің осы негізгі қоректік заттарынан басқа, жүгерінің өсуі мен дамуына ықпал ететін, хлорофилл синтезіне және зат алмасуға қатысатын күкірт, мырыш, магний, бор, темір, молибден, мыс және марганец сияқты микроэлементтер де қажет, сонымен қатар өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігін арттырады [4-16].

Жүгері өсіру кезінде микроэлементтерді қолданудың әсері Болгария мен Ресей ғалымдарының зерттеулерімен расталады, оларды қолдану қажеттілігі астық сапасының жақсаруына, өсімдіктердің ауруларға және қолайсыз факторларға төзімділігінің артуына, өсімдіктердің теңдестірілген қоректенуіне және өнімді микроэлементтермен байытуға байланысты [17,18,19,20,21].

Суарудың осы салыстырмалы жаңа әдісінің белгілі бір зерттелуіне қарамастан, оның өнімділігін арттыру мақсатында жүгеріні еритін тыңайтқыштармен қосымша жапырақты өңдеуді қолдана отырып, жүгеріні тамшылатып суару технологиясын зерттеу және әзірлеу бойынша қосымша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.

Суарудың оңтайлы режимі кезіндегі далалық тәжірибе негізінде жұмыстағы зерттеулердің мақсаты тамшылатып суару кезінде жүгеріні жапырақты өңдеудің дәндік жүгері дақылдарының өсуі мен өнімділігінің негізгі көрсеткіштеріне макро және микроэлементтерінің әсерін бағалау болды.

### ***Әдістер мен материалдар***

Әртүрлі фенологиялық фазалардағы топырақтың ылғалдылық деңгейін ескере отырып, суару режиміне байланысты өсудің негізгі көрсеткіштерін, жапырақты қоректендірудің тиімділігін және дақылдардың өнімділігін бағалай отырып, дәндік жүгеріні тамшылатып суару әдістерін зерттеу жұмыстары 2017-2019 жж. Жамбыл облысы Қордай ауданындағы «Самғау» шаруа қожалығының тәжірибелік-өндірістік учаскесінде жүргізілді.

Тәжірибелер 3 рет қайталаумен жүргізілді. Далалық тәжірибелерді жүргізудің жалпы қабылданған әдістемесінің талаптарына сай, ұзақтығы 3 жыл қысқа мерзімді [22].

Тәжірибе нұсқалары бойынша зерттеулер бір уақытта жүргізілді. Топырақтың физикалық және су-физикалық қасиеттері вегетациялық кезеңнің басында анықталды.

Зерттеулер Қазақстанның оңтүстігінде тамшылатып суару кезінде дәндік жүгерінің өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау үшін жүргізілді. Жүгері егістік алқабында суару өсімдік дамуының вегетациялық кезеңінде қалыптасқан климаттық жағдайларды ескере отырып, топырақ ылғалдылығын оңтайлы деңгейде ұстау шартынан

алынған тамшылатып суару әдісімен жүргізілді. Суару режимі өсімдіктердің даму фазалары бойынша топырақтың ылғалдылық деңгейін сақтауды қамтамасыз етті. Топырақтың ылғалдылығы вегетациялық кезеңнен бастап 9-шы жапырақ фазасына дейін 75% ЕТЫС деңгейінде, 9-шы жапырақ фазасынан гүлдену және дән толтыру фазасына дейін 85% ЕТЫС деңгейінде және сүтті пісу фазасынан дәннің пісу фазасына дейін 75% ЕТЫС деңгейінде қабылданды. Топырақтың бастапқы ылғалдылығы осы кезеңде өсімдіктерде елеусіз транспирациямен және топырақ бетінен жоғары физикалық булану жағдайында өсімдіктерге күзгі-қысқы жауын-шашынның жеткілікті қоры бар деген шарттан алынды. 9-шы жапырақ фазасынан гүлдену және дән толтыру фазасына дейін байқалатын, тамыр жүйесінің өсуінен бірнеше есе жылдам өсетін жер беті бөлігінің өсу кезеңінде, ылғалдылықтың болжамды шегі 85 % ЕТЫС деңгейінде сақталды. «Сүтті-балауызды пісу» фазасында жүгерінің жалпы су тұтынуы төмендейді, тамыр жүйесінің өсуі тұрақтанады. Вегетациялық кезеңде топырақтың ылғалдылығы 75% ЕТЫС деңгейіне дейін төмендетілді. Дәннің «Толық пісуі» фазасында жүгері жинау жүргізілді.

Зерттеу барысында дәндік жүгері шығымдылығына жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау зерттелді (тәжірибелік нұсқалар):

1-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 2кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

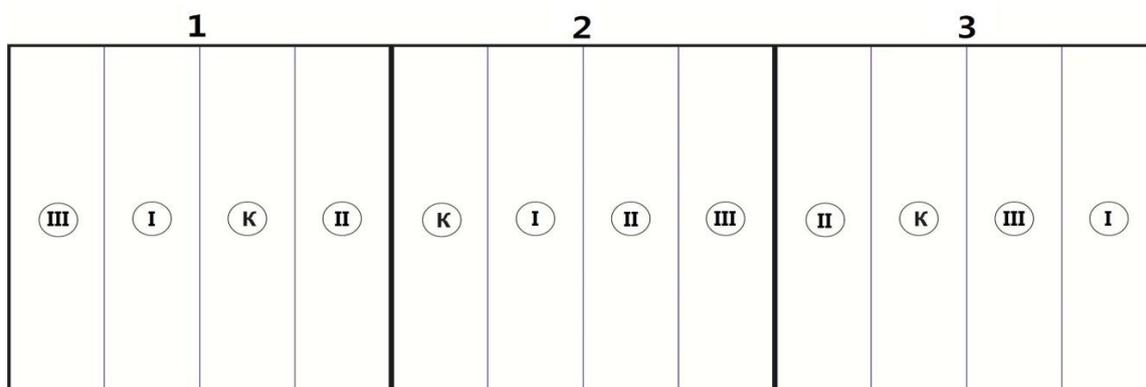
2-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 4кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

3-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 6кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

Бақылау-дәндік жүгеріні жапырақты қоректендірусіз тамшылатып суару .

Жапырақты қоректендіру «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүргізілді.

Зерттеу үшін рандомизация принципін сақтай отырып, эксперименттің әрбір нұсқасы үшін үшеуден 12 эксперименталды учаскелер орналастырылды. Тәжірибелі учаскелердің ауданы 56 м<sup>2</sup> (20 м x 2,8 м) болды. Қатарлар саны тұқым сепкіштің техникалық сипаттамаларына сәйкес - 4. Учаскелердің есептік бөлігін кездейсоқ зақымданудан қорғау үшін ені 2,8 м қорғаныс және соңғы жолақтар қарастырылған. Егіс таспалы әдіспен жүргізілді. Егіс схемасы 0,7 x 0,2 м (1-сурет), жүгері себу нормасы 71000 тұқым/га. Жүгері сорты «Вогжа F1».



1, 2, 3 - қайталанулар  
I, II, III, K - Нұсқалар

**Сурет 1 - Төрт нұсқаны 3 қайталауда рандомизациялалы орналастырылған далалық тәжірибе схемасы**

Жүгеріні жапырақты қоректендіру құрамында хлор жоқ және азот, фосфор, калий, микроэлементтері бар суда ерігіш күрделі тыңайтқыштар қатарына жататын эмбебап «Кристалон» препаратымен жүргізілді. Тыңайтқыш кез-келген түрдегі өсімдіктерге жарамды

және барлық типтегі топырақта қолдануға болады. NPK тыңайтқыш формуласы: 15:5:30, магний 3 %, күкірт 6 %, темір 0,07%, бор 0,025 %, молибден 0,004 %, марганец 0,04 %, мыс 0,01 %, мырыш 0,025 %. Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері мен дақылдың талаптарын ескере отырып, гектарына 2-5 кг мөлшерінде қолданылады (ерітіндінің концентрациясы – 0,05-0,02%). Бір гектарға шығыны - 500-1000 л. Өсімдік тамырын және жапырақ бойымен қоректендіру үшін қолданылады [23].

Тәжірибе нұсқалары бойынша фенологиялық бақылаулар жүгері дамуының фазаларын ескере отырып, қайталап жүргізілді. Дәндік жүгеріні жинау мерзімі масақтардың толық пісуіне қарай белгіленді. Жүгері өнімділігі барлық тәжірибелік өсімдіктерден алынған өнімді таразылай отырып, үздіксіз әдіспен есепке алынды. Тәжірибенің зерттелген нұсқаларының тиімділігін бағалау үшін жиналған дақылдың салмақтық есебі жүргізілді.

Тәжірибелердің статистикалық талдауы Б. А. Доспеховтың әдістемесі бойынша деректердің дисперсиялық талдауын қолдану арқылы жүргізілді [22]. Әдістеме Excel компьютерлік бағдарламасын қолдана отырып, қайталануларды ескере отырып, тәжірибенің нұсқалары бойынша әрбір жыл бойынша деректерді талдауды және тәжірибенің барлық кезеңіндегі жиынтық өнімділігін өндеуді қарастырды.

Жамбыл облысы жағдайында тамшылатып суару технологиясын қолдана отырып, дәндік жүгері өсірудің технологиялық әдістерін әзірлеу ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру кезінде оны өсіру ерекшеліктерін ескере отырып орындалатын барлық агротехникалық шараларды міндетті түрде орындауды көздеді. Жүгері дақылдарын күтіп-баптау жүйесі келесі негізгі әдістерден тұрды: пайда болғанға дейін тырмалау, топырақ қыртысын жою, өсімдіктердің өсуінің бастапқы фазаларында топырақты ұсақтап қопсыту, өсімдік өскіндерін қалыптастыру немесе көкті жұлып сирету, арамшөптерді жою арқылы қатараралық немесе жүйектегі топырақты қопсыту, өсімдіктерді қоректендіру, өсімдіктердің аурулары мен зиянкестерімен күресу.

#### **Нәтижелер және талқылау**

Қазақстанның оңтүстігі жағдайында тамшылатып суару кезінде жүгерінің өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау бойынша далалық зерттеулер жүгерінің даму фазалары бойынша қабылданған ылғалдылық деңгейіндегі су балансының негізгі баптарын, негізгі фазалардың басталу мерзімдерін, өсімдіктердің өсуі мен даму көрсеткіштерін белгіледі, өсімдік өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау берілді.

Жүгеріні жапырақты қоректендіру «Кристалон» эмбебап препаратымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүргізілді. 2017 жылы осы фазалардың басталуына сәйкес жапырақты қоректендіру 29 мамырда, 25 маусымда және 8 шілдеде өткізілді. 2018 жылы жүгеріні жапырақты қоректендіру сәйкесінше 1 маусымда, 28 маусымда және 8 шілдеде жүргізілді.

2019 жылы жүгеріні жапырақты қоректендіру сәйкесінше 3 маусымда, 29 маусымда және 9 шілдеде жүргізілді.

Жүгеріні фенологиялық бақылаудың нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

**Кесте 1 - Тәжірибелік-өндірістік учаскедегі тәжірибелерде фазалардың өту мерзімдері**

Дамудың фенологиялық фазалары	2017		2018		2019	
	басталуы	аяқталуы	басталуы	аяқталуы	басталуы	аяқталуы
Егу	21.04.	30.04	21.04.	01.05.	21.04.	29.04.
Көктену	1.05.	15.05.	02.05.	13.05	30.04.	14.05.
5- жапырақ фазасы	16.05.	10.06.	14.05.	10.06.	15.05.	10.06.
9- жапырақ фазасы	11.06.	5.07.	11.06.	5.07.	11.06.	5.07.
Шашақтану	6.07.	10.07	6.07.	10.07	6.07.	10.07
Гүлдеу және дәннің толысуы	11.07.	3.08.	11.07.	29.07.	11.07.	31.07.
Сүттену фазасы	4.08.	20.08.	30.07.	10.08.	1.08.	10.08.

Балауыздану фазасы	21.08.	10.09.	11.08.	31.08.	11.08.	31.08.
Толық пісу	11.09.	25.09.	01.09.	26.09.	01.09.	26.09.

Учаскедегі дәндік жүгерінің өсуі мен дамуын фенологиялық бақылау 2-суретте көрсетілген.



а) – 5- жапырақ фазасы, б) – сүттену фазасы

**Сурет 2 - Тәжірибелік-өндірістік учаскеде дәндік жүгерінің өсуі мен дамуын фенологиялық бақылау**

Дәндік жүгері өсімдіктерінің өсуі мен дамуын бақылау жапырақты қоректендірудің өсімдіктерге оң әсерін көрсетті. Зерттеу жылдарындағы өсімдіктердің биіктігі тәжірибенің 1 нұсқасында 246 см-ден 248 см-ге дейін, 2 нұсқада 252 см-ден 268 см-ге дейін және 3 нұсқада 252 см-ден 268 см-ге дейін өзгерді. 4 нұсқада (бақылау) жүгері жапырақтары «Кристалон» препаратымен өңделмеген жағдайда өсімдіктердің биіктігі 225 см-ден 241 см-ге дейін өзгерді.

Өсімдіктерді үш рет «Кристалон» препаратымен өңдеу кезінде тәжірибелі нұсқалардағы бір өсімдіктің массасы бақылау нұсқасымен салыстырғанда 9,1-16,9% – ға өсті (1 нұсқа – 204,8 – 930,7 г; 2 нұсқа – 210,0 – 997,5 г; 3 нұсқа – 207,9 – 944,9 г; бақылау – 184,0-853,3 г). Толық пісу кезеңіндегі тәжірибе нұсқаларындағы өсімдік діңінің диаметрі бақылаудағы диаметрінен 8,8-17,0%– ға асып түсті (1 нұсқа– 2,95 см; 2 нұсқа– 3,17 см; 3 нұсқа –3,08 см; бақылау-2,71 см).

2017 жылы астық жинау 25 қыркүйекте, 2018 және 2019 жылдары 26 қыркүйекте жүргізілді. Қабылданған суару режимі кезінде жүгері дәнінің өнімділігі және 2 кг/га нормамен (1-нұсқа) жапырақты қоректендіру кезінде зерттеу жылдарында орта есеппен 11,43 т/га, 4 кг/га нормасы (2-нұсқа) 12,27 т/га және 6 кг/га нормасы (3-нұсқа) 12,33 т/га құрады. Жапырақты қоректендірусіз жүргізілген 4 нұсқада жүгері өнімділігі 9,67 т/га құрады (3-кесте).

**Кесте 3 - Тәжірибелік-өндірістік учаскедегі жүгері дәнінің өнімділігі, 2017-2019жж.**

Зерттеу жылдары	Нұсқалар	Өсімдіктің биіктігі, см	1 жүгері собығының орташа салмағы, г	1 жүгері собығындағы дәндердің орташа салмағы, г	1 гектарға өсімдіктер саны, дана/га	Өнімділік нақты, т/га
2017	1 нұсқа	248	330,2	154,5	70560	10,9
	2 нұсқа	265	370,4	171,3	70650	12,1
	3 нұсқа	267	380,5	172,3	70800	12,2
	4 нұсқа (бақылау)	225	302,0	122,5	70200	8,6
2018	1 нұсқа	247	320,3	162,4	70200	11,4
	2 нұсқа	252	368,4	174,0	70100	12,2
	3 нұсқа	252	375,0	175,4	70100	12,3
	4 нұсқа (бақылау)	241	305	142,4	70230	10,0

2019	1 нұсқа	246	339,6	170,1	70560	12,0
	2 нұсқа	266	374,5	176,9	70650	12,5
	3 нұсқа	268	378,1	176,9	70800	12,5
	4 нұсқа (бақылау)	225	310,6	147,9	70300	10,4
2017-2019.	1 нұсқа	247	330	162,3	70440	11,43
	2 нұсқа	261	371,1	174,2	70437	12,27
	3 нұсқа	262,3	377,9	174,9	70567	12,33
	4 нұсқа (бақылау)	230,3	305,9	137,7	70243	9,67

Дәндік жүгерінің нақты өнімділігі дәннің ылғалдылығы 14% болған кезде анықталды.

Тәжірибелердің нәтижелері жүгеріні жапырақты қоректендірудің оның өнімділігіне оң әсерін тигізетіндігін көрсетеді. Сонымен қатар, 4 кг/га жапырақтарды қоректендіру (2-нұсқа) жүгерінің өнімділігін арттыру үшін ең тиімді болып табылады. 1-нұсқамен салыстырғанда жапырақтарды 2 кг/га нормамен қоректендіру кезінде жүгері өнімділігін 7,3% - ға, ал өсімдіктерді жапырақты қоректендірусіз бақылау нұсқасымен салыстырғанда 26,9% - ға арттыру қамтамасыз етіледі. 6 кг / га жүгері жапырақтарын қоректендіру, өсімдіктерді 4 кг/га өңдеумен салыстырғанда, жүгері өнімділігінің жоғарылауына әкеледі, бірақ мұнда оның өсуі 0,5% құрайды, бұл тәжірибе қателігінің шегінде болуы мүмкін. Жүгеріні жапырақты өңдеу үшін препарат нормасының 4 кг/га-дан 6 кг/га-ға дейін ұлғаюы препаратты сатып алуға кететін шығындардың ұлғаюына әкелетінін ескере отырып, жүгеріні 4 кг/га нормамен «Кристалон» препаратымен жапырақты өңдеу ұсынылады.

Өсімдіктерді «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендірудің дәндік жүгері өніміне әсерін бағалау нәтижелерін ескере отырып, Жамбыл облысының шаруашылықтарында ауыспалы егісте өсімдіктерді «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында үш рет 4 кг/га нормасымен қоректендіруді қолдану ұсынылады.

### **Қорытынды**

Қазақстанның оңтүстігі жағдайында «Кристалон» препаратымен дәндік жүгеріні жапырақты қоректендірудің 2, 4 және 6 кг/га нормаларымен әсерін бағалау жөніндегі далалық тәжірибенің нәтижелері оның өнімділігін арттыру үшін препаратты «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» өсімдіктерінің даму фазаларында 4 кг/га нормада қолдану қажеттігін көрсетті. Жамбыл облысы Қордай ауданы «Самғау» шаруа қожалығының тәжірибелік - өндірістік учаскесіндегі өсімдіктерді қоректендіру 2017-2019 жылдары өсімдіктерді жапырақты қоректендірусіз жүргізілген бақылау нұсқасымен салыстырғанда дәндік жүгері өнімінің шығымдылығын 14,7% - ға арттырды. Сонымен қатар, дәндік жүгеріні 2 және 6 кг/га нормалармен жапырақты қоректендіру оның өнімділігіне де оң әсер етті, бірақ бұл өсім бақылаумен салыстырғанда жүгері өсіру нұсқаларында 6,5% және 14,9% аспады.

Жүгеріні тамшылатып суару кезінде суды оңтайлы пайдалану өсімдіктерді қажетті тыңайтқыштармен, оның ішінде макро және микроэлементтермен қамтамасыз ету маңызды фактор болып табылатындығына ерекше назар аудару керек, бұл ауыл шаруашылығының өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Азоттың жетіспеушілігі жас өсімдіктің өсуінің тежелуіне әкелетіні белгілі, ал фосфордың жетіспеушілігі жүгері сообығындағы дәндердің қатарлары дұрыс қалыптаспауына әкеліп соғуы мүмкін. Калий жетіспеген кезде жүгерінің тамыр жүйесі әлсірейді және көмірсулардың қозғалысы баяулайды. Өсімдіктердің осы негізгі қоректік заттарынан басқа, күкірт, мырыш, магний, бор, темір, молибден, мыс және марганец сияқты микроэлементтер де қажет, олар жүргізілген зерттеулерде жүгеріні жапырақты қоректендіру үшін қолданылатын «Кристалон» препаратының құрамында бар. Жалпы, жүгеріні жапырақты қоректендіруді қолдану жүгерінің өсуіне және дамуына, сондай-ақ оның өнімділігін арттыруға ықпал етті.

Жамбыл облысының шаруашылықтарында жүгері өсіру кезінде ауыспалы егісте

пайдалануға арналған «Кристалон» препаратымен өсімдіктерді жапырақты қоректендірудің дәндәндік жүгері өніміне әсерін бағалау нәтижелері бойынша өсімдіктерді 4 кг/га нормасымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында үш рет өңдеу ұсынылады.

«Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің әріптестері мен басшылығына зерттеу жүргізуге көмектескені және қолдағаны үшін алғысымды білдіремін.

### Әдебиеттер тізімі

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Murley, C.B., Sharma, S., Warren, J.G., Arnall, D.B., Raun, W.R. 2018 Yield response of corn and grain sorghum to row offsets on subsurface drip laterals. *Agricultural Water Management*, vol. 208, iss. 30: 357-362.

7 Царев А. П., Косачев А. М., Денисов Е. П., Солодовников А. П. 1996. Кукуруза в Саратовской области. Саратов: Саратовская государственная сельскохозяйственная академия, стр. 152.

8 Motazedian, A., Kazemeini, S.A., Bahrani, M.J. 2019. Sweet corn growth and Grain Yield as influenced by irrigation and wheat residue management. *Agricultural Water Management*, vol. 224.

9 Pandey, R.K., Crawford, T.W., Maranville, J.W. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment: II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural Water Management*, vol. 46, iss. 1: 15-27.

10 Xiao, C., Zou, H., Fan, J., Zhang, F., Li, Y., Sun, S., Pulatov, A. 2021. Optimizing irrigation amount and fertilization rate of drip-fertigated spring maize in northwest China based on multi-level fuzzy comprehensive evaluation model. *Agricultural Water Management*, vol. 257.

11 Wang, Y.-L., Wu, P.-N., Li, P.-F., Wang, X.-N., Zhu, X. 2019. Effects of organic manure combined with nitro-gen fertilizer on spring maize yield and soil fertility under drip irrigation. *Acta Agronomica Sinica (China)*, vol. 45, iss. 8: 1230 – 1237.

12 Chauhdary, J.N., Bakhsh, A., Engel, B.A., Ragab, R. 2019. Improving corn production by adopting efficient ferti-gation practices: Experimental and modeling ap-proach. *Agricultural Water Management*, vol. 221: 449 – 461.

13 Azad, N., Behmanesh, J., Rezaverdinejad, V., Abbasi, F., Navabian, M. 2018. Developing an optimization model in drip fertigation management to consider environmental issues and supply plant requirements. *Agricultural Water Management*, vol. 208: 344 – 356.

14 Ashebir, H.T. 2021 Optimization of irrigation scheduling and nitrogen rate of maize to improve yield and water use efficiency under irrigated agriculture. *Hydrology: Current Research*, vol. 12.

15 Lamm, F.R., Trooien, T.P. 2003. Subsurface Drip Irrigation for Corn Production: A Review of 10 Years of Research in Kansas. *Irrigation Science*, 22(3): 195-200.

16 Souza, Ênio G.F., da Cruz, E.A., da França, R. F., dos Santos, M. G., da Silva, T. G. F., Leite, M. L. de M. V., Barros Júnior, A. P., & Bezerra Neto, F. 2021. Economic nitrogen doses via fertigation for corn cultivation in a semiarid environment. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 43(1).

17 Болдыкова И.А. Потребление элементов питания растениями кукурузы в 2010 году при внекорневой подкормке микроэлементами. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар: КубГАУ: 7-9.

18 Enakiev, Yu.I., Bahitova, A.R., Lapushkin, V.M. 2018 Microelements (cu, mo, zn, mn, fe) in corn grain according to their availability in the fallow sod-podzolic soil profile. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (2): 285–289.

19 Kalashnikov, N.P., Tikhonchuk, P.V., Fokin, S.A. 2020 The influence of micronutrients on the productivity of corn during cultivation on green mass in the southern zone of Amur region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 547(1).

20 Бельтюков Л.П., Кувшинова Е.К., Тюрин И.М., Козлов В.А. Урожайность гибридов кукурузы в 2015 году в зависимости от удобрений и густоты зарослей: монография. Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт, ДГАУ, стр. 182.

21 Cao, X., Zheng, H., Miao, P., Sun, C. 2022. The Effect of Drip Fertigation with Yellow River Water on Water Consumption and Yield of Summer Maize. *Journal of Irrigation and Drainage*, 41(3): 33-39.

22 Доспехов Б.А. 1979. Методология полевого опыта. 4-е издание, переработанное и дополненное. Москва: Колос, стр. 416.

23 19 Cristalon types and application method of fertilizer, dose and analogs. Date Views 21.10.2022 [www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html](http://www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html).

### References

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Murley, C.B., Sharma, S., Warren, J.G., Arnall, D.B., Raun, W.R. 2018 Yield response of corn and grain sorghum to row offsets on subsurface drip laterals. *Agricultural Water Management*, vol. 208, iss. 30: 357-362.

7 Tsarev A. P., Kosachev A. M., Denisov Ye. P., Solodovnikov A. P. 1996. *Kukuruza v Saratovskoy oblasti*. Saratov: Saratovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, str. 152.

8 Motazedian, A., Kazemeini, S.A., Bahrani, M.J. 2019. Sweet corn growth and Grain Yield as influenced by irrigation and wheat residue management. *Agricultural Water Management*, vol. 224.

9 Pandey, R.K., Crawford, T.W., Maranville, J.W. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment: II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural Water Management*, vol. 46, iss. 1: 15-27.

10 Xiao, C., Zou, H., Fan, J., Zhang, F., Li, Y., Sun, S., Pulatov, A. 2021. Optimizing irrigation amount and fertilization rate of drip-fertigated spring maize in northwest China based on multi-level fuzzy comprehensive evaluation model. *Agricultural Water Management*, vol. 257.

11 Wang, Y.-L., Wu, P.-N., Li, P.-F., Wang, X.-N., Zhu, X. 2019. Effects of organic manure combined with nitro-gen fertilizer on spring maize yield and soil fertility under drip irrigation. *Acta Agronomica Sinica (China)*, vol. 45, iss. 8: 1230 – 1237.

12 Chauhdary, J.N., Bakhsh, A., Engel, B.A., Ragab, R. 2019. Improving corn production by adopting efficient ferti-gation practices: Experimental and modeling ap-proach. *Agricultural Water Management*, vol. 221: 449 – 461.

13 Azad, N., Behmanesh, J., Rezaverdinejad, V., Abbasi, F., Navabian, M. 2018. Developing an optimization model in drip fertigation management to consider environmental issues and supply plant requirements. *Agricultural Water Management*, vol. 208: 344 – 356.

14 Ashebir, H.T. 2021 Optimization of irrigation scheduling and nitrogen rate of maize to improve yield and water use efficiency under irrigated agriculture. *Hydrology: Current Research*, vol. 12.

15 Lamm, F.R., Trooien, T.P. 2003. Subsurface Drip Irrigation for Corn Production: A Review of 10 Years of Research in Kansas. *Irrigation Science*, 22(3): 195-200.

16 Souza, Ênio G.F., da Cruz, E.A., da França, R. F., dos Santos, M. G., da Silva, T. G. F., Leite, M. L. de M. V., Barros Júnior, A. P., & Bezerra Neto, F. 2021. Economic nitrogen doses via fertigation for corn cultivation in a semiarid environment. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 43(1).

17 Boldykova I.A. Potrebleniye elementov pitaniya rasteniyami kukuruzy v 2010 godu pri vnekornevoy podkormke mikroelementami. Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: materialy 4-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Krasnodar: KubGAU: 7-9.

18 Enakiev, Yu.I., Bahitova, A.R., Lapushkin, V.M. 2018 Microelements (cu, mo, zn, mn, fe) in corn grain according to their availability in the fallow sod-podzolic soil profile. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (2): 285–289.

19 Kalashnikov, N.P., Tikhonchuk, P.V., Fokin, S.A. 2020 The influence of micronutrients on the productivity of corn during cultivation on green mass in the southern zone of Amur region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 547(1).

20 Bel'tyukov L.P., Kuvshinova Ye.K., Tyurin I.M., Kozlov V.A. Urozhaynost' gibrinov kukuruzy v 2015 godu v zavisimosti ot udobreniy i gustoty zarosley: monografiya. Zernograd: Azovo-Chernomorskiy inzhenernyy institut, DGAU, str. 182.

21 Cao, X., Zheng, H., Miao, P., Sun, C. 2022. The Effect of Drip Fertigation with Yellow River Water on Water Consumption and Yield of Summer Maize. *Journal of Irrigation and Drainage*, 41(3): 33-39.

22 Dospekhov B.A. 1979. Metodologiya polevogo opyta. 4-ye izdaniye, pererabotannoye i dopolnennoye. Moskva: Kolos, str. 416.

23 19 Cristalon types and application method of fertilizer, dose and analogs. Date Views 21.10.2022 [www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html](http://www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html).

**И.Р. Кудайбергенова\*, В.А. Жарков**

*Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз,*

*Казахстан, [Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru)\*, [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ  
НА ЗЕРНО ПРИ ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ В  
АРИДНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА**

**Аннотация**

В засушливых условиях юга Казахстана особую актуальность приобретают проблемы рационального использования водных ресурсов и внедрения эффективных технологий орошения, обеспечивающих устойчивые и высокие урожаи кукурузы на зерно при сохранении почвенного плодородия. В настоящее время перспективной технологией оптимизации

условий развития растений является капельное орошение, применение которого при орошении позволяет осуществлять внесение необходимых питательных минеральных веществ растениям.

Целью исследований являлось установление влияния листовой подкормки растений на урожайность кукурузы на зерно. Метод исследований - полевой опыт на специально выделенном участке для установления различий между вариантами опыта. Полевой опыт предусматривает поисковое исследование и количественно оценивает эффект листовой подкормки кукурузы для объективного обоснования внедрения научного достижения в сельскохозяйственное производство. Основными факторами опытов являлись установление влияния листовой подкормки кукурузы на прирост зеленой массы и урожайность кукурузы. Исследованы технологические приемы возделывания кукурузы на зерно с применением листовой подкормки растений, направленные на повышение урожайности кукурузы. На вариантах опыта предусмотрена листовая подкормка растений кукурузы в фазах «5 лист кушения», «9 лист кушения» и «выхода в трубку» нормами 2 кг/га, 4 кг/га и 6 кг/га в сравнении с контрольным вариантом без листовой подкормки растений. Листовая подкормка кукурузы препаратом Кристалон нормой 4 кг/га обеспечивает повышение урожайности зерна кукурузы при обработке листьев растений на 7,6% в сравнении с нормами обработки 2 кг/га и на 14,7% в сравнении с контрольным вариантом без обработки листьев растений. Увеличение нормы листовой подкормки листьев кукурузы до 6 кг/га существенно не повышает выход продукции. Листовая подкормка листьев кукурузы нормой 4 кг/га рекомендована к применению в условиях юга Казахстана.

**Ключевые слова:** кукуруза на зерно, капельное орошение, рационального использования водных ресурсов, листовая подкормка, режим орошения, фенологические фазы развития, урожайность.

*I.R. Kudaibergenova\**, *V.A. Zharkov<sup>1</sup>*  
*Kazakh Scientific Research Institute Of Water Economy, Taraz, Kazakhstan,*  
*Indira.luna@mail.ru\**, *v-zharkov@mail.ru*

## **THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF CORN LEAF FEEDING FOR GRAIN WITH WATER-SAVING IRRIGATION TECHNOLOGY IN THE ARID ZONE OF KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

In the arid conditions of the south of Kazakhstan, the problems of rational use of water resources and the introduction of effective irrigation technologies that ensure stable and high yields of corn for grain while maintaining soil fertility are of particular relevance. Currently, a promising technology for optimizing the conditions of plant development is drip irrigation, the use of which during irrigation allows the introduction of the necessary nutrients to plants.

The aim of the research was to establish the effect of leaf feeding of plants on the yield of corn for grain. The research method is field experience in a specially designated area to establish differences between the variants of the experience. Field experience provides for exploratory research and quantifies the effect of leaf feeding of corn for an objective justification of the introduction of scientific achievements in agricultural production. The main factors of the experiments were to establish the effect of leaf feeding of corn on the increase in green mass and corn yield. Technological methods of cultivation of corn for grain with the use of leaf feeding of plants aimed at increasing the yield of corn are investigated. In the experimental variants, leaf feeding of corn plants is provided in the phases "5 leaf tillering", "9 leaf tillering" and "exit into the tube" with the norms of 2 kg/ha, 4 kg/ha and 6 kg/ha in comparison with the control variant without leaf feeding of plants. Leaf feeding of corn with the preparation Kristalon with a norm of 4 kg / ha provides an increase in the yield of corn grain when processing plant leaves by 7.6% compared to the processing standards of 2 kg / ha and by 14.7% compared to the control variant without processing plant leaves. An increase in the rate of leaf feeding of corn leaves to 6 kg / ha does not significantly increase the yield of products. Leaf feeding of corn leaves with a norm of 4 kg / ha is recommended for use in the conditions of the south

of Kazakhstan.

**Key words:** corn for grain, drip irrigation, rational use of water resources, leaf feeding, irrigation regime, phenological phases of development, yield.

MPNТИ 68.47.75

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/30>

*А.Б. Сағынбаева<sup>1\*</sup>, Г.И. Джаманова<sup>2</sup>, Ж.М. Байгазакова<sup>2</sup>, Қ.М. Тұрлыбеков<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, [Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)\**

<sup>2</sup>*Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қаласы, Қазақстан, [Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru), [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)*

<sup>3</sup>*"Республикалық орман селекциялық тұқым өсіру орталығы" РМҚК Семей құрылымдық бөлімшесі, Семей қаласы, Қазақстан, [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)*

## ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН КАРТАЛАРЫН ҚҰРУ ӘДІСТЕМЕСІ

### *Аңдатпа*

Қазіргі таңда орман шаруашылығы саласында басқарудың әртүрлі деңгейлеріндегі міндеттерді шешу үшін – таксациялық жұмыстарды жүргізуден және кеспеағаштарды есепке алудан бастап ормандарды қорғау, қалпына келтіру бойынша шешімдер қабылдауда геоақпараттық технологиялар белсенді қолданылады.

Орман шаруашылығында далалық эксперимент кезінде қағаз жұмыстары әлі де пайдаланылуда. Бұл электрондық құжат айналымына толық көшуге технологиялық шешімдердің болмауына байланысты. Қазіргі ғылыми әдебиеттерде геоақпараттық технологиялар жүйесін (ГАЖ) қолдана отырып, орман орналастыру жұмыстары кезінде орман карталарын жасау процесін егжей-тегжейлі сипаттайтын әдістемелік әзірлемелер жоқ. Осыған байланысты мобильді технологияларды өндірістік циклге енгізу арқылы электрондық құжат айналымына толық көшуді қамтамасыз етуге қабілетті орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсірудің жаңа әдістемесін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Соған орай, мақала орман орналастыру жұмыстарын жүргізу кезінде далалық контурлық дешифрлеу кезеңінде қағаз картографиялық материалдардан бас тартуды қамтамасыз етуге арналған орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсіру әдістемесін әзірлеуге бағытталған. Мақаланың мақсаты - мобильді технологияларды қолдана отырып, орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсірудің әдістемелік негіздерін көрсету. Мақалада орман орналастыру кезінде картографиялық өнімді құрастырудың заманауи әдістемесіне талдау, сондай-ақ орман шаруашылығына мобильді технологияларды енгізудің ресейлік және шетелдік тәжірибесін зерттеу келтірілген.

**Кілт сөздер:** *орман шаруашылығын картаға түсіру, орман картасы, орман картографиясы, орман орналастыру, Landsat, NDVI, ENVI, ArcGIS.*

### **Кіріспе**

Ормандар биоәртүрлілікті сақтауда, көмір қышқыл газын сіңіруде маңызды рөл атқарады [1], осыған орай соңғы жылдары орман ресурстары туралы өзекті және нақты ақпаратқа деген қажеттілік күрт өсті. Ормандарды картаға түсіру орман ресурстарын бағалау үшін маңызды ақпарат көзі болып табылады және кез келген инвентаризация жұмыстары үшін маңызды мәселе. Қазіргі уақытта ормандарды автоматтандырылған картаға түсірудің жаңа перспективалары деректер мен қашықтықтан зондтау әдістерінің соңғы әзірлемелерінің арқасында пайда болуда [2].

Орман шаруашылығының көптеген міндеттерін Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректері негізінде тиімді шешуге болады: орман қорын түгендеу және мониторингілеу, орман пайдалану мониторингі, күзету, заңсыз ағаш кесуді анықтау, орман өрттерін мониторингілеу, орман патологиялық мониторингі және т.б. ол үшін ЖҚЗ деректерін өңдеудің мамандандырылған әдістемелері, сондай-ақ осы әдістемелерді іске асыруға мүмкіндік беретін сенімді бағдарламалық қамтамасыз ету қажет. Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін өңдеуде NDVI, ENVI, ArcGIS бағдарламалары кеңінен қолданылады.

ENVI - Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін өңдеуге және талдауға арналған бағдарламалық құрал. ENVI функционалдылықтың кең ауқымын қамтиды: визуализация және ортотрансформация, атмосфералық түзету, жіктеу, спектрлік талдау және т.б. Мақалада Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) және ENVI деректерін пайдалану әдістемелері қарастырылып, қысқаша сипаттамасы берілген [8].

ArcGIS - географиялық ақпаратты жинауға, ұйымдастыруға, басқаруға, талдауға, бөлісуге және таратуға мүмкіндік беретін толық жүйе. Геоақпараттық жүйелерді (ГАЖ) құруға және пайдалануға арналған платформалар арасында әлемдік көшбасшы болып тұр. ArcGIS бүкіл әлемдегі адамдар мемлекеттік басқару, бизнес, ғылым, білім беру және бұқаралық ақпарат құралдарының практикалық саласында географиялық білімді пайдалану үшін қолданылады [10].

Орман ресурстарын бағалауда ГАЖ әдістерін пайдалана отырып қолдану өте маңызды, өйткені олар бізге орман туралы ақпаратты шығынсыз қысқа уақыт бірлігінде жинауға мүмкіндік береді [3].

Картография ғылымында жеке бағыт бар - орман шаруашылығы саласы үшін жоспарлы-картографиялық материалдар жасау мәселелерін қарастыратын орман картографиясы. Орман орналастырудың негізгі міндеттерінің бірі - орман карталарын, орман орналастыру жоспарлары мен планшеттерді жасау. Бұл картографиялық материалдардың барлығы орман шаруашылығы өндірісі, орман пайдалану және салалық басқару міндеттерін шешуге арналған, олар далалық орман орналастыру жұмыстарының нәтижелері бойынша құрастырылады және орман шаруашылығы кәсіпорнының орман шаруашылығын ұйымдастыру және дамыту жобасының бөлігі болып табылады [4].

Орман шаруашылығы ГАЖ-ды қолдана бастаған алғашқы салалардың бірі болып келе жатыр. Қазіргі уақытта қашықтықтан зондтау деректерін пайдалана отырып, ормандарды зерттеудің бірқатар бағыттары бойынша зерттеулер жүргізілуде және картаға түсіру әдістемесі әзірленуде:

- орман шаруашылығы картасын жасау;
  - ормандардағы ағымдағы өзгерістерді картаға түсіру;
  - орман жағдайы мен динамикасын бақылау мәселелерін шешу үшін спутниктік суреттердің ақпараттылығын зерттеу;
  - орман өрттерін анықтау және өрттен өткен орман алқаптарын картаға түсіру;
  - зиянкестердің жаппай көбеюінен туындаған орман екпелерінің зақымдануын бағалау
- [5].

Орман карталарын жасау орман орналастырудың негізгі міндеттеріне жатады. Орман карталары орман шаруашылығы кәсіпорнының орман шаруашылығын ұйымдастыру және дамыту жобасының құрамдас бөлігі болып табылады және орман орналастырудың әрбір объектісіне далалық орман орналастыру жұмыстарының нәтижелері бойынша орындалады [6].

Орман карталары ауқымы, мазмұны (тақырыбы) және аумақтық ауқымы бойынша ерекшеленеді. Ең көп таралған орман карталарының түрлері мен масштабы келесі кестеде келтірілген.

**Кесте 1 - Орман карталарының түрлері мен масштабы [7].**

Карта түрі	Орман қорының категориялары бойынша карталардың масштабы	
	I, II	III
Орман орналастыру планшети	1:10000	1:25000
Орманшылық жоспары	1:25000	1:50000
Орманшылықтың орман отырғызу жоспары	1:25000	1:50000
Шолу жоспарлары: орманшылықтың жобаланған іс-шаралары, жидектерді орналастыру, дәрілік және техникалық шикізат және т. б. тақырыптық карталар	1:25000	1:5000
Орман шаруашылығы кәсіпорнының Карта-схемасы	1:100000	1:100000 1:200000 1:300000
Орман шаруашылығы кәсіпорнының орман екпелерінің Карта-схемасы	1:100000	1:100000 1:200000 1:300000
Орман шаруашылығы кәсіпорнының өртке қарсы іс-шараларының Карта-схемасы	1:100000	1:100000 1:200000 1:300000
Облыстың, өлкенің, автономиялық республиканың орман картасы	1:600000	

Тақырыптық мазмұны бойынша орман шаруашылығы карталары топтарға бөлінеді (Сурет 1).



**Сурет 1 - Тақырыптық мазмұны бойынша орман шаруашылығы карталары**

ГАЖ технологиясы бойынша орман ресурстарын сипаттау кезінде оларды түгендеу мен картаға түсіруді қиындататын мәселелер туындауы мүмкін. Қазіргі техникалық деңгейде ормандар туралы кеңістіктік ақпарат уақтылы жаңартылуы қажет және электрондық орман карталары түрінде ұсынылуы мүмкін [9].

**Әдістер мен материалдар**

Қашықтықтан зондтау материалдары бойынша ормандардың өсімдік жамылғысы картасын құрудың кезеңдік технологиясы:

1. Ғарыштық суреттерді жүктеу (earthexplorer.usgs.gov).
2. Географиялық негіз құру.
3. Тақырыптық мазмұн құру.
  - 3.1. Жобаға ғарыштық суреттер жиынтығын қосу, атмосфералық коррекция мен субъектілер шекарасын кесу.
  - 3.2. Синтезделген түсті кескін жасау.
  - 3.3. NDVI құру.
  - 3.4. Оқытумен классификациялау.
  - 3.5. Постклассификациялық өңдеу.
  - 3.6. Векторлық деректер түріне түрлендіру.
4. Картаны безендіру және экспорттау.

Орман карталарының жіктелуін масштабты бойынша қарастырған жөн. Картаның масштабы жасалып жатқан картаның мақсатына, картаға түсірілген аумақтың ауданына, табиғи жағдайлардың ерекшеліктеріне, өсімдік жамылғысының құрылымына және әзірленіп жатқан картадағы жағдайды көрсетудің қажетті бөлшектерінің дәрежесіне байланысты. Қазіргі уақытта 1980 жылы Грибова С.А., Исаченко Т. И. және Сочава В. Б. бірлесіп әзірлеген және №2 кестеде ұсынылған масштаб бойынша карталардың классификациясы қолданылады.

**Кесте 2 - Орман картасының масштабты қатары**

Карталардың масштаб бойынша түрлері	
Ірі масштабты	
Детальді	Жалпыланған
1:5000 – 1:25 000	1:50 000 – 1:200 000
Орта масштабты	
Аймақтық	Жалпыланған
1:300 000 – 1:500 000	1:600 000 – 1:1 000 000
Ұсақ масштабты	
Формациялық	Шолу карталары
1: 1 500 000 – 1:4 000 000	1:5 000 000 және одан ұсақ

Ауқымды масштабты карталар зерттеу кезінде арнайы және ғылыми мақсаттар үшін, белгілі бір әсерге ұшырайтын аумақтарды бағалау кезінде, қорғалатын және ауданы бойынша шағын аумақтарды картаға түсіру кезінде қолданылады.

Орташа масштабты аймақтық карталар аумақтың табиғи ерекшеліктерімен байланысты өсімдік жамылғысының таралуының жалпы заңдылықтарын көрсету үшін қолданылады.

Шағын масштабты формациялық карталар аумақтың ботаникалық ерекшеліктерін, өсімдік жамылғысының ерекшеліктерін көрсетеді, биомдардың құрлықшілік деңгейдегі басқа аймақтармен байланысын ашады.

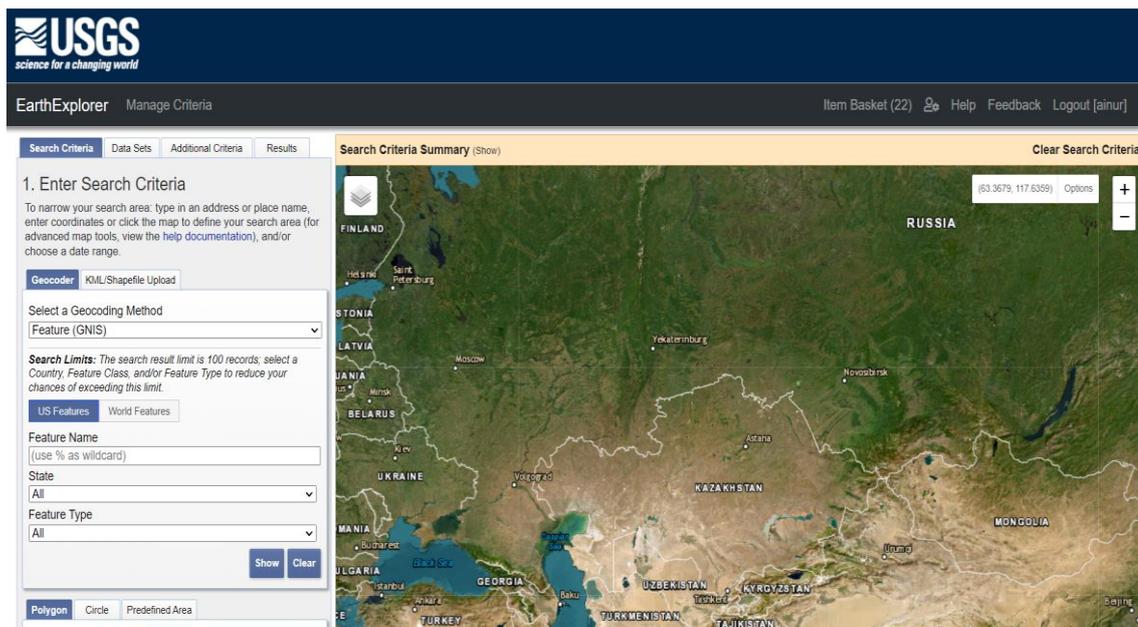
Карталарды құрастыру кезіндегі қашықтық әдістерінің негізгі артықшылықтарына шекараларды анықтаудың жоғары дәлдігі, зерттеу кезіндегі деректердің максималды өзектілігі, объектіні белгілі бір класқа орналастыру және объектіні тану мен бөлектеудің объективтілігін арттыру, жердегі зерттеулер мен далалық жұмыстардың көлемін азайту жатады.

### ***Нәтижелер және талқылау***

Ормандардың өсімдік жамылғысы картасын құрудың әр кезеңін нақты сипаттайық: Ормандардың визуалды модельдерін жасау үшін ең алдымен Landsat қашықтықтан зондау жүйесінің ғарыштық суреттер жиынтығы қажет. Ғарыштық суреттерді жүктеу геокеңістіктік деректер жиынын алуға арналған деректер порталы АҚШ-тың Геологиялық қызмет сайтында жүзеге асырылады (earthexplorer.usgs.gov), онда Landsat, MODIS, Sentinel және тағыда басқа ашық ғарыштық мәліметтердің үлкен базасы сақталған.

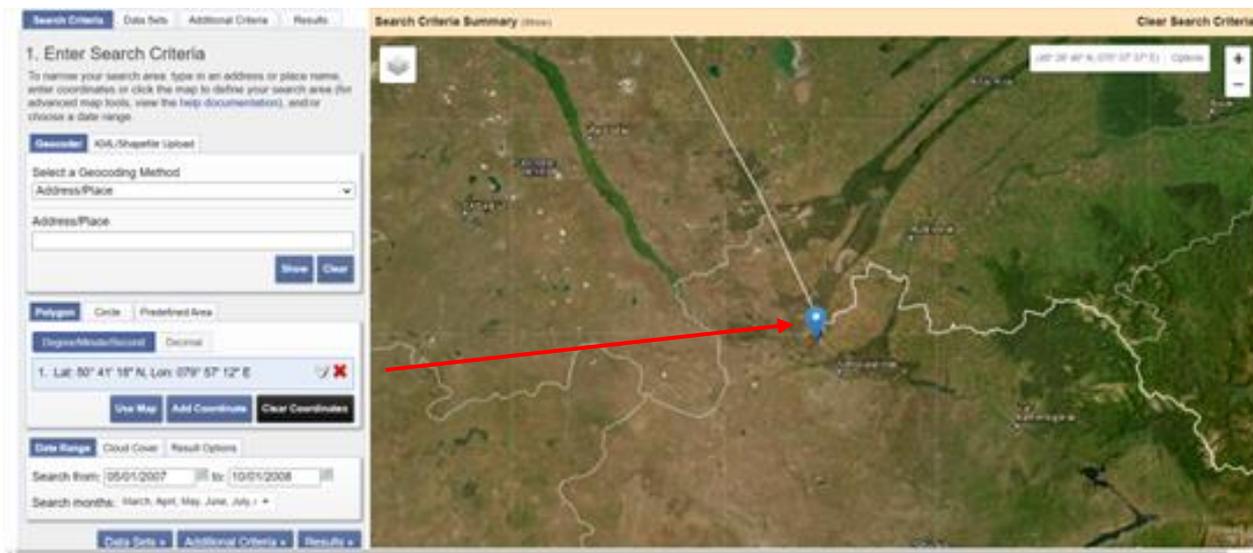
EarthExplorer сайтынан Landsat деректерін жүктеуге тоқталатын болсақ:

- 1 Сайтқа тіркелу (earthexplorer.usgs.gov)



Сурет 2 - АҚШ-тың Геологиялық қызмет сайты Earth Explorer (earthexplorer.usgs.gov)

2 Деректерді жүктеу үшін қажетті аумақты таңдаймыз, ол үшін сайтты ашамыз, сайттың сол жағында қолайлы суреттердің параметрлерін таңдауға арналған қалташа бар: «Search Criteria», «Data Sets», «Additional Criteria», «Results», оң жағында өзіміз зерттейтін аумақты таңдауға, сондай-ақ табылған ғарыштық деректерді көрсетуге болатын картамен қарау терезесі бар. Мекенжай жолағына орын атауын немесе мекенжайды енгізу арқылы (Show түймесін басқаннан кейін сұрау нәтижелерімен кесте пайда болады; кестедегі мекенжайды басу картада маркермен көрсетеледі).



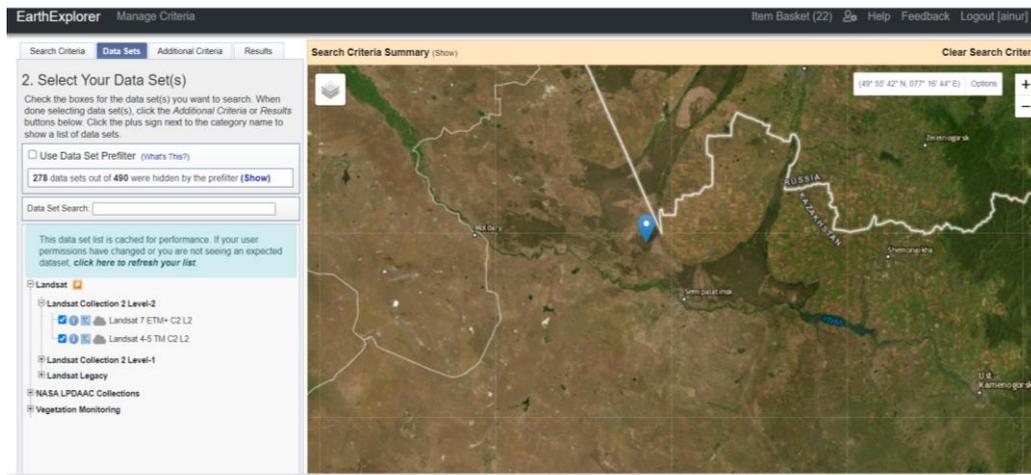
Сурет 3 - Зерттеу аймағының белгісі

3 Аумақтық сұрау салу критерийінен төмен уақытша сұрау салу критерийлері орналасады. Деректерді алғыңыз келетін күн ауқымының өрісін (Data Range) толтырамыз (айларды бөлек таңдауға болады).

4 Data Sets белгісіне өтіп (немесе төменгі жағындағы ұқсас түймені басып), деректер тізімінде Landsat archive тобын тауып, тізімді кеңейтеміз. Сізге қандай деректер қажет екеніне байланысты тізімнің бір немесе бірнеше жолын таңдаймыз, олар:

Landsat 1-4 – L1-5 MSS;

Landsat 4-5 – L4-5 TM;  
 Landsat 7 – L7 ETM+ SLC –(1999-2003жылғы);  
 Landsat 8 – L8 OLI/TIRS.



Сурет 4 - Landsat деректерін таңдау

Additional Criteria бетбелгісіне өтіңіз (немесе төменгі жағындағы ұқсас түймені басыңыз). Бұл бетбелгіде қосымша сұрау критерийлерін көрсетуге болады. Мысалы, суреттегі рұқсат етілген бұлттылық - Cloud Cover.

Критерийлер (біздің мысалда бұл Cloud Cover) тек data sets бағанында таңдалған деректерге қатысты екенін ескеріңіз. Егер сіз мұрағаттан бірнеше деректер түрін таңдасаңыз (мысалы, Landsat 7 және 8) және сұрау критерийлерінің барлық түрлерге таралуын қаласаңыз, онда олардың әрқайсысы үшін критерийлерді дәйекті түрде белгілеу қажет. Сонымен қатар, data Sets ашылмалы тізімінен деректер түрлерін дәйекті түрде өзгерту керек (яғни біздің мысалда біз Landsat 7-ні таңдап, бұлтты 10% - дан аз етіп қойдық, содан кейін Landsat 8-ді таңдап, тағы да бұлтты 10% - дан аз қойдық).

Нәтижелер (Results) түймесін басамыз. Орнатқан сұраныс бойынша таңдалған деректердің тізімі пайда болады. Тағы да суреттер деректер түрлері бойынша сүзіледі (Landsat 7, Landsat 8...). Data Sets ашылмалы тізімі арқылы өзгертуге болады.



Сурет 5 – Кескіндерді басқару тақтасы

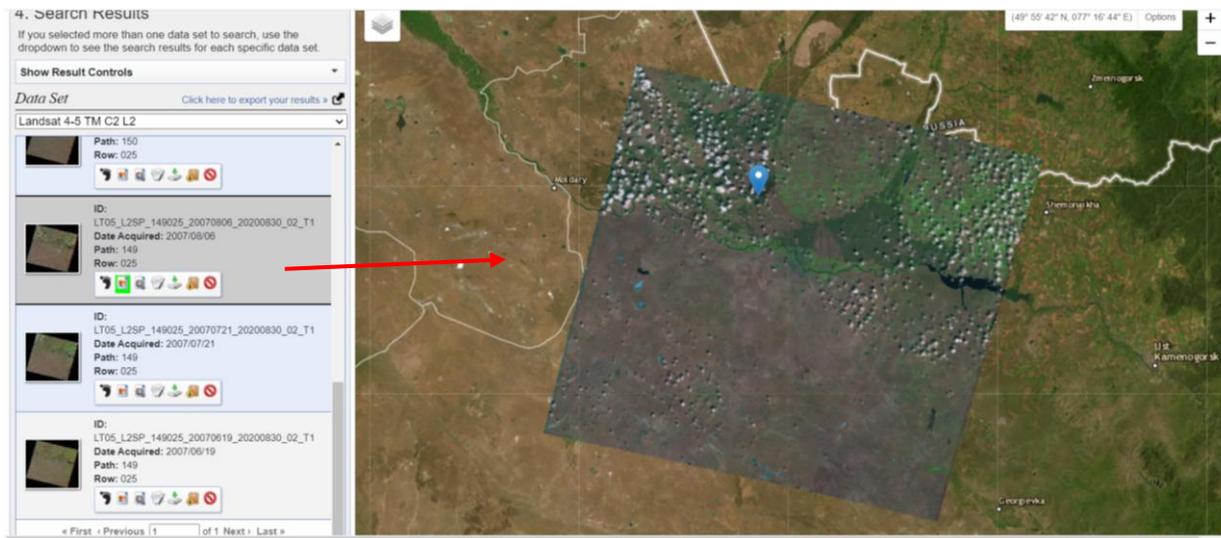
Табылған суреттер тізімінің жеке өрісіне келесі ақпараттар кіреді:

Entity ID – кескін атауы

Acquisition Date - түсіру күні

Path и Row - баған

Егер суреттер барлық жағынан анық көрінетін болса жүктеу батырмасын басамыз.



Сурет 6 - Landsat кескіндері

Landsat 8 кескіндерді 11 спектрлік диапазонда түсіріледі, төмендегі кестеде Landsat 8 спектрлік диапазондары көрсетілген.

Кесте 3 - Landsat 8 спектрлік диапазондары

Спектрлік арна	Толқын ұзындығы	Рұқсат етілген қашықтық
Арна 1 – жағалаулар	0.433 – 0.453 мкм	30 м
Арна 2 – көк	0.450 – 0.515 мкм	30 м
Арна 3 – жасыл	0.525 – 0.600 мкм	30 м
Арна 4 - қызыл	0.630 – 0.680 мкм	30 м
Арна 5 - жақын инфрақызыл	0.845 – 0.885 мкм	30 м
Арна 6 - жақын инфрақызыл	1.560 – 1.660 мкм	30 м
Арна 7 - жақын инфрақызыл	2.100 – 2.300 мкм	30 м
Арна 8 - панхроматикалық	0.500 – 0.680 мкм	30 м
Арна 9 - бұлттар	1.360 – 1.390 мкм	30 м
Арна 10 – 11	11000 – 13000 мкм	30 м

Спектрлік ақпаратпен жұмыс істеу үшін олар көбінесе "индекс" деп аталатын кескіндерді жасауға жүгінеді. Зерттелетін объектіні бөлектеу үшін ақпараттандыратын белгілі бір арналардағы жарықтық мәндерінің тіркесімі және объектінің осы "спектрлік индекс" мәндері бойынша есептеу негізінде әр пиксельдегі индекс мәніне сәйкес кескін құрылады, бұл зерттелетін объектіні оқшаулауға немесе оның күйін бағалауға мүмкіндік береді. Өсімдіктердің жай-күйін зерттеу және бағалау үшін қолданылатын спектрлік индекстер вегетациялық индекстердің жалпы атауын алды. Өсімдік жамылғысының сандық көрсеткіштерін қолданатын есептерді шешу үшін ең көп таралған және қолданылатын индекстердің бірі - NDVI (нормаланған дифференциалды вегетациялық индекс – өсімдіктердің нормаланған салыстырмалы индексі) - фотосинтетикалық белсенді биомасса мөлшерінің қарапайым сандық көрсеткіші. Формула бойынша есептеледі:

$$NDVI=(NIR-RED)/(NIR+RED) \quad (1)$$

мұндағы NIR - спектрдің жақын инфрақызыл аймағындағы шағылысу, ал Red – спектрдің қызыл аймағындағы шағылысу. Осы формулаға сәйкес, суреттің белгілі бір нүктесіндегі өсімдік тығыздығы (NDVI) қызыл және инфрақызыл диапазондағы шағылысқан жарық қарқындылығының айырмашылығына олардың қарқындылығының қосындысына бөлінеді.

NDVI есебі тамырлы өсімдіктердің спектрлік шағылысу қисығының ең тұрақты (басқа факторларға тәуелді емес) екі бөлігіне негізделген. Спектрдің қызыл аймағында (0,6-0,7 мкм) жоғары тамырлы өсімдіктердің хлорофиллімен күн радиациясының максималды сіңуі жатыр, ал инфрақызыл аймақта (0,7-1,0 мкм) жапырақтың жасушалық құрылымдарының максималды шағылысу аймағы бар. Яғни, жоғары фотосинтетикалық белсенділік (әдетте тығыз өсімдіктермен байланысты) спектрдің қызыл аймағында аз шағылысуға және инфрақызылда көбірек шағылысуға әкеледі. Бұл көрсеткіштердің бір-біріне қатынасы өсімдіктерді басқа табиғи объектілерден нақты бөлуге және талдауға мүмкіндік береді. Шағылысудың минимумы мен максимумы арасындағы қалыпқа келтірілген айырмашылықты пайдалану өлшеу дәлдігін арттырады, суреттің жарықтандыруындағы айырмашылықтар, бұлттылық, тұман, атмосфераның радиацияны сіңіруі және т. б. сияқты құбылыстардың әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

NDVI индексін көрсету үшін стандартталған үздіксіз градиент немесе дискретті шкала қолданылады, ол -1-ден 1 пайызға дейінгі мәндерді немесе 0-ден 255-ке дейінгі масштабталған шкала деп аталады. Спектрдің қызыл-жақын инфрақызыл аймақтарындағы шағылысу ерекшеліктеріне байланысты өсімдіктермен байланысты емес табиғи нысандар NDVI тұрақты мәніне ие, (бұл оларды анықтау үшін осы параметрді пайдалануға мүмкіндік береді):

**Кесте 4 - Фотосинтетикалық белсенді емес объектілер үшін NDVI мәндері**

Нысан түрі	Спектрдің қызыл аймағындағы шағылысу	Спектрдің инфрақызыл аймағындағы шағылысу	NDVI мәндері
Тығыз өсімдіктер	0.1	0.5	0.7
Өсімдік тығыздығы төмен	0.1	0.3	0.5
Ашық топырақ	0.25	0.3	0.025
Бұлт	0.25	0.25	0
Қар және мұз	0.375	0.35	-0.05
Су	0.02	0.01	-0.25
Жасанды заттар (бетон, асфальт)	0.3	0.1	-0.5

### **Қорытынды**

Қашықтықтан зондтау әдістері - бұл аумақтарды зерттеуге, табиғи объектілерді талдауға, модельдеуге және болжауға арналған заманауи технологиялар.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау барысында алға қойылған мақсатқа қол жеткізілді – ГАЗ технологияларын пайдалану арқылы орман карталарын құру әдістемесін пайдалану арқылы ArcGis бағдарламасында зерттеу аймағының шолу картасы жасалынды және өртке дейінгі өрттен кейінгі орман аумағының өзгерістері анықталды.

Жұмыстың негізгі мәні орман карталарын жасау әдістемесін әзірлеу және сипаттау болды, әсіресе ғарыштық суреттерді өңдеуге және оқытылатын классификация әдісімен жіктелген кескінді алуға көп көңіл бөлінді.

Айта кетсек, бұл әдіс әмбебап болып табылады және өсімдіктердің карталарының әртүрлі масштабты типтерін жасау үшін қолданылады: шолу типологиясынан бастап, шағын масштабты мамандандырылған, мысалы, ауылшаруашылық жерлерін пайдалану карталарына дейін жасауға болады.

### Әдебиеттер тізімі

1. Mapping forest in the Swiss Alps treeline ecotone with explainable deep learning. Anh Nguyen , Benjamin Kellenberger , Devis Tuia // Remote Sensing of Environment , Volume 281, November 2022, 113217
2. Towards Automated Forest Mapping. Lars T. Waser. Ruedi Boesch. Zuyuan Wang. Christian Ginzler // September 2017. DOI: 10.1007/978-1-4939-7331-6\_7 In book: Mapping Forest Landscape Patterns (pp.263-304).
3. A SPATIAL ANALYSIS OF DIFFERENT FOREST COVER TYPES USING GIS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES. A case study in Shivapuri area, Nepal. by Ana Isabel Tan Sotomayor. pg.16
4. Евгений В.Л., Светлана С. Я., разработка методика геоинформационного картографирования лесного хозяйства с применением мобильных технологий. DOI: 10.33764/2411-1759-2022-27-1-86-96.
5. Прохорова Е.А., Социально-экономические карты: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения / — М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. ISBN 978-5-7913-1035-4
6. Makhanova, N., Berdenov, Z., Wendt, J.A., Sarsekova, D., Mursalimova, E., Sansyzybayeva, A., Nurtazina, N., & Safarov, R. (2022). Biogeographic potential of the north kazakh plain in the perspective of health tourism development. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 40(1), 253–258. <https://doi.org/10.30892/gtg.40130-826>
7. Черниковский Д.М. Создание лесных карт с помощью гис-технологий/ Д.М.Черниковский // Методическое пособие, г.Санкт-Петербург. 2003. С. 43-57.
8. Ялдыгина Н.Б., Использование программного комплекса ENVI для решения задач лесного хозяйства / Материалы междунар. научно-практ. семинара, *Geomatics №3'* 2011. С. 35-39.
9. Gerasimov Yu.Yu., Kilpelyainen S.A., Davydkov G.A. *Geoinformation systems*. Joensuu: Publishing House of the University of Joensuu, Finland, 2001.201p.
10. <https://resources.arcgis.com/ru/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>

### References

1. Mapping forest in the Swiss Alps treeline ecotone with explainable deep learning. Anh Nguyen , Benjamin Kellenberger , Devis Tuia // Remote Sensing of Environment , Volume 281, November 2022, 113217
2. Towards Automated Forest Mapping. Lars T. Waser. Ruedi Boesch. Zuyuan Wang. Christian Ginzler // September 2017. DOI: 10.1007/978-1-4939-7331-6\_7 In book: Mapping Forest Landscape Patterns (pp.263-304).
3. A SPATIAL ANALYSIS OF DIFFERENT FOREST COVER TYPES USING GIS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES. A case study in Shivapuri area, Nepal. by Ana Isabel Tan Sotomayor. pg.16
4. Evgeniy V.L., Svetlana S.Ya., development of a methodology for geoinformation mapping of forestry using mobile technologies. DOI: 10.33764/2411-1759-2022-27-1-86-96.
5. Prokhorova E.A., Socio-economic maps: textbook, electronic edition of network distribution / - М.: KDU, Dobrosvet, 2018. ISBN 978-5-7913-1035-4
6. Makhanova, N., Berdenov, Z., Wendt, J.A., Sarsekova, D., Mursalimova, E., Sansyzybayeva, A., Nurtazina, N., & Safarov, R. (2022). Biogeographic potential of the north Kazakh plain in the perspective of health tourism development. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 40(1), 253–258. <https://doi.org/10.30892/gtg.40130-826>
7. Chernihovsky D.M. Creation of forest maps using GIS technologies/ D.M. Chernihovsky // Methodical manual, St. Petersburg. 2003. S. 43-57.
8. Yaldygina N.B., Using the ENVI software package to solve problems forestry / Materials of the international. scientific and practical. Seminar, *Geomatics No. 3'* 2011, pp. 35-39.

9. Gerasimov Yu.Yu., Kilpelyainen S.A., Davydkov G.A. geoinformation systems. Joensuu: Publishing House of the University of Joensuu, Finland, 2001.201p.
10. <https://resources.arcgis.com/ru/help/gettingstarted/articles/026n00000014000000.htm>

**А.Б.Сагынбаева<sup>1\*</sup>, Г.И.Джаманова<sup>2</sup>, Ж.М.Байгазакова<sup>2</sup>, Қ.М.Тұрлыбеков<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы  
Казахста, [Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)\**

<sup>2</sup>*Университет имени Шакарима города Семей, г.Семей, Казахстан,  
[Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru), [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)*

<sup>3</sup>*Семейское структурное подразделение РГКП «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (Семей), Казахстан, [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)*

## **МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ГИС – ТЕХНОЛОГИЙ**

### **Аннотация**

В настоящее время в сфере лесного хозяйства для решения задач различных уровней управления – от проведения таксационных работ и учета лесосек до принятия решений по охране, восстановлению лесов активно используются геоинформационные технологии.

В лесном хозяйстве как и прежде используются бумажные работы во время полевых экспериментов. Это связано с отсутствием технологических решений для полного перехода на электронный документооборот. В современной научной литературе отсутствуют методические разработки, подробно описывающие процесс составления лесных карт при лесоустроительных работах с использованием системы геоинформационных технологий (ГИС). В связи с этим возникает необходимость разработки новой методики геоинформационного картографирования лесного хозяйства, способной обеспечить полный переход к электронному документообороту путем внедрения мобильных технологий в производственный цикл. В этой связи, статья направлена на разработку методики геоинформационного картографирования лесного хозяйства, призванной обеспечить отказ от бумажных картографических материалов в период полевого контурного дешифрования при проведении лесоустроительных работ. Цель статьи-показать методические основы геоинформационного картографирования лесного хозяйства с использованием мобильных технологий. В статье представлен анализ современной методики составления картографической продукции при лесоустройстве, а также изучение российского и зарубежного опыта внедрения мобильных технологий в лесное хозяйство.

**Ключевые слова:** картографирование лесов, лесохозяйственная карта, лесоустройство, Landsat, NDVI, ENVI, ArcGIS.

**A.B.Sagynbayeva\*<sup>1</sup>, G. Jamanova<sup>2</sup>, Zh.Baigazakova<sup>2</sup>, K.M.Turlybekov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,  
[Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)\**

<sup>2</sup>*Shakarim University of Semey, Semey, Kazakhstan, [Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru), [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)*

<sup>3</sup>*Forest pathologist engineer of the Semey structural subdivision of the Republican State Enterprise «Republican Forest Selection and Seed Center», [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)*

## **METHODOLOGY FOR CREATING FOREST MAP WITH THE HELP OF GIS TECHNOLOGIES**

### **Abstract**

Currently, in the field of forestry, geoinformation technologies are actively used to solve problems of various levels of management - from taxation work and accounting of cutting areas to decision-making on the protection and restoration of forests.

Forestry still uses paperwork during field experiments. This is due to the lack of technological solutions for a complete transition to electronic document management. In modern scientific literature, there are no methodological developments that describe in detail the process of compiling

forest maps during forest management work using a geoinformation technology system (GIS). In this regard, there is a need to develop a new methodology for geoinformation mapping of forestry, capable of ensuring a complete transition to electronic document management by introducing mobile technologies into the production cycle. In this regard, the article is aimed at developing a methodology for geoinformation mapping of forestry, designed to ensure the rejection of paper cartographic materials during the field contour decoding during forest management work. The purpose of the article is to show the methodological foundations of geoinformation mapping of forestry using mobile technologies. The article presents an analysis of the modern methodology for compiling cartographic products in forest management, as well as the study of Russian and foreign experience in the introduction of mobile technologies in forestry.

**Key words:** forest mapping, forest management map, forest management, Landsat, NDVI, ENVI, ArcGIS.

МРНТИ 68.47.94

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/31>

*Б.Т. Мамбетов<sup>1</sup>, Д.А. Досманбетов<sup>2\*</sup>, Б.Д. Майсупова<sup>2</sup>,  
Е.М. Каспақбаев<sup>1</sup>, А.Т. Жубанышева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан,  
[forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Алматинский филиал ТОО КазНИИЛХА им. А. Букейханова, Алматы, Казахстан,  
[daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)\*, [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru), [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru),  
[anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ИСКУССТВЕННО СОЗДАНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ**

### *Аннотация*

В статье приведены данные температуры воздуха (июнь-июль) в межполосных пространствах культур саксаула черного, общая характеристика заложенных шурфов в лесных насаждениях различных возрастов и на незащищенном открытом пространстве, динамика показателей естественного возобновления различных растений и их высоты в межполосном пространстве саксаула черного в различном возрасте.

Исследования выполнены по Программе 212 МСХ РК на период 2015-2017 годы, в части подпроекта: «Изучение лесомелиоративных защитных насаждений на осушенном дне Аральского моря, влияние их на почвообразовательные процессы и разработка научных основ по созданию лесопастбищных угодий».

В межполосном пространстве произрастают 9 видов различных видов растений. С повышением возраста лесных насаждений в межполосном пространстве наблюдается увеличение средних показателей высоты растений и количество показатели естественного возобновления растений. В межполосных пространствах лесных культур саксаула черного, создается микроклимат способствующий улучшению естественного возобновления травянистых растений, их рост и количество находятся в прямой зависимости от удаленности от лесополос: в 5 м зоне в среднем выявлено до 55-68 штук (различных видов трав) с последующим снижением их численности на 15 м и более.

Были выявлены 4 наиболее встречаемых вида растений на пробных площадках – саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*), поташник облиственный (*Kalidium foliatum*), солянка сорная (*Salsola tragus*) и климакоптера (*Climacoptera*).

Сравнение количественных показателей растений в разных межполосных пространствах указывает, что они значительно больше в 35 м, а при 60 м межполосном пространстве они снижаются на 30-40%.

**Ключевые слова:** саксаул черный, межполосное пространство, микроклимат, окружающая среда, приживаемость, травянистая растительность, почвообразование.

### **Введение**

Аральское море – один из крупнейших внутриконтинентальных замкнутых солоноватых водных водоёмов земного шара. Расположенное в центре среднеазиатских пустынь, на высоте 53 м над уровнем океана, Аральское море выполняло функции гигантского испарителя. Из него испарялось и поступало в атмосферу около 60 куб. км воды. Море способствовало улучшению гидротермического режима геосистем, существенно влияло на водный режим пустынных растений, продуктивность пастбищ, обеспечивало нормальное функционирование артезианских скважин и т.д.

Из-за безвозвратного изъятия речных вод для увеличения орошаемых площадей экологическое равновесие начало разрушаться. До Аральского моря доходила лишь половина от ранее сформированного речного стока. Но даже этого количества было достаточно для поддержания уровня моря на отметке 53 м.

Однако, в результате сугубо аграрной направленности развития экономики региона с безудержным наращиванием площадей орошаемых земель и объёмов безвозвратного водопотребления на фоне ряда маловодных лет, приток воды в дельты рек Амударьи и Сырдарьи резко сократился, составив, например, в 1982 и 1983 гг. всего 2,28 и 3,25 куб. км соответственно. Начиная с 1961 г. уровень моря понижался с возрастающей скоростью от 20 до 80-90 см/год.

За период с 1960 по 1995 год, море недополучило около 1000 куб. км речных вод, в результате чего уровень моря понизился на 17 м, площадь акватории уменьшилась более чем наполовину, а объём сократился на 80%.

За счёт уменьшения размеров моря, увеличения испарения и поступления дренажно-коллекторных вод – значительно возросла солёность воды, которая составила в 1965 году 9,94 г/л, а в настоящее время около 20-24 г/л.

Аральское море, приносившее около 60 тонн рыбы в год, а воды Сырдарьи и Амударьи, которые питали Арал, обеспечивали страну рисом (на 40% от общего объёма, производимого в СССР) и хлопком (на 95% от общего объёма, производимого в СССР) прекратило свое существование, из-за нерационального использования вод. Это и привело к гибели Арала. В 1984 году рыбный промысел здесь прекратился. Аральское море, которое еще полвека назад являлось четвертом по величине среди озер мира, в настоящее время прекратило свое существование как единый водоём. В 1986 году произошло полное отделение малого (Кіші) моря от Большого (Үлкен) моря (рис.1).

В итоге водная поверхность Аральского моря сократилась на 80%, обнажив высохшее дно площадью около 5 млн. га (Казахстан, Узбекистан) с толстым слоем соли и химических удобрений, которые вместе с водой доставлены с сельскохозяйственных угодий. После осушения дна осевшие на поверхности рыхлые и токсичные отложения стали источниками пыльных бурь ежегодно выносятся в объёме 100...150 млн.т. и оседают в радиусе 250...300 км. Это создало экологический кризис в регионе и сразу же отрицательно сказалось на качестве воздуха и воды, что в свою очередь привело к существенному ухудшению здоровья людей, состояния животных, сельскохозяйственных культур и растительность [1, с.25; 2, с.38; 3, с.265.]. Ядовитые соли Аральского региона обнаружены в крови пингвинов Антарктиды, на ледниках Гренландии, а также в лесах Норвегии, на полях Беларуси и т.д.

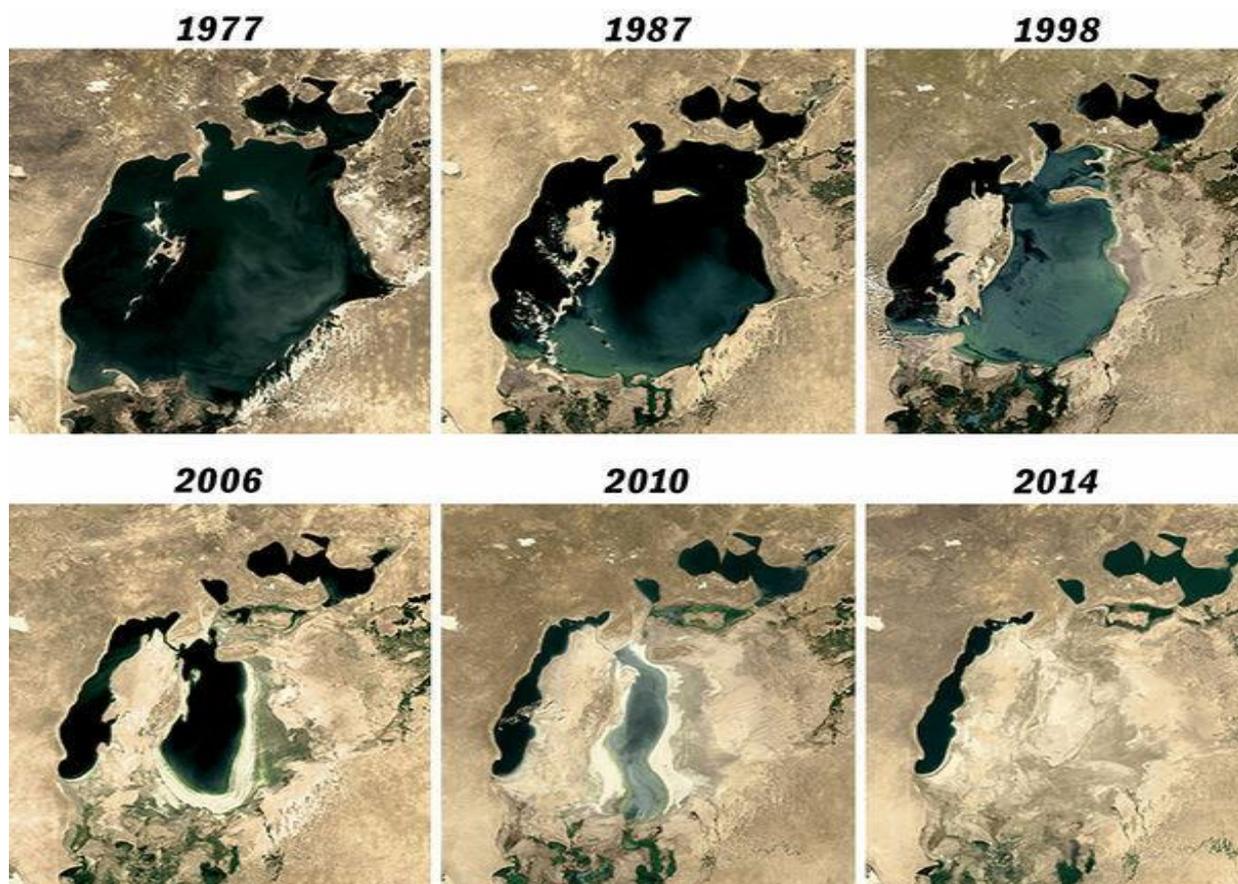


Рисунок 1 – Динамика усыхания Аральского моря с 1961

### *Методы исследования*

Восстановление Аральского моря – ключевая экологическая, государственная проблема, требующая срочного решения. Чтобы в полной мере вернуть акваторию, необходимо увеличение годового питания от главных рек в четыре раза, что не представляется возможным. Другой вариант – сократить расход воды на полив сельскохозяйственных культур, что тоже является очень сложным и трудно решимым вопросом, т.к. решение продовольственной программы является стратегически важной проблемой. В настоящее время Казахстанским Правительством решается вопрос спасения Малого Арала куда впадает р. Сырдарья и создания лесомелиоративных посадок на осушенном дне Аральского моря.

В 2001 году правительство Казахстана обратилось во Всемирный банк с просьбой о займе на строительство полноценной плотины. Работы по сооружению плотины были закончены в августе 2005 года.

Уровень воды в Северном (Малом) Арале вырос на 12 метров по сравнению с самым низким его уровнем, зарегистрированным в 2003 [4, 25] году, солёность уменьшилась. Уже в 2006 году, ранее, чем ожидали учёные, было зафиксировано увеличение уровня. Снизилась минерализация воды – с 23 до 17 граммов на литр [5, с.31]. Количество рыбы и её видовое разнообразие выросло, стал изменяться микроклимат.

Расстояние от Аральска до моря сократилось со 100 до 25 км [4, с. 25].

Плотина приостановила приток вод Сырдарьи в Южное море и ускорила его высыхание. Произошло его разделение на Восточный и Западный Арал, одновременно отделился залив Тущыбас [5, с.31].

В рамках проекта РССАМ-2 планируется увеличение высоты дамбы на 6-8 метров, при этом объём воды в Северном Арале увеличится с 27 км<sup>3</sup> до 59 км<sup>3</sup>, а солёность воды уменьшится с 17 г/л до 2,5-3 г/л. Это позволит водам Малого Арала подойти вплотную к бывшему порту Аральск и значительно улучшить экономико-экологическую обстановку в регионе, где проживает основное население региона.

Наиболее целенаправленными на сегодняшний день – являются работы по искусственному созданию саксауловых насаждений. К их числу относятся исследования по закреплению песков [6, с.53; 7, с.21; 8, с. 40.] повышению продуктивности пастбищ [9, с. 14; 10; с. 15; 11; с. 14; 12, с. 27.], защиты от неблагоприятных погодных условий и созданию лесных культур в целях воспроизводства саксауловых лесов [13, с. 68; 14, с.111; 15, с.36.], на селекционно-семеноводческой основе.

Саксаульники выполняют важные почвозащитные, средоулучшающие, санитарно-гигиенические функции, способствуют формированию устойчивых и продуктивных пастбищ, служат основной базой отгонного животноводства, используются при создании искусственных пастбищ, являются местом обитания и сохранения редких видов животного и растительного мира [16, 167]. Защитные насаждения способствуют облагораживанию окружающей среды, улучшению экологических и социально-экономических условий отдельных регионов, и эффективному использованию сельскохозяйственных угодий [17, 338].

Для смягчения последствий экологической ситуации в Приаралье на землях, вышедших из-под воды, начиная с 90-х годов прошлого века, силами научных учреждений и лесохозяйственных предприятий проводятся работы по созданию искусственных лесонасаждений. За период работы Международного консорциума «Арал» (1988-1993 гг.) на землях осушенного дна, силами лесохозяйственных предприятий Кызылординской области, было заложено около 54 тыс. га защитных насаждений.

В последующие годы (1995-2002 гг.), в виду отсутствия финансирования работы были приостановлены и продолжены лишь в 2002 году. За счёт средств охраны окружающей среды из областного бюджета силами Аральского и Казалинского лесхозов было создано около 25,0 тыс. га насаждений, в.т.ч. более 2,6 тыс. га – посадкой семян. В 2005 году выделенные фондом «Спасение Арала» средства позволили провести посев саксаула – 1000 га и посадку-100 га. В 2006 году такой же объём безвозмездно выполнен Германским Обществом Технического Сотрудничества. С 2007 года в рамках проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» на осушенном дне создали 79,0 тыс. га лесных насаждений. Систематизируя приведённые выше данные, следует отметить, что всего на осушенном дне Аральского моря (Казахстанской части) силами госучреждений лесного хозяйства и другими формированиями Кызылординской области проведено облесение на площади около 180-200 тыс. га лесных насаждений, при этом основной лесообразующей породой в них является саксаул черный.

В целом тематика научно-исследовательской работы распределяется по следующим позициям:

- оценка общего состояния самих насаждений и мелиоративного влияния на окружающую среду лесонасаждений на ОДАМ [18, с.45] (вопросы микроклимата, снегозадержания, ветрозащитные свойства и др.).

- проведение опытов по выявлению изменений микроклимата в межполосном пространстве лесных насаждений на ОДАМ.

- изучение ассортимента кустарниково-травянистой растительности, произрастающей в межполосных пространствах с различными межполосными пространствами.

- исследование динамики роста и развития кустарниково-травянистой растительности в различных межполосных пространствах на ОДАМ.

- определение кормовой ценности насаждений. Экономическая оценка эффективности внедряемых мероприятий по созданию лесопастбищных угодий на ОДАМ.

На участках ранее созданных лесонасаждений (6-9, 10-15, 16-25 летних), были заложены пробные площади (ГОСТ 16128-70 и ОСТ 56-69-83) с полным описанием пробных площадок (установленного образца) с их координатной привязкой. На пробных площадях проведены следующие виды работ:

- а) проведён статистический анализ по состоянию природной среды, формирующейся на осушенном дне Аральского моря [19, с.45; 20, с. 201]. Проводился анализ на основании ведомственных статистических данных по следующим показателям: климат (по 4-м

метеостанциям «КазГИДРОМЕТ»), гидрологии (институт Гидрогеологии), почвенно-грунтовым условиям (институт почвоведения), динамике изменения площадей лесонасаждений (КЛХ и ОЖМ МСХ и НПЦзем МСХ).

б) проведено изучение микроклимата в межполосном пространстве десяти летних насаждений по методике Воробьев С.А., где закладывались опыты по изучению испарения с водной поверхности, влажность воздуха и т.п.

в) определена приживаемость путём сплошного перечёта кустов на пробных площадях по каждой полосе или варианту после окончания вегетационного периода. Оценка состояния растений саксаула на всех пробных площадях оценивается по шкале Савельевой Л.С. несколько переработанной применительно, где приросты определяются по пяти характерным признакам: 0 – прироста вообще нет, полное усыхание кроны; 1 – прирост за счет роста «волчков»; 2 – суховершинность, усыхание отдельных скелетных ветвей, рост водяных побегов; 3 – массовое усыхание верхушечного прироста, усыхание отдельных боковых ветвей, шаровидная крона; 4 – начало усыхания верхушечного прироста, усыхание отдельных мелких ветвей, крона широко конусовидная; 5 – здоровое, сухие ветки в кроне отсутствуют, ствол гладкий без повреждения, крона остро конусовидная.

г) проведено изучение биометрических показателей древесно-кустарниковой и пастбищной растительности по методике, определены высота кустов (измеряется мерной рейкой с точностью до 1 см), а диаметр у корневой шейки штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.

д) проведено изучение элементов лесорастительных условий, определяющих возможность создания пастбище мелиоративных насаждений на осушенном дне Аральского моря, в основном на ландшафтный рельеф, запасы влаги в верхних горизонтах, наличие и мощности гумусового горизонта, характеру и степени засоления по профилю.

Результаты данных обследований внесены в учётные карточки пробных площадок с полным их описанием. Целью данных исследований является определение наиболее перспективного к дальнейшему использованию ассортимента кустарниково-травянистой растительности пригодной для лесомелиоративного применения на осушенном дне Аральского моря.

#### ***Результаты и обсуждение***

Полевые исследовательские работы сотрудниками АФ ТОО «КазНИИЛХа» проводились на территории Казалинского ГУ лесного хозяйства на участках ранее созданных лесных культур (6-10, 11-15, и 16-20 лет) в местности Каскакулан в 20-25 км от геодезического пункта № 2525 в зависимости от ширины межполосного пространства с полным описанием пробных площадок и их координатной привязкой. Заложено по 5 пробных площадок на участках ранее созданных лесных культур (6-10, 11-15, и 16-20 лет). Проведены замеры биометрических таксационных показателей (возраст – лет, высота – м, диаметр ствола у шейки корня – см, диаметр ствола на высоте груди – см, диаметр кроны – м) по ширине межполосных пространствах 35 м и 60 м. Полученные результаты статистически обработаны и сведены в таблицах № 1, 2, 3 с усреднёнными показателями и допусками ( $\pm$ ).

Полевые работы проводились в два сезонных периода – весна (апрель) и лето (июль). К общим исследованиям можно отнести следующие виды работ:

- Определение температуры воздуха (июнь-июль) культур саксаула черного и определение испарение влаги в межполосных пространствах;
- Определение общей характеристики почв по заложенным шурфам - в насаждениях различного возраста;
- Определение степени зарастания травянистой и кустарниковой растительностью в 35 м и 60 м межполосных пространствах.

Изучение температурного режима в различное время суток (лето) в межполосном пространстве показало, что в утреннее время температура воздуха составляет 24,4-24,8 градусов (табл.1).

**Таблица 1** – Определение температуры воздуха (июнь-июль) в межполосных пространствах культур саксаула черного

Вид работы	Время проведение опыта	Средние показатели температуры воздуха и в температуры влажности при разной отдаленности проведение опыта			
		внутри полосы	5 м от полосы	10 м от полосы	15 м от полосы
<b>Исследования 2015г. (июль)</b>					
Определение температуры воздуха	8 <sup>00</sup>	24,4±0,45	24,4±0,35	24,6±0,35	24,8±0,35
	11 <sup>00</sup>	38,0±0,28	38,4±0,40	38,4±0,56	38,6±0,28
	14 <sup>00</sup>	39±0,17	39,6±0,21	39,7±0,35	39,8±0,17
<b>Исследования 2016г. (июль)</b>					
Определение температуры воздуха	8 <sup>00</sup>	21,6±0,35	22,0±0,28	22,2±0,33	22,6±0,21
	11 <sup>00</sup>	28,2±0,17	28,4±0,21	28,4±0,21	28,8±0,17
	14 <sup>00</sup>	33,2±0,17	33,4±0,21	33,6±0,21	33,8±0,17
<b>Исследования 2017г. (июнь)</b>					
Определение температуры воздуха	8 <sup>00</sup>	20,7±0,32	22,4±0,21	22,6±0,31	22,8±0,14
	11 <sup>00</sup>	29,3±0,19	29,4±0,11	29,6±0,22	29,8±0,19
	14 <sup>00</sup>	32,4±0,18	33,2±0,23	33,6±0,21	33,9±0,18

Некоторое снижение температуры воздуха наблюдается в самих лесных полосах и по мере удаления от лесной полосы температура незначительно повышается, на удалении 15 м от лесной полосы она повышается на 0,4 градуса. Такая же закономерность наблюдается при измерении температуры воздуха в 11<sup>00</sup> и 14<sup>00</sup>, но необходимо отметить, что по мере повышения времени суток разность температуры в лесных полосах и на удалении 15 м - увеличивается, так в 11<sup>00</sup> на 0,6, а в 14<sup>00</sup> на 0,8 градуса.

В целом необходимо отметить, что в самих лесных полосах и на удалении 5 и 10 м температура воздуха снижается, что говорит о влиянии лесных полос на улучшение температурного режима в межполосном пространстве.

Испарение с открытой водной поверхности определяли с помощью чашки Петри. Для этого, чашки Петри устанавливали на подставках высотой 0,5 м и через каждые 15 минут измеряли испарение с помощью линейки. Определение испарения с открытой водной поверхности - с 13<sup>00</sup> до её полного испарения до 17<sup>00</sup>. Наблюдения за испарением показало, что в самих лесных полосах испарение влаги замедляется, тогда как по мере удаления от лесных полос испарение увеличивается, так в 16<sup>00</sup> на удалении 10 и 15 м испарение в два раза выше, чем внутри лесных полос.

Проведение химических анализов по определению гумуса показали, что почвы (табл.2) обсохшего дна преимущественно малогумусированы. Под 10-летним насаждением саксаула содержание гумуса в верхнем корковом слое составляет – 0,18%, затем немного повышается до 0,20 %. Со второго полуметрового слоя вглубь толщи почв идет плавное увеличение до 2 метрового слоя. В горизонте 200-230 см идет к снижению до 0,22 %.

Содержание общего гумуса в профиле под 7-летним насаждением саксаула (P-2) немного выше в корковом слое – 0,38%. По всему профилю низкое. В горизонте 80-100 см содержание общего гумуса возросло до 0,33 %.

**Таблица 2** – Сводная общая характеристика заложенных шурфов в лесных насаждениях различных возрастов и на незащищенном открытом пространстве

Место исследования	№ разреза (шурфа)	Тип почвы	Характеристика почвы
Открытое поле	4	солончаки	Осушен до 20 см слоя, комковато-пластичной структуры, которые распадаются на мелкие призматические квадратные кубики багрового цвета. Гумус сосредоточен в корковом слое с содержанием 0,53%.

6-10 летние посадки саксаула черного	2	солончаки	Разница обилие карбонатов в виде мицелии и ржавчина темно-багрового цвета. Профиль почвы осушен до 45 см, идёт процесс осолонцевание. Гумус сосредоточен в корковом слое с содержанием 0,38-0,30%.
11-15 летние посадки саксаула черного	1	солончаки	Почва солончак корково-пухляя вскипает с 10% HCl, пылевато-иловатый суглинок. Цвет почвенного профиля меняется от серого до белосерого, сухой до 70 см. Далее 70 см начинается глинистый горизонт, и почва увлажняется, структура: непрочно комковатая, бесструктурная. Гумус сосредоточен в корковом слое с содержанием 0,24%.
15-20 летние посадки саксаула черного	3	солончаки	Осушен до 35 см слоя. По механическому составу легкий суглинок они слоистые: вскипает с 10% HCl с поверхности. Гумус сосредоточен в корковом слое с содержанием 0,20%.

В междурядной полосе 7-10 лет (р-3) наибольшее содержание гумуса сосредоточено в корковом слое и составляет 0,30 %. В подкорковом горизонте снижается до 0,26 %. Вглубь толщи почв идет снижение до 0,10 %, глубже идет увеличение до 0,17 %. Под 5-летним насаждением саксаула наибольшее содержание гумуса также сосредоточено в корковом слое и составляет 0,33%. Глубже идет плавное снижение до 0,12 %. Во втором полуметровом слое содержание общего гумуса возрастает до 0,30 %.

В междурядной полосе 7 лет (Р-5) наибольшее содержание гумуса сосредоточено также в корковом слое и составляет 0,24 %. В подкорковом горизонте снижается до 0,14 %. Глубже в горизонте 20-100 см составляет 0,20 %.

На открытом поле наибольшее содержание гумуса отмечено в корковом слое 0,53 %. В подкорковом горизонте снижается до 0,24 %. Далее вглубь толщи почвы повышается почти в 2 раза.

Таким образом, почвы обсохшего дна Арала малогумусированы, общее содержание гумуса имеет тенденцию распределения: преимущественно увеличивается с глубиной почвенного профиля.

Изучение травянистого покрова в межполосных пространствах саксауловых насаждений показали, что естественное возобновление растений и высота в межполосном пространстве находится в прямой зависимости от возраста лесных полос (табл. 3). Так, например, в межполосном пространстве у 7-летних саксауловых насаждений высота произрастающих растений практически в два раза ниже, чем у 12-летних насаждений. В первую очередь это объясняется, тем, что их высота и диаметр кроны деревьев практически в два раза превышает 7-летние насаждения и соответственно оказывают большее влияние на межполосное пространство. Но, необходимо отметить, что со временем количество таких растений как Сведа (*Suaeda*), Петросимония (*Petrosimonia*) Селитрянка (*Nitraria schoberi*) и Климакоптера (*Climacoptera*) резко уменьшается, а в межполосных пространствах 16-20 летних насаждений они вообще не произрастают. Это видимо связано с тем, что в межполосном пространстве саксауловых лесов старше 12-летнего возраста изменяется солевой режим в сторону уменьшения и наблюдаются песчаные наносы до 10-15 см. Необходимо отметить, что в межполосных пространствах 16-20 летних насаждений начали произрастать Гораниновия исключительная (*Horaninowia excellens*), которая произрастает на песчаных почвах.

В возрастном аспекте динамика изменения биометрических таксационных показателей, при общем высоком % сохранности лесных культур - указывает на то, что с ростом возраста показатели выравниваются и имеют стабильный рост. Следовательно, усиливается влияние лесных культур на зарастание межполосного пространства однолетней и многолетней

травянистой растительностью, а также развиваются процессы естественного возобновления саксауловых насаждений.

**Таблица 3** – Динамика показателей естественного возобновления различных растений (однолетние и многолетние) и их высоты в межполосном пространстве саксаула черного в различном возрасте

Название растений	Возраст 6-10 лет	Возраст 11-15 лет	Возраст 16-20 лет	Возраст 6-10 лет	Возраст 11-15 лет	Возраст 16-20 лет
	Средние показатели естественного возобновления растений (штук)			Средние показатели высоты растений (см)		
Саксаул черный ( <i>Haloxylon aphyllum</i> )	4,1±1,04	4,6±1,03	4,8±1,04	20,3±0,73	38,8±0,54	86,8±2,11
Климакоптера ( <i>Climacoptera</i> )	3,0±0,47	5,3±0,48	-	10,3±0,47	20,8±0,48	-
Поташник облиственный ( <i>Kalidium foliatum</i> )	3,3±0,81	3,5±0,32	4,3±0,9	12,2±0,52	16,0±0,39	25,6±0,60
Солянка сорная ( <i>Salsola tragus</i> )	4,6±0,96	12,2±2,01	-	32,1±0,47	20,2±0,72	-
Сведа солончаковая ( <i>Suaeda salsa</i> )	32,8±5,10	-	-	18,2±0,43	-	-
Гораниновия исключительная ( <i>Horaninowia excellens</i> )	-	-	2,6±0,16	-	-	13,8±0,21
Селитрянкa ( <i>Nitraria schoberi</i> )	3,5±0,35	-	-	26,3±0,45	-	-
Петросемония ( <i>Petrosimonia</i> )	3,2±0,41	-	-	17,1±0,31	-	-
Гребенщик или тамарикс ( <i>Tamarix</i> )	0,5±0,02	1,6±0,21	1,6±0,48	10,1±0,22	26,4±0,56	33,7±6,23

По приведённым данным в первый период исследований (таблицы 3) видно, что динамика показателей естественного возобновления различных растений по средним показателям следующая:

а) по естественному возобновлению растений (штук):

- саксаул черный – находится в прямой зависимости от группы возраста лесных культур с 4,1 шт. (6-10 лет) и 4,6 шт. (11-15 лет) и до 4,8 шт. (16-20 лет);

- поташник облиственный – тоже находится в прямой зависимости от группы возраста лесных культур и колеблется с 36,3шт. (6-10 лет) и 61,5 шт. (11-15 лет) увеличивается до 97,3 шт. (16-20 лет);

- тамарикс – тоже неплохо возобновляется в межполосных пространствах во всех возрастные группах.

- по другим видам – нет постоянного наличия во всех группах возраста.

б) по высоте растений (см):

- саксаул черный – достигает максимальной высоты среди всех возобновившихся растений и находится в прямой зависимости от группы возраста лесных культур и возрастает от 20,3 см (6-10 лет) до 86,8см (16-20 лет);

- поташник облиственный – находится в прямой зависимости от группы возраста лесных культур и колеблется с 12,2 см (6-10 лет) и 25,6 см (11-15 лет);

- тамарикс – с повышением возраста увеличивается по высоте, так в 6-10 летних насаждениях достигает высоты 10,1 см, а в 16-20 летних достигает высоты 33,7 см.

- по другим видам – нет постоянного наличия во всех группах возраста.

### **Выводы**

Необходимо отметить, что саксаульники, как лесные массивы в сообществе с полукустарниковой (селитрянка, изень, сарысазан, терескен, тамарикс) и травянистой (эспарцет, астрагал и др.) растительностью данного региона, выполняют важные почвозащитные, средоулучшающие, санитарно-гигиенические функции. Эти растительные сообщества способствуют формированию устойчивых и продуктивных пастбищ, служат основной базой отгонного животноводства и используются при создании искусственных пастбищ, а также являются местом обитания и сохранения редких видов животного и растительного мира.

Результаты исследования показали, что искусственно созданные защитные лесные полосы способствуют улучшению микроклимата в межполосном пространстве (понижают температуру воздуха и уменьшают испарение с открытой водной поверхности). В межполосном пространстве произрастают 9 видов различных видов растений. С повышением возраста лесных насаждений в межполосном пространстве наблюдается увеличение средних показателей высоты растений и количество показатели естественного возобновления растений.

В межполосных пространствах лесных полос до 15 летнего возраста произрастают такие солеустойчивые растения как Сведа (*Suaeda*), Петросимония (*Petrosimonia*) Селитрянка (*Nitraria schober*) и Климакоптера (*Climacoptera*). А уже в межполосных пространствах 20 летних насаждениях с появлением песчаных наносов и уменьшения солевого режима данные растения исчезают, т.е. они не произрастают. Но в 16-20 летних насаждениях появляются другие ранее не произрастающие растения как Гораниновия исключительная (*Horaninowia excellens*). Естественное возобновление таких многолетних растений как саксаул черный, поташник облиственный, тамарикс постепенно увеличиваются, как и их показатели роста.

Сравнение количественных показателей растений в разных межполосных пространствах указывает, что они значительно выше при 35 м, а при 60 м межполосном пространстве они снижаются на 30-40%.

### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках исследования выполнены по Программе 212 МСХ РК на период 2015-2017 годы, в части подпроекта: «Изучение лесомелиоративных защитных насаждений на осушенном дне Аральского моря, влияние их на почвообразовательные процессы и разработка научных основ по созданию лесопастбищных угодий».

Хотелось бы поблагодарить работников КГУ «Казалинское ГУ по охране леса и животного мира» управления природных ресурсов и регулирования природопользования Кызылординской области, без их помощи невозможно было бы ориентироваться на необъятных пространствах Аральских песков, а также в оказании помощи при проведениях научных наблюдениях.

### **Список литературы**

1. Глобальное потепление. Доклад ГРИНПИС Изд. МГУ, 2003г.
2. Chen, Zhuoa, Gao, Xina, Gao X.; Lei, Jiaqianga Dust emission and transport in the Aral Sea region, Geoderma Volume 428, September 2022, 116177.
3. Xiangye Zhang, Hailong Liu, Hui Chen. Changes of vegetation and its forces driving in the Aral Sea Basin of Central Asia, E3S Web of Conferences 269, 01013 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126901013>, EEAPHS 2021.
4. Кокаральская плотина. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Кокаральская\\_плотина](http://ru.wikipedia.org/wiki/Кокаральская_плотина).
5. [www.e-kyzylorda.kz/rus/Events/news/regnews/Pages/050610\_4.aspx Официальный портал акимата Кызылординской области].
6. Н.Ж. Бакиров, А.Х. Хамзаев, З.Б. Новицкий Лесные насаждения на осушенном дне Аральского моря «Известия вузов. Лесной журнал». 2020. № 2, С. 51-59, DOI: 10.37482/0536-1036.

7. Novitskiy, Z.B. (2012). Phytomelioration in the Southern Aralkum. In Breckle SW., Wucherer W., Dimeyeva L., Ogar N. (Eds.), *Aralkum - a Man-Made Desert. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, 218. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-21117-1\\_1636](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21117-1_1636) Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов (2021), 7(1), С. 1-36.
8. Танекеева Ш., Мамбетов Б.Т., Жубанышева А., Жорабекова Ж.Т Баум тоғайында өсіп тұрған ағаш бұталарын зерттеу және оларды жаңарту жұмыстарын жобалау. «Исследования и результаты», 2022, №1, (093), ISSN 2304-3334, С 37-45.
9. Каверин В.С., кандидат с.-х. наук, Шахматов П.Ф., научный сотрудник, Алека В.П., младший научный сотрудник, Исмаилов Г.М., соискатель. Рекомендации по созданию лесомелиоративных насаждений на тяжёлых засоленных землях осушенного дна Аральского моря, Алматы, 2011, с. 15.
10. Мамбетов Б.Т., Букейханов А.Н., Майсупова Б.Ж., Досманбетов Д.А., Келгенбаев Н.Т., Дукенов Ж.С. Рекомендации по созданию лесопастбищных угодий на ОДАМ. Алматы, 2017. С. 18.
11. IFAS. (2016). Report on IFSAS Project «Phytomelioration of Absolute Wastelands in the North-Eastern Coast of the Aral Sea». p.20.
12. Шахматов П. Ф., Каверин В. С., Алека В.П., Изучение искусственных мелиоративных насаждений на осушенном дне Аральского моря. Карельский научный журнал. 2016. Т. 5. № 3(16) с. 86-88.
13. Meirman, G., Dimeyeva, L., Dzhamantkyov, K., Wucherer, W., Breckle, S.-W. (2001) Seeding experiments on the Dry Aral Sea Floor for Phytomelioration. In Breckle SW., Veste M., Wucherer W. (Eds.), *Sustainable Land Use in Deserts*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-59560-8\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-642-59560-8_33) (Accessed on November 4, 2022).
14. R.Indoitua, G.Kozhoridzea, M.BatyrbaevabI, Vitkovskaya, N.Orlovskaya, D.Blumbergc, L.Orlovskaya Dust emission and environmental changes in the dried bottom of the Aral Sea Aeolian Research, Volume 17, June 2015, Pages 101-115.
15. T.Berdimbetov, Zhu-Guo Ma, Chen Liang, Impact of Climate Factors and Human Activities on Water Resources in the Aral Sea Basin Timur Sana Ilyas Hydrology 2020, 7(2), 30; <https://doi.org/10.3390/hydrology7020030>.
16. Досманбетов Д.А<sup>1</sup>., Мамбетов Б.Т<sup>2</sup>., Майсупова Б.Д<sup>2</sup>., Келгенбаев Н.С<sup>2</sup>., Дукенов Ж.С<sup>2</sup>. Исследование корневых систем саксаула чёрного в разных возрастных группах. Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты, 2018. - №1(77).– С. 165-169.
17. Майсупова Б.Д., Б.Т. Мамбетов, Ж.Ш. Шоманов, Д.А. Досманбетов<sup>2</sup>. Определение динамики влажности почвы за вегетационный период в зависимости от обработки и механического состава почв. Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты, 2019. - №3. – С. 336-342.
18. Иванов В.Б. Методика полевых ландшафтных исследований. – Изд. Ленинградского университета, 2008г.
19. Huang, Shuangyana, Chen, Xia, Chang, Cuna Liu, Tiewa, Huang, Yuea, Zan, Chanjuana, Ma, Xiaotinga, De Maeyer, Philippped, Impacts of climate change and evapotranspiration on shrinkage of Aral Sea, Van de Voorde Science of The Total Environment, Volume 845, November 2022, 157203.
20. Xiangye Zhang, Hailong Liu, Hui Chen. Changes of vegetation and its forces driving in the Aral Sea Basin of Central Asia. E3S Web of Conferences 269, 01013 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126901013 EEAPHS 2021>

#### References

1. Global'noe poteplenie. Doklad GRINPIS Izd. MGU, 2003g.
2. Chen, Zhuoa, Gao, Xina, Gao X.; Lei, Jiaqianga Dust emission and transport in the Aral Sea region, Geoderma Volume 428, September 2022, 116177

3. Xiangye Zhang, Hailong Liu, Hui Chen. Changes of vegetation and its forces driving in the Aral Sea Basin of Central Asia, E3S Web of Conferences 269, 01013 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126901013>, EEAPHS 2021
4. Kokaral'skaya plotina. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Kokaral'skaya\\_plotina](http://ru.wikipedia.org/wiki/Kokaral'skaya_plotina)
5. [www.e-kyzylorda.kz/rus/Events/news/regnews/Pages/050610\_4.aspx Oficial'nyj portal akimata Kyzylordinskoj oblasti]
6. N.Zh. Bakirov, A.H. Hamzaev, Z.B. Novickij Lesnye nasazhdeniya na osushennom dne Aral'skogo morya «Izvestiya vuzov. Lesnoj zhurnal». 2020. № 2 S 51-59, DOI: 10.37482/0536-1036
7. Novitskiy, Z.B. (2012). Phytomelioration in the Southern Aralkum. In Breckle SW., Wucherer W., Dimeyeva L., Ogar N. (Eds.), Aralkum - a Man-Made Desert. Ecological Studies (Analysis and Synthesis), 218. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-21117-1\\_1636](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21117-1_1636) Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов (2021) 7(1): 1-36
8. Tanekееeva Sh., Mambetov B.T., Zhubanysheva A., Zhorabekova Zh.T. Baým toǵayında ósip turǵan aǵash butalaryn zertteý jáne olardy jańartý jumystaryn jobalaý. «Issledovaniya i rezul'taty», 2022, №1, (093), ISSN 2304-3334, С 37-45
9. Kaverin V.S., kandidat s.-h. nauk, Shahmatov P.F., nauchnyj sotrudnik, Aleka V.P., mladshij nauchnyj sotrudnik, Ismailov G.M., soiskatel'. Rekomendacii po sozdaniyu lesomeliorativnyh nasazhdenij na tyazhyolyh zasolyonnyh zemlyah osushennogo dna Aral'skogo morya, Almaty, 2011, с. 15.
10. Mambetov B.T., Bukejhanov A.N., Majsupova B.Zh., Dosmanbetov D.A., Kelgenbaev N.T., Dukenov Zh.S. Rekomendacii po sozdaniyu lesopastbishchnyh ugodij na ODAM. Almaty, 2017. С. 18.
11. IFAS. (2016). Report on IFSAS Project «Phytomelioration of Absolute Wastelands in the North-Eastern Coast of the Aral Sea». p.20.
12. Shahmatov P. F., Kaverin V. S., Aleka V.P., Izuchenie iskusstvennyh meliorativnyh nasazhdenij na osushennom dne Aral'skogo morya. Karel'skij nauchnyj zhurnal. 2016. T. 5. № 3(16) с. 86-88.
13. Meirman, G., Dimeyeva, L., Dzhamantkyov, K., Wucherer, W., Breckle, S.-W. (2001) Seeding experiments on the Dry Aral Sea Floor for Phytomelioration. In Breckle SW., Veste M., Wucherer W. (Eds.), Sustainable Land Use in Deserts. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-59560-8\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-642-59560-8_33) (Accessed on November 4, 2022).
14. R.Indoitua, G.Kozhoridzea, M.BatyrbaevabI, Vitkovskaya, N.Orlovskaya, D.Blumbergc, L.Orlovskaya Dust emission and environmental changes in the dried bottom of the Aral Sea Aeolian Research, Volume 17, June 2015, Pages 101-115.
15. T.Berdimbetov, Zhu-Guo Ma, Chen Liang, Impact of Climate Factors and Human Activities on Water Resources in the Aral Sea Basin Timur Sana Ilyas Hydrology 2020, 7(2), 30; <https://doi.org/10.3390/hydrology7020030>.
16. Dosmanbetov D.A<sup>1</sup>., Mambetov B.T<sup>2</sup>., Majsupova B.D<sup>2</sup>., Kelgenbaev N.S<sup>2</sup>., Dukenov Zh.S<sup>2</sup>. Issledovanie kornevyh sistem saksaula chyornogo v raznyh vozrastnyh gruppah. Izdenister, nәtizheler. Issledovaniya, rezul'taty, 2018. - №1(77).– С. 165-169.
17. Majsupova B.D., B.T. Mambetov, Zh.Sh. Shomanov, D.A. Dosmanbetov<sup>2</sup>. Opredelenie dinamiki vlazhnosti pochvy za vegetacionnyj period v zavisimosti ot obrabotki i mekhanicheskogo sostava pochv. Izdenister, nәtizheler. Issledovaniya, rezul'taty, 2019. - №3. – С. 336-342.
18. Ivanov V.B. Metodika polevyh landshaftnyh issledovanij. – Izd. Leningradskogo universiteta, 2008.
19. Huang, Shuangyana, Chen, Xia, Chang, Cuna Liu, Tiew, Huang, Yuea, Zan, Chanjuana, Ma, Xiaotinga, De Maeyer, Philippped, Impacts of climate change and evapotranspiration on shrinkage of Aral Sea, Van de Voorde Science of The Total Environment, Volume 845, November 2022, 157203
20. Xiangye Zhang, Hailong Liu, Hui Chen. Changes of vegetation and its forces driving in the Aral Sea Basin of Central Asia. E3S Web of Conferences 269, 01013 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126901013> EEAPHS 2021

**Б.Т.Мамбетов<sup>1</sup>, Д.А., Досманбетов\*<sup>2</sup>, Б.Д.Майсупова<sup>2</sup>,  
Е.М.Каспакбаев<sup>1</sup>, А.Т.Жубанышева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,  
[forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)

<sup>2</sup> А. Букейханов атындағы ҚазОШҒЗИ ЖШС Алматы филиалы., Алматы, Қазақстан,  
[daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)\*, [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru), [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru),  
[anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)

## **АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ ҚҰРҒАҒАН ҰЛТАНЫНДА ЖАСАНДЫ ТҮРДЕ ҚҰРЫЛҒАН ОРМАН ЕКПЕЛЕРІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ**

### **Аңдатпа**

Мақалада қара сексеуіл екпелерінің жолақаралық кеңістігіндегі ауа температурасының (маусым-шілде) деректері, әртүрлі жастағы екпелердің және қорғалмаған ашық кеңістіктегі топырақтан алынған кескіндердің жалпы сипаттамасы және әртүрлі жастағы қара сексеуілдің жолақаралық кеңістігіндегі әртүрлі өсімдіктер мен олардың биіктігінің табиғи жаңару көрсеткіштерінің динамикасы келтірілген.

Зерттеулер ҚР АШМ 2015-2017 жылдары арналған 212 Бағдарламасы бойынша, кіші жоба: «Арал теңізінің құрғаған түбіндегі орман мелиоративтік қорғаныштық екпелерді зерттеу, олардың топырақ түзілу процестеріне әсері және жайылымдық орман алқаптарын құру бойынша ғылыми негіздерді әзірлеу» бөлігінде орындалған.

Жолақаралық кеңістікте әртүрлі өсімдіктердің 9 түрі өседі. Орман алқаағаштарының жасы ұлғайған сайын қара сексеуіл екпелерінің жолақаралық кеңістігіндегі өсімдіктер биіктіктерінің орташа көрсеткіштері артады. Қара сексеуіл екпелерінің жолақаралық кеңістігі аралығында шөптесін өсімдіктердің табиғи жаңаруына әсер ететін микроклимат жақсартады, олардың өсуі мен саны орман белдеулерінен тікелей қашықтығына байланысты: алқаптардан 5- метр аймақта орта есеппен 55-68 данаға дейін (әр түрлі шөптер), олардың саны 15 м және одан да көп аралықтарда азайғандығы анықталды.

Сынақ алаңдарында өсімдіктердің ең көп кездесетін 4 түрі – қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum*), жапырақты сорқаңбақ (*Kalidium foliatum*), арам сораң (*Salsola tragus*) және климакоптера (*Climacoptera*) анықталды.

Әртүрлі жолақаралық кеңістігіндегі өсімдіктердің сандық көрсеткіштерін салыстыратын болсақ, 35 м аралықта олардың саны көбірек, ал 60 м-лік жолақаралық кеңістікте олар 30-40% төмендейді.

**Кілт сөздер:** қара сексеуіл, жолақаралық кеңістік, микроклимат, қоршаған орта, жерсіну, шөптесін өсімдіктер, топырақтың түзілуі.

**В.Т.Mambetov<sup>1</sup>, D.A., Dosmanbetov\*<sup>2</sup>, B.D.Maysupova<sup>2</sup>,  
E.M.Kaspakbayev<sup>1</sup>, A.T.Zhubanysheva<sup>1</sup>**

## **ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF ARTIFICIALLY CREATED FOREST PLANTATIONS ON THE DRAINED BOTTOM OF THE ARAL SEA**

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Almaty branch of Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after  
A.N. Bukeikhan LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan, [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)\*,  
[bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru), [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru), [anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)*

### **Abstract**

The article presents data on air temperature (June-July) in the interstitial spaces of black saxaul crops, the general characteristics of the laid pits in forest stands of different ages and in unprotected open space, the dynamics of indicators of natural regeneration of various plants and their height in the interstitial space of black saxaul at different ages.

The research was carried out under the Program 212 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for the period 2015-2017, Task 2 in part of the subproject: The study of forest-reclamation protective plantations on the drained bottom of the Aral Sea, their impact on soil-forming processes and the development of scientific foundations for the creation of pasture lands.

There are 9 species of different plant species growing in the interband space. With an increase in the age of forest plantations in the interband space, an increase in the average plant height and the number of indicators of natural plant renewal is observed. In the interstitial spaces of forest crops of the black saxaul, a microclimate is created that improves the natural renewal of herbaceous plants, their growth and number are directly dependent on the distance from the forest belts: in the 5th zone, on average, up to 55-68 pieces (various types of herbs) were detected, followed by a decrease in their number by 15 m or more.

Four of the most common plant species were identified at the trial sites – black saxaul (*Haloxylon aphyllum*), leafy potash (*Kalidium foliatum*), salsola tragus (*Salsola tragus*) and Climacoptera (*Climacoptera*).

4 most common plant species were identified at the trial sites – black saxaul (*Haloxylon aphyllum*), leafy potash (*Kalidium foliatum*), weed pickle (*Salsola tragus*) and climacoptera (*Climacoptera*).

Comparison of quantitative indicators of plants in different space between strips indicates that they are significantly larger at 35 m, and at 60 m space between strips they decrease by 30-40%

**Key words:** black saxaul, interstitial space, microclimate, environment, survival, herbaceous vegetation, soil formation.

IRSTI 68.75.21

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/32>

*A.K. Zaurbek, Ye.M. Kalybekova, I.S. Seitassanov, U.K., Onglassyn\*, Ye.G. Zhandiyar*

*Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan, jakajak9@mail.ru, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz, ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz, ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz\*, miko-a@mail.ru*

## FUNDAMENTALS OF WATER RESOURCES MANAGEMENT OF BALKASH-ALAKOL WATER BASIN

### *Abstract*

The principles of water management were developed based on the analysis of the water management situation in Balkash – Alakol water district.

The analysis of modern degradation of ecological systems shows that this process is a direct result of timely forecast assessments and foresight of possible consequences of decisions taken at the stage of developing schemes for integrated use and protection of water resources for separate river basins of Kazakhstan.

In water-scarce river basins, the further development of water management and, accordingly, the development of economic sectors require matching the available water resources and demand for them. Thus, ideally, it is necessary to coordinate the possibility of taking water from the environment of a certain amount of natural, including water resources, with the self-recovering ability of the environment.

Due to anthropogenic activity and a sharp increase in water consumption in the upper reaches of Ile River, tense water management and ecological situation has already developed in the Balkash-Alakolskiy water basin, in which the unique Balkash Lake can share the same fate as Aral Sea. The planned medium and long-term measures for development of irrigated agriculture in the territories of Zhetysu and Almaty regions result in additional excessive burden on natural environment in the region. Possible comprehensive measures are proposed to solve the strategic task of water (socio-ecological and economically optimal) management in Balkash-Alakol water basin, taking into account the preservation of Balkash Lake.

**Key words:** *water resources, water consumption, water management situation, integrated measures, efficient use, runoff, environmental flows.*

### **Introduction**

The river flow of Balkash-Alakol water basin in the average dryness of year is 28.85 km<sup>3</sup>, including 11.5 km<sup>3</sup> coming from the territory of the People's Republic of China. The Ile River is the main waterway of Balkash–Alakol depression, where about 80% of its flow is formed. The main flow-forming part of the basin of Ile river falls on the People's Republic of China, where the catchment area has a sufficiently developed hydrographic system. In the middle and lower part of the basin, large spaces are left without surface runoff.

Regulation of runoff and water intake in the river basin has aggravated the water management and environmental situation in the region: decrease in area of hayfields and tugai forests, biological diversity, sharp decrease in pasture productivity, animal husbandry is turning into a loss-making industry.

Sustainable socio-economic development of Kazakhstan is hindered by many existing problems in the water sector. One of the main factors is upset nature's balance between the available water resources and demands for them. Water is a key natural component in survival of mankind and preserving the integrity of ecosystems in the biosphere, while being one of the limiting factors in the development of society.

The President, K.J.Tokayev, speaking about strategic value of industrial crops, including sugar beet, instructed to increase the share of domestic sugar from 7% to 43% by 2026 [1,2]. Therefore it is planned to increase the area of irrigated land by 18 thousand hectares for sugar beet crops in the Aksu, Alakol and Sarkand areas of Zhetysu region.

On the other hand, the President instructed to take measures to preserve the unique Balkash Lake and provide the population of this region with high-quality drinking water [3].

Considering the above, as well as the basic principle of sustainable development of economic sectors in the river basin, i.e. establishing an optimal level of water resources use and creation of climate friendly condition in the environment [4,5,320p,6, 20p.], it should be noted that the problems of water management in the river basin and the preservation of ecological equilibrium in the environment are relevant.

### **Methods and materials**

To establish the water availability of the region, methods of collecting initial water flow records at various steam gauges were used and statistically processed using moment method, maximum likelihood method, etc.

More than 400 steam gauges have been opened in Ile river basin on the territory of Kazakhstan at various times. Currently, there are 28 steam gauges in the basin. The duration of observations of the annual runoff ranges from several years to 98 years (Ile river). The bulk of the rivers of the Ile – Balkash region flow from the southeast to the northwest. More than 90% of rivers gravitate to the Balkash lake basin, the rest – to the basin of Balkash-Alakol group of lakes. The largest transboundary river flowing into the lake is the Ile river, with basin area of 140 thousand km<sup>2</sup>, within Kazakhstan - 77.4 thousand km<sup>2</sup>. The total length of the river is 1,439 km, on the territory of Kazakhstan – 815 km [7, 646 p.]. The monitoring network along the stem stream of the Ile river is available in the following river stations: Dubun s. - with a catchment area of 64 388 km<sup>2</sup> (formerly Kaiyergan area, with a catchment area of 60 800 km<sup>2</sup>), 171 km (recent data -164 km) above the Kapchagai HPP, with a catchment area F=85400 km<sup>2</sup>, 37 km below the camp Ile (Kapchagai area) with a catchment area of 111 000 km<sup>2</sup>, Uchzharma s., with a catchment area of 129000 km<sup>2</sup>.

Data of these steam gauges are available for various periods: Dubun s. has been operating since 2000 (as to Kaiyergan area, there were data up to 1960 for only 12 years), 171 km above Kapchagai HPP has been operating since 1956, 37 km below camp Ile ( Kapchagai area) has been operating since 1910, the Uchzharma s. has been operating since 1937.

**Results and discussion**

Among the all countries of the Central Asian region, Kazakhstan is the abutment line for the majority of transboundary rivers (Syrdarya, Shu, Talas, Zhaiyk, Ile, Emel). Such situation with water management leaves its traces on the river ecosystem. Analysis of available water resources and volumes of water consumption by sectors of the economy in Kazakhstan showed that water intake increased with increase in development of society. Thus, until the 1990s, the volume of water intake increased intensively, and in subsequent periods, decreased (Figure 1). At the same time, irrigation remains the largest water consumer.

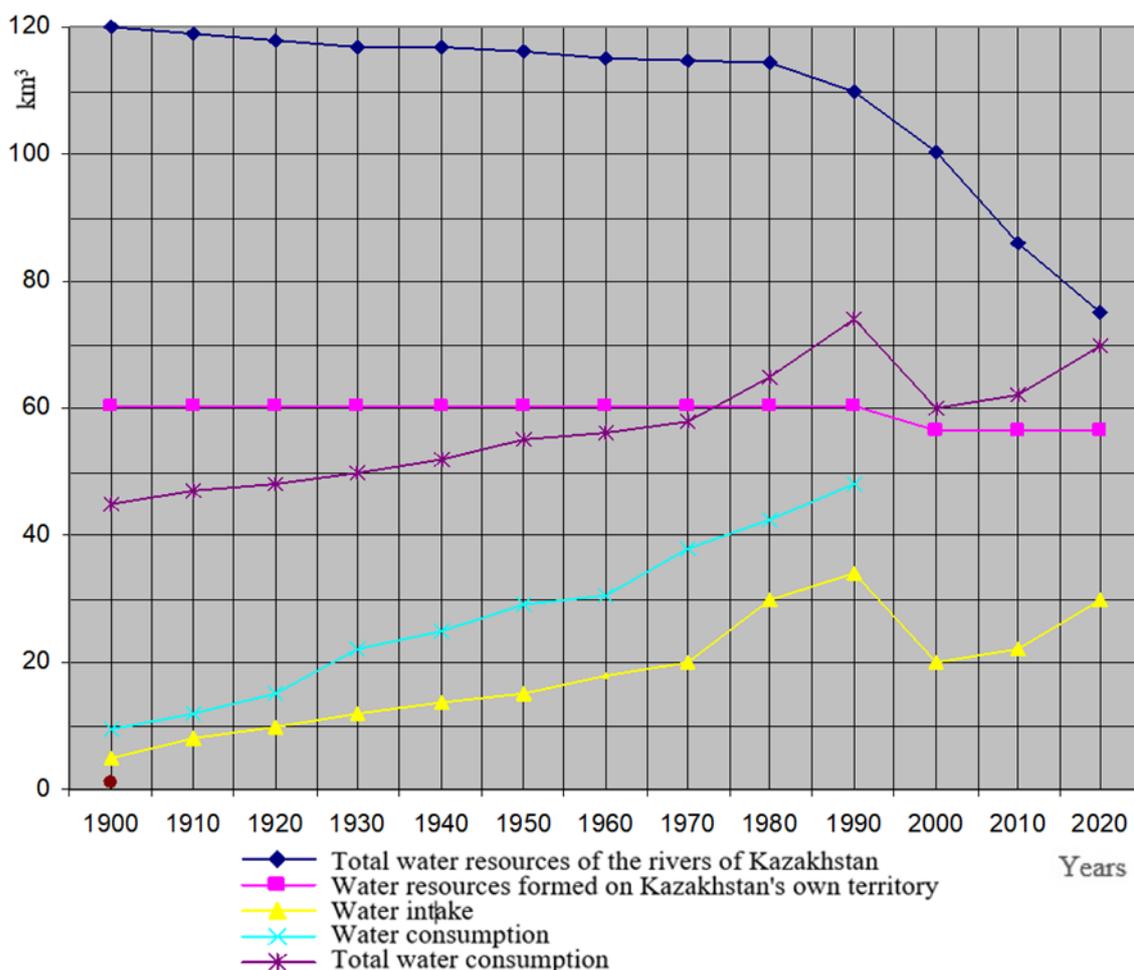
The Ile – Balkhash water basin is one of the most humidified areas of the Republic of Kazakhstan. The developed river network, the average density of the river network in the mountainous part - 0.60 – 3.0 km/km<sup>2</sup>, in the plain - 0.30-0.50 km/km<sup>2</sup>.

Mountain-type rivers, which have significant catchment basins and are the largest and most full-flowing, play the greatest role in formation of water resources in the region. Their sources lie at altitudes above 3000 m.

The main waterway of Balkhash Lake basin is Ile river; the most significant rivers include Karatal, Aksu, Lepsy, Ayaguz, Bakanas, etc.

Of the rivers flowing into the eastern part of the Balkhash lake, Karatal river is the largest river. It is the second largest river in the territory under consideration after Ile River.

The projected groundwater resources of the Balkhash-Alakol hydrographic basin are 17.4 km<sup>3</sup>/year, including 7.7 km<sup>3</sup>/year not related to surface runoff.



**Figure 1** - Total water resources (curve 1), own water resources of the Republic of Kazakhstan (curve 2), water intakes from water sources (curve 3), water consumption of economic sectors (curve 4) and total water consumption taking into account the necessary environmental, fisheries and sanitary flashes (curve 5).

The water resources of Ile river in the average water content year - 17.7 km<sup>3</sup>, and near the border with the PRC are 12624 million m<sup>3</sup>, including 11390 million m<sup>3</sup> on the territory of the PRC. The losses for evaporation and filtration are equal to 1 km<sup>3</sup>, environmental flows along the Ile River is 11.8 km<sup>3</sup> of water per year. Then, the available flow in the river basin is only 4.9 km<sup>3</sup>. Losses for evaporation and filtration and environmental flows for the basins of other rivers of Balkash lake, are equal to 0.1 and 2.8 km<sup>3</sup> of water per year respectively.

The analysis shows that if the average long-term runoff of the river in the station of Uchzharma s. before 1960 was 479 m<sup>3</sup>/s, then in the period up to 1990 it was equal to 363 m<sup>3</sup>/s. The greatest impact of anthropogenic activity was observed in 1971-1980 and 1981-1990, when the average long-term runoff in the station of Uchzharma s. was 344 and 363 m<sup>3</sup>/s, respectively, which is 100 m<sup>3</sup>/s less than the average long-term runoff for 1961-1970 [8, 579 p]. At the same time, the water resources of the Ile river entering the territory of the Republic of Kazakhstan from China decreased due to water intake for development of economic sectors, both in the PRC and in the territory of the Almaty region.

Fig.1

As the graphs show, in the Kazakh part of the Ile – Balkhash basin, before 1990, water consumption increased from 1.8 to 6 km<sup>3</sup>, by 2000 it decreased to 2251 million m<sup>3</sup>, and by 2005 water consumption increased to 3 km<sup>3</sup> per year.

Water consumption in the territory of the People's Republic of China has also tended to increase and a further increase to 5 km<sup>3</sup> is expected in the near future. In this case, the inflow of water to the territory of Kazakhstan will be 13.2 compared to 14.7 km<sup>3</sup> in 2010, Table 1.

If we take into account the necessary inflow to Balkash Lake in the years of average water content - 9 km<sup>3</sup>, and water losses in reservoirs - 2.3 km<sup>3</sup>, the delta of the Ile river - 0.35 km<sup>3</sup> of water (the minimum value), then the allocated volume for water consumers will not exceed 2.5 km<sup>3</sup>. Currently, irrigated agriculture in this region has no more than 2.5 km<sup>3</sup> of water in an average water content year. With an increase in water intake in China from 3.5 km<sup>3</sup> to 5.0 km<sup>3</sup>, no more than 0.5 km<sup>3</sup> of water per year will remain for irrigation.

**Table 1.** Possible taking of water for irrigation in the Ile river basin during the years of different water content and development of economic sectors for different periods, km<sup>3</sup> [8, 579 p].

No.	Components of the water balance	Water content of the year			
		P=25%	P=50%	P=75%	P=95%
<b>1</b>	<b>Calculation of the incoming part to the territory of the Republic of Kazakhstan</b>				
1.1	Water resources	20,29*	18.17	15.42	12.45
1.2	Taking of water on the territory of China	3.50	3.50	3.50	3.50
1.3	Inflow on the territory of the Republic of Kazakhstan	16.79	14.67	11.92	8.95
<b>2</b>	<b>Consumable part in the territory of the Republic of Kazakhstan</b>				
2.1	Water consumption for priority needs (PWS, IWS and AWS)	0.54	0.54	0.54	0.54
2.2	Water losses from reservoirs	2.30*	2.30	2.10	2.00
2.3	Water losses in the delta	0.35	0.35	0.35	0.35
2.4	Environmental flows to Lake Balkash	11.00	9.00	8.50	8.00

2.5	Total water consumption	14.19	12.19	11.49	10.89
2.6	Possible volumes of water allocated for the irrigation industry	2.60	2.48	0.44	0.00
<b>3</b>	<b>Calculation of the incoming flow on the territory of the Republic of Kazakhstan</b>				
3.1	Water resources	20,29*	18.17	15.42	12.45
3.2	Taking of water on the territory of China	5.00	5.00	5.00	5.00
3.3	Inflow on the territory of the Republic of Kazakhstan	15.29	13.17	10.42	7.45
<b>4</b>	<b>Consumable part in the territory of the Republic of Kazakhstan</b>				
4.1	Water consumption for priority needs (PWS, IWS and AWS)	1.10	1.10	1.10	1.10
4.2	Water losses from reservoirs	2.30*	2.30	2.10	2.00
4.3	Water losses in the delta	0.35	0.35	0.35	0.35
4.4	Environmental flows to Balkash Lake	11.00	9.00	8.50	8.00
4.5	Total water consumption	14.75	12.75	2.05	11.35
4.6	Possible volumes of water allocated for the irrigation industry	0.54	0.42	0.00	0.00

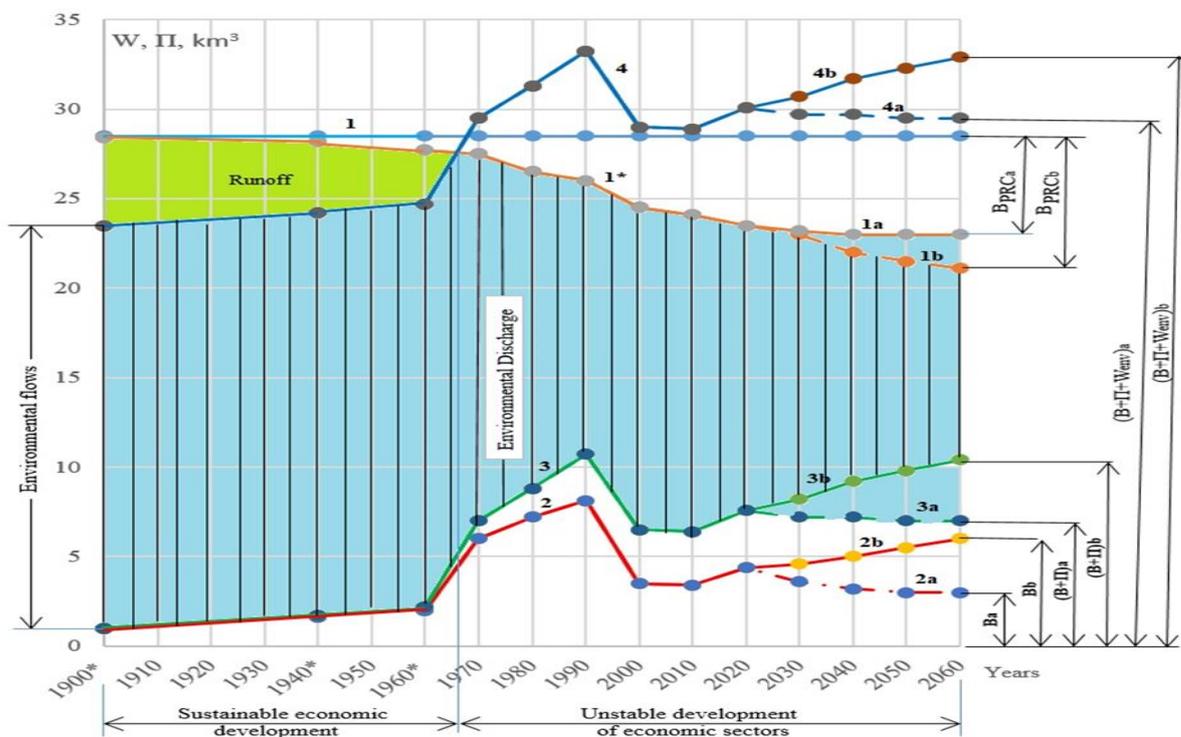
The water resources of the rivers and temporary streams of Balkash-Alakol water area are 27759 million m<sup>3</sup>/year, including in the years of 50%, 75% and 95% availability - 26808, 22785, 17847 million m<sup>3</sup>, respectively, Fig.2.

The reduction of water inflow into the lake is caused by the construction of the Kapchagai HPP, uncontrolled use of water resources of Karatal, Lepsy rivers etc. [10, 132 p.]. For example, the Ayaguz River carried its waters to the lake until the mid-1950s. The ill-considered policy of acclimatization of alien fish species in the 1950s and uncontrolled fishing led to a decline in the development of fish farms. Waterfowl farms are practically shutting down their activities. The hunting and fishing industry has become unprofitable with decrease in the volumes of wild fowl and fish, harvested plant raw materials.

The plant community is being modified. Meadow vegetation is partially transformed into steppe vegetation, and steppe vegetation, in turn, into desert vegetation. Perennial grasses are replaced by annuals. Weeds unsuitable for grazing appear. Due to a significant reduction in the area of hayfields, tugai forests, biological diversity has decreased. Excess use of soil feeding capacity resulted in decrease in number of sheep and goats by more than three times, and meat consumption per capita fell from 77 to 45 kg/year [11, 138 p.]. The pace of the onset of the sands is increasing, animal husbandry is turning into a loss-making industry.

From the hydrological regime of the rivers flowing into the lake. Balkash, and the water balance of the latter largely depends on the biodiversity and conditions of reproduction of valuable fish species [11,139p.]. The main element of the incoming part of the lake's water balance is the inflow of surface waters. The difficulty of determining it is that constant measurements of river flow during most years are made at posts located at a considerable distance from Lake Balkash. Water management balance of the lake. The Balkash for the period 1992-2005 is presented in Appendix B2. The analysis shows that the largest component of the incoming part of the HCB is surface runoff,

River runoff, total water consumption of economic sectors, water losses from reservoirs and the needs of natural complexes (including lakes. Balkash) in the absence and presence of anthropogenic impacts on water resources in the BA HCB for retrospective and prospective periods without taking into account global climate change shown in the figure 2.



**Figure 2.** River runoff, total water consumption of economic sectors, water losses from reservoirs and the needs of natural complexes (including lake Balkash) in the absence and presence of anthropogenic impacts on water resources in the Balkash – Alakolskiy WMB for retrospective and prospective periods (all in the average annual calculation and without taking into account global climate changes)

№	Name	Designation	Retrospective period	Perspective period	
				Optimistic script	Pessimistic scenario
1	Average annual river flow BA WMB				
	For the natural period		Curve 1		
	River runoff as a result of anthropogenic impact on the territory of the People's Republic of China (Inflow to the territory of the Republic of Kazakhstan)		Curve 1*	Curve 1a	Curve 1b
2	Total water consumption of economic sectors in the Republic of Kazakhstan	B	Curve 2	Curve 2a	Curve 2b
3	Total water consumption of economic sectors, taking into account water losses from reservoirs in the territory of the Republic of Kazakhstan	B+II	Curve 3	Curve 3a	Curve 3b
4	The total water consumption of economic sectors, taking into account water losses from reservoirs and the needs of natural complexes and an internal reservoir	B+II+W <sub>np,exp</sub>	Curve 4	Curve 4a	Curve 4b

The water supply of the Kazakh part of the BA of the HCB decreases with the development of economic sectors both in the territory of the neighboring state of the People's Republic of China and in the territory of Kazakhstan. If in the 60s of the last century the average annual runoff of the If the

silt was 27.5 km<sup>3</sup> (the total flow of the basin is 28.5 km<sup>3</sup>), then at present it is estimated at only 23 km<sup>3</sup>, then under the pessimistic scenario of development by 2040, the reduction is expected by another 1.0 km<sup>3</sup>, and by 2060 it will be 20.5 km<sup>3</sup>. Under the optimistic scenario up to 23 km<sup>3</sup> by 2040 and 2060 at. As a result, the inflow of water into the lake. Balkash will gradually decrease. So, if before 1955 the inflow of water into Lake Balkash was 23.5 km<sup>3</sup> or more, and this was characterized as a sustainable development of economic sectors, then in subsequent years (1990) the flow of water into the lake gradually decreased to 15.5 km<sup>3</sup>. By 2010, the inflow increased to 17.5 km<sup>3</sup>.

Under the pessimistic scenario, by 2040-2060, the volume of incoming water into the lake will decrease and amount to 12.5 km<sup>3</sup> and 11.0 km<sup>3</sup>, respectively, and under the optimistic development scenario, an inflow of 15 km<sup>3</sup> is expected by 2040 and 16.5 km<sup>3</sup> by 2060. After 1955, a period of unstable development of economic sectors began in the BA VKHB, which led to a decrease in the water level in the lake. Balkash and to further complicate the water management and environmental situation in the region. According to the forecast, if the current situation regarding the use of water resources in the Balkhash – Alakol water management basin persists, the water level in the lake will also gradually decrease. At the same time, the mark of the level of Balkash will reach 338.5 m, which does not meet the requirement of the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan on the preservation of Lake Balkhash at 341.0 m.

In order to maintain this level, it is necessary that the total water consumption of economic sectors in the BA HCB does not exceed 6.0 km<sup>3</sup>/year, taking into account water losses for evaporation,. If we take into account that changing climatic factors will lead to a reduction in the volume of water in rivers of Kazakhstan, then in the near future, the "Balkhash crisis" may come after the Aral Sea [8, 579 p].

The available water resources of the Balkhash-Alakol water district are shown in Table 2.

**Table 2.** Available surface water resources of Balkhash-Alakol water district, km<sup>3</sup> [9, 596 p.].

Average long-term runoff, total	Including						Runoff in low-water years (P=95%)				
	Mandatory consumption of				Unregulated flood runoff	Total consumption	Available flow	Natural	Of these, available	Increase due to - regulation	Available taking into account - regulation
	Losses on evaporation and - filtration	Flows		Total							
27.76	1.13	14.6	0	15.73	1.8	17.53	10.23	17.85	5.4	3.15	8.55

As a result of uncontrolled use of water in the upper reaches of the Ile River, an unfavorable ecological situation may develop in the basin of Balkash Lake in the very near future, and the lake may share the same fate as Aral Sea [12]. To prevent such a situation, it is necessary:

- not to reduce the value of the ecologically permissible 11 km<sup>3</sup> per year inflow of water into the lake along the Ile River, which will keep the water level in the lake to the maximum permissible 341 m BS;

- the main sources of water supply under consideration have the status of transboundary rivers, which further aggravates the water management situation in the region. Therefore, planning for use and protection of water resources should be based on international cooperation and international water jurisdiction. In this regard, it is necessary to take real steps to conclude an agreement with the PRC for joint use of surface water resources of Ile river basin in accordance with international water law and adopted conventions. According to the latest data, there are already more than 13 reservoirs and 40 hydroelectric power plants in the Ile river basin on the territory of China [12, 23-34p].

### **Conclusions**

Almaty and Zhetysu regions have high potential not only for the development of irrigated agriculture. The natural, climatic and terrain conditions of the area are very favorable for the development of tourism and sports. It is possible to develop pond fisheries on the basis of mountain streams of Ile and Dzungarian Alatau, they are also ideal sources for the construction of small and micro hydroelectric power plants.

It is necessary to take into account the peculiarities of Balkash Lake, which has fresh water in the western part, salty water in the eastern part. [13, p.565]. This uniqueness of the lake can be used for recreational purposes. The water area of Balkash Lake allows organizing water sports events of any rank. Conditions will be created for organization of training bases for all types of water sports. Solar and wind energy can be used to power recreational facilities and fish farms. [14, p.639–655]

2. A very unfavorable water management and environmental situation has already developed in Balkash-Alakol water basin. Maintaining the current trends in the development of economic sectors nullifies conditions for their sustainable development. Branches of the economy will develop only due to infringement of the interests of natural complexes, including due to an internal reservoir – Balkash lake. The planned medium and long-term measures for development of irrigated agriculture in the territories of Zhetysu and Almaty regions result in additional burden on the environment in the region, which can lead to catastrophic consequences - Balkash can share the same fate as Aral Sea.

3. Possible comprehensive measures are proposed to solve the strategic task of water (socio-ecological and economically optimal) management in Balkash-Alakolskiy water basin, taking into account the preservation of Balkash Lake.

When determining the technical and economic indicators of water management of the river basin, it is necessary to take into account not only the direct positive effect, but also the accompanying negative consequences (damage). The criterion for choosing the optimal water management of the river basin is to achieve the maximum effect from the development of economic sectors. As an alternative, it is proposed to consider the possibility of reducing the lake level by 0.5 m. At the same time, it is necessary to analyze various options for maintaining the water level in the lake and development of economic sectors in the basin when coordinating the water allocation issues with the PRC and choose the most profitable option for using water and land resources [15, p.248–256].

The studies which provided results for this article were funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan under STP "Irrigation technologies and technical means for commissioning of new irrigation lands, reconstruction and modernization of existing irrigation systems" for 2021-2023" (IRN - BR10764920).

### **References**

1. The President held a meeting with the public of the Zhetysu region. [Email resource], <https://www.akorda.kz/ru/prezident-provel-vstrechu-s-obshchestvennostyu-oblasti-zhetysu-209146> October 20, 2022.
2. K.Zh.Tokayev On the prospects of Kazakhstan. [Email resource], <https://forbes.kz/process/tokaev-obrisoval-saharnyie-perspektivy-kazahstana>. October 20, 2022.
3. K.Zh.Tokayev On measures for the conservation of Lake Balkhash. [Email resource] <https://vlast.kz/kz/novosti/51970-tokaev-porucil-prinat-mery-po-sohraneniu-ozera-balkhas.html>. Oct 4 2022.
4. Water Code of the Republic of Kazakhstan dated June 9, 2003. № 481-II. [Email resource] (With amendments and additions as of April 28, 2016). [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1042116](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1042116).
5. Espolov T.I. Agro-industrial complex of Kazakhstan: Economics of water management. [Text], Almaty, 2007. 320 p.
6. The concept of the transition of the Republic of Kazakhstan to sustainable development for 2007-2024. [Text], Astana, 2007. 20 p.

7. Resources of surface waters of the USSR. Volume 13. Central and Southern Kazakhstan. Issue. 2. Lake basin Balkhash.- L.: Gidrometeoizdat, [Text], 1970. 646 p.
8. Zauribek A. K. Water and sustainability of hydroecosystems. Tutorial. [Text], Almaty, 2009. 579 p.
9. Water resources of Kazakhstan (surface and ground waters, current state). [Text], Smolyar V.A., Burov B.V. and others. Handbook. Almaty: SRC "Gylym", 2002. 596 p.
10. Water resources of Kazakhstan in the new millennium. [Text], Almaty: Kiik, 2004. 132 p.
11. Galaeva A. V. Resources of river runoff and the ecological state of the Balkash lake basin under conditions of modern climate change. [Text], Specialty: 25.00.36 - "Geoecology". Dis. for the degree of. c.g.s - Bishkek, 2017. 138 p.
12. Tursunova A., Myrzakhmetov A.B. Water resources of the Ile-Balkhash basin, taking into account the international principles of joint use. [Text], Material. International. Scientific Conference "European Science of the 21st Century". Przemysl, Poland, 2012. P. 23-34.
13. Rahaman, M.M., Varis, O. & Kajander, T. 2004. EU Water Framework Directive Vs. Integrated Water Resources Management: The Seven Mismatches. International Journal of Water Resources Development, 20(4): p.565-575.
14. Ambec, S., Dinar, A., & McKinney, D. (2013). Water sharing agreements sustainable to reduced flows. Journal of Environmental Economics and Management, 66(3), 639–655.
15. Biswas, A. K. (2004). Integrated water resources management: A reassessment - A Water Forum Contribution. Water International, 29(2), 248–256.

**Ә.К. Зәуірбек, Е.М. Қалыбекова, И.С. Сейтасанов, Ұ.Қ. Оңласын\*, Е. Жандияр**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,*

*[jakajak9@mail.ru](mailto:jakajak9@mail.ru), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz),  
[ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)\*, [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)*

#### **БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ БАССЕЙНІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ НЕГІЗДЕРІ**

##### ***Аңдатпа***

Балқаш-Алакөл су шаруашылығы ауданындағы су шаруашылығы жағдайын талдау негізінде су ресурстарын ұтымды пайдалану қағидаттары әзірленді. Экологиялық жүйелердің қазіргі заманғы деградациясын талдау бұл үдеріс Қазақстанның жекелеген өзен бассейндері үшін су ресурстарын кешенді пайдалану және қорғау схемаларын әзірлеу сатысында қабылданатын шешімдердің ықтимал салдарын уақтылы болжау мен болжаудың тікелей нәтижесі болып табылатынын көрсетеді. Су тапшылығы бар өзендер бассейндерінде су шаруашылығын одан әрі дамыту және тиісінше экономика салаларын дамыту қолма-қол Су ресурстарының мүмкіндіктерін оларға қажеттіліктермен келісуді талап етеді. Осылайша, ең дұрысы, қоршаған ортадан белгілі бір мөлшердегі суды алу мүмкіндігі туралы келісу қажет.

Антропогендік іс-әрекеттің және Іле өзенінің жоғарғы ағысындағы, Балқаш-Алакөл су шаруашылығы бассейніндегі суды пайдалану деңгейінің күрт өсуі нәтижесінде қазіргі уақытта қалыптасқан су шаруашылығы және экологиялық жағдай табиғаты ерекше Балқаш көлі Арал теңізінің тағдырын қайталауына әбден мүмкүн. Жетісу және Алматы облыстарының аумақтарында суармалы егіншілікті дамыту жөніндегі орта және ұзақ мерзімді кезеңдерге жоспарланған іс-шаралар өңірдегі табиғи ортаның жай-күйіне қосымша шамадан тыс жүктемелер салады. Балқаш көлінің сақталуын ескере отырып, Балқаш-Алакөл су шаруашылығы бассейнінде су ресурстарын ұтымды (әлеуметтік-экологиялық және экономикалық оңтайлы) пайдалану жөніндегі стратегиялық міндетті шешу бойынша ықтимал кешенді шаралар ұсынылды.

***Кілт сөздер:*** Су ресурстары, су тұтыну, су шаруашылығы жағдайы, кешенді шаралар, ұтымды пайдалану, ағынды сулар, экологиялық ағындар.

**А.К. Зәуірбек, Е.М. Калыбекова, И.С. Сейтасанов, У.К. Онласын\*, Е. Жандияр**  
*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, [jakajak9@mail.ru](mailto:jakajak9@mail.ru),  
[yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz),  
[ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)\*, [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)*

## **ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАЛКАШ-АЛАКОЛЬСКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА**

### **Аннотация**

На основе анализа водохозяйственной обстановки в Балкаш-Алакольском водохозяйственном районе разработаны принципы рационального использования водных ресурсов.

Анализ современной деградации экологических систем показывает, что этот процесс является непосредственным результатом своевременных прогнозных оценок и предвидения возможных последствий принимаемых решений в стадии разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов для отдельных речных бассейнов Казахстана.

В дефицитных по воде бассейнах рек дальнейшее развитие водного хозяйства и соответственно развитие отраслей экономики, требуют согласования возможностей наличных водных ресурсов с потребностями на них. Таким образом, в идеале требуется согласование возможности отбора воды из окружающей среды определенного количества природных, в том числе и водных ресурсов, с самовосстанавливающей способностью окружающей среды.

В результате антропогенной деятельности и резкого подъема уровня использования воды верховьях реки Иле, в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне уже в настоящее время сложилась напряженная водохозяйственная и экологическая обстановка, в которой уникальное озеро Балкаш может повторить судьбу Аральского моря. Намечаемые на средние и долгосрочные периоды мероприятия по развитию орошаемого земледелия на территориях Жетысуйского и Алматинского областях накладывают дополнительные чрезмерные нагрузки на состояние природной окружающей среды в регионе. Предложены возможные комплексные меры по решению стратегической задачи по рациональному (социально-экологической и экономической оптимальному) использованию водных ресурсов в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне с учетом сохранения озера Балкаш.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, водопотребление, водохозяйственная обстановка, комплексные меры, рациональное использование, сток, экологические стоки.

**МРНТИ 68.47.01**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/33>**

*Е.А. Шаденова\*, М.А.Кайгермазова, М.Т.Сембеков, У.Ошақбай, Э.Д.Джангалина*

*Институт генетики и физиологии, Алматы, Казахстан, [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)\*,  
[sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru), [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ НА КАЛЛУСОГЕНЕЗ *JUGNALS REGIA EFFIGIA***

### *Аннотация*

Источниками фитопрепаратов являются лекарственные растения, которые ценятся во всем мире, и которые могут исчезнуть в эпоху изменения климата. Одним из таких источников является грецкий орех. Грецкий орех входит в род *Juglans* семейства *Juglandaceae*. Цель исследования состоит, в том, чтобы изучить действие различных концентрации стимуляторов роста на различные виды эксплант *Juglans regia effigia* с использованием технологии микрклонального размножения, где в качестве материнского растения брали взрослые

деревья. Данное исследование рассчитана на получение дополнительного лекарственного источника сырья в виде каллусных или суспензионных культур. Наилучшие результаты были достигнуты при инициации эксплантов на культуральной среде DKW с использованием 1 и 10 мг/л БАП, TDZ 5 и 10 мг/л. По истечению 20 дней среднее количество образованных побегов составляло 2-5 штук на один каллус, высота побега 1,6-2,7 см.

**Ключевые слова:** микрклональное размножение, каллус, каллусогенез, эксплант, *in vitro*, грецкий орех, культура ткани

### **Введение**

На протяжении многих лет человек использует дикорастущие и культивируемые растения содержащие биологически активные соединения для профилактики и лечения многих заболеваний. Использование культуры клеток растений имеет ряд преимуществ: экологическая чистота производства культуры клеток, гарантированное производство биомассы независимо от сезона и погодных условий, отсутствие в биомассе вредных добавок [1, с.353].

Зарубежные ученые обнаружили, что многочисленные фитохимические вещества, присутствующие в грецких орехах, в том числе большое количество полиненасыщенные жирные кислоты обладают потенциальными преимуществами для здоровья мозга [2, с.143, 3 с.178]. Кроме того, преимущества употребления ядер грецких орехов в профилактике рака, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные заболевания изучены [4, с.3373]. Изучено множество генотипов грецкого ореха, чтобы охарактеризовать физические и химические свойства нескольких генотипов грецких орехов, выращиваемых на западе и северо-западе Румынии. Корреляции, полученные между физико-химическими параметрами различных генотипов, могут быть полезной базой данных для селекционеров, производителей, продавцов и потребителей, чтобы выделить региональные особенности грецкого ореха. [5, с.1092]. Для сельскохозяйственной продукции внешний вид, форма и размер являются важными параметрами. Физические свойства сельскохозяйственных товаров во многом используется в различных процессах и операциях, таких как хранение, классификация, сушка, упаковка, калибровка и транспортировка этих продуктов [6, с.93].

В условиях изменения климата только ценные генотипы, обладающие хорошей приспособляемостью к почвенно-климатическим условиям, удастся использовать свой продуктивный потенциал независимо от изменения факторов окружающей среды. Качество ядра грецкого ореха зависит от генотипа, но на него влияет как площадь возделывания, так и эколого-технологические факторы [7, с.405, 8, с.6].

В Казахстане дикорастущая популяция грецкого ореха зарегистрирована на юге страны и охраняется на территории Сайрам-Угамского государственного национального природного парка [9, с.72].

Исследователи К. Керенека и Z. Kolağasib для регенерации грецкого ореха *Juglans regia* L. из пазушных почек использовали различные концентрации тидиазурона (1,0-5,0 мг/л) с добавлением индолил-3-масляной кислоты (1,0-5,0 мг/л), где наилучшие результаты получены при внесении 5,0 мг/л тидиазурона и 2,5 мг/л индолил-3-масляной кислоты [10, с.150]. Такие же исследования были проведены российскими, грузинскими и испанскими учеными [11, с.543, 12, с.244].

В работах [13, с.26] микрклональное размножение грецкого ореха *Juglans venezuelensis*, представляющимся как исчезающий венесуэльский эндемик, морфогенетическая активность проявлена при культивировании на средах с использованием узловых и верхушечных сегментов. Развитие побегов происходило на средах с тидиазуроном в концентрации 0,3- 3,0 мг/л и бензиладенина в концентрации 0,2-1,5 мг/л.

Xiao-Dong CAI, Gui-Yuan Wang и др. [14, с.378] инициировали каллусогенез незрелых семядолей и эмбрионов *Juglans regia* cv. *Xiangling* на среде DKW с различными концентрациями регуляторов роста. Результаты показали, что оптимальной средой для индукции каллуса является среда DKW, с добавлением 1 мг/л бензиладенина, 2 мг/л кинетин.

Средняя скорость индукции каллуса на среде достигала 80,7%, при этом каллус в дальнейшем некротизировался.

Опыт работы с *Juglans regia* Cv. *Chandler* показывает, что особи, воспроизведенные *in vitro* с помощью культуры узловых сегментов, имеют более раннее плодоношение по сравнению с особями, полученными с помощью традиционных методов прививки, помимо того, что они имеют более сильную корневую систему и избегают несовместимости между подвоем и черенками [15, с.387, 16, с.489, 17, с.126].

Основной задачей данной работы заключается в изучении процессов каллусообразования и морфогенеза при культивировании различных типов эксплант, что послужит основой для дальнейших исследований по ускоренному размножению грецкого ореха *in vitro* и получению ценных вторичных продуктов метаболизма растений, такие как гликозиды, алкалоиды, и некоторые другие биологически активные вещества, имеющие широкое применение в качестве лекарственных препаратов.

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

Сбор биоматериала и введение в культуру *in vitro* для иницирования роста побегов из спящих почек лучше проводить с января по март месяцы. В качестве исходного материала использовали зеленые побеги грецкого ореха, адаптированного для Алматинской области. Объектом исследования взяли сорт Идеал (*Juglans regia* *effigia*) представленного частным крестьянским хозяйством Алматинской области, Енбекшиказахского района, завезенный из Узбекистана, номер сертификата SNJ326. Сорт Идеал — это низкорослое деревце, высотой не более 4-5 метров, плоды большие, средняя масса 10 граммов, светлое ядро, легко вынимается за счет тонкой скорлупы. Время созревания плодов сентябрь-октябрь месяц, выход плодов с одного дерева доходит до 120 кг, морозостойкая до -30 -35°C, устойчив к хлорозу.

Срезанные одревесневшие побеги длиной 15-20 см помещали в сосуд с минеральной бутилированной водой «Aquavista», объем воды должен составлять столько, чтобы концы веток были погружены в воду на 1,5-2,0 см, до появления зеленых отросших побегов.

После прохождения этапа стерилизации отсегментированные побеги высаживали в емкость с базовой питательной средой DKW (Driver, Kuniyuki, 1984) с добавлением 30г/л сахарозы, 7г/л агар и различными концентрациями фитогормонов - БАП (6-бензиламинопуридин, ТДЗ (тидиазурон) и НУК (1-нафтил-уксусная кислота). pH среды 5,7-5,8, автоклавировали питательную среду при 1атм 120С° в течение 15 минут.

В данном исследовании экспланты культивировали на среде DKW с различными концентрациями стимуляторов 1) БАП 1мг; 2) БАП 5 мг; 3) БАП 10 мг; 4) TDZ 1 мг; 5) TDZ 5 мг; 6) TDZ 10 мг; 7) НУК 1 мг + БАП 10 мг; 8) НУК 2 мг + TDZ 10 мг, для индукции каллусогенеза грецкого ореха в соответствии с предыдущими отчетами [6,9]. В состав питательной среды входило: 30 г/л сахарозы и 7 г/л бактериологического агара (Agar Bacteriology, Applichem), pH 5,6. Экспланты разрезали на небольшие кусочки и пикировали горизонтально на среду в пробирки. Культивирование проводили при температуре 23-25С°, 16-часовом фотопериоде, освещении 9000 люкс. Скорость, текстуру и цвет каллуса фиксировали на 20 день инкубирования. Образование каллуса наблюдалось у основания на всех эксплантах в пределах 60% (табл. 1), что совпадают с данными [9] при оценке каллусогенеза в листьях и черешках *J. regia*, однако эти авторы не использовали НУК.

В качестве экспланта служили листья, черешки и оставшийся побег которого также сегментировали на узлы и междоузлия. Экспланты переносили на питательную среду в горизонтальное положение и через каждые две недели экспланты переносили на свежую среду.

Для анализа использовали данные полученные на среде DKW с различными концентрациями стимуляторов БАП 1,0 - 10,0 мг/л, БАП 10,0 мг/л + 1 мг/л НУК, ТДЗ 1,0 - 10 мг/л и ТДЗ 10 мг/л + НУК 1,0 мг/л. Эксперимент проводили в трех повторностях. Анализ количественными переменными проводили с помощью программного обеспечения ANOVA Statistica 6.0 ( $p \leq 0,05$ ). Средние различия между обработками анализировали с помощью критерия Тьюки ( $\alpha = 0,05$ ). Процент каллогенеза, цвет каллусной массы (зеленый, желтый,

белый, коричневый) и консистенцию (плотная, рыхлая) оценивали по истечению 10 дней. Побегообразование происходило по истечению 20 дней.

**Результаты и обсуждение**

Известно, что на регенерацию изолированных тканей в культуре *in vitro* влияет генотип исходного объекта, состав и концентрация составляющих в питательной среде и тип экспланта. Исследование направлено на оценку регенерационной способности изолируемых эксплантов грецкого ореха под действием стимуляторов роста в различных концентрациях и сочетании. В ходе исследования изучена регенерационная способность листьев, черешка листа, узлов и междоузлий.

На третий день инкубирования происходило образование светлого рыхлого каллуса, который постепенно изменил цвет на зеленый на всех эксплантах вокруг срезов, кроме листьев. Большая часть регенерированных культур приобретала коричневую окраску на 7 день культивирования, и в конце погибала. Каллус можно было наблюдать во всех вариантах, консистенция которых была рыхлой или полурыхлой с зеленой или коричневой окраской. Скорость образования рыхлой консистенции была средней, но позже переходила на водянистую структуру и погибала. Соматические эмбриониды появились на среде БАП и ТДЗ, хотя скорость индукции достигла 80,7%, это было самым высоким процентом среди всех обработок.

Процесс каллусообразования проявлен на четырех испытанных из восьми сред в составе которых НУК и БАП, частота каллусогенеза до 78%. Частота каллусогенеза междоузлия составлял практически 100%, в отличии от листовых эксплантов, которые постепенно чернели и некротизировались (таблица 1).

**Таблица 1** – Сравнительная оценка влияния стимуляторов роста на различный тип экспланта грецкого ореха

Вариант сред	Листья	Междоузлие	Черешок листа	Узел ствола
1- БАП 1мг				
2- БАП 5 мг				
3- БАП 10мг				
4- TDZ 1 мг				
5- TDZ 5 мг				



Морфогенетическая активность в каллусных культурах разных типов эксплантов на средах с различными концентрациями стимулятора показана в таблице 1, где отмечена морфогенетическая активность в каллусах узлового сегмента. И у каллусов, образовавшихся из междоузлия и черешка листа, на испытанных питательных средах морфогенных структур не отмечали.

Статистический анализ полученных результатов эксперимента провели с помощью двухфакторного дисперсионного анализа оценки влияния состава концентрации различных стимуляторов и типа экспланта (таблица 2).

**Таблица 2 – Сравнительная оценка влияния стимуляторов роста**

Концентрация стимулятора роста, мг/л	Количество образованных побегов	Длина побега, см	Количество образованных листьев
1-БАП 1мг	4,45±0,96	2,47±0,44	23,22±1,80
2-БАП 5 мг	3,22±0,29	1,99±0,06	14,67±1,64
3-БАП 10мг	5,33±0,77	2,5±0,51	25,33±0,62
4-TDZ 1 мг	2,55±0,61	1,67±0,15	16,00±1,83
5- TDZ 5 мг	4,44±0,70	2,38±0,30	20,89±1,29
6-TDZ 10 мг	3,67±0,50	2,73±0,58	18,33±1,50
7-НУК 1 мг + БАП 10мг	2,89±0,11	2,01±0,09	17,00±2,71
8- НУК 2 мг + TDZ 10 мг	3,22±0,29	1,99±0,006	14,67±1,64

Наиболее эффективная регенерация происходила на узловых эксплантах с содержанием в среде относительно высоких концентрации ТДЗ (5 и 10 мг/л), где происходило образование небольшого эмбрионного каллуса у основания с формированием единичных побегов от 1 до 7 штук, по сравнению на средах с содержанием БАП (рисунок 1)

В результате проведенных исследований установлено, что регенерация побегов на узловых сегментах грецкого ореха происходит на средах в составе БАП и ТДЗ. Нужно отметить, что ТДЗ по сравнению с БАП, наиболее положительно влияет на эффективность индукции массовой регенерации адвентивных побегов.

Микроразмножение растений может служить альтернативным решением для обеспечения устойчивого снабжения растительным материалом за короткое время, отсутствие болезней и вирусов, улучшения растений и сохранения, находящихся под угрозой исчезновения. Культивирование эксплантов на средах содержащих ТДЗ (10 мг/л) приводило к заметному увеличению частоты регенерации.



Узловой эксплант на среде с БАП

Узловой эксплант на среде с ТДЗ

**Рисунок 1** – Регенерация растения в культуре *in vitro*

Таким образом полученные нами экспериментальные результаты однозначно свидетельствуют о том, что узловые экспланты обладают более сильной регенерационной способностью по сравнению с другими типами эксплантов использованными в нашей исследовательской работе.

#### **Выводы**

Культивирование растений лекарственного назначения применяется человеком давно, как путь, который облегчает их сбор и использование, а также позволяет получить большую фитомассу сырья, и запланировать ее объем, но и позволяет управлять биосинтезом ценных биологических соединений и обеспечивать максимальное накопление полезных веществ, контролировать качество сырья по содержанию в нем биологически активных веществ.

Культивирование каллусов может выражать морфогенетические пути, ориентированные как на органогенез, так и на соматический эмбриогенез. Тем не менее, в обоих случаях инициация каллусогенеза предполагает начальную стадию дифференцировки из родительской ткани. Таким образом, для создания культур каллусов определение исходной используемой ткани является фундаментальным фактором для достижения желаемого результата.

Следует отметить, что при развитии микрочеренков в основании почти на всех испытанных питательных средах происходило образование каллуса с частотой от 78 до 100%, что при отработке метода микроклонального размножения не исключена возникновение самоклональных изменений. В большинстве случаев подобное каллусообразование у грецкого ореха часто был морфогенным с зелеными меристематическими участками, из которых начинали развиваться почки. Поэтому при размножении такой каллус удалялся, а для дальнейшего черенкования использовали только побеги, образующиеся при прямом органогенезе. Установлено, что на эффективность микроразмножения оказывало влияние расположение экспланта на проростке, полученном *in vitro*. При культивировании микрочеренков, выделенных из нижней (1-2 узел), средней (3-4 узел) и верхней (5-6 узел) части побега значительно варьировали все изученные показатели.

В результате проведенных исследований показана возможность получения каллуса из различных эксплантов, культивируемых *in vitro*, а также способность каллусных культур к индукции морфогенеза, что позволит рассчитывать на получение дополнительного источника сырья в виде каллусных тканей или суспензионных культур.

Исследование проводилось в рамках научно-технической программы BR18574139 «Формирование комплексной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и

*перспективного олимпийского резерва по приоритетным для Казахстана видам спорта на основе физиолого-генетической оценки»*

#### Список источников

1. Буркова Е.А., Канарский А.В., Канарская З.А. Перспектива применения фитобиотехнологии для получения биологически активных веществ //Вестник Казанского технологического университета, 2014. -Т.14. – С.352–356;
2. Mulabagal V., Tsay H-S. Plant cell cultures -an alternative and efficient source for the production of biologically important secondary metabolites //Int.Journal Applied Science Engineering, 2004. – V.2. - №1. – P.29-48.
3. Trandafir I., Cosmulescu S., Botu M., Nour V. Antioxidant activity, and phenolic and mineral contents of the walnut kernel (*Juglans regia* L.) as a function of the pellicle color //Fruits, 2016. -V. 71. – P.173–184. doi:10.1051/fruits/2016006
4. Claudia Sánchez-González, Carlos J Ciudad, Véronique Noé, Maria Izquierdo-Pulido. Health benefits of walnut polyphenols: An exploration beyond their lipid profile // Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Nov 2;57(16):3373-3383. doi: 10.1080/10408398.2015.1126218. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26713565/>
5. Olimpia A. Iordănescu, Isidora Radulov, Ioana P. Buhan et al. Physical, Nutritional and Functional Properties of Walnuts Genotypes (*Juglans regia* L.) from Romania //Agronomy, 2021. - V.11. -P.1092. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061092>.
6. Камзагали Е.М., Мамбетов Б.Т. \*, Танекеева Ш.Т. Биометрические характеристики орехов *Corylus avellana* произрастающих в Алматинской области //Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, 2022. №2(94). С.93-100. ISSN 2304-3334
7. Змушко А.А., Рундя А.П. Размножение грецкого ореха (*Juglans regia* L.) in vitro //Плодоводство, 2015. - Т. 27. – С.404-410.
8. Ricardo Julian Licea-Moreno, Alexandru Fira, Georgi Chocov. Micropropagation of valuable walnut genotypes for timber production: new advances and insights //Annals of Silvicultural Research, 2020. 44 (1). -P.5-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.12899/asr-1932>.
9. Кушнаренко С.В., Ромаданова Н.В., Турдиев Т.Т., Аралбаева М.М., Қалыбаев Қ.Р. Сохранение в криобанке образцов грецкого ореха из нескольких популяций сайрам-угамского государственного национального природного парка //Вестник КазНУ. Серия экологическая. - №2. -Т.71. - С.72-80. <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v71.i2.07>.
10. Kepeneka, K. and Kolağasib, Z. 2016. Micropropagation of walnut (*Juglans regia* L.). Acta Physica Polonica, Vol. 130, No. 1, 150 – 156.
11. López, J.M. Field behavior of self-rooted walnut trees of different cultivars produced by tissue culture and planted in Murcia (Spain) //Acta Hort., 2001.- 544. -P. 543–546.
12. Manjkhola, S., U. Dhar, and M. Joshi. Organogenesis, embryogenesis and synthetic seed production in *Arnebia euchroma* an critically endangered medicinal plant of the Himalaya //In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant, 2005. -V.41. – P.244-248.
13. Ada M. Medina, Maira A. Betancourt & Rafael E. Ortiz Initial development of in vitro propagation protocols for Caracas walnut *Juglans venezuelensis*, a critically endangered tree endemic to El Avila National Park, northern Venezuela // Conservation Evidence, 2011. – V.8. – P. 26-30
14. Xiao-Dong CAI, Gui-Yuan WANG, Wen-Juan CAO. In vitro Induction and Proliferation of Callus from Immature Cotyledons and Embryos of *Juglans regia* cv. ‘Xiangling’ //NotBotHorti Agrobo, 2013. - 41(2). -P.378-384.
15. Fatima, A., Kamili A.N., and Shah A.M. Plantlet regeneration from excised embryonal axes, shoot apices and nodal segments of *Juglans regia* L. //Acta Hort., 2006 (ISHS)-705. -P.387-392.
16. Hasey et al., Hasey, J.K., Westerdahl, B.B., Micke, W.C., Ramos, D.E. & Yeater, J.T. Yield performance of own-rooted “Chandler” walnut versus “Chandler” walnut on Paradox Rootstock //Acta Hort., 2001. -P. 489–493.

17. Fernández H., Pérez C., and Sánchez-Tamés R. Modulation of the morphogenic potential of the embryonic axis of *Juglans regia* by cultural conditions // *Plant Growth Regul.*, 2000. -V. 30. - P.125-131.

### References

1. Burkova E.A., Kanarsky A.V., Kanarskaya Z.A. Prospect of phytobiotechnology application for obtaining biologically active substances // *Vestnik of Kazan Technological University*, 2014. - T.14. - P.352-356;
2. Mulabagal V., Tsay H-S. Plant cell cultures -an alternative and efficient source for the production of biologically important secondary metabolites // *Int.Journal Applied Science Engineering*, 2004. – V.2. - №1. – P.29-48.
3. Trandafir I., Cosmulescu S., Botu M., Nour V. Antioxidant activity, and phenolic and mineral contents of the walnut kernel (*Juglans regia* L.) as a function of the pellicle color // *Fruits*, 2016. -V. 71. – P.173–184. doi:10.1051/fruits/2016006
4. Claudia Sánchez-González, Carlos J Ciudad, Véronique Noé, Maria Izquierdo-Pulido. Health benefits of walnut polyphenols: An exploration beyond their lipid profile // *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017 Nov 2;57(16):3373-3383. doi: 10.1080/10408398.2015.1126218. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26713565/>
5. Olimpia A. Iordănescu, Isidora Radulov, Ioana P. Buhan et al. Physical, Nutritional and Functional Properties of Walnuts Genotypes (*Juglans regia* L.) from Romania // *Agronomy*, 2021. - V.11. -P.1092. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061092>.
6. Kamzagali E.M., Mambetov B.T., Tanekeeva Sh.T. Biometric characteristics of nuts of *Coulus avellana* growing in Almaty region // *Изденістер, нәтижелер -Research, Results*, 2022. No2(94). C.93-100. ISSN 2304-3334
7. Zmushko A.A., Rundya A.P. Reproduction of walnut (*Juglans regia* L.) in vitro // *Horticulture*, 2015. - T. 27. - P.404-410.
8. Ricardo Julian Licea-Moreno, Alexandru Fira, Georgi Chocov. Micropropagation of valuable walnut genotypes for timber production: new advances and insights // *Annals of Silvicultural Research*, 2020. 44 (1). -P.5-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.12899/asr-1932>.
9. Kushnarenko S.V., Romadanova N.V., Turdiev T.T., Aralbaeva M.M., Kalybaev K.R. Cryobank preservation of walnut samples from several populations of Sayram-Ugam state national nature park // *Vestnik KazNU. Ecological Series.*, 2022.-№2.-T.71.-P.72-80. <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v71.i2.07>.
10. Kepeneka, K. and Kolağasib, Z. 2016. Micropropagation of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Physica Polonica*, Vol. 130, No. 1, 150 – 156.
11. López, J.M. Field behavior of self-rooted walnut trees of different cultivars produced by tissue culture and planted in Murcia (Spain) // *Acta Hort.*, 2001.- 544. -P. 543–546.
12. Manjkhola, S., U. Dhar, and M. Joshi. Organogenesis, embryogenesis and synthetic seed production in *Arnebia euchroma* an critically endangered medicinal plant of the Himalaya // *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant*, 2005. -V.41. – P.244-248.
13. Ada M. Medina, Maira A. Betancourt & Rafael E. Ortiz Initial development of in vitro propagation protocols for Caracas walnut *Juglans venezuelensis*, a critically endangered tree endemic to El Ávila National Park, northern Venezuela // *Conservation Evidence*, 2011. – V.8. – P. 26-30
14. Xiao-Dong CAI, Gui-Yuan WANG, Wen-Juan CAO. In vitro Induction and Proliferation of Callus from Immature Cotyledons and Embryos of *Juglans regia* cv. ‘Xiangling’ // *NotBotHorti Agrobo*, 2013. - 41(2). -P.378-384.
15. Fatima, A., Kamili A.N., and Shah A.M. Plantlet regeneration from excised embryonal axes, shoot apices and nodal segments of *Juglans regia* L. // *Acta Hort.*, 2006 (ISHS)-705. -P.387-392.
16. Hasey et al., Hasey, J.K., Westerdahl, B.B., Micke, W.C., Ramos, D.E. & Yeater, J.T. Yield performance of own-rooted “Chandler” walnut versus “Chandler” walnut on Paradox Rootstock // *Acta Hort.*, 2001. -P. 489–493.

17. Fernández H., Pérez C., and Sánchez-Tamés R. Modulation of the morphogenic potential of the embryonic axis of *Juglans regia* by cultural conditions //Plant Growth Regul.,2000. -V. 30. - P.125-131.

**Е.А. Шаденова\*, М.А. Кайгермазова, М.Т. Сембеков,  
Ү. Ошақбай, Э.Д. Джангалина**

*Генетика және физиология институты, Алматы, Қазақстан, [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)\*,  
[sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru), [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)*

**ӘР ТҮРЛІ СТИМУЛЯТОРДЫҢ *JUGNALS REGIA EFFIGIA*  
КАЛЛУСОГЕНЕЗИНЕ ӘСЕРІ**

***Аңдатпа***

Фитодәрілік өсімдіктердің қайнар көзі - кең спектрлі дәрілік өсімдіктер, олар бүкіл әлемде бағаланады және климаттың өзгеруі дәуірінде жойылуы мүмкін. Осындай тартымды, белгілі өсімдік түрлерінің бірі жаңғақ болып табылады. Жаңғақ *Juglans L. Juglandaceae* тұқымдасына жатады. Зерттеудің мақсаты жетілген ағаштар аналық өсімдіктер ретінде алынған микрокөбею технологиясын қолдана отырып, *Juglans regia effigia* экспланттарына әртүрлі концентрациядағы өсу стимуляторларының әсерін зерттеу болып табылады. Бұл зерттеу каллус немесе суспензия дақылдары түріндегі шикізаттың қосымша дәрілік көзін алуға арналған. 1 және 10 мг/л ВАР, TDZ 5 және 10 мг/л пайдаланып DKW қоректік ортада экспланттарды бастағанда ең жақсы нәтижелерге қол жеткізілді. 20 күннен кейін қалыптасқан өркендердің орташа саны бір каллуста 2-5 дана болды, өркеннің биіктігі 1,6-2,7 см болды.

***Кілт сөздер:*** микрокөбею, каллус, каллусогенез, эксплант, *in vitro*, жаңғақ, ұлпа культурасы

**E. Shadenova\*, M. Kaigermazova, M. Sembekov, U. Oshakbai, E. Dzhangalina**  
*Institute of Genetics and Physiology, Almaty, Republic of Kazakhstan, [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)\*,  
[sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru), [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)*

**EFFECTS OF DIFFERENT STIMULANTS ON CALLUSOGENESIS *JUGNALS*  
*REGIA EFFIGIA***

***Abstract***

The sources of phytopreparations are medicinal plants that are valued all over the world and which may disappear in an era of climate change. One such source is the walnut. Walnut is a member of the genus *Juglans L.* in the family *Juglandaceae*. The aim of the study is to investigate the effect of different concentrations of growth stimulants on different *Juglans regia effigia* explants using microclonal propagation technology, where mature trees were taken as mother plants. This study is designed to produce an additional medicinal source of raw materials in the form of callus or suspension cultures. The best results were achieved when the explants were initiated on DKW culture medium using 1 and 10 mg/l ВАР, 5 and 10 mg/l TDZ. After 20 days, the average number of shoots formed was 2-5 per callus, with a shoot height of 1.6-2.7 cm.

***Key words:*** Micropropagation, callus, callus genesis, explant, *in vitro*, walnut, tissue culture

A.T. Serikbayeva<sup>1\*</sup>, T. Dauletaliyev<sup>2</sup>, Zh.A. Iskakova<sup>1</sup>, A.B. Slambayeva<sup>1</sup>, B.N. Bekbota<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,  
[andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz)\*, [iskakova\\_zhan80@mail.ru](mailto:iskakova_zhan80@mail.ru), [slambayeva.a@mail.ru](mailto:slambayeva.a@mail.ru),  
[b.bekbota@yandex.ru](mailto:b.bekbota@yandex.ru)

<sup>2</sup>LLP "VIP Safari Service", Almaty, Kazakhstan, [dauletaliyev92@mail.ru](mailto:dauletaliyev92@mail.ru)

## HUNTING RESOURCES OF THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

### Abstract

The hunting fauna is an important component of the biological diversity of the southern regions of Kazakhstan. Being a part of natural resources, hunting animals are, on the one hand, an object of hunting and have recreational and economic value, and on the other hand, they are fully exposed to a complex of anthropogenic factors, of which agricultural production is especially relevant for the steppe zone. Today, the problem of preserving and objectively assessing the natural resource potential of individual regions of Kazakhstan is becoming especially relevant. In this regard, it is necessary to foresee all the environmental and economic costs associated with turnover of agricultural land and to identify contradictions associated with usage of hunting resources on agricultural land. Hunting resources, as part of the natural resource potential of the developed regions, are an objective indicator of the systemic ecological crisis of the steppe zone. In Kazakhstan, the steppe zone is an agrarian region, where the problems of biodiversity conservation, socio-economic and environmental optimization of land use and management of hunting use are especially acute. The purpose of this research work is to analyze regional hunting and resource potential, develop principles for optimizing the management of hunting activities in the southern region of Kazakhstan.

The article presents the results of the hunting activities analysis of Kyzylorda and Turkestan regions, which are part of South Kazakhstan. The data on fixed hunting grounds, the relative number of predatory mammals as potential hunting objects - wolves, foxes, corsacs, jackals, badgers and mustelids as hunting objects are given.

**Key words:** *Predatory mammals, hunting economy, hunting objects, subjects of hunting facilities, gamekeeper service, protection of lands, population regulation, hunting farms, hunting grounds*

### Introduction

Hunting is an important part of wildlife management as it provides funding and is an effective means of controlling the biodiversity of carnivorous and herbivorous mammals. Public acceptance of hunting and hunting practices is an important human aspect of wildlife management. In the United States, a survey of residents using an online questionnaire about their views on hunting, hunters and hunting customs found that 80% of respondents agreed that hunting for food is acceptable, while only 37% agree that one can hunt for a trophy [1,2].

According to statistical studies for 2016–2020, the area for hunting in the Republic of Kazakhstan is many times larger than in all European countries. For example, the total area of agricultural land in Kazakhstan, according to the World Bank, is 216 million hectares, and the area assigned to hunting farms at the end of 2020, according to data from various sources, varies from 105.555 million hectares to 187.264 million hectares [3].

South of Kazakhstan: Kyzylorda, Turkestan oblasts are the regions with significant hunting resources, which allow for effective hunting management. Among the important objects of sports and amateur and commercial hunting, predatory species of mammals are jackal (*Canis aureus*), wolf (*Canis lupus*), corsac (*C. corsac*), fox (*Vulpes vulpes*), brown bear (*Ursus arctos*); stone marten (*Martes foina*), weasel (*Mustela nivalis*), ermine (*M. erminea*), steppe polecat (*M. eversmanni*), American mink (*Neovison vison*), badger (*Meles meles*), otter (*Lutra lutra*) from the Family

Mustelidae- Kuni; steppe cat (*Felis lybica*), sand cat (*F. margarita*), manul (*F. manul*), lynx (*Lynx lynx*), snow leopard (*Uncia uncia*) from the Felidae Family – Felidae. All these species belong to the order - predatory. Of these, the brown bear, stone marten, otter, dune cat, manul, lynx (Turkestan subspecies) and snow leopard are listed in the Red Book of the Republic of Kazakhstan [4, 5,6].

The fauna according to the intended purpose is divided into the following categories [7, 8]:

- 1) Rare and endangered species of animals;
- 2) Species of animals that are objects of hunting;
- 3) Species of animals that are objects of fishing;
- 4) Species of animals used for other economic purposes (except for hunting and fishing);
- 5) Species of animals not used for economic purposes, but having ecological, cultural and other value;
- 6) Species of animals, the number of which is subject to regulation in order to protect public health, prevent diseases of agricultural and other domestic animals prevent damage to the environment and to agricultural activities.

The assignment of animal species to categories and their transfer from one category to another are carried out on the recommendation of the interdepartmental zoological commission on basis of biological justification in order to preserve the species diversity of the animal world, their protection, reproduction and sustainable use [7, 9, 10].

Over the past decades, the modernization of the hunting economy in Kazakhstan has been carried out. Inter-farm and intra-farm hunting management has been established in the new socio-economic conditions and in accordance with the current legislation of the Republic of Kazakhstan [8, c.16].

### **Methods and materials**

#### **Hunting activity in the region**

The authors of the article used the materials of the Committee for Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan for 2020-2022, as well as literary sources [11-14]. The source materials of the research work are the results of our own field research in hunting farms of Kyzylorda and Turkestan regions. As is known, 16 main types of hunting grounds have been established in Kazakhstan, of which 9 are forest, and 7 are non-forest, which are represented in the hunting grounds of the studied region:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. Coniferous forest   | 10. Arable land        |
| 2. Deciduous forest    | 11. Hayfields          |
| 3. Mixed forest        | 12. Pastures           |
| 4. Floodplain forest   | 13. Rocks              |
| 5. Tugai forest        | 14. Glaciers           |
| 6. Fruit plantations   | 15. Wetlands           |
| 7. Haloxylon           | 16. Other (cultivated) |
| 8. Shrubs of the earth |                        |
| 9. Juniper             |                        |

For forested lands, as a rule, the predominance of the species is taken as the basis for distinguishing the type of hunting grounds, and for open lands, the position in the terrain and the composition of the grass cover [15].

The predominant species of forest land should be at least 80% of the total composition. Coniferous forests include lands with 30% deciduous species. And mixed forests include deciduous plantations, which include at least 30% of conifers.

The type of fruit plantations includes wild fruit plantations (apple, apricot, mountain ash, etc.), as well as cultivated orchards and vineyards. Shrubs, consisting of all types of shrub plants, excluding creeping juniper, which is typified as juniper, stand out separately as a type of hunting grounds.

Arable land includes plowed land cultivated for agricultural planting. And pastures include glades, open areas of steppes and deserts, and fragments of bushy mountain slopes. The hayfields include floodplain and upland areas that are used for haymaking.

In the type of reservoirs, rivers, lakes, reservoirs, channels used for irrigated agriculture are concentrated. Glaciers include snowfields, glaciers and areas covered with permanent snow cover of high mountains.

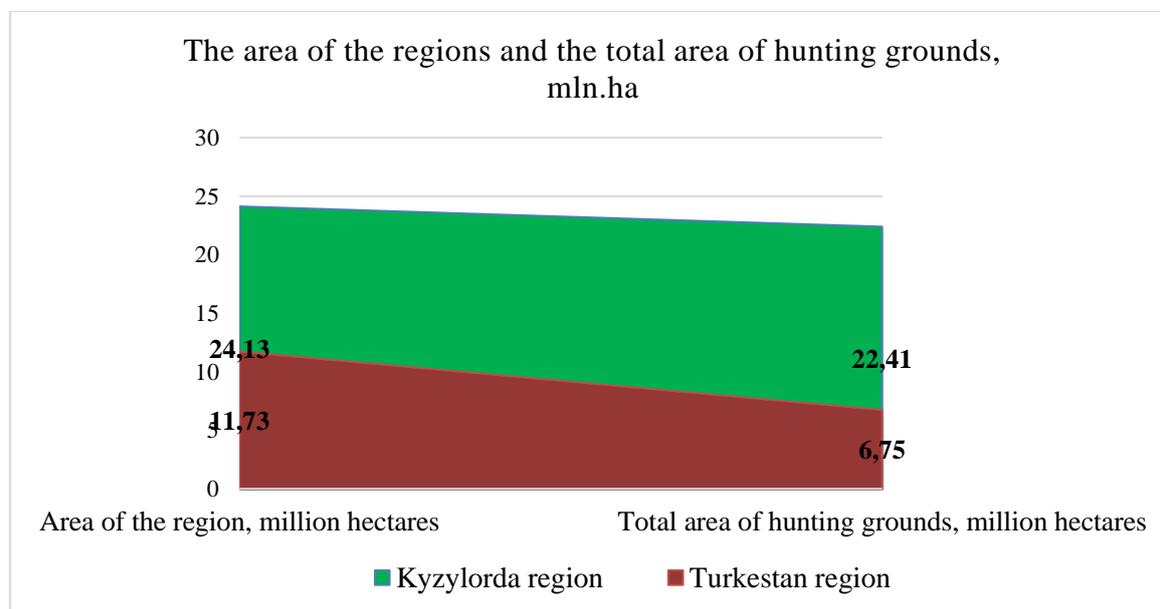
The type of hunting grounds - rocks - consists of scree, moraines, rock outcrops and very steep bare slopes, both in the upper and middle mountain belts. Other lands include roads, forest, ranger cordons, estates, settlements and estates, anthropogenically modified elements of the landscape [16].

**Results and discussion**

In general, 40% of the hunting grounds of the entire territory of Kazakhstan are fixed in the south of the republic, and in the Turkestan region same is for almost all of the hunting grounds. The largest number of business entities is registered in the Kyzylorda region, where they are represented by their various forms (Table 1).

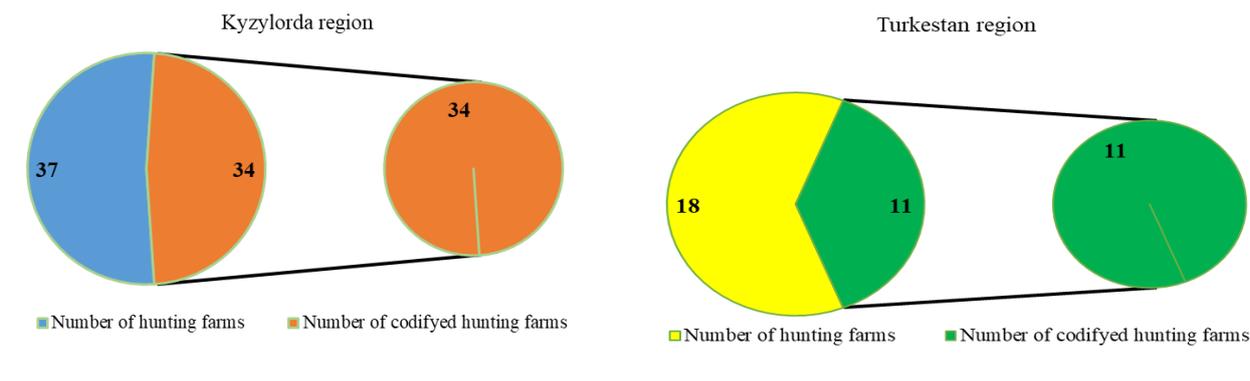
**Table 1-** Information on hunting activities in the south of Kazakhstan (2020)

Indices	Kyzylorda region	Turkestan region
Total area of the reserve fund, mln. Ha	0,195	14,47
Fixed area of hunting grounds, %	7,94\35,5	6,55\17,1
The composition of the Jaeger service, pers.	181	123
Equipped with vehicles/snowmobiles), units	104/10	30/1
Funds allocated to finance hunting farms, million tenge	145,8	54,7
Remuneration of the huntsman service, million tenge	76,1	19,7
Financing the maintenance of rangers in hunting farms, million tenge	166,0	8,7
Receipt of payments for the use of wildlife, million tenge	24,7	4,6
Number of accepted hunters/foreigners, pers.	-	3352/0
Total hunters in the region, people	-	8055
Identified violations	5	0



**Figure 1** - The area of the regions and the total area of hunting grounds, million hectares

According to Fig.1, the total area of the Kyzylorda region is 55% larger, and, accordingly, the total area allocated for hunting activities is also 50% larger compared to the Turkestan region.



**Figure 2** - Number of hunting farms in Kyzylorda and Turketan regions

The number of hunting farms in the Trukestan region is 18, of which 11 farms are fixed, that is, 62% of the total. As for the Kyzylorda region, the number of hunting farms is 37, of which 34 hunting farms are fixed, and account for 89%.

Of the 34 assigned hunting farms in the Kyzylorda region (Table 1), the largest are Daut 157958 ha, Zhetysay 123365 ha, Zhanakorgan 103442 ha, Terenozek 83162 ha and Sarybulak 82296 ha. The rest are 2-3 times smaller in area. Most hunting farms are located in the tugai and wetlands of the Syrdarya River. And two large ones (Daut and Zhetysay) in the north-east of the region on the rubble-clay valley of the river. Sarysu. In addition, there are also specially protected natural areas (SPNAs) in the region, such as the Barsa-Kelmes natural reserve and the Torangyl zoological reserve, which are also inhabited by ungulate mammals.

In the Turkestan region, 11 out of 18 designated hunting farms are fixed. Compared to other regions of the region, local farms are generally not large: from 2,000 to 12,000 hectares. There are only two large ones: Balykshy 30,000 ha and Arys 11,100 ha. Most of the farms occupy the river valley. Syr Darya in the tugai and wetlands and only a few regions in the north-west in the rubble-clay desert Betpakdala along the river basin. Sarysu. There are also 4 protected areas in the region. These are the Sairam-Ugam National Park, the Karatau and Aksu-Zhabagly Nature Reserves and the Syrdarya-Turkestan Regional Natural Park, which are home to both mountain and desert species of ungulates.

In accordance with the "Rules of hunting management in the Republic of Kazakhstan", the norms for assigning a protected area to 1 ranger should not exceed 30,000 hectares. However, in the Kyzylorda and especially the Turkestan regions of the region, on average, each huntsman accounts for from 43,646 to 52,245 hectares.

An intensive hunting economy of a commercial or sports direction should organically combine on its territory production work on accounting, reproduction, exploitation and protection of all types of hunting animals. Works on the registration of animals and their protection are an integral part of the annual production cycle in a hunting enterprise. This must be taken into account in the economic analysis of the enterprise and the calculation of the cost of certain types of hunting products.

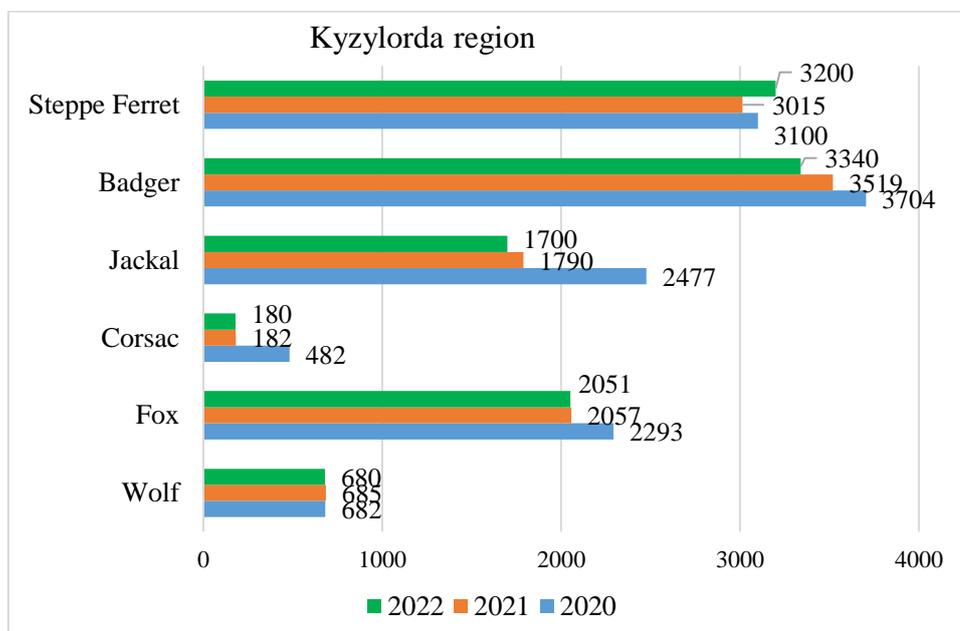
It is necessary to create an infrastructure corresponding to the international standard and start conducting intro-hunting in the Kyzylorda and Turkestan regions. This requires the development of a program of tours, the definition of hunting objects, as well as advertising, both on the Internet and at international hunting exhibitions.

#### **Relative numbers of predatory mammals**

Reporting materials of hunting entities on the actual number of wild animals - objects of hunting of the fauna of Kazakhstan cannot be highly reliable and regular, these numbers are often contradictory and fragmentary. A system of state registration of the main types of hunting animals has been introduced in the republic with the participation of representatives of official state structures in registration activities. The main task of which is to control the dynamics of the abundance of animal

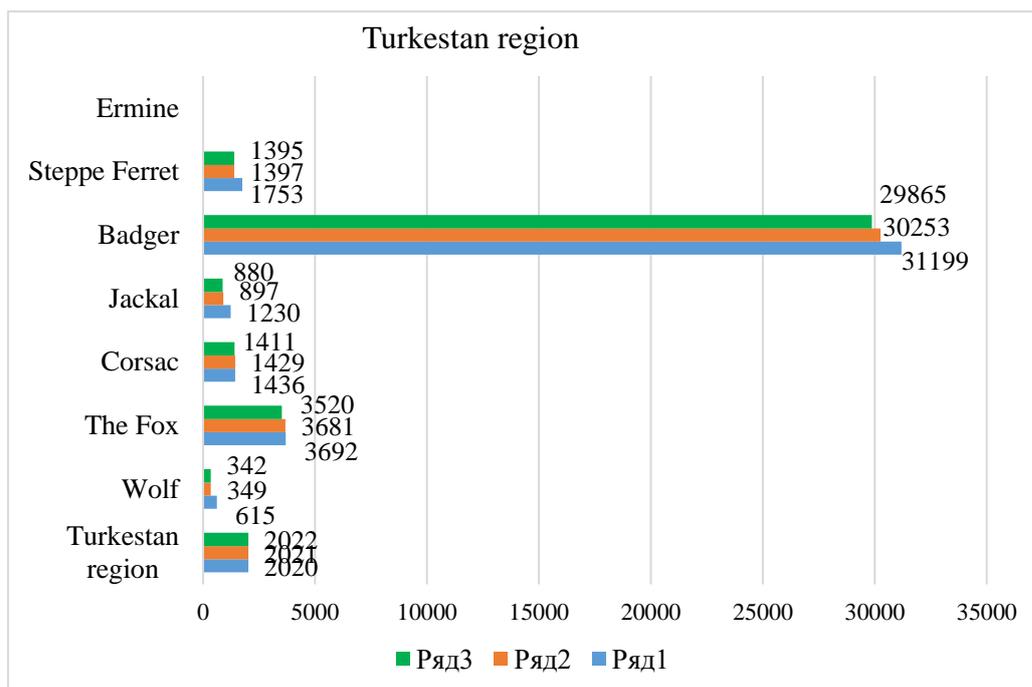
populations, identify any changes and provide complete data on the state of abundance for making decisions on the allocation of limits and quotas for the extraction of hunting products.

In the region under study, a relative accounting of all types of predatory animals was carried out. Comparison of accounting data for the last 3 years generally shows an uneven growth in the number of animals (Figures 3 and 4). In general, the high number of wolves, foxes, jackals and badgers throughout the south of Kazakhstan draws attention. The number of felids, at least the most noticeable steppe cat, is not taken into account.



**Figure 3** – Dynamics of predatory mammals’ population in Kyzylorda region for 2020-2022. (ex.)

The number of wolves in the Kyzylorda region for 3 years remains at the same level, thanks to the timely conduct of biotechnical measures (Fig. 3). The number of foxes, jackals and badgers provides objective prerequisites for an increase in their prey in the near future.



**Figure 4** – Dynamics of predatory mammals’ population in Turkestan region for 2020-2022.

According to Fig. 4, in the Turkestan region, there is a clear underestimation of fur species, for example, the steppe polecat, as well as the ermine. Therefore, the trend of their numbers remains unclear, which does not yet make it possible to develop a comprehensive program for the conservation of fur. The level of resources of the wolf, fox, jackal and badger gives objective prerequisites for an increase in their prey in the short term. They are a valuable fur raw material, medicinal fat (badger, wolf), as well as a unique hunting trophy (wolf) for European hunters. International tourist hunting for wolves in winter can bring tangible income for hunting farms throughout the region.

### **Conclusions**

The task of hunting management is to develop regional hunting management systems that provide an increase and enlargement in the yield of hunting products. They are constantly changing in connection with the emergence of new knowledge, techniques and technologies, with changes in socio-economic conditions and different rates of development of the regional economy. In recent years, there has been a deteriorating situation with monitoring the production of hunting fur animals and hunting bird species. In the absence of a system of state orders and state purchases of furs, the market demand decrease for fur trade raw materials sharply reduced the interest of hunters in production of fur-bearing game animals.

As is known, there is a direct relationship between the efficiency of using hunting resources and efficiency of using hunting grounds: the higher is efficiency and complexity of using hunting resources, the higher is efficiency of using hunting grounds. At present, there is a tendency of underdevelopment in the fixed lands of the south of Kazakhstan of stocks of many objects of commercial hunting, not only predatory, but also fur-bearing species of rodents - gray, red marmots, muskrats. Therefore, the efficiency of the use of hunting resources needs to be strengthened in the near future.

In order for the hunting industry to really become one of the most important clusters of the diversified economy of Kazakhstan, the implementation of several of the most pressing goals is required. The top-priority of them is the completion of the process of securing hunting farms from the reserve fund, since at present more than half of them do not yet have hunting users. The total number of assigned hunting grounds should thus more than double. Further, the number of employees of the gamekeeper service is not yet sufficient for the effective protection of hunting resources, the implementation of the entire complex of biotechnical and hunting management measures in full. The number of certified full-time hunting managers, chief hunting industry specialists, both in regional and in economic structures, should increase.

### **References**

1. Grado, Steve & Hunt, Kevin & Whiteside, Micah. (2007). Economic Impacts of White-tailed Deer Hunting in Mississippi. Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies. 61.
2. Heffelfinger J.R., Geist V., Wishart W. The role of hunting in North American wildlife conservation. *Int. J. Environ. Stud.* 2013;70:399–413. doi: 10.1080/00207233.2013.800383.
3. Statisticheskij sbornik «Sel'skoe, lesnoe i rybnoe hozyajstvo v Respublike Kazahstan. 2016–2020»).
4. Kniga geneticheskogo fonda fauny Kazahskoj SSR. CHast' 1. Pozvonochnye zhivotnye.- Alma – Ata: Nauka, 1989. – 215s.
5. Krasnaya kniga Respubliki Kazahstan. - Almaty: DPS, 2010. – 322s.
6. Kniga geneticheskogo fonda fauna Kazahskoj SSSR. CHast' 1. Pozvonochnye zhivotnye. Alma – Ata: Nauka, 1989 – 215s.
7. Bajtanaev O.A. Serikbaeva A.T Moldahan E.K. Nurgaliev A. E. O roli nacional'nyh parkov v sohranenii bioraznobrazija mlekopitayushchih (Vertebrata, Mammalia) na yugo-vostoke Kazahstana// *Izdenister, nәtizheler.- Almaty: Izd – vo KazNAU , 2015,№3.- s 151-155.*
8. Zakon Respubliki Kazahstan ot 9 iyulya 2004 goda «Ob ohrane, vosproizvodstve i ispol'zovanii zhivotnogo mira», Chapter 7, article 40. P.16

9. Prikaz I.o. Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan ot 20 aprelya 2012 goda № 25-03/193 Ob utverzhenii Polozheniya o mezhvedomstvennoj zoologicheskoy komissii

10. Pamyatka po programme ohotnich'ego minimuma (Posobie dlya podgotovki grazhdan k sdache ekzamina po ohotnich'emu minimumu). Nur-Sultan. 2019.

11. Kikimov N.N., Bajtanaev O.A. Biologicheskoe raznoobrazie mlekopitayushchih (Vertebrata, Mammalia) Almatinskogo prirodnogo zakaznika // Vestnik KazNU, seriya biologicheskaya. – Almaty: Izdatel'stvo KazNU, 2009, № 1 (40) .-s. 38-41.

12. Serikbaeva A.T., Abaeva K.T., Bajtanaev O.A., ZHubanyshova A.T. Opyt tipizacii ohotnich'ih ugodij hrebta Kastek na yugo-vostoke Kazahstana // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Intensifikaciya ohotnich'ego hozyajstva i razvitie nacional'nyh vidov ohoty»: Nur - Sultan, 2019.- s.26-29.

13. Fertikov V.I., CHugunov A.N. Ohotnich'i resursy i effektivnost' ih ispol'zovaniya. – M.: Rossel'hozizdat, 1987.- 108s.

14. Serikbaeva A.T., Abaeva K.T., Bajtanaev O.A. Kopytnye mlekopitayushchie – ob"ekty ohoty na yuge i yugo-vostoke Kazahstana. / IZDENISTER, NƏTIZHELER ISSLEDOVANIYA, REZUL'TATY. № 03 (087) 2020. s. 221-227

15. Oraikhanova, A.A., Abayeva, K.T., Serikbayeva, A.T., Sirgebayeva, S.T. Studies about variation of morphological characters of pine stands canopy from artificial origin and their relationship with taxation indexes. Biosciences Biotechnology Research Asia, 2016, 13(1), pp. 211–219

16. Bajtanaev O.A., Serikbaeva A.T. Patent na Poleznuyu model' № 6309 «Sposob ocenki ekologicheskogo sostoyaniya territorii» 2020

**А.Т. Серикбаева<sup>1\*</sup>, Т. Даулеталиев<sup>2</sup>, Ж.А. Искакова<sup>2</sup>, А.Б. Сламбаева<sup>1</sup>, Б.Н. Бекбота<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz)\*, [iskakova\\_zhan80@mail.ru](mailto:iskakova_zhan80@mail.ru), [slambayeva.a@mail.ru](mailto:slambayeva.a@mail.ru), [b.bekbota@yandex.ru](mailto:b.bekbota@yandex.ru)

<sup>2</sup> ЖШС "VIP Safari Service", Алматы, Қазақстан, [dauletaliyev92@mail.ru](mailto:dauletaliyev92@mail.ru)

### **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕГІ АҢШЫЛЫҚ РЕСУРСТАРЫ**

#### **Аңдатпа**

Аңшылық фауна Қазақстанның оңтүстік өңірлерінің биологиялық әртүрлілігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Аңшылық жануарлар табиғи ресурстардың бір бөлігі бола отырып, бір жағынан аң аулау объектісі болып табылады, яғни рекреациялық және экономикалық құндылыққа ие. Екінші жағынан олар антропогендік факторлар кешенінің толық әсеріне ұшырайды. Олардың ішінде ауылшаруашылық өндірісі дала аймағы үшін ерекше өзекті болып табылады. Бүгінде Қазақстанның жекелеген өңірлерінің табиғи-ресурстық әлеуетін сақтау және объективті бағалау мәселесі ерекше өзекті болып отыр. Осыған байланысты ауыл шаруашылығы алқаптарының айналымына байланысты барлық экологиялық-экономикалық шығындарды көздеу және ауыл шаруашылығы жерлерінде аңшылық ресурстарды пайдалануға байланысты қайшылықтарды анықтау қажет. Аңшылық ресурстар игерілген өңірлердің табиғи-ресурстық әлеуетінің бөлігі ретінде дала аймағының жүйелі экологиялық дағдарысының объективті индикаторы болып табылады. Қазақстанда дала аймағы - бұл биоалуантүрлілікті сақтау, жерді пайдалануды әлеуметтік-экономикалық және экологиялық оңтайландыру және аңшылықты пайдалануды басқару мәселелері ерекше өткір тұрған аграрлық өңір. Зерттеу жұмысының мақсаты өңірлік аңшылық - ресурстық әлеуетті талдау және Қазақстанның оңтүстік өңірінің аңшылық шаруашылық қызметін басқаруды оңтайландыру қағидаттарын әзірлеу болып табылады.

Мақалада Оңтүстік Қазақстанның бір бөлігі болып табылатын Қызылорда және Түркістан облыстарының аңшылық шаруашылық қызметін талдау нәтижелері келтірілген. Бекітілген аңшылық шаруашылықтары туралы ақпаратпен қамтылған. Жыртқыш сүтқоректілердің салыстырмалы саны анықталып, аң аулау нысаны болып табылатын – қасқыр, түлкі, қарсақ, шибөрі, борсық және суырлардың санын реттеу жолдары ұсынылған.

**Кілт сөздер:** жыртқыш сүтқоректілер, аңшылық шаруашылығы, аң аулау нысандары, аңшылық шаруашылығы субъектілері, қорық қызметі, жерлерді қорғау, санын реттеу, аңшылық шаруашылықтар, аңшылық алқаптар.

**А.Т. Серикбаева<sup>1\*</sup>, Т. Даулеталиев<sup>2</sup>, Ж.А. Искакова<sup>2</sup>, А.Б. Сламбаева<sup>1</sup>, Б.Н. Бекбота<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, [andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.edu.kz)\*, [iskakova\\_zhan80@mail.ru](mailto:iskakova_zhan80@mail.ru), [slambayeva.a@mail.ru](mailto:slambayeva.a@mail.ru), [b.bekbota@yandex.ru](mailto:b.bekbota@yandex.ru)*

<sup>2</sup>*ТОО "VIP Safari Service", Алматы, Казахстан, [dauletaliyev92@mail.ru](mailto:dauletaliyev92@mail.ru)*

### **ОХОТНИЧЬИ РЕСУРСЫ ЮГА КАЗАХСТАНА**

#### **Аннотация**

Охотничья фауна является важной составляющей биологического разнообразия южных регионов Казахстана. Являясь частью природных ресурсов охотничьи животные представляют с одной стороны объект охоты и имеют рекреационную и хозяйственную ценность, а с другой - подвергаются в полном объеме воздействию комплекса антропогенных факторов, из которых для степной зоны особенно актуальным является сельскохозяйственное производство. Сегодня становится особо актуальной проблема сохранения и объективной оценки природно-ресурсного потенциала отдельных регионов Казахстана. В этой связи необходимо предусмотреть все эколого-экономические издержки, связанные с оборотом сельскохозяйственных угодий и выявить противоречия, связанные с использованием охотничьих ресурсов на сельскохозяйственных землях. Охотничьи ресурсы, как часть природно-ресурсного потенциала освоенных регионов, являются объективным индикатором системного экологического кризиса степной зоны. В Казахстане степная зона - это аграрный регион, где особенно остро стоят проблемы сохранения биоразнообразия, социально-экономической и экологической оптимизации землепользования и управления охотпользованием. Целью исследовательской работы является анализ регионального охотничье-ресурсного потенциала и разработка принципов оптимизации управления охотхозяйственной деятельностью Южного региона Казахстана.

В статье приведены результаты анализа охотхозяйственной деятельности Кызылординской и Туркестанской областей являющиеся частью Южного Казахстана. Приведены данные о закрепленных охотхозяйствах, относительная численность хищных млекопитающих, как потенциальных объектов охоты – волка, лисицы, корсака, шакала, барсука и кунных как объекта охоты.

**Ключевые слова:** Хищные млекопитающие, охотничье хозяйство, объекты охоты, субъекты охотничьих хозяйств, егерская служба, охрана угодий, регулирование численности, охотничьи хозяйства, охотничьи угодья

**ГТАМА 68.47.15: 66**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/35>**

*Д.А. Досманбетов<sup>1,2\*</sup>, Б.Б. Есімбек<sup>2</sup>, Р.С. Ахметов<sup>1</sup>, К.Т. Абаева<sup>2</sup>, Ж.К. Рақымбеков<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*«Ә.Н. Бөкейхан атындағы ҚазОШАҒЗИ» Алматы филиалы, Алматы қ., Қазақстан [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)\*, [ars\\_28@mail.ru](mailto:ars_28@mail.ru), [zhandos.1977@mail.ru](mailto:zhandos.1977@mail.ru)*

<sup>2</sup>*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан [Esimbek96@bk.ru](mailto:Esimbek96@bk.ru), [abaeva1961@mail.ru](mailto:abaeva1961@mail.ru)*

### **ҚАРА СЕКСЕУІЛ ОРМАН ЕКПЕЛЕРІНЕ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ ЖҮРГІЗУДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**

*Аңдатпа*

Бұл мақалада қара сексеуіл көшеттеріне фенологиялық бақылау жүргізу нәтижелері

ұсынылған. 2018 – 2020 жылдары 6 тәжірибелік учаске салынған аумақ Жамбыл облыстық Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының Қосқұдық орман және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі мемлекеттік мекемесінің мемлекеттік орман қорына қарайды. Қосқұдық орман және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі мемлекеттік мекемесі орман қоры аумағының жалпы ауданы 419,5 мың гектарды құрайды, оның ішінде 269,7 мың га орманмен қамтылған. Аумақ негізінен 300-600 м абсолютті биіктікте жатқан шөлдер деп есептеледі. Зерттелетін аумақтың климаттық ерекшеліктері – өте ұзақ ыстық, құрғақ жаз, суық қыс және 900-ге жететін абсолютті жылдық температура амплитудасын көрететін өткір континентальдылық. Ауаның орташа жылдық температурасы-5-9,80 шегінде. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері аз және 81-170 мм аралығында болады. Қар жамылғысының орташа қалыңдығы 12 см-ден аспайды. Аймақ салыстырмалы ылғалдылықтың өте төмен болуымен сипатталады, ол 40%-ды құрайды. Жамбыл облысының аумағындағы құмдар үлкен аумақты алып жатыр. Рельефтің сипаты бойынша құмдар жазық, бұдырлы, жоталы-бұдырлы және барханды болып бөлінеді. Құрғақ аймақтың қатаң климаттық жағдайлары қара сексеуіл алқағаштарындағы бірқатар биологиялық ерекшеліктерді анықтайды. Сондықтан жасанды екпелердің өсуі мен жай-күйін зерттеу ерекше практикалық маңызға ие.

**Кілт сөздер:** *Фенологиялық бақылау, септелер, алқағаш, өсімдік, қара сексеуіл, климат, бүршіктердің оянуы, жапырақ.*

### **Кіріспе**

Фенология – органикалық табиғаттың дамуындағы мерзімді (маусымдық) құбылыстарды, олардың басталу мерзімдерін және осы шарттарды анықтайтын себептерді зерттейтін биологияның бір саласы; Жердің Күнді айналып өтуіне байланысты табиғи нысандар мен кешендердің циклдік өзгерістерінің кеңістіктік-уақыттық заңдылықтары туралы ғылым [1, 2]. Адам әрдайым осындай бақылаулармен айналысып жүрген болса да «фенология» терминін алғаш рет тек 1853-жылы Бельгиялық ботаник Чарльз Морран ұсынған. Ресейдегі ресми фенологиялық бақылаулар I Петрдің есімімен байланысты, ол табиғаттың маусымдық кезеңдердегі дамуын бақылаудың практикалық маңыздылығын түсініп, 1721 жылы Меньшиковқа: «ағаштар жапырағын жая бастағанда бізге апта сайын, күндері жазылған паракқа салынған жапырақтарды жіберіп отыруды бұйырыңыз, қай жерде көктем ерте басталғанынан хабардар болайық» – деп жазды [3, 57 б.].

Өсімдіктер мен жануарлардың фенологиялық реакциялары климаттың өзгеруіндегі ең сезімтал көрсеткіштер болып табылады [4, 163 б.]. Бұл ауа температурасының түрлердің фенологиясына тікелей немесе жанама әсер ететіндігімен түсіндіріледі. Соңғы онжылдықтардағы климаттың жаһандық жылынуы өсімдіктер мен жануарлардағы жекелеген көктемгі фенофазалардың басталу уақытында айтарлықтай өзгерістер тудырды [5, 3509 б.]. Сонымен қатар, өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің жаһандық жылынуға реакциясы туралы мәліметтер нақты болмай, тіпті кейде қарама-қайшы болып шықты. Өсімдіктердің фенологиялық реакцияларында кеңістіктік және тұраралық айырмашылықтар анықталды [6, 2569 б.]. Бұл белгілі бір дәрежеде әртүрлі аймақтардағы климаттың өзгеру ауқымы өзгеше көрінетіндігімен түсіндіріледі [7, 14 б.]. Сонымен қатар, көптеген аймақтар үшін бірқатар ұзақ мерзімді бақылаулар жетіспейтіні анық болып тұр [8, 1601 б.].

Маусымдық құбылыстарды және осы құбылыстар мен оларды тудырған қоршаған орта жағдайлары арасындағы табиғи байланыстарды зерттеу, әсіресе биология, ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы үшін үлкен ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Өсімдіктің биологиялық және басқа да қасиеттерін оның фенологиясын зерттемей және әрбір жеке фазаның және бүкіл өсімдіктің маусымдық даму заңдылықтарын ашпай-ақ білу мүлдем мүмкін емес. Осылайша, орман шаруашылығында көпжылдық фенологиялық бақылаулардың материалдары бойынша индикаторлар рөлін атқаратын белгілі бір фенологиялық құбылыстардың басталу уақыты мен жасанды ормандарды қалпына келтіру, ағаш кесу, ормандарды өрттен қорғау және әртүрлі биотикалық зақымданулар арасындағы табиғи

сипаттағы әртүрлі байланыстар орнатылады.

Ормандардың фенологиялық жағдайы таксация кезінде, атап айтқанда аэро- және ғарыштық суретке түсіру кезінде ескеріледі, өйткені ормандардың оптикалық қасиеттері олардың маусымдық дамуымен тығыз байланысты. Қалалардың саябақ және орман-саябақ шаруашылығындағы фенологиялық бақылаулардың маңызы зор. Ағаш өсімдіктерінің маусымдық даму динамикасын білу түрлерді таңдауға және оларды эстетикалық және санитарлық-гигиеналық тұрғыдан бағалауға, қалалық жасыл кеңістіктердің тұрақтылығын арттыру бойынша іс-шараларды әзірлеуге және өткізуге көмектеседі.

Фенологиялық көріністерді растау сол фенологиялық айқындау фазаларын тіркеудің құрамына кіреді. Фенологиялық фаза (фено- фаза) – бұл жалпы өсімдіктің немесе оның жекелеген мүшелерінің дамуы барысындағы айқын сыртқы морфологиялық өзгерістермен сипатталатын (өскіндердің пайда болуы, тұқымжарнақтарының ашылуы, бүршіктердің ісінуі мен ашылуы, өркендердің өсуінің басталуы мен аяқталуы, гүлдену және т.б.). Белгілі бір фенофазаның күнтізбелік орындалу уақыты фенодата деп аталады, ал анықталған фенодаталар арасындағы уақыт аралығы фазааралық кезеңді құрайды [9, 21 б.]. Көптеген ғалымдар әртүрлі климаттық жағдайларда және әртүрлі өсімдіктерге фенологиялық зерттеулер жүргізеді [10, 11]. Біздің кейбір ғалымдарымыз Алматы қаласында орналасқан Баум тоғайында өсетін ағаш бұталарына зерттеулер жүргізген [12, 39 б.].

#### ***Әдістер мен материалдар***

Ағаш өсімдіктерін фенологиялық бақылаудың өзіндік ерекшеліктері бар. Көздеген мақсаттарға байланысты олар толық көпжылдық бағдарлама бойынша жүзеге асырылады (өскіндерден қартайып қурағанға дейін) немесе жыл сайын табиғаттың маусымдық дамуының көрсеткіштері ретінде ересек өсімдіктердегі жеке фазалар ғана ескеріледі немесе тек экономикалық маңызды (гүлдену, жемістер мен тұқымдардың пісуі).

Жамбыл облысының климатына тән ерекшеліктер айтарлықтай құрғақшылық пен континенттілік болып табылады. Бұл облыс аумағының Еуразия материгінің ішінде ортасына жақын орналасуына орай, мұхиттардан қашық орналасуына, ашық немесе бұлтты ауа-райының жиі пайда болуына ықпал ететін атмосфералық айналымның ерекшелігіне, сондай-ақ күн жылуының үлкен ағынын қамтамасыз ететін Оңтүстік аймақта орналасуына байланысты. Сонымен қатар, облыстың едәуір аумағын шөлдер (Бетпақ Дала және Мойынқұм) алып жатыр және таулар (Қаратау, Қырғыз және Талас - Іле) тек оңтүстік-батыс, оңтүстік және оңтүстік-шығыс шеттерін алып жатыр.

Облыстағы мемлекеттік орман қорының аумағы облыстың жалпы ауданының 30,8%-ын құрайды, оның ішінде орманмен қамтылған аумақ 15,43% -ды қамтиды. Бұл ретте Жамбыл облысының мемлекеттік орман қорының аумағы 4 434,2 мың гектарды құрайды, оның ішінде орманмен қамтылған алаң 2 224,5 мың га. Облыстың мемлекеттік орман қорының жалпы алаңынан 4 155,0 мың га немесе 96,2%-ы Мойынқұм құмды бөлігіне тиесілі. Құмда өсетін орманмен қамтылған алқап 2 155,0 мың га құрайды, оның ішінде: сексеуілділер 1 115,0 мың га немесе 51,7% және 1 004,0 мың га жүзгін, жыңғыл және т.б. бұталар.

2018-2020 жылдардағы орман шаруашылығы қорының аумағынан ауданы 1-3 га болатын 6 учаске (2018-жылы – 2 учаске, 2019-жылы – 2 учаске және 2020-жылы – 2 учаске) таңдалынып алынды.

Бұл ретте тек, орман шаруашылығында бекітілген және қолданылатын отырғызу схемасына сәйкес ағаш отырғызу машиналарымен механикаландыру арқылы отырғызылған кара сексеуіл орман екпелерінің учаскелері таңдалды.

Өсімдіктердің фенологиялық фазаларының өту ритімін зерттеу РҒА Н. В. Цицин атындағы Бас ботаникалық бақтың әдістемесі бойынша жүргізілді [13, 42 б.]. Онда ағаш өсімдіктерінің маусымдық даму фазаларын сипаттаумен бірге, олардың әріптік-цифрлық белгісі берілген. Бұл кестелерді толтыру және оқу процесін жеңілдетеді, олардың көлемін азайтады.

#### **Жапырақты өсімдіктер үшін:**

#### **Вегетативті өркендер фенологиясы**

Пч<sup>1</sup> – бүршіктердің ісінуі

Пч<sup>2</sup> – бүршіктердің ашылуы

Пб<sup>1</sup> – өркендердің бағыттық өсімінің басталуы

Пб<sup>2</sup> – өркендердің бағыттық өсімінің аяқталуы

О<sup>1</sup> – өркендердің негіздерінің жабындалуы

О<sup>2</sup> – өсімтал өркендердің ұзына бойы жабындалуы

Л<sup>1</sup> – жапырақтардың шоғырлануы (өркендердің жапырақпен қамтылуы)

Л<sup>2</sup> – жапырақтар толық шоғырланған

Л<sup>3</sup> – жапырақтардың өсуінің тоқтауы және сарғаюы

Л<sup>4</sup> – жапырақтардың сарғаюы

Л<sup>5</sup> – жапырақтардың түсуі

Орман екпелері мақсатында пайдаланылатын қара сексеуіл отырғызу материалы тек стандартты болуы тиіс. Сонымен қатар, көшеттердің сапасы жерүсті бөлігінің биіктігімен, тамыр мойнының диаметрімен және кейбір сыртқы белгілерімен сипатталады.

Қара сексеуілдің жер үсті бөлігінің биіктігі бойынша көшеттері кемінде 25-30 см және 50 см-ден аспауы тиіс. Стандартты көшеттердің тамыр мойнындағы диаметрі кемінде 3,0 мм болуы тиіс. Барлық стандартты көшеттерде жақсы тармақталған тамыр жүйесі болғаны жөн [14, 8 б.].

Қара сексеуілдің тамыр жүйелерінің архитектурасына кейбір ғалымдар зерттеу жұмыстарын жүргізді [15, 165 б.]. Зерттеу барысында қара сексеуілдердің тамырлары жақсы дамығаны дәлелденген, негізінен 10-16 метр тереңдікке дейін жайылуы мүмкін. Бұған себеп жер асты сулары неғұрлым төмен орналасса қара сексеуілдің тамырларыда тереңге кетеді.

Көптеген ағаш түрлерінің жылдық сақиналарын санау арқылы біз оның жасын және табиғи климаттық жағдайын болжай аламыз [16, 17], ал қара сексеуіл сүрегінде жылдық сақиналар қалыптаспайды, сол себепті оның жасын сақиналары арқылы анықтай алмаймыз.

### ***Нәтижелер мен талдаулар***

Ағаш өсімдіктерін фенологиялық бақылаудың ең қиын кезеңдерінің бірі – олардың вегетациялық кезеңінің басталуын анықтау. Көптеген жалпақ жапырақты ағаш өсімдіктері түрлерінің вегетациялық кезеңінің басталуының фенологиялық индикаторы болып вегетативті (жапырақтары гүлдегенге дейін гүлдейтін-генеративті) бүршіктердің ашылуы, ал оның аяқталуы желектегі жапырақтардың күздегі толық сарғаюы немесе олардың түсуі болып табылады.

«Вегетация кезеңі (цикл)» және «вегетациялық кезең» ұғымдарын ажырату керек. Вегетациялық кезең – бұл биологиялық құбылыс және өсімдіктің немесе өсімдіктер қауымдастығының (фитоценоз) вегетация кезеңін білдіреді. Ал вегетациялық кезең географиялық құбылыс болып табылады және ол метеорологиялық (ресми климаттық анықтамалықтарда хабарланған), фенологиялық (фенологиялық әдебиеттерде көрсетілген) болуы мүмкін. Метеорологиялық мағынада ол көктем мен күздің ауысу күндері арасындағы кезеңді білдіреді орташа тәуліктік ауа температурасы шекті мәндері арқылы (+5°C), фенологиялық мағынада – вегетациялық кезеңдегі фенофаза-индикаторлар басталған күндер арасындағы кезеңді білдіреді.

Аталған ғылыми-зерттеу жұмысы «Жамбыл облысы әкімдігінің Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының Қосқұдық орман және жануарлар дүниесін қорғау мекемесі» КММ-де жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде жергілікті тұқымбақтарда өсірілген қара сексеуіл сеппелері мен Қызылорда облысының қара сексеуіл сеппелері таңдалды. Әр жылдың көктемінде отырғызу алдында біз сеппелердің биометриялық өлшемдерін алуды жүргіздік (сабақтың тамыр мойнындағы диаметрі, тамырдың ұзындығы, жерүсті бөлігінің биіктігі және т.б.). Отырғызу материалын өлшеу көрсеткіштері 1-кестеде және 1-суретте келтірілген.

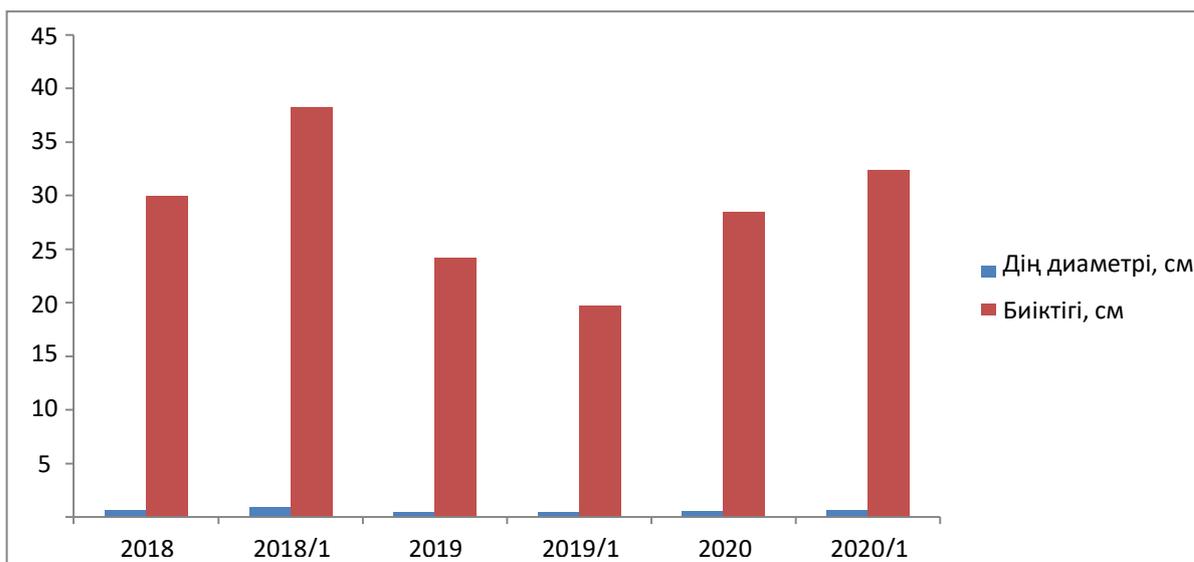
**Кесте 1** – Отырғызу материалдарынан 2018 - 2020 жылдары алынған бастапқы көрсеткіштер

Бума №	Діңшенің $d$ , см	Тамыр $l$ , см	Сеппенің жерүсті бөлігінің $h$ , см	Желек $r$ , см
2018-жыл				
Сеппелер (Қызылорда облысы)				
Орташа	0,63±0,05	21,65±0,05	30,0±0,05	17,6±0,05
Сеппелер (Жамбыл облысы)				
Орташа	0,94±0,05	27,8±0,05	38,2±0,05	24,4±0,05
2019-жыл				
Сеппелер (Қызылорда облысы)				
Орташа	0,44 ± 0,03	13,60 ± 0,58	24,22 ± 1,09	13,30 ± 1,20
Сеппелер (Жамбыл облысы)				
Орташа	0,46 ± 0,04	14,10 ± 0,89	19,70 ± 1,31	13,60 ± 0,75
2020-жыл				
Сеппелер (Жамбыл облысы) 1-учаске				
Орташа	0,53 ± 0,04	18,5 ± 0,52	28,5 ± 0,06	15,4 ± 0,04
Сеппелер (Жамбыл облысы) 2-учаске				
Орташа	0,60 ± 0,03	19,7 ± 0,54	32,4 ± 0,14	17,7 ± 0,07

1-кестеден көріп отырғанымыздай (1-сурет) тәжірибелер салу кезінде Қызылорда облысынан әкелінген қара сексеуіл көшеттері және Қосқұдық орман және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі КММ орман тұқымбағында өсірілген жергілікті көшеттер пайдаланылды.

Қызылорда облысынан әкелінген және жергілікті тұқымбақтан (Қосқұдық ОШММ, Жамбыл облысы) алынған көшеттердің тамыр мойнының орташа биіктігі мен диаметрі 2018-жылы тиісінше 30,0 см және 0,63 см және 38,2 см және 0,94 см құрады.

2019-жылы Қызылорда облысынан және жергілікті питомниктен (Қосқұдық ОШММ, Жамбыл облысы) көшеттердің тамыр мойнының орташа биіктігі мен диаметрі тиісінше 24,22 см және 0,44 см және 19,70 см және 0,46 см, ал 2020 жылы Қызылорда облысынан және жергілікті питомниктен (Қосқұдық ОШММ, Жамбыл облысы) алынған көшеттердің тамыр мойнының орташа биіктігі мен диаметрі сәйкесінше 28,5 см және 0,53 см және 32,4 см және 0,60 см құрады.



**Сурет 1** – 2018-2020-жылдары отырғызылған отырғызу материалдарының орташа биіктіктері мен диаметрлері

Фенологиялық бақылауларды жүргізудің мақсаты зерттелетін өсімдік түрлерінің вегетациялық кезеңінің ұзақтығын анықтау, белгілі бір түрдің даму ырғағының осы аймақтың климаттық факторларының барысына сәйкестігін анықтау.

Қара сексеуіл бүршіктерінің ісінуі бүршік қабыршақтарының ұзына бойына қарай жылжи бастаған күні және қабыршақтардың жылжыған орындарында ақшылдау із қалуының байқалуынан бастап белгіленеді.

Бүршіктердің ашыла бастауы күндіз, жабын қабыршақтары бір-бірінен бөлінген кезде, бір қабыршақты бүршіктер жарылып, жасыл жапырақшалардың ұштары сыртқа қарай созылған жасырын бүршіктерде жасыл жапырақшалардың бастамалары байқалған кезде тіркеледі.

Жапырақтанудың басталуы – бүршіктер ашылып, кішкентай жапырақтар пайда болды, бірақ жапырақ тақталары әлі жайылмаған;

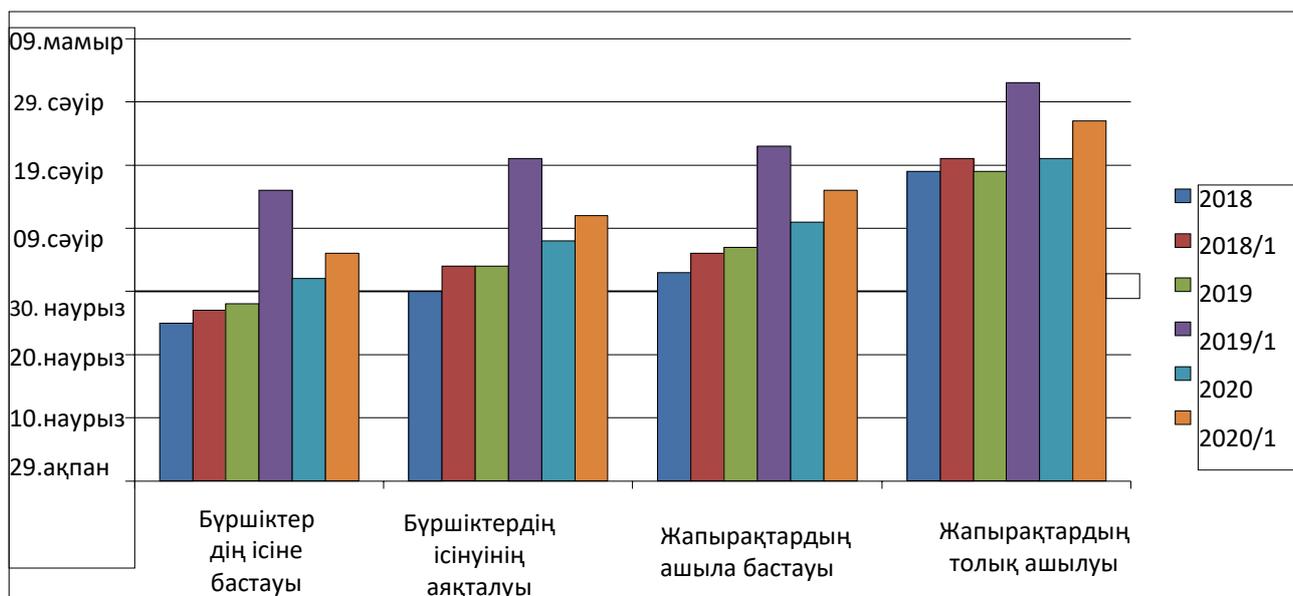
Толық жапырақтану – жас жапырақтар қалыпты мөлшерге ие болды және бүкіл өсімдік жасыл болады.

Біз 2019-2020-жылдардағы вегетациялық кезеңде бүршіктердің ісіне басталуына, бүршіктердің ісінуінің аяқталуына, жапырақтардың ашылуының басталуына және қара сексеуілдің жапырақтарының толық ашылуына фенологиялық бақылаулар жүргіздік (2-кесте, 2-сурет)

**Кесте 2 – 2018-2020-жылдардағы сынақ учаскелеріндегі қара сексеуілге жүргізілген фенологиялық бақылаулар**

р/с	Атауы	Бүршіктердің ісіне бастауы	Бүршіктердің ісінуінің аяқталуы	Жапырақтардың ашыла бастауы	Жапырақтардың толық ашылуы
	Жергілікті тұқымбақтан алынған қара сексеуіл (2018-жылғы екпелер)	25.03	30.03	02.04	18.04
	Қызылорда облысынан алынып келінген қара сексеуіл (2018-жылғы екпелер)	27.03	03.04	05.04	20.04
	Жергілікті тұқымбақтан алынған қара сексеуіл (2019-жылғы екпелер)	28.03	03.04	06.04	18.04
	Қызылорда облысынан алынып келінген қара сексеуіл (2019-жылғы екпелер)	15.04	20.04	22.04	02.05
	Жергілікті тұқымбақтан алынған қара сексеуіл (2020-жылғы екпелер)	01.04	07.04	10.04	20.04

2-кестеден көрініп тұрғандай (2-сурет) Қызылорда облысынан әкелінген көшеттерге қарағанда, жергілікті қара сексеуіл көшеттерінде бүршіктердің ісінуінің басталуы ерте болып отыр. Біздің ойымызша, бұл көшеттерді ұзақ қашықтыққа тасымалдау кезінде олар стресс алған, бұл алдағы уақыттарда вегетациялық кезеңнің басталуына және өміршеңдігіне әсер еткен. Тәжірибелік учаскелерде бүршіктің ісінуінің басталуы наурыздың 3-ші онкүндігіне (25.03) сәуірдің 2-ші онкүндігіне (15.04) жатады. Жергілікті отырғызу материалынан егілген орман екпелері жапырақтарының толық ашылуы сәуірдің 2-ші онкүндігіне келеді, ал Қызылорда облысынан әкелінген сеппелерден отырғызылған екпелерде бұл кезең мамырдың 1-ші онкүндігіне дейін ұзарған.



2018, 2019, 2020 – Жергілікті тұқымбақтан алынған сеппелер.

2018/1, 2019/1, 2020/1 – Қызылорда облысынан алынып келінген сеппелер.

**Сурет 2 - 2018-2020-жылдардағы сынақ учаскелеріндегі қара сексеуілге жүргізілген фенологиялық бақылаулар.**

### **Қорытынды**

Отырғызылған қара сексеуіл сеппелері болашақта осы өңірдің құм көшуіне тосқауыл бола отырып, аталған ауданның экологиясын жақсартуға өз септігін тигізеді. Зерттеу барысында Қызылорда облысынан әкелінген және жергілікті тұқымбақтан алынған қара сексеуіл сеппелерін салыстыра отырып өсу барысына фенологиялық бақылау жүргізілді.

Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, Қызылорда облысынан әкелінген көшеттерге қарағанда, жергілікті қара сексеуіл көшеттерінде бүршіктердің ісінуінің басталуы ерте болып отыр. Сондай-ақ, жергілікті қара сексеуіл көшеттерінің жерсіну пайызы жоғары екендігіне көз жеткіздік.

Зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе орман екпелерін құру барысында жергілікті тұқымбақтарда өсірілген қара сексеуіл сеппелерін отырғызу ұсынылады.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Куприянова М.К. Общая фенология как наука. Региональные эколого-географические исследования и инновационные процессы в образовании: материалы всероссийской научно-практической конференции [Текст] / М.К. Куприянова // Екатеринбург: Ч.3, 2006. – С. 112-116.
2. Мерзленко М.Д. Ценность фенологических наблюдений для лесохозяйственного производства [Текст] / М.Д. Мерзленко // Лесной вестник - Forestry Bulletin. (1), 2006. – С. 37-40.
- 3 Редько Г.И. Петр I об охране природы и использовании природных ресурсов [Текст] / Г.И. Редько, В.П. Шлапак // Киев: Лебедь, 1993. – 176 с.
4. Минин А.А., Воскова А.В. Гомеостатические реакции растений на современные изменения климата: пространственно-фенологические аспекты [Текст] / А.А. Минин, А.В. Воскова // Онтогенез. Т. 45, № 3, 2014. – С. 162–169.
5. Bock A. Changes in first flowering dates and flowering duration of 232 plant species on the island of Guernsey [Текст] / A. Bock, T.H. Sparks, N. Estrella, N. Jee, A. Casebow, C. Schunk, M. Leuchner, A. Menzel // Global Change Biology. Vol. 20. No 11, 2014. – P. 3508–3519.
6. Primack R.B. Spatial and interspecific variability in phenological responses to warming temperatures [Текст] / R.B. Primack, I. Ibáñez, H. Higuchi, S.D. Lee, A.J. Miller-Rushing, A.M. Wilson, J.A. Silander // Biological Conservation. Vol. 142. No. 11, 2009. —P. 2569–2577.

7. Бардин М.Ю. Особенности наблюдаемых изменений климата на территории северной Евразии по данным регулярного мониторинга и возможные их факторы [Текст] / М.Ю. Бардин, Т.В. Платова, О.Ф. Самохина // Труды Гидрометеорологического центра РФ. № 358, 2015. – С. 13–15.

8. Charles C.D. Herbarium records are reliable sources of phenological change driven by climate and provide novel insights into species' phenological cueing mechanisms [Текст] / C.D. Charles, C.G. Willis, B. Connolly, C. Kelly, A.M. Ellison // American Journal of Botany. Vol. 102. No 10, 2015. – P. 1599–1609.

9. Шульц Г.Э. Общая фенология [Текст] / Г.Э. Шульц // АН СССР, Геогр. о-во СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. – 188 с.

10. Прокошева И.В. Динамика фенологических процессов в горнотаёжном поясе Вишерского заповедника (Северный Урал) под влиянием климатических изменений [Текст] / И.В. Прокошева // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, Т. XXVIII. №2, 2017. – С. 40–55.

11. Сапельникова И.И. Фенология осенних процессов древесно-кустарниковых видов в Воронежском заповеднике [Текст] / И.И. Сапельникова // Современное состояние фенологии и перспективы её развития: Мат. междунар. научно-практ. конф. —Екатеринбург: ФГБОУ ВПО Урал. гос. пед. ун-т., 2015. – С. 268–275.

12. Танекеева Ш.Т. Баум тоғайында өсіп тұрған ағаш бұталарын зерттеу және оларды жаңарту жұмыстарын жобалау [Текст] / Ш.Т. Танекеева., Б.Т.Мамбетов., А.Т.Жубанышева., Ж.Т. Жорабекова. // Исследования, результаты. –Алматы, 2022. –№. 1 (93). – С. 37-45.

13. Plotnikova L.S. Methodology of phenological observations of introduced woody plants. In Methodology of phenological observations in Botanical Gardens of the USSR [Текст] / L.S. Plotnikova // М.: GBS Publishing House, 1972. 40-46 p. (In Russ.).

14. Ахметов Р.С. Рекомендации по применению физиологически активных композиций влагоадсорбирующих веществ и биостимуляторов роста при создании лесных культур саксаула черного на осушенном дне Аральского моря [Текст] / Р.С. Ахметов, Д.А. Досманбетов, А.Н. Рахимжанов, Ж.С. Дукенов, Ж.К. Рақымбеков, А.Н. Бектурганов, М.А. Уашев// Рекомендация. Алматы, 2022. – 17 с.

15. Досманбетов Д.А. Исследование корневых систем саксаула чёрного в разных возрастных группах [Текст] /Досманбетов Д.А., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С. // Исследования, результаты. –Алматы, 2018. – №1 (77). С. 165-169.

16. Майсупова Б.Ж. Жоңғар алатауы қылқанды орман жағдайында дендрохронологиялық зерттеу жүргізу [Текст] / Майсупова Б.Ж., Мәмбетов Б.Т., Өтебекова А.Д., Досманбетов Д.А., Ниетбай Т.Е. // Исследования, результаты. –Алматы, 2018. – №1 (77). С. 224-229.

17. Өтебекова А.Д. Исследование корневых систем саксаула чёрного в разных возрастных группах [Текст] / Өтебекова А.Д., Майсупова Б.Ж., Мәмбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Адилбаева Ж.Б. // Исследования, результаты. –Алматы, 2018. – №1 (77). С. 238-242.

### References

1. Kupriyanova M.K. Obshchaya fenologiya kak nauka. Regional'nye ekolo-geograficheskie issledovaniya i innovacionnye processy v obrazovanii: materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Tekst] / M.K. Kupriyanova // Ekaterinburg: CH.3, 2006. – S. 112-116.

2. Merzlenko M.D. Cennost' fenologicheskikh nablyudenii dlya lesohozyajstvennogo proizvodstva [Tekst] / M.D. Merzlenko // Lesnoj vestnik - Forestry Bulletin. (1), 2006. – S. 37-40.

3 Red'ko G.I. Petr I ob ohrane prirody i ispol'zovanii prirodnyh resursov' [Tekst] / G.I. Red'ko, B.P. SHlapak // Kiev: Lebed', 1993. – 176 s.

4. Minin A.A., Voskova A.V. Gomeostaticheskie reakcii rastenij na sovremennye izmeneniya klimata: prostranstvenno-fenologicheskije aspekty [Tekst] / A.A. Minin, A.V. Voskova // Ontogenez. T. 45, № 3, 2014. – S. 162–169.

5. Bock A. Changes in first flowering dates and flowering duration of 232 plant species on the island of Guernsey [Текст] / A. Bock, T.H. Sparks, N. Estrella, N. Jee, A. Casebow, C. Schunk, M. Leuchner, A. Menzel // *Global Change Biology*. Vol. 20. No 11, 2014. – P. 3508–3519.
6. Primack R.B. Spatial and interspecific variability in phenological responses to warming temperatures [Текст] / R.B. Primack, I. Ibáñez, H. Higuchi, S.D. Lee, A.J. Miller-Rushing, A.M. Wilson, J.A. Silander // *Biological Conservation*. Vol. 142. No. 11, 2009. —P. 2569–2577.
7. Bardin M.YU. Osobennosti nablyudaemyh izmenenij klimata na territorii severnoj Evrazii po dannym regul'yarnogo monitoringa i vozmozhnye ih faktory [Текст] / M.YU. Bardin, T.V. Platova, O.F. Samohina // *Trudy Gidrometeorologicheskogo centra RF*. № 358, 2015. – S. 13–85.
8. Charles C.D. Herbarium records are reliable sources of phenological change driven by climate and provide novel insights into species' phenological cueing mechanisms [Текст] / C.D. Charles, C.G. Willis, B. Connolly, C. Kelly, A.M. Ellison // *American Journal of Botany*. Vol. 102. No 10, 2015. – P. 1599–1609.
9. SHul'c G.E. Obshchaya fenologiya [Текст] / G.E. SHul'c // *AN SSSR, Geogr. o-vo SSSR*. L.: Nauka. Leningr. otd-nie, 1981. – 188 s.
10. Prokosheva I.V. Dinamika fenologicheskikh processov v gornotayozhnom poyase Visherskogo zapovednika (Severnyj Ural) pod vliyaniem klimaticheskikh izmenenij [Текст] / I.V. Prokosheva // *Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem*, T. XXVIII. №2, 2017. – S. 40–55.
11. Sapel'nikova I.I. Fenologiya osennih processov drevesno-kustarnikovykh vidov v Voronezhskom zapovednike [Текст] / I.I. Sapel'nikova // *Sovremennoe sostoyanie fenologii i perspektivy eyo razvitiya: Mat. mezhdunar. nauchno-prakt. konf.* —Ekaterinburg: FGBOU VPO Ural. gos. ped. un-t., 2015. – S. 268–275.
12. Tanekeeva SH.T. Baum to'rajynda esip ty'rған ағаш бұталарын зерттеу және оларды зияңарту зһымystарын зһобалау [Текст] / SH.T. Tanekeeva., B.T.Mambetov., A.T.ZHubanysheva., ZH.T. ZHorabekova. // *Issledovaniya, rezul'taty*. –Almaty, 2022. –№. 1 (93). – S. 37-45.
13. Plotnikova L.S. Methodology of phenological observations of introduced woody plants. In *Methodology of phenological observations in Botanical Gardens of the USSR* [Текст] / L.S. Plotnikova // M.: GBS Publishing House, 1972. 40-46 p. (In Russ.).
14. Ahmetov R.S. Rekomendacii po primeneniyu fiziologicheskii aktivnykh kompozicij vlagoadsorbiyushchih veshchestv i biostimulyatorov rosta pri sozdaniі lesnykh kul'tur saksaula chernogo na osushennom dne Aral'skogo morya [Текст] / R.S. Ahmetov, D.A. Dosmanbetov, A.N. Rahimzhanov, ZH.S. Dukenov, ZH.K. Rakymbekov, A.N. Bekturganov, M.A. Uashev// *Rekomendaciya*. Almaty, 2022. – 17 s.
15. Dosmanbetov D.A. Issledovanie kornevykh sistem saksaula chyornogo v raznykh vozrastnykh gruppah [Текст] /Dosmanbetov D.A., Mambetov B.T., Majsupova B.D., Kelgenbaev N.S., Dukenov ZH.S. // *Issledovaniya, rezul'taty*. –Almaty, 2018. – №1 (77). S. 165-169.
16. Majsupova B.ZH. ZHоңғар алатауы қықанды орман зһағдajyнда dendrohronologiyalyк зерттеу зһyргizu [Текст] / Majsupova B.ZH., Mәmbetov B.T., Өtebekova A.D., Dosmanbetov D.A., Nietbaj T.E. // *Issledovaniya, rezul'taty*. –Almaty, 2018. – №1 (77). S. 224-229.
17. Өtebekova A.D. Issledovanie kornevykh sistem saksaula chyornogo v raznykh vozrastnykh gruppah [Текст] / Өtebekova A.D., Majsupova B.ZH., Mәmbetov B.T., Dosmanbetov D.A., Adilbaeva ZH.B. // *Issledovaniya, rezul'taty*. –Almaty, 2018. – №1 (77). S. 238-242.

**Д.А. Досманбетов<sup>1,2\*</sup>, Б.Б. Есімбек<sup>2</sup>, Р.С. Ахметов<sup>1</sup>, К.Т. Абаева<sup>2</sup>, Ж.К. Рақымбеков<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Алматынський филиал ТОО «КазНИИЛХА имени А.Н. Букейхана», Казахстан  
г. Алматы, [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)\*, [ars\\_28@mail.ru](mailto:ars_28@mail.ru), [zhandos.1977@mail.ru](mailto:zhandos.1977@mail.ru)

<sup>2</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы,  
Казахстан, [Esimbek96@bk.ru](mailto:Esimbek96@bk.ru), [abaeva1961@mail.ru](mailto:abaeva1961@mail.ru)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЛЕСНЫМИ  
КУЛЬТУРАМИ САКСАУЛА ЧЕРНОГО**

### **Аннотация**

В данной статье были представлены результаты проведения фенологических наблюдений за сеянцами саксаула черного. Территория, где заложены 6 опытных участков за 2018 – 2020 годы относится к государственному лесному фонду Коскудукского государственного учреждения по охране лесов и животного мира Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Жамбылской области. Общая площадь территории государственного лесного фонда Коскудукского ГУ по охране лесов и животного мира составляет 419,5 тыс.га из них покрытая лесом 269,7 тыс.га. Территория в основном представлена пустынями, лежащими на 300-600 м. абс. выс. Климатические особенности исследуемой территории – это очень жаркое, продолжительное, крайне засушливое лето, холодная зима и резкая континентальность с абсолютной годовой амплитудой температур, достигающей 90<sup>0</sup>. Среднегодовая температура воздуха – в пределах 5-9,8<sup>0</sup>. Среднегодовое количество атмосферных осадков невелико и колеблется в пределах 81-170 мм. Средняя толщина снежного покрова не превышает 12 см. Зона характеризуется очень низкой относительной влажностью воздуха, которая составляет 40%. Пески на территории Жамбылской области занимают большие площади. По характеру рельефа пески подразделяются на равнинные, бугристые, грядово-бугристые и барханные. Жесткие климатические условия аридной зоны обуславливают ряд биологических особенностей в насаждениях саксаула черного. Поэтому изучение роста и состояния искусственных насаждений имеет особую практическую значимость.

**Ключевые слова:** Фенологические наблюдения, сеянцы, насаждение, растение, саксаул черный, климат, набухание почек, листья.

**D.A. Dosmanbetov**<sup>1,2\*</sup>, **B.B. Yessimbek**<sup>2</sup>, **R.S. Akhmetov**<sup>1</sup>,  
**K.T. Abaeva**<sup>2</sup>, **Zh.K. Rakymbekov**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Almaty branch of KazNIILHA named after A.N. Bukeikhan LLP, Almaty, Kazakhstan,  
daniyar\_d.a.a@mail.ru\*, ars\_28@mail.ru, zhandos.1977@mail.ru*

<sup>2</sup>*NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Almaty, Kazakhstan,  
Esimbek96@bk.ru, abaeva1961@mail.ru*

### **RESULTS OF PHENOLOGICAL OBSERVATION IN THE FOREST CULTURES OF THE BLACK SAXAUL**

#### **Abstract**

This article presents the results of conducting phenological observations of seedlings of black saxaul. The territory where 6 experimental plots were laid for 2018 – 2020 belongs to the state forest fund of the Koskuduk State Institution for the Protection of Forests and Wildlife of the Department of Natural Resources and Environmental Management of the Zhambyl region. The total area of the territory of the state forest fund of the Koskuduk State for the Protection of Forests and Wildlife is 419.5 thousand hectares, of which 269.7 thousand hectares are covered with forest. The territory is mainly represented by deserts lying at 300-600 m. abs. height. The climatic features of the studied territory are very hot, long, extremely dry summers, cold winters and a hot continentality with an absolute annual temperature amplitude reaching 900. The average annual air temperature is in the range of 5-9.80. The average annual precipitation is low and ranges from 81-170 mm. The average thickness of the snow cover does not exceed 12 cm. The zone is characterized by very low relative humidity, which is 40%. Sands on the territory of Zhambyl region occupy large areas. According to the nature of the relief, the sands are divided into flat, bumpy, ridge-bumpy and sand dunes. The harsh climatic conditions of the arid zone cause a number of biological features in the plantings of the black saxaul. Therefore, the study of the growth and condition of artificial plantings is of particular practical importance.

**Key words:** Phenological observation, seedlings, planting, plant, black saxaul, climate, bud swelling, leaves.

Е.А.Анарбаев<sup>1</sup>, Г.С. Айтхожаева<sup>1\*</sup>, Т.П. Пентаев<sup>2</sup>, А.Н.Жилдикбаева<sup>1</sup>, Ғ.О.Бегарип<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, [anarbaev\\_ermek@mail.ru](mailto:anarbaev_ermek@mail.ru), [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)\*, [aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz), [begarip@mail.ru](mailto:begarip@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Казахский национальный университет им.аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан, [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru)*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

### *Аннотация*

Вопросы повышения эффективности использования земельных ресурсов и научного обоснования устойчивого развития в Республике Казахстан все чаще привлекает внимание ученых. Обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства и усиление роли региональных органов земельных отношений требует совершенствования концептуальных подходов к осуществлению управления земельными ресурсами. Целью данной статьи является изучение развития земельных отношений в Казахстане, исследование вопроса эффективности использования сельскохозяйственных земель и разработка критерия оценки эффективности устойчивого землепользования. Авторами рассматривается исторический аспект трансформации земельных отношений после распада СССР, и в контексте устойчивого развития АПК разработан концептуально новый критерий для оценки эффективности устойчивого землепользования. При работе над статьей использовались историко-аналитический метод, метод синтеза и дедукции. Результаты-получено общее представление об изменениях земельных отношений за последние 30 лет, систематизированы понятия об эффективности использования сельскохозяйственных земель, разработан критерий оценки эффективности устойчивого землепользования. Разработанный авторами подход к определению устойчивого землепользования и новому критерию позволит оценить реальную ситуацию, совершенствовать производственно-организационную структуру для обоснования новых проектных решений по внедрению лучшего варианта освоения земельного участка, дающего определённый хозяйственный эффект.

**Ключевые слова:** *землепользование, устойчивое развитие, эффективность, критерий, оценка, устойчивое землепользование, экологизация, земельные ресурсы.*

### **Введение**

Земельные ресурсы - это базис существования и благосостояния общества, но, к сожалению, с каждым днем растет потребительское отношение к земле. Земля – специфическое средство производства, она характеризуется рядом особенностей. В отличие от других средств производства, которые в процессе использования изнашиваются, заменяются новыми, технически более совершенными и экономически выгодными, земля ограничена, но при разумном и умелом возделывании можно постоянно использовать.

Аграрное производство принято рассматривать с двух точек зрения: технологический детерминизм и устойчивое развитие. Технологический детерминизм – это интенсивное производство, а устойчивое развитие это развитие производства с учетом экологической и социальной компоненты. Проблема эффективности использования земельных ресурсов в нашей стране связана с нерациональностью землепользования в сельском хозяйстве.

За последние 30 лет земельно-ресурсный потенциал республики существенно сократился за счет вывода из оборота сельскохозяйственных земель. По данным Комитета управления земельными ресурсами с 1991 по 2021 гг. площадь сельскохозяйственных земель

сократилась с 218,3 млн.га до 114 млн.га. Казахстан обладает огромными запасами земель сельскохозяйственного назначения в центрально-азиатском регионе. Несмотря на имеющийся огромный резерв сельскохозяйственных земель, он пока недостаточно эффективно используется.

На государственном уровне за годы независимости так и не решен вопрос повышения эффективности и устойчивости землепользования. На основе анализа результатов отечественных и зарубежных ученых по оценке уровня землепользования установлено, что экономический подход в использовании земли является преобладающим, экологический и социальный подходы находятся на последних местах. Поэтому, для того чтобы изменить такое положение требуются разработать инновационные методы к определению и оценке уровня устойчивости использования земельных ресурсов.

#### ***Материалы и методы***

В исследовании применялись следующие научные методы:

- абстрактно-логический;
- монографический;
- расчетно-конструктивный.

#### ***Результаты и обсуждение***

В рыночных условиях развития управления земельными ресурсами эффективность следует определять в социально – экономической системе с учетом использования как первичных (производственные и трудовые ресурсы) так и вторичных (материальное производство, информационные ресурсы) факторов производства, а под эффективностью системы управления земельными ресурсами следует понимать – проведение определенного объема и вида управленческих действий для повышения качества и степени использования земельных ресурсов.

В свою очередь, эффективность системы устойчивого использования земельными ресурсами можно подразделить на организационно – технологическую, экономическую, экологическую, информационную и социальную составляющие. Показатели всех составляющих в совокупности должна обеспечить общий эффект устойчивого землепользования, позволяющий сравнить различные возможные варианты.

В нашем понятии устойчивое землепользование – это такая система отношений общественного развития, при которой достигается оптимальное соотношение между экономическим ростом, нормализацией качественного состояния земельных ресурсов, удовлетворением духовных и материальных потребностей населения.

Обосновывая необходимость устойчивого землепользования, его важность в целях сохранения земельных ресурсов, необходимо опираться на основные экономические социально – экологические законы и принципы [1].

В настоящее время в Казахстане нельзя сказать, что должным образом обеспечивается устойчивое землепользование, поскольку процессы земельного реформирования проходят очень медленно и переход земли к эффективным землепользователям – практически заблокирован.

Экономическая эффективность относится к категории, которая отражает действия экономических законов и проявляется в виде такого важного аспекта деятельности любого производства как отношение затраченных ресурсов к полученному результату.

Основные показатели эффективности использования сельскохозяйственных угодий включают в себя: [2]

- производительность земли;
- объем валовой продукции (основного продукта) сельского хозяйства или производства сельскохозяйственных культур на единицу площади;
- валовой (чистый) доход;
- прибыль от продаж на единицу площади сельхозугодий.

Кроме вышеперечисленных показателей часто используют дополнительные показатели: [2, с.7]

- доля сельскохозяйственных земель в общей площади поверхности суши;
- процент пахотных земель в структуре сельскохозяйственных земель;
- участие сельскохозяйственных культур в пахотных землях.

Обобщение различных методов определения эффективности использования сельскохозяйственных угодий, дают основания утверждать, что существующая система показателей не позволяет объективно оценить эффективность использования земли, поскольку она не принимает, учитывают его наиболее важное свойство – плодородие почвы, которое в значительной степени зависит от потенциальных возможностей землепользователей, определяя рост эффективности сельскохозяйственного производства. Для обеспечения взвешенной оценки эффективности использования земли существующую систему показателей следует расширить, добавив к ней дополнительный критерий эффективности сельскохозяйственных земель, который определяется отношением фактических сроков использования земли к нормативным срокам освоения землепользования.

Изучение и оценка природных, социально-экономических, экологических ресурсов, условий землепользования, определение общих максимальных тенденций их развития, влияние изменений в сельскохозяйственном производстве в связи с изменением климатических зон и уровнем ресурсов являются основной предпосылкой для качественного изучения перспективных земельных ресурсов.

Однако, экономический потенциал сельскохозяйственных угодий определяется не только географическим месторасположением, на него оказывает влияние множество других факторов, таких как: доступность транспортной инфраструктуры, плотность населения, орошаемость, и сроки использования земли и др. Поэтому при оценке эффективности использования сельскохозяйственных угодий справедливо говорить о принадлежности той или иной территории к определённой зоне.

В современной научной литературе, посвящённой вопросам эффективности использования сельскохозяйственных угодий большое внимание, уделяется дифференциации земель по различным критериям и последующей их категоризации.

В зависимости от набора критериев различают следующие подходы к зонированию земель и территорий: [3]

- агроэкологический – в основе данного подхода лежит изучение агроэкологических факторов при использовании земель при возделывании отдельных видов сельскохозяйственных культур;
- эколого-ландшафтный – предполагающий дифференциацию территорий по ландшафтному признаку;
- эколого-экономический – принимающий во внимание особенности землепользования под воздействием экологических, социальных и экономических факторов;
- кластерный – современный подход, основным критерием которого является отраслевая принадлежность и наличие инфраструктуры территории;
- бассейновый – главным критерием дифференциации является принадлежность исследуемого земельного объекта к той или иной водосборной территории.

Многолетнее использование земельных ресурсов приворот к их истощению, что требует принятия научно-обоснованных организационно – управленческих решений, позволяющих осуществлять устойчивое землепользование.

Тенденция современного этапа развития общества привела к необходимости внедрения новейших подходов в использовании природных ресурсов, объединяющие экологическое, экономическое, социальное и другие направления. Все это существует о том, что в нынешних условиях решение проблем, сложившихся в области землепользования, невозможно без переходов к моделям устойчивого развития. Стратегия устойчивого развития, как средство

интеграции экономических, социальных и экологических целей для развития сельскохозяйственной отрасли с позиции интересов существа, одним из направлений которой выступают сбалансированное устойчивое землепользование.

Как мы знаем, земельно – ресурсный потенциал Республики Казахстан составляет 272,5 млн. га, а общая площадь земель сельскохозяйственного назначения Казахстана в начальный период аграрной реформы составила 218,4 млн. га, т.е. занимала примерно 80% всей территории, а сейчас сократилась почти вдвое. По данным Комитета управления земельными ресурсами с 1991 по 2021 гг. площадь сельскохозяйственных земель сократилась с 218,3 млн.га до 114 млн.га [4].

Территория Казахстана в основном расположена в степной, полупустынной и пустынной природных зонах. Экстенсивное развитие сельскохозяйственного производства оставило след в виде деградации земель и оскудения ландшафтов, более 60% территории Республики подвержено опустыниванию, что приводит к уменьшению плодородия почв и как следствие к сокращению продуктивности растениеводства и животноводства.

Практически во всех природных зонах и регионах Казахстана существует напряженная экологическая обстановка, поэтому проблема рационального использования земельных ресурсов, воспроизводства плодородия и их сохранения от опустынивания должна стать составной частью национальной политики, базисом устойчивого экономического развития страны. Следовательно, сложившаяся ситуация использования земельных ресурсов требует рациональных изменений в землепользовании.

Для обеспечения устойчивого развития необходимо формирование постоянной иерархии землепользования по владению, пользованию и распоряжению землей. Обеспечение такого принципа будет способствовать устойчивому развитию общества.

При оценке эффективности использования земельными ресурсами необходимо учитывать действие фактора динамичности, так как по мере реализации системы управления первоначально установленные производственные – технические, экономические, экологические, социальные и другие ограничения, вызывающие, в свою очередь, трансформацию принятых критериев и показателей могут меняться.

Существующие подходы к определению эффективности управления земельными ресурсами не всегда позволяют оценить реальную ситуацию, так как наиболее сложный и значимый аспект в управлении земельными ресурсами – фактор непосредственного влияния на субъекты земельно – имущественных отношений. Оценка степени влияния фактора времени может быть получена с помощью дополнительного критерия, который определяется отношением фактических сроков использования земли к нормативным срокам освоения землепользования:

$$K_{узн} = t_{ф} / t_{н};$$

где  $K_{узн}$  – коэффициент устойчивости землепользования, доли ед.;

$t_{ф}$  – фактический срок использования земельных участков, год;

$t_{н}$  – нормативный срок освоения земельного участка, год;

Если  $K_{узн}$  больше единицы, то это свидетельствует об устойчивости системы землепользования, а если меньше единицы, то неустойчивости системы землепользования. Этот показатель позволяет на данный момент оценить эффективно ли используется земля на конкретном участке по времени, т.е. данный участок земли находит, в производственном обороте или нет. Следовательно, по этому критерию можно судить об устойчивом использовании земельных ресурсов.

### ***Заключение***

Данный подход к определению устойчивости землепользования позволяет оценить реальную ситуацию, совершенствовать производственно-организационную структуры для обоснования новых проектных решений, по внедрении лучшей варианты освоения земельного участка, дающий определенный хозяйственной эффект.

Предлагаемая методика требует практического подтверждения путём проведения дополнительных исследований и сравнительного анализа деятельности сельскохозяйственных предприятий в разных районах Республики Казахстан.

### Список литературы

1. Козлова В.Я., Демесова О. «Исследование концепции устойчивого землепользования в условиях формирования социально – ориентированной рыночной экономики» 2013 г. В интернете: <http://journals.uran.ua/index.Php/2225-6407/article/view/22192/19713>.
2. Мусаева, Н.А., Дитхард, Р. Сельское хозяйство Казахстана в цифрах (Февраль 2018) [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.agrardialog-kaz.de/ru/obschaja-informacija.html?file=tl\\_files/HomepageDatein/Seiten/Publikationen/Kazakhstan%20Country%20Profile/Country%20Profile%20Agriculture%20KZ%202017\\_ru.pdf](http://www.agrardialog-kaz.de/ru/obschaja-informacija.html?file=tl_files/HomepageDatein/Seiten/Publikationen/Kazakhstan%20Country%20Profile/Country%20Profile%20Agriculture%20KZ%202017_ru.pdf)
3. Иванов, Н.И. Планирование рационального использования земель сельскохозяйственного назначения: дисс. док. экон. наук: 08.00.05 / Иванов Николай Иванович. – М.: 2015. – 390с.
4. David Tilman, Kenneth G. Cassman, Pamela A. Matson, Rosamond Naylor, Stephen Polasky. Agricultural sustainability and intensive production practices. Springer Nature 418, 671-677 (8 August 2002) | doi:10.1038/nature01014
5. Повестка дня в области устойчивого развития [Текст]. страница в интернете: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>
6. Аналитическая записка по тематическому исследованию [Текст]. страница в интернете: [https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/RUS\\_Country\\_Policy\\_Brief\\_-\\_Kazakhstan.pdf](https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/RUS_Country_Policy_Brief_-_Kazakhstan.pdf)
7. О.Н. Долматова Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства [Текст]/О.Н. Долматова. Вестник ОмГАУ. -2016. №3(23). -165-173 с.
8. Попова, А. А. Принцип устойчивого землепользования. Проблемы его реализации в современных условиях / А. А. Попова, М. А. Тесля. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 47 (389). — С. 283-285. — URL: <https://moluch.ru/archive/389/85710/> (дата обращения: 22.02.2023).
9. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2021 год, Нур-Султан 2021, КУЗР
10. Данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан за 2021 год, страница в интернете: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5>(дата обращения: 22.02.2023).

### References

1. Kozlova V.Ya., Demesova O. «Issledovanie kontseptsii ustoichivogo zemlepol'zovaniya v usloviyakh formirovaniya sotsial'no – orientirovannoi rynochnoi ekonomiki» 2013 g. V internete: <http://journals.uran.ua/index.Php/2225-6407/article/view/22192/19713>.
2. Musaeva, N.A., Dithard, R. Sel'skoe khozyaistvo Kazakhstana v tsifrakh (Fevral' 2018) [Elektronnyi resurs] / Rezhim dostupa: [http://www.agrardialog-kaz.de/ru/obschaja-informacija.html?file=tl\\_files/HomepageDatein/Seiten/Publikationen/Kazakhstan%20Country%20Profile/Country%20Profile%20Agriculture%20KZ%202017\\_ru.pdf](http://www.agrardialog-kaz.de/ru/obschaja-informacija.html?file=tl_files/HomepageDatein/Seiten/Publikationen/Kazakhstan%20Country%20Profile/Country%20Profile%20Agriculture%20KZ%202017_ru.pdf)
3. Ivanov, N.I. Planirovanie ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya: diss. dok. ekon. nauk: 08.00.05 / Ivanov Nikolai Ivanovich. – М.: 2015. – 390s.

4. David Tilman, Kenneth G. Cassman, Pamela A. Matson, Rosamond Naylor, Stephen Polasky. Agricultural sustainability and intensive production practices. Springer Nature 418, 671-677 (8 August 2002) | doi:10.1038/nature01014
5. Povestka dnya v oblasti ustoichivogo razvitiya [Tekst]. stranitsa v internete: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>
6. Analiticheskaya zapiska po tematicheskomu issledovaniyu [Tekst]. stranitsa v internete: [https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/RUS\\_Country\\_Policy\\_Brief\\_-\\_Kazakhstan.pdf](https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/RUS_Country_Policy_Brief_-_Kazakhstan.pdf)
7. O.N. Dolmatova Ustoichivoe zemlepol'zovanie kak osnova formirovaniya effektivnogo sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva [Tekst]/O.N. Dolmatova. Vestnik OmGAU. -2016. №3(23). - 165-173 s.
8. Popova, A. A. Printsip ustoichivogo zemlepol'zovaniya. Problemy ego realizatsii v sovremennykh usloviyakh / A. A. Popova, M. A. Teslya. — Tekst: neposredstvennyi // Molodoi uchenyi. — 2021. — № 47 (389). — S. 283-285. — URL: <https://moluch.ru/archive/389/85710/> (data obrashcheniya: 22.02.2023).
9. Svodnyi analiticheskii otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RK za 2021 god, Nur-Sultan 2021, KUZR
10. Dannye Byuro natsional'noi statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan za 2021 god, stranitsa v internete: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5>(data obrashcheniya: 22.02.2023).

**Е.А. Анарбаев<sup>1</sup>, Г.С. Айтхожаева<sup>1</sup>, Т.П. Пентаев<sup>2</sup>, А.Н. Жилдикбаева<sup>1</sup>, Ғ.О. Бегарип<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [anarbaev\\_ermek@mail.ru](mailto:anarbaev_ermek@mail.ru), [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)\*, [aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz), [begarip@mail.ru](mailto:begarip@mail.ru)

<sup>2</sup> әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru)

## **ЖЕРДІ ТҰРАҚТЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙІН ЖЕТІЛДІРУ**

### **Аңдатпа**

Қазақстан Республикасында жерді пайдалану тиімділігін арттыру және тұрақты дамуды ғылыми негіздеу мәселелері ғалымдардың назарын көбірек аударуда. Ауыл шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз ету және жер қатынастарының өңірлік органдарының рөлін күшейту жерге орналастыруды жүзеге асырудың тұжырымдамалық тәсілдерін жетілдіруді талап етеді. Бұл мақаланың мақсаты – Қазақстандағы жер қатынастарының дамуын зерттеу, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдалану тиімділігі мәселесін зерттеу және тұрақты жер пайдалану тиімділігін бағалау критерийін әзірлеу. Авторлар КСРО ыдырағаннан кейін жер қатынастарының қайта құрылуының тарихи аспектісін қарастырып, агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы жағдайында жерді тұрақты пайдаланудың тиімділігін бағалаудың тұжырымдамалық жаңа критерийі әзірленді. Мақаламен жұмыс істеу барысында тарихи-аналитикалық әдіс, синтез және дедукция әдісі қолданылды. Нәтижелер – соңғы 30 жылдағы жер қатынастарындағы өзгерістер туралы жалпы түсінік алынды, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдалану тиімділігінің тұжырымдамалары жүйеленді, тұрақты жерді пайдалану тиімділігін бағалау критерийі жасалды. Тұрақты жер пайдалануды анықтауға авторлар әзірлеген тәсіл және жаңа критерий нақты жағдайды бағалауға, жер учаскесін дамытудың ең жақсы нұсқасын енгізу үшін жаңа жобалық шешімдерді негіздеу үшін өндірістік және ұйымдастырушылық құрылымды жақсартуға мүмкіндік береді. белгілі бір экономикалық әсер.

**Кілт сөздер:** жерді пайдалану, тұрақты даму, тиімділік, критерий, бағалау, жерді тұрақты пайдалану, экологизациялау, жер ресурстары.

**Е. Anarbaev<sup>1</sup>, G. Aitkhozhayeva<sup>1</sup>, T. Pentaev<sup>2</sup>, A. Zhildikbaeva<sup>1</sup>, G. Begarip<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [anarbaev\\_ermek@mail.ru](mailto:anarbaev_ermek@mail.ru), [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)\*, [aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aizhan.zhildikbayeva@kaznaru.edu.kz), [begarip@mail.ru](mailto:begarip@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, [t\\_p\\_12@mail.ru](mailto:t_p_12@mail.ru)*

## **IMPROVEMENT OF THE CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF SUSTAINABLE LAND USE**

### **Abstract**

The issues of increasing the efficiency of land use and the scientific justification for sustainable development in the Republic of Kazakhstan are increasingly attracting the attention of scientists. Ensuring sustainable development of agriculture and strengthening the role of regional land relations bodies requires improvement of conceptual approaches to the implementation of land management. The purpose of this article is to study the development of land relations in Kazakhstan, the study of the issue of efficiency of agricultural land use and the development of criteria for assessing the effectiveness of sustainable land use. The authors consider the historical aspect of the transformation of land relations after the collapse of the USSR, and in the context of sustainable development of the agro-industrial complex a conceptually new criterion for assessing the effectiveness of sustainable land use was developed. Historical and analytical method, method of synthesis and deduction were used in the work on the article. Results-Gained a general idea about changes in land relations over the past 30 years, systematized concepts about the effectiveness of agricultural land use, developed a criterion for assessing the effectiveness of sustainable land use. The approach developed by the authors to definition of sustainable land use and the new criterion will allow to estimate a real situation, to improve the industrial-organizational structure for substantiation of new design decisions on introduction of the best variant of development of the land lot giving a certain economic effect.

**Key words:** land use, sustainable development, efficiency, criterion, evaluation, sustainable land use, ecologization, land resources.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ  
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

**ГТАХА 68.85**

**DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/37>**

*Б. Н. Бекайдарова\*, А. К. Атыханов*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,  
[baha@mail.ru](mailto:baha@mail.ru)\*, [atihanov@mail.ru](mailto:atihanov@mail.ru)*

**ФЕРМЕРЛІК ЖЫЛЫЖАЙ МИКРОКЛИМАТЫНЫҢ  
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН МОНИТОРИНГІН ДАЙЫНДАУ**

*Аннотация*

Бұл мақала "Көпфункционалды гелиокептіргіш - жылыжайлар базасында жеміс-көкөніс өнімдерін жыл бойы өндіру мен өңдеудің энергия үнемдеу технологиясын эзірлеу" (мемлекеттік тіркеу № 0111РК00488, инв.№ 0212РК01775, 2012-2015 жылдарға арналған қаржыландыру көлемі 40 млн теңге) 055 "Ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет, 100" бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру "Кіші бағдарламасы, "Инновациялық нәтижеге бағдарланған университеттік ғылымды нысаналы дамыту" бағдарламасы бойынша.

Қыста мәдени өсімдіктер табиғи жарықтың жетіспеушілігінен күйзеліске ұшырайды, бұл өнімділіктің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Осыған байланысты жылыжайдағы қосымша жасанды жарықтандыру өсірушіге вегетациялық кезенді ұзартуға және өсімдіктерді жыл бойы өсіруге мүмкіндік береді немесе өсірушіге ерте көктемде егуді бастауға және маусымды Бірінші аязға дейін жалғастыруға мүмкіндік береді. Өсімдіктердің өсуін жақсарту үшін шамамен 10-12 сағат жарық қажет. Гүл немесе жеміс өсіру кезінде күніне қосымша жарық қажеттілігі 16 сағатқа дейін артады.

Сонымен қатар, аталған процесті автоматтандыру жарықтандыру жақсы және ол болмаған кезде бақылау деректерін дисплейге шығарады немесе жарықдиодты шамдар арқылы Климаттық параметрлердің маңызды мәндері туралы хабарлайды немесе кейінірек шешім қабылдау үшін интернет арқылы планшетке немесе телефонға деректерді жібереді деген алаңдаушылықты жояды.

Мақала жергілікті жағдайларға бейімделген, құны бойынша арзанырақ және аналогтарымен салыстырғанда монтаждау жабдықтарын сатып алуда халықтың, фермерлердің сұранысын қанағаттандыруға бағытталған. Жабдық өндірістің қарапайымдылығымен және одан әрі пайдалану кезінде тартады.

**Кілт сөздер:** *автоматтандырылған жүйелер, жылыжай, микроклимат, бақылау алгоритмі, ферма, мобильді смарт қолданба, жарықтандыру, платформа*

**Кіріспе**

Жылыжайларда өсімдіктерге жарықтандыру жыл мезгіліне және ауа-райының жағдайына байланысты, сонымен қатар өсімдіктердің көлеңкелі жағы жарық көзіне қараған жағымен салыстырғанда жарықтандыруға жол бермейді. Осыған сәйкес жарықтың жеткілікті және қажетті мөлшерін табиғи және ауа-райына байланысты біркелкі жан-жақты жасанды жарықтандырумен қамтамасыз етуге болады.

Жақында жылыжай өсімдіктерін жарықтандырудың дәлірек және биологиялық негізделген стандарттарына көшу болды. Олар жарықтандыру спектрінің фитосинтетикалық белсенді сәулелену (фаралар) диапазонына сәйкес келетін бөлігін жарықтандыру шамы шығаратын бүкіл спектрден ажыратады [1].

Жоғарыда айтылғандарға байланысты біз ең аз шығынмен жоғары өнім алу үшін ақпараттық технологияны қолдана отырып, жеміс-көкөніс өнімдерін өндіру кезінде

өсімдіктердің өсуі мен дамуына қолайлы жағдайларды қамтамасыз ететін фермерлік жылыжайдың микроклиматын (жарықтандыруды) автоматтандырылған қашықтықтан бақылау жүйесін әзірлеу перспективалы және орынды деп санаймыз.

Жарық фотосинтез үшін негізгі энергия көзі болып табылады. Жарықтандыру қарқындылығының жоғарылауымен өнімнің сапасы жақсарады, ондағы дәрумендердің мөлшері артады, ағзаға зиянды нитраттар мен нитриттердің мөлшері азаяды, Фотосинтездің қарқындылығы пропорционалды түрде артады. Көптеген өсімдіктер үшін бұл үлгі минутына 0,132 - 0,264 кал/шаршы см Жарық қарқындылығында сақталады (20 000 - 40 000 люкс). Жарық қарқындылығының одан әрі жоғарылауымен фотосинтез қарқындылығы төмендей бастайды, содан кейін белгілі бір деңгейде тоқтайды [2].

Жылыжайдағы жарықтандыру өндірушіге вегетациялық кезеңді ұзартуға мүмкіндік береді. Бұл өсімдіктерді жыл бойы өсіруге мүмкіндік береді немесе өсірушіге ерте көктемде егуді бастауға және маусымды Бірінші аязға дейін жалғастыруға мүмкіндік береді. Өсімдіктердің өсуін жақсарту үшін шамамен 10-12 сағат жарық қажет. Гүл немесе жеміс өсіру кезінде күніне қосымша жарық қажеттілігі 16 сағатқа дейін артады [3].

Күндізгі жарықта жылыжайды күн тоқырау кезінде өсімдікке қажет Жарық мөлшерімен қамтамасыз ете алатын құрылғылар ұтымды болады. Жарық энергиясын беру тығыздығы м2 үшін 400-ден 1000 ммольге дейін болуы керек. Түнгі жарықта фотопериодты жарықтандыруды қолдануға болады. Энергия тығыздығы м2 үшін 5-тен 10 ммольге дейін болуы керек. Оның радиустық жарықтандырудың төмен спектрі бар [4].

Негізгі идея - ең аз еңбек шығындарымен жеміс-көкөніс өнімдерінен жоғары өнім алу үшін жылыжайда мәдени өсімдіктердің өсуі мен күтімі үшін қажетті жарықтандыруды құру, атап айтқанда, өсімдіктердің жарықтандырылуын 1% - ға арттыру өнімділікті 1% - ға арттырады. Табиғатта бұл құбылыс магистральдың оңтүстік жағында бұтақтар мен жапырақтардың ең көп саны бар жабайы ағаштарда айқын көрінеді. Процесті автоматтандыру жарықтандыру жақсы және ол болмаған кезде мазасыздықты жояды және бақылау деректерін дисплейге шығарады немесе жарық диодтары арқылы Климаттық параметрлердің маңызды мәндері туралы ескертеді немесе интернет немесе планшет, телефон арқылы кейінірек шешім қабылдау үшін деректерді алады.

Мақсаты. Ең аз шығынмен жоғары өнім алу үшін ақпараттық технологияны қолдана отырып, жеміс-көкөніс өнімдерін өндіру кезінде өсімдіктердің өсуі мен дамуының барынша қолайлы жағдайларын қамтамасыз ететін фермерлік жылыжайдың микроклиматының (жарықтандырудың) автоматтандырылған қашықтан мониторингі жүйесін негіздеу және әзірлеу.

### ***Әдістер мен материалдар***

Жылыжайлар өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін оңтайлы микроклиматты қамтамасыз етуге арналған. Жылыжайға күтім қажет: суару, қажетті температураны, жарық деңгейін сақтау [5].

Жылыжайды басқару мүмкіндігін іске асыру қажет – өсімдіктердің жарықтандырылуын реттеу. Сіз автоматика арқылы немесе қашықтан басқара аласыз (интернет арқылы немесе телефон (планшет) арқылы).

Бұл жобада біз жарықтандыруды, желдетуді және автоматты суаруды басқара алатын, бүкіл жүйені қашықтан басқаруға, сондай-ақ ағымдағы күйді бақылауға арналған нақты уақыт сағаттары мен GSM/GPRSShield бар ақылды-ақылды жылыжай жасаймыз.

Зерттеулердің негізінде жалпы қабылданған әдістер мен бірқатар өзгертілген әдістер қабылданады. Технология сондай-ақ "күзет-бақылау" ортасының ылғалдылығы мен температурасын бақылау жүйесін қоса отырып, анимациялық макеттерде сынақтан өткізілетін болады [6].

Жобаның ақпараттық базасы технологиялық процестің орындалуын эксперименттік және хронометраждық бақылаулардан тұрады. Қолданбалы жүйелер теориясы, Математикалық статистика, қолданбалы механика әдістері, msexcel 2003, SPSS 16, Statistika 7, Autocad 2007 және т. б. компьютерлік бағдарламалар қолданылады. [7].

Бұл құрылғы сіздің жылыжайыңыздың немесе өсірудің толық автоматты режимін ұйымдастыруға мүмкіндік береді (Егер сіз қыста үйде көкөністер/жемістер өсірсеңіз). Жүйе бірден 3 маңызды параметрді басқаруға мүмкіндік береді: жарықтандыру, температура, суару [8].

Өсімдіктердің өсуі мен дамуының негізгі факторлары: жылу, жарық, ауа, су, тамақтану. Күн өсімдіктер үшін негізгі жарық көзі болып табылады. Тек жарықта өсімдіктер Судан және ауадағы көмірқышқыл газынан күрделі органикалық қосылыстар жасайды. Жарықтың ұзақтығы өсімдіктердің өсуі мен дамуына қатты әсер етеді. Өсімдіктердегі жарық жағдайларына қойылатын талаптар бірдей емес. Оңтүстік өсімдіктер үшін күндізгі жарықтың ұзақтығы 12 сағаттан аз болуы керек (бұл қысқа күндік өсімдіктер); солтүстік өсімдіктер үшін - 12 сағаттан астам (бұл ұзақ күндік өсімдіктер). Жылыжайда күндізгі жарықты жасанды түрде қысқарту немесе ұзарту арқылы сіз өнімділікті арттырып, оның сапасын едәуір жақсартып аласыз. Жарық қыста жылыжайларда көшеттер мен көкөністерді өсіру кезінде үлкен практикалық мәнге ие болады. В бұл уақыт өсімдіктер жарықтың ең үлкен жетіспеушілігін сезінеді, өйткені біріншіден, бұл Жылдың ең қараңғы мезгілі, екіншіден, жарық ағынының едәуір бөлігі жылыжайдың әйнектелген бетінен өтіп, торлармен көлеңкеленеді [9].

Егер жылыжай солтүстік ендіктің 50° деңгейінде орналасса, онда бұл аймақтағы күндізгі жарықтың ұзақтығы қыста 8 сағаттан, жазда шамамен 16,4 сағатқа дейін өзгереді. Қыста жарықтандырудың 14 сағаттық режимі үшін күніне 6 сағатқа дейін жарықтандыру керек. Бұл режимде жазда қосымша жарықтандыру қажет емес [10].

Осыған сәйкес, егер сіз жылыжайда (микроклиматта) мәдени өсімдіктердің өсуі мен күтімі үшін қажетті жағдайлар жасасаңыз, онда сіз ең аз еңбек шығындарымен жеміс-көкөніс өнімдерінен жоғары өнім ала аласыз, атап айтқанда, өсімдіктердің жарықтандырылуын 1% - ға арттыру өнімділікті 1% - ға арттырады.

СИН-Автоматика компаниясы автоматтандырған соңғы нысандардың бірі Башқұртстан Республикасында, Туймазы қаласының маңында орналасқан. Көлемі 160×100×6,5 метр болатын жылыжай 1,6 га құрайды. жылыжай электр қуатымен жұмыс істейтін 21 тереземен (ұзындығы 70 м) жабдықталған. Ауаны қайта өңдеу үшін 36 желдеткіш қолданылады .

Өсімдіктерді жарықтандыру үшін әрқайсысы 600 ватт болатын 3900 дана шамдардың 44 тобы орнатылған.

Инженерлік жабдықты басқару үшін Овен ӘКК107 панельдік контроллері бар екі қалқан жабдықталды, монтажданды және пайдалануға берілді. Контроллер деректермен ыңғайлы жұмыс істеу үшін флэш-дискке көшіруге болатын мұрағатты жүргізеді.

Автоматтандырылған жүйелерді басқару жылыжайлары қолмен де, автоматты режимде де жұмыс істей алады. Жүйе параметрлерді қашықтан реттеу үшін Owncloud қызметіне қосылған. Деректер Owncloud қызметінде үш ай сақталады [11].

9 қыркүйек 14, 2012, Корея Республикасы, Пусан қаласында Жасыл өсу үшін метрология бойынша ІМЕКО XX дүниежүзілік конгресінде "Сымсыз сенсорлық желі мен ГАЗ (ГИС) негізінде нақты уақыт режимінде микроклимат мониторингі жылыжайлары" тақырыбын қарады [12].

Жылыжайдың микроклиматын білу және бақылау үшін сымсыз байланыс мүмкіндігі бар ақылды сенсорлық түйіндерді пайдалану ұсынылады. Сымсыз сенсорлық желілермен байланысты міндетті хаттамалардың бірі ретінде ZigBee-ді оның арзан құны, төмен қуат тұтынуы, кеңейтілген диапазоны және архитектуралық икемділігі үшін атап өтуге болады. Әрбір сенсорлық түйін түнде сенсорлық және басқару түйінінің қуатын ескере отырып, батареяны зарядтау схемасы арқылы күн батареясынан энергияны пайдалану арқылы дербес болады. ZigBee желілік түйіндерінен алынған мәліметтер LabVIEW қосымшасы жұмыс істейтін компьютерге қосылған Ethernet сымсыз шлюзіне және жылыжайдың микроклиматы туралы ақпарат беретін веб-географиялық ақпараттық жүйеге жіберіледі [13].

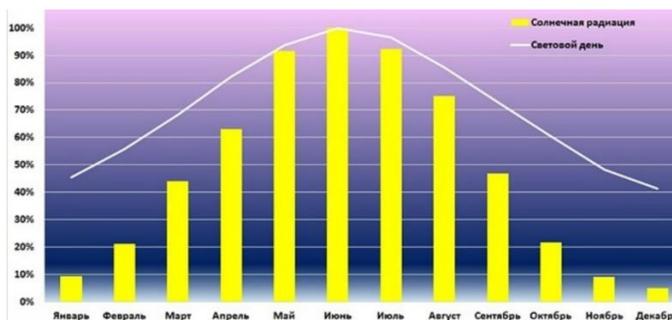
Қытайда ақылды жылыжайда көптеген процестерді (суару, ұрықтандыру, температура мен ылғалдылықты бақылау) басқаратын смартфон қосымшасы жасалды. Кешеннің ауданы- 0,5 га.

Өзірлеушілер жүйе су мен қоректік заттарды тікелей өсімдік тамырларына жеткізетінін атап өтті. Әр жарты сағат сайын жүйе жылыжай кешеніндегі микроклимат және анықталған агроөнеркәсіптік зиянкестер туралы хабарлайды.

### ***Нәтижелер және талқылау***

Алматы облысының ендігінде Күзгі және осы айлардағы күндізгі жарықтың орташа ұзақтығы мамыр - маусым айларының орташа ұзақтығының жартысынан аз. Басқаша айтқанда, қыста жылыжайда өсірілетін өсімдіктерге қосымша жарық беру керек. Ал қысқы жарықтандыру уақыты қысқы күннің ұзақтығымен салыстырылады.

1-суретте күн радиациясының шамасының Алматы қаласы мен Алматы облысы бойынша жыл мезгіліне тәуелділігі көрсетілген.



**Сурет 1.** Күн радиациясының шамасының Алматы қаласы мен Алматы облысы бойынша жыл мезгіліне тәуелділігі

Бұл дегеніміз, қыста жылыжайларда өсімдіктер табиғи жарықтың айтарлықтай жетіспеушілігін сезінеді және сәйкесінше күтілетін егіннің жетіспеушілігіне әкеледі.

Жыл бойына жерге түсетін күн энергиясының белсенділігінің салыстырмалы өзгеруі күндізгі жарықтан айтарлықтай ерекшеленеді, дегенмен ол маусымдық өзгерістің ұқсас сипатына ие. Алматы қаласының ендік деңгейіндегі күндізгі жарық ұзақтығының салыстырмалы динамикасының қисығы сол ендіктегі күн радиациясының салыстырмалы өзгеру динамикасымен салыстырғанда неғұрлым жұмсақ күмбезге ұқсайды. Сондықтан, қыста күндізгі жарықтың ұзақтығы екі есе қысқарған кезде, қыста күн сәулесінің қарқындылығы 10 еседен астам төмендейді.

Қазіргі заманғы жылыжайлардың көпшілігінің маңызды кемшілігі-тәулік уақытына сәйкес микроклиматтың оңтайлы параметрлерін сақтау мүмкін еместігі. Алматы облысында жеміс-көкөніс өнімдері мен жылыжай өсіру кезеңінде күн қарқындылығы деңгейі мен жарықтандыруға биологиялық қажеттілік мәселелері жеткілікті зерттелмеген.

Жоғарыда айтылғандардан:

- Қазіргі заманғы жылыжайлардың көпшілігінің маңызды кемшілігі-микроклиматтың оңтайлы параметрлерін тәулік бойы және өсімдіктердің бүкіл вегетациялық кезеңінде сақтау мүмкін еместігі.

- Күн сәулесінің жеткіліксіз тұтынылуы мәдениетті қалыпты дамудан айыруы мүмкін: өсу формасы мен белсенділігінің өзгеруі; жемістерді алып тастау (өсімдік жай гүлдемейді, сәйкесінше аналық без болмайды); шламдар мен сабақтардың табиғи емес ұзаруы.

- Энергияның көп бөлігі инфрақызыл сәулеленуден келеді. Мұндай шамды өсімдіктерден алыс орналастырған жөн, өйткені күйіп қалу және қызып кету ықтималдығы жоғары.

- Қысқы жылыжайды жарықпен жабдықтау жеткіліксіз. Жылыжайлардағы жарықтандыру нормаларын, белгілі бір өсімдікке тәулігіне қанша жарық қажет екенін, сондай-ақ құрылым жарықтандыруы мүмкін мүмкіндік пен аумақты білу қажет.

- Жарықтандыру үнемді болуы үшін шамдардың дұрыс түрін таңдау керек. Сонымен қатар, электр энергиясының құны жылыжай орналасқан географиялық ендікке, жыл мезгіліне,

қияр өсірудің қолданылатын технологиясына және олардың ерте жетілу дәрежесіне байланысты.

- Жүргізілген зерттеулерден өсімдіктер қысқа немесе ұзақ даму күні болуы мүмкін және сәйкесінше олар үшін тиісті микроклимат режимдері мен тиісті жабдықтар қажет.

- Жылыжайдағы ішкі ауаның температурасы дақылдардың айналымы мен көкөністердің түріне байланысты өзгеруі керек, ал сол көкөністер үшін – тәулік уақытына байланысты өсу және пісу процесінде.

- Smart жылыжай құру үшін датчиктердің қалыпты режимдегі жұмысы туралы ескертулердің жиілігі және штаттан тыс жағдайлар туралы шұғыл ескертулер бойынша мобильді немесе веб-қосымшаларды орнату қажет.

- Жылыжайдағы өсімдіктердің әр түрі үшін күннің уақыты мен вегетациялық кезеңге байланысты әр түрлі қарқындылықтағы ультракүлгін және инфрақызыл жарықтандыру қажет.

- Қыста жылыжайларды жылыту үшін инфрақызыл сәулеленуді қолдану мәселелері жеткілікті зерттелмеген.

- Қазіргі фермерлер өсімдіктердің топырақпен қоректенуіне назар аударады, оның ауамен қоректенуін ұмытып кетеді, бұл үлкен өнім әкелуі мүмкін жылыжайда фотосинтез процесін мұқият қарастырған кезде бағбандар ала алады.

- Қорғалған топырақта микроклимат құру жөніндегі қолданыстағы жүйелер мен жабдықтар негізінен өнеркәсіптік ауқымда өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруге бағдарланған, ал олар 500 шаршы метрге дейінгі шағын фермерлік жылыжайлар үшін тиімді емес немесе бейімделмеген, бұл ретте жылыжайды басқару күрделі және дистанциялық болмауы тиіс.

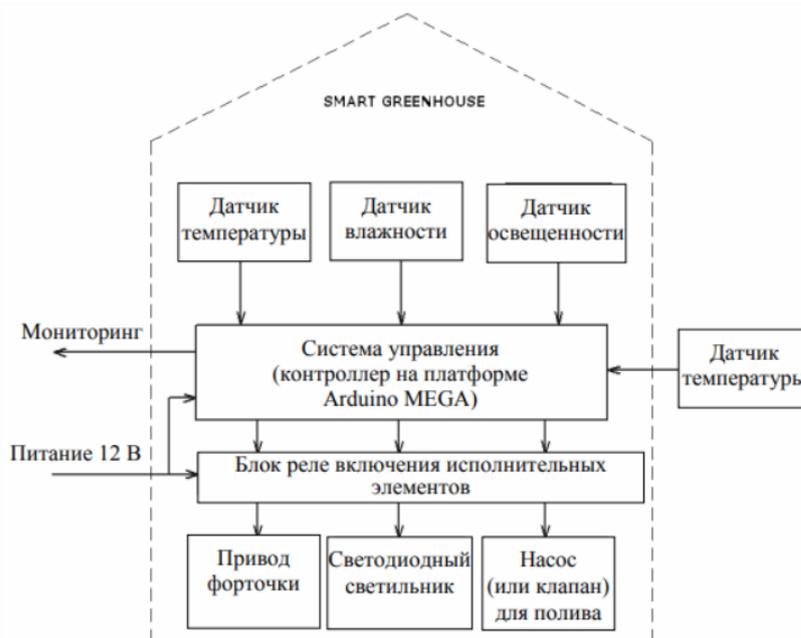
2-суретте Алматы облысында жылыжайдың жеміс-көкөніс өнімдерін өсіру кезеңіндегі күн қарқындылығының деңгейі көрсетілген. Мониторинг арқылы жеміс-көкөніс өнімдерін өндіру кезінде өсімдіктердің өсуі мен дамуының барынша қолайлы жағдайлары қамтамасыз етіледі. Алматы облысының жылыжайларында қызанақ өсіру кезеңінде ай сайынғы күн қарқындылығы мен жарықтандыруға биологиялық қажеттілік ұсынылды. Қыста күн сәулесінің қарқындылығы 10 еседен астам төмендейтіні анықталды, сондықтан жарықтандыруды арттыру үшін  $\Delta I$  және  $\Delta II$  аралықтарында қосымша жарықтандыру қажет ( $\Delta I$  - күзде және қыста жарық тапшылығы,  $\Delta II$  - қыста және көктемде жарық тапшылығы).



**Сурет 2.** Алматы облысында жылыжайдың жеміс көкөніс өнімдерін өсіру кезеңінде жарықтандырудың қарқындылығы мен биологиялық қажеттілігінің диаграммасы

Біздің ойымызша, бұл диаграмманың заңдылықтары жылыжай микроклиматының параметрлерін тәулік бойы және өсімдіктердің бүкіл вегетациялық кезеңінде бақылаудың тиісті автоматтандырылған бағдарламасын жасауға негіз бола алады.

3 суретте фермерлік жылыжайдың микроклиматын автоматтандырудың схемасы ұсынылған.



Сурет 3. Ферма жылыжайының микроклиматын автоматтандыру схемасы.

Фермерлік жылыжайдың микроклиматын автоматтандыруды Arduino платформасы арқылы жүзеге асыру ұсынылады - оған алдын-ала тігілген жүктеушісі бар аппараттық-бағдарламалық жасақтама, бұл сіздің бағдарламаңызды жеке аппараттық бағдарламашыларды пайдаланбай микроконтроллерге жүктеуге мүмкіндік береді. Тақтадағы микроконтроллер Wiring тіліне негізделген Arduino тілінің көмегімен бағдарламаланады (СИ ұқсас).

Arduino-бұл өзінің процессоры мен жады бар шағын тақта. Сондай-ақ, тақтада компоненттердің барлық түрлерін қосуға болатын бірнеше ондаған түйреуіштер бар: шамдар, датчиктер, қозғалтқыштар, шәйнектер, маршрутизаторлар, магниттік есік құлыптары және жалпы электр қуатымен жұмыс істейтін кез келген нәрсе.

Arduino процессорына осы құрылғылардың барлығын берілген алгоритм бойынша басқаратын бағдарламаны жүктеуге болады. Осылайша, сіз өз қолыңызбен және өз идеяңызбен жасалған бірегей керемет гаджеттердің шексіз санын жасай аласыз.

Жылыжайды басқару жүйесі Arduino орталық тақтасымен басқарылады және келесідей жұмыс істейді: қоршаған орта туралы мәліметтер, температура, ауа, ылғалдылық немесе жарық сенсоры орталық контроллерге (Arduino) беріледі ол ағымдағы мәндерді берілген мәндермен салыстырады. Егер мәндердің кез келгені сәйкес келмесе, онда атқарушы механизм оңтайлы күйді қалпына келтіру үшін іске қосылады. Әрі қарай, Arduino деректерді интернет арқылы бақылау үшін қашықтағы серверге жібереді.

Автоматтандырылған жылыжайда жабдықтың барлық нәтижелерін қажет болған жағдайда компьютерде көзбен бақылауға болады. Веб-интерфейс температура, ылғалдылық және жарық сенсорларының көрсеткіштерін бақылап қана қоймай, сонымен қатар осы көрсеткіштерді басқаруға мүмкіндік береді. Веб-камера арқылы жылыжайды бақылау мүмкіндігі де жүзеге асырылуы мүмкін.

Ұсынылған бағдарламаны үйрену оңай және оның кітапханасында көптеген сенсорлар бар. Бағдарламалауды бастамас бұрын бағдарламаның блок-схемасын салу керек. Ол үшін тегін Diagram designer 1.28 бағдарламасы қолданылады. Бағдарлама коды Arduino IDE 1.6.9 ресми Даму ортасында жазылады.

Arduino әзірлеу ортасы бағдарламалық кодтың кірістірілген мәтіндік редакторынан, хабар алмасу аймағынан, мәтінді шығару терезесінен (консоль), жиі қолданылатын пәрмендер түймелері бар құралдар тақтасынан және бірнеше мәзірден тұрады. Бағдарламаларды жүктеу және байланыс үшін даму ортасы Arduino аппараттық құралына қосылады.

Arduino ортасында жазылған бағдарлама эскиз ретінде белгіленеді. Эскиз мәтінді кесу/қою, іздеу/ауыстыру құралдары бар мәтіндік редакторда жазылады. Жобаны сақтау және экспорттау кезінде хабарламалар аймағында түсініктемелер пайда болады, пайда болған қателер де көрсетілуі мүмкін. Мәтінді шығару терезесінде (консольде) Arduino хабарламалары, толық қателер туралы есептер және басқа ақпарат көрсетілген. Құралдар тақтасының түймелері бағдарламаны тексеруге және жазуға, эскиз жасауға, ашуға және сақтауға мүмкіндік береді.

Ардуино құрылғыларының бағдарламалау тілі C/C++ - ға негізделген. Оны үйрену оңай және қазіргі уақытта Arduino — бұл құрылғыларды микроконтроллерлерде бағдарламалаудың ең ыңғайлы әдісі.

Arduino бағдарламасы екі функциядан тұрады:

setup(): функциясы микроконтроллер басталған кезде бір рет шақырылады.

loop(): функциясы микроконтроллердің барлық жұмыс уақытында шексіз циклден кейін шақырылады.

Интернетте нақты датчиктердің жұмысын жүзеге асырудың көптеген мысалдары бар. Біздің міндетіміз-осының бәрін біріктіру, қажеттіліктерімізді қанағаттандыру үшін жұмыс алгоритмдерін нақтылау.

Құрастыру кезеңдері:

Алдымен қағазға жылыжай моделі жасалады. Өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін қолайлы жағдайларға сәйкес қандай параметрлерді өлшейтініміз ойластырылған.

Прототип нан тақтасында жиналады, болашақта барлық сымдар дәнекерленген немесе тиісті қосқыштар қолданылған.

Суаруды жүзеге асыру механизмі әзірленуде. Ол үшін бізге қажет-топырақтың ылғалдылық сенсоры, сорғыны қосу релесі.

Сенсорлардың көрсеткішін көрсету үшін Дисплейді қосыңыз, бұл сенсорлардың алгоритмі дұрыс жұмыс істеп тұрғанын тексеруге мүмкіндік береді.

Біз жарықтандыруды басқаруды жобалаймыз және орнатамыз: фоторезистор, Фото шам, шамды қосуға арналған реле.

Жылыжай ішіндегі ылғалдылық пен ауа температурасын бақылау үшін тиісті сенсор орнатылады.

Микро желдету үшін қақпағы бар желдеткіш және қақпақты ашу үшін серво орнатылған. Өтпелі желдету үшін біз жылыжайдың терезесін ашу үшін сервоны жұмысқа қосамыз.

Қашықтан басқару пульті бар инфрақызыл порт орнатылады. Датчиктерді қосу схемасы 3 жүйенің жұмыс режимі:

Негізгі режим - құрылғыларды басқару сенсорлардың көрсеткіштеріне сәйкес жүзеге асырылады.

Демонстрациялық режим - құрылғыларды басқару қашықтан басқару пультінен жүзеге асырылады (ұшақ ұшар алдында дайындық жердегі барлық жүйелерді қалай тексеретінін тексеру үшін қолданылады)

Параметрлер режимі-реттеу шекараларын өзгерту. Бұл режим Жүйені офлайн пайдалану, компьютерге қосылмай және қайта бағдарламалаусыз жұмыс режимдерін өзгерту үшін қажет. Параметрлер Arduino тұрақты жадында сақталады (мысалы, ылғалдылық/температураны бақылау шекаралары). Бұл әсіресе бір жылыжайда өсімдіктердің әртүрлі түрлерін өсіргіміз келсе дұрыс. Біреуі көбірек жылуды, екіншісі көбірек суды қажет етеді.

Бөшкеде қалқымалы сенсор орнатылады, ол сорғыны қорғайды. Сорғының сусыз жұмыс істеуі оны тез бұзады. Бұл жағдайда су сонымен қатар қозғалатын бөліктерге арналған майлаушы және үйкеліске арналған салқындатқыш болып табылады.

Егер су ыдысы аударылып кетсе немесе су беру жүйесі ағып кетпесе, біз электрониканы қысқа тұйықталудан қорғай алатын ағып кету сенсорын орнатамыз.

Дыбыспен бірге пьезоэлемент орнатылады, ол бөшкедегі судың төмен деңгейін және жылыжайдағы судың ағып кетуін білдіреді. Бағдарламаның алгоритмі мен коды жазылады. "Ақылды жылыжай" жиналады, экономикалық есептеу жүргізіледі.

Қуат берілгеннен кейін Жүйенің негізгі параметрі жадта сақталған параметрлерге сәйкес келеді (сорғыны қосу/өшіру үшін топырақтың ылғалдылығы макс/мин, желдету үшін ауа температурасы/ылғалдылығы макс/мин және т.б.). Содан кейін Инфрақызыл сенсор туралы сауалнама пайда болады, егер сигнал ДЕМО режиміне немесе Параметрлер режиміне ауысса, сенсорлардың көрсеткіштеріне байланысты құрылғылардың жұмыс істеуі үшін негізгі жұмыс режимі басталады. Көрсеткіштер оқылады, реттеу шекараларымен салыстырылады және қажет болған жағдайда тиісті құрылғылар қосылады.

Жарықдиодты басқару үшін фоторезисторды (жарық сенсоры) пайдалану.

Жабдықты қосу:

Фоторезистор:

\* Жетектердің бірін +5 Вольт (5V) қуатқа қосыңыз.

\* 0 аналогтық портына қосылу үшін басқа түйреуіш (ANALOG pin 0).

\* 10 резисторды 0 анал порты мен жер (GND) арасындағы аралыққа қосыңыз.

\* Мұндай дизайн кернеу бөлгіш деп аталады, ол екі резистордан тұрады, бұл жағдайда олардың бірі фоторезистор.

\* Сыртқы бөлгіш сигналы Arduino аналогтық кірісіне қосылады (pin 0) және құрылғыда не болып жатқанына байланысты өзгереді.

Жарық диоды:

\* Қосымша кірісті (ұзын аяқты) Arduino тақтасының 9 (digital pin 9) сандық портына қосыңыз. Ардуино өзінің жарықтығын біркелкі өзгерте алатындай етіп, оны PWM-ге қосу керек, оны еске түсіріңіз PWM импульстік Модуляция, бұл порттар белгіленген

"~"тақтасында.

\* 330 Ом крезисторға светодиодтың теріс терминалын (қысқа аяғы) қосыңыз.

\* Басқасын қосыңызрезистор сымы жерге (GND).

// Әдеттегідей, біз пайдаланылатын порттар үшін атаулары бар тұрақтыларды жасаймыз.

// Бұл кодты түсінікті етеді.

const int sensorPin = 0;

const int ledPin = 9;

// Сонымен қатар жарықтық деңгейлері үшін жаһандық айнымалылар жасайық

// high (жоғары), low (төмен):

int lightLevel, high = 0, low = 1023;

void setup()

{

// Біз жарықдиодты басқаруға мүмкіндік беретін Arduino - ны қолданамыз-Шығыс (бізге анонимді кірісті пайдалану үшін ерекше ештеңе жасаудың қажеті жоқ).

pinMode(ledPin, OUTPUT);

// Serial.begin (9600); // датчиктердің көрсеткішін көру үшін күйін келтіру үшін

// "порт мониторы" арқылы

}

void setup()

{

// Кернеу бөлгіштен келетін кернеуді өлшеу үшін

// (фоторезистор-резистор), өткен тәжірибелердегідей, біз боламыз

// analogRead () функциясын қолданыңыз. Жұмыс істейтін сандар ауқымы

// функция 0 (0 вольт) және 1023 (5 вольт) аралығында болады.

// Бірақ! Жарықты басқару жарықдиодты analogwrite()функциясы қолданылады,

// бізде мүмкіндік жоқ, өйткені ол қолданылады

```
// 0-ден 255-ке дейінгі диапазон..
Жарық деңгейі = аналогтық ағын (сенсордың шығысы);
// Бұл мәселені екі пайдалы функция арқылы шешуге болады
// сәйкестендіру () және шектеу():
// Функция map() мәндердің бір ауқымын түрлендіре алады
// басқа. Мысалы-біз картаны() параметрлерде, 0-1023 "of" диапазонында көрсетеміз
// "in" 0-255, ол бірінші үлкен диапазонды екінші, кішірек диапазонға түрлендіреді.
// Сонымен 0 қалады, ал 1023 255 болады, орташа мәндер-500 ~ 125 болады.
// Жарық деңгейі = карта (жарық деңгейі, 0, 1023, 0, 255);
// Карта өйткені() ауқымнан тыс сандарға қосыла алады,
// көп немесе аз, тіпті теріс деп айтыңыз-бұл жай ғана
// өз жұмысын "көз жыпылықтамай" жасайды және дұрыс болады.
// Сондықтан, бұл үшін оқиғалардың осындай бұрылысына бұрын дайындалу керек
// мүмкін, тіпті сіздің однушқаңызды пайдалану қажет - шектеу().
// Firssia constrain() берілген диапазонда бір нәрсенің сақталуын тексереді.
// Егер Сан диапазоннан жоғары болса, ол ең үлкенге дейін азаяды,
// ал егер Сан диапазоннан төмен болса, ол ең төменгі деңгейге дейін артады
// Мысал: егер шектеу () болса, онда 1024, 1025, 1026 сандарына қосылыңыз..., ол
// оларды 1023, 1023, 1023 түрлендіреді..). Теріс сандармен ол жасайды
// сол сияқты, яғни барлық теріс 0 болады. Егер сандар шегінде болса
// диапазон, олар бірдей болады.
// Жарық деңгейі = шектеу(жарық деңгейі, 0, 255);
// Ойлануға тұрарлық тағы бір нәрсе. Біз Схема
// жасалған толық күшінде жұмыс істемейді, өйткені жарықтың өзгеруі
// фоторезистордың кедергісін біз қалағандай өзгертпейді, бірақ
// сенсорлық тақтадағы сериялық және ток () (кернеу бөлгіш).
// Бұл 0-1023-тен кіші диапазон болады, ол шамамен 300 (қараңғы)болады
// 800-ге дейін (жеңіл). Егер Біз мәндер картасына () қол жеткізгіміз келсе, онда бұл өте
```

дәл

```
// жарықтығын өзгертеді, бірақ бұл ешқашан максималды мәндер болмайды.
// Мұны екі жолмен өзгертуге болады, олардың әрқайсысы мыналарды білдіреді
// өзін-өзі жақсы көретін параметрлер: қолмен баптау () және автоматты баптау ().
// Олардың одасын пайдалану үшін-біреуіне түсініктеме беріңіз және
// басқасына түсініктеме беріңіз. Таңдау сіздікі!
manualTune (); // диапазонды жарықтан қараңғыға қолмен өзгерту
// Автотұрақ (); // Arduino-ны автоматты түрде қосу біз үшін бәрін жасайды!
// Жоғарыда аталған қолданбалар "Жарық деңгейін" максимумға дейін пайдаланады
// "толық қосудан" "толық өшіруге"дейінгі мәндер. Және бұл қазір дегенді білдіреді
// біз жарықдиодты жарықтылықты кең ауқымда реттей аламыз
Аналогтық жазба (жарық диодты түйреуіш, жарық деңгейі);
// Жоғарыдағы өрнек деңгеймен бірге жарық диодының жарықтығын өзгертеді
// жарықтандыру. AnalogWrite(ledPin, lightLevel) ішінде құлыптау, ауыстыру үшін не
істеу керек
// "255-жарық деңгейі "орнына" жарық деңгейі". Енді бізде түнгі жарық бар!
// "порт мониторы"арқылы сенсорлардың көрсеткіштерін көру үшін күйін келтіру үшін,
// келесі 3 жолға түсініктеме бермеңіз
// Serial.print (lightLevel); // фоторезистордан деректерді шығару (0-1023)
// Serial.println ( "" ); // картаға қоңырау шалу
// кідіріс(500); // кідіріс
}
қолмен орнатудан бас тарту()
{
```

```
// Жоғарыда айтқанымыздай, фоторезистор қарсылықты өзгерте алмайды
// жарықтандыруға тәуелділік, кең ауқымда, демек біз схема
// құрылды, 0-ден 1023-ке дейінгі барлық диапазонды қамтымайды. Сірә бәрі
// ол 300-ден қараңғы, 800-ге дейін (ашық) болады. Сондықтан егер сіз осы эскизді
орындасаңыз
// сол сияқты, жарықдиодты жарықтылықтың көрінетін өзгерістері, әрине, көрінеді, бірақ
// бұл максималды мәндер болмайды.
// Мысал ретінде біз параметрлерді қолданамыз, сонымен қатар картаны қараймыз ().
// Алдымен 0-ден 1023-ке дейінгі толық спектрді қолданып көріңіз, содан кейін оны 300
және 800-ге өзгертіңіз.
// Егер жарық диоды толық күшпен жанбаса, үлкен санды көбейтіңіз.
// Егер жарық диоды толығымен өшпесе, аз санды азайтыңыз.
// Ұмытпаңыз, өзгерістер 0-ден 1023-ке дейін болмауы керек!
Жарық деңгейі = карта (жарық деңгейі, 300, 800, 0, 255);
Жарық деңгейі = шектеу (жарық деңгейі, 0, 255);

// Енді біз негізгі контурға () ораламыз және жарық деңгейінің жарықдиодты қосамыз.
}
автотұрақтан бас тарту()
{
// Біз бір рет айтқанымыздай, фоторезистор өзгере алмайды
// қарсылық, жарықтандыруға байланысты, кең ауқымда - барлығы
// диапазонның шекаралары болады, шамамен 300 қараңғы, 800-ге дейін (ашық).
// ManualTune () параметрлерінде параметрлерді қолмен және автоматты түрде өзгерту
сұралады
// бағдарламаны қайтадан іске қосыңыз және ол қажет болғанша қайтадан жұмыс
істегенше.
// Бірақ неге біз бұл жұмысты қолмен жасауымыз керек? Сізде компьютер бар,
// біз үшін мұндай жұмысты орындауға міндетті!
// Бұл функцияда Arduino ең жоғары және ең төменгі мәндерді өшіреді
// біз analogRead () ішінен оқитын мәндер.
// Егер сіз бағдарламаның басына қарасаңыз, онда біз арнайы екенімізді көресіз
// төмен(төмен)=1023 таңдалды, яғни сенсорды көрсетуге кепілдік беріледі
// берілген шектерге. Осылайша біз ештеңені жіберіп алмаймыз деп үміттенеміз.
егер (lightLevel < төмен) // егер "lightLevel" деңгейі 1023-тен аз болса, онда біз
{"төмен" жаңа мәнді көрсетіңіз
төмен = жарық деңгейі; // "төмен" температура диапазоны ~ 800
}
// Біз сондай-ақ "жоғары" ~ 200 тапсырамыз:
егер (жарық деңгейі > жоғары)
{
жоғары = жарық деңгейі;
}
// Енді біз ең жоғары және ең төменгі мәндерді анықтадық
// "бас тартуға" және картаға кіруге болады(). Және қолмен емес
// өзгерту қажет емес!
// Мұнда бір кішкентай қате бар - жарықдиодты жыпылықтау
// болған жоқ шекараларды азайту үшін кішкене мещысуларды қосыңыз:
Жарық деңгейі = карта (жарық деңгейі, төмен+0, Жоғары-30, 0, 255);
Жарық деңгейі = шектеу (жарық деңгейі, 0, 255);
// Енді біз негізгі контурға () ораламыз және жарық деңгейінің жарықдиодты қосамыз.
```

**Қорытынды**

Жылыжайларда микроклимат құру бойынша жүргізілген зерттеулерге шолу өсімдіктердің жайлы өміріне әсер ететін негізгі факторларды анықтады: температура, жарық. Қажеттілікке сәйкес, сондай-ақ бүкіл вегетациялық кезең үшін күнделікті кесте ұсынылады. Фермерлік жылыжайдың оңтайлы микроклиматын қамтамасыз ететін автоматтандырылған платформа таңдалды. Жылыжай микроклиматының параметрлерін бақылау алгоритмі жасалды. Жобаны іске асыру үшін техникалық компоненттер таңдалды. Мобильді қосымшаның көмегімен процестерді автоматтандыру бағдарламасы ұсынылған. Фермерлік жылыжайдың жарық мониторингінің мобильді қосымшасы әзірленді және оның жұмысы сыналды.

#### **Алғыс**

Мақала PhD докторлық диссертация негізінде жарыққа шықты. Мақаланың жарыққа шығуына тәжірибе жүзінде зерттеулер жүргізіп, нәтижелерімен бөлісіп, көмектескен Болгария Республикасы, Ангел Кынче атындағы Русе университетінің профессоры Пламен Даскалов Иванов мырзаға және Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедра меңгерушісі Молдажанов Айдар Қадыржанұлына алғыс білдіреміз.

#### **Список литературы**

1. Боос Г.В., Прикупец Л.Б., Розовский Е.И., Столяревская Р.И. Стандартизация светотехнических приборов и установок для теплиц // Светотехника. – 2017. –№ 6 – С. 69–74.
2. H.M. Wollaeger, E.S. Runkle, "Green light: Is it important for plant growth?", 2014, Michigan State University Extension. [Online]. Available: [http://msue.anr.msu.edu/news/green\\_light\\_is\\_it\\_important\\_for\\_plant\\_growth](http://msue.anr.msu.edu/news/green_light_is_it_important_for_plant_growth) (5-25-2016).
3. Lamnatou C, Chemisana D. Solar radiation manipulations and their role in greenhouse claddings: Fluorescent solarconcentrators, photoselective and other materials //Journal Citation Reports®. –2013. –P.175-190. DOI:10.1016/j.rser.2013.06.052. NOV 2013.ISSN:1364-0321. webofknowledge.com.
4. Несиоловский О.Г., Адакин Р.Д., Соцкая И.М. Разработка алгоритмов энергосберегающего управления микроклиматом (полив, освещение, обогрев, вентиляция) в промышленных теплицах //совершенствование электротехнических установок и систем энергоснабжения в сельском хозяйстве. – 2021. – С. 26-32.
5. Arielle J. Johnson, Elliot Meyerson, John de la Parra, Timothy L. Savas, Risto Miikkulainen, Caleb B. Harper. Flavor-cyber-agriculture: Optimization of plant metabolites in an open-source control environment through surrogate modeling // PLOS ONE. – 2019. – April.
6. Овчинников, И.К., and Р.П. Павликов. "Разработка модели «умной» теплицы с возможностью дистанционного управления." (2021): 43-44.
7. Прикупец Л.Б., Боос Г.В., Терехов В.Г., Тараканов И.Г. Исследование влияния излучения в различных диапазонах области ФАР на продуктивность и биохимический состав биомассы салатно-зеленных культур // Светотехника. – 2018. –№ 5 – С. 6–12.
8. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин - СПб.: БХВ-Петербург, 2014.- 400с
9. Терехов В. Г. Метод экспериментального определения оптимальных параметров технологического освещения в условиях светокультуры зеленных растений. Автореферат, Москва. 2020, стр. 15-18.
10. Сашина А., Майданов Н., Березина А. Умная теплица «SmartGreenhouse» //От зеленого кампуса-к зеленому городу. – 2022. – С. 46-63.
11. Столяревская Р.И., Розовский Е.И. Современное состояние и развитие фотометрии осветительных приборов // Светотехника. – 2017. – № 4. – С. 4 – 13.
12. Сулейманов В.О., Мезенцев Е.Е., Козлов А.В. Применение светодиодных светильников для освещения теплиц. Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник Материалов LV Студенческой Научно-Практической Конференции. Том Часть 2. 2021, Стр: 710-713

13. Sacilik K., Keskin R., Elicin A. Mathematical modelling of solar tunnel drying of thin layer organic tomato // Journal of Food Engineering. - 2006. - Vol. 73, №3. - P. 231-238

### References

1. Boos G.V., Prikupets L.B., Rozovsky E.I., Stolyarevskaya R.I. Standardization of lighting devices and installations for greenhouses//Lighting engineering. – 2017. - NO. 6 - S. 69-74.
2. H.M. Wollaeger, E.S. Runkle, "Green light: Is it important for plant growth?", 2014, Michigan State University Extension. [Online]. Available: [http://msue.anr.msu.edu/news/green\\_light\\_is\\_it\\_important\\_for\\_plant\\_growth](http://msue.anr.msu.edu/news/green_light_is_it_important_for_plant_growth) (5-25-2016).
3. Lamnatou C, Chemisana D. Solar radiation manipulations and their role in greenhouse claddings: Fluorescent solarconcentrators, photoselective and other materials //Journal Citation Reports®. –2013. –P.175-190. DOI:10.1016/j.rser.2013.06.052. NOV 2013.ISSN:1364-0321. webofknowledge.com.
4. Nesiolovsky O.G., Adakin RD, Sotskaya I.M. Development of algorithms for energy-saving microclimate control (watering, lighting, heating, ventilation) in industrial greenhouses//improvement of electrical installations and power supply systems in agriculture. – 2021. - S. 26-32.
5. Arielle J. Johnson, Elliot Meyerson, John de la Parra, Timothy L. Savas, Risto Miikkulainen, Caleb B. Harper. Flavor-cyber-agriculture: Optimization of plant metabolites in an open-source control environment through surrogate modeling // PLOS ONE. – 2019. – April.
6. Ovchinnikov, I.K., and R.P. Pavlikov. "Development of a smart greenhouse model with remote control." (2021): 43-44.
7. Prikupets LB, Boos GV, Terekhov VG, Tarakanov IG. Study of the effect of radiation in various ranges of the FAR region on the productivity and biochemical composition of the biomass of salad-green crops//Lighting engineering. – 2018. - NO. 5 - S. 6-12.
8. Petin V.A. Projects using Arduino controller/V.A. Petin - St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2014.- 400s
9. Terekhov V. G. Method of experimental determination of optimal parameters of technological lighting in the conditions of light culture of green plants. Autoreferat, Moscow. 2020, pp. 15-18.
10. Sashina A., Maidanov N., Berezina A. Smart greenhouse "SmartGreenhouse" //From a green campus to a green city. – 2022. - S. 46-63.
11. Stolyarevskaya R.I., Rozovsky E.I. Modern state and development of photometry of lighting devices//Lighting engineering. – 2017. – № 4. - S. 4 - 13.
12. Suleimanov V.O., Mezentsev E.E., Kozlov A.V. Use of LED lamps for lighting greenhouses. Current issues of science and economy: new challenges and solutions Collection of Materials of the LV Student Scientific and Practical Conference. Volume Part 2. 2021, Page: 710-713
13. Sacilik K., Keskin R., Elicin A. Mathematical modelling of solar tunnel drying of thin layer organic tomato // Journal of Food Engineering. - 2006. - Vol. 73, №3. - P. 231-238

**Б. Н. Бекайдарова\*, А. К. Атыханов**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,  
Республика Казахстан, [baha@mail.ru](mailto:baha@mail.ru), [atihanov@mail.ru](mailto:atihanov@mail.ru)*

### **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА ФЕРМЕРСКОЙ ТЕПЛИЦЫ**

#### **Аннотация**

Данная статья является логическим развитием ранее реализованного научного проекта по теме «Разработка энергосберегающей технологии круглогодичного производства и переработки плодоовощной продукции на базе полифункциональных гелиосушилок-теплиц» (Гос. Регистрационный №0111РК00488, инв.№ 0212РК01775, на 2012-2015 годы, объем финансирования 40 млн тенге) по бюджетной программе 055 «научная и/или научно-

техническая деятельность, подпрограмма 100 «Программно-целевое финансирование, по программе «Целевое развитие университетской науки, ориентированной на инновационный результат».

В зимнее время культурные растения испытывают стресс от недостатка естественного освещения, что приводит к значительному снижению урожайности. В этой связи дополнительное искусственное освещение в теплице позволяет производителю продлить вегетационный период и выращивать растения круглый год или позволяет производителю начинать посев ранней весной и продолжать сезон до первых заморозков. Растения нуждаются около 10-12 часов света для улучшения роста. При выращивании цветов или фруктов дополнительная потребность в свете в день увеличивается до 16 часов (5).

В то же время автоматизация названного процесса устранил беспокойство насчет того, что освещение в порядке и во время его отсутствия выводит данные мониторинга на дисплей, или с помощью светодиодов оповещает о критических значениях климатических параметров, или передает данные через интернет на планшет или телефон для последующего принятия решения.

Статья направлена на удовлетворение спроса населения, фермеров в приобретении оборудования, адаптированного к местным условиям, более дешевого по стоимости и монтажу по сравнению с аналогами. Оборудование привлекает простотой в изготовлении и при дальнейшей эксплуатации.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы, теплица, микроклимат, алгоритм мониторинга, фермерское хозяйство, мобильное смарт-приложение, освещение, платформа

**B.N. Bekaiydarova\*, A. K. Atykhanov**

*Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,*

*baha@mail.ru\*, atihanov@mail.ru*

**PREPARATION OF AUTOMATED MONITORING OF THE MICROCLIMATE OF A FARMER'S GREENHOUSE**

**Abstract**

This article is a logical development of a previously implemented scientific project on the topic "Development of energy-saving technology for year-round production and processing of fruit and vegetable products based on multifunctional solar dryers-greenhouses" (State Registration No. 0111RK00488, inv. No. 0212RK01775, for 2012-2015, the amount of funding is 40 million tenge) under the budget program 055 "scientific and/or scientific and technical activities, subprogram 100 "Program-targeted financing, under the program "Targeted development of university science focused on innovative results".

In winter, cultivated plants experience stress from a lack of natural light, which leads to a significant decrease in yield. In this regard, additional artificial lighting in the greenhouse allows the producer to extend the growing season and grow plants all year round or allows the producer to start sowing in early spring and continue the season until the first frost. Plants need about 10-12 hours of light to improve growth. When growing flowers or fruits, the additional need for light per day increases to 16 hours (5).

At the same time, the automation of this process will eliminate the concern that the lighting is in order and during its absence displays monitoring data on the display, or with the help of LEDs notifies about critical values of climatic parameters, or transmits data via the Internet to a tablet or phone for subsequent decision-making.

The article is aimed at meeting the demand of the population, farmers in the purchase of equipment adapted to local conditions, cheaper in cost and installation compared to analogues. The equipment attracts with its ease of manufacture and further operation.

**Key words:** automated systems, greenhouse, microclimate, monitoring algorithm, farming, mobile smart application, lighting, platform

*И.И. Гуреев<sup>1</sup>, Б.Н. Нуралин<sup>2</sup>, А.Ж. Нуралин<sup>2</sup>, М.У. Мухтаров<sup>2\*</sup>*

<sup>1</sup> *ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» (Россия), [gureev06@mail.ru](mailto:gureev06@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru), [murat.utembek@mail.ru](mailto:murat.utembek@mail.ru)\**

## **РАЗРАБОТКА РАСПЫЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОПРЫСКИВАНИЯ ВЫСОКОСТЕБЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

### *Аннотация*

При химической обработке посевов высокостебельных сельскохозяйственных культур опрыскиванием рабочая жидкость на листья растений с набегающей стороны по ходу движения опрыскивателя наносится с большей интенсивностью по сравнению с тыльной стороной, что является причиной неравномерного распределения препаратов, повышенному их расходу и снижению уровня экологической безопасности. Целью исследования является изыскание конструкции распылителя опрыскивателя, обеспечивающего повышение равномерности покрытия рабочим раствором высокостебельных культур. В традиционно известных плоскофакельных щелевых распылителях качество опрыскивания чрезмерно зависит от скорости ветра и температуры окружающей среды. Более адаптивны к переменным погодным условиям инжекторные распылители, формирующие жидкостно-воздушные капли, меньше подверженные испарению и сносу ветром. Улучшить равномерность распределения рабочей жидкости по листовой поверхности высокостебельных культур позволяют конструкции двухфакельных инжекторных распылителей, которые содержат по два сопла, ориентированных на подачу жидкости вперёд и назад по ходу перемещения опрыскивателя. Для улучшения качества нанесения на растения рабочей жидкости предложено переднее и заднее сопла двухфакельного распылителя выполнять с возможностью поворота в продольно-вертикальной плоскости. Обоснованы зависимости обеспечивающее равенство углов наклона к вертикали векторов абсолютных скоростей истекающих из них капель при переменной скорости опрыскивателя. Микропроцессорное устройство по сигналам датчика с опорных колёс непрерывно отслеживает скорость опрыскивателя и автоматически осуществляет поворот сопел, что способствует повышению равномерности распределения рабочей жидкости и экологической безопасности химической обработки листовой поверхности высокостебельных культур. Разработана программа и методика лабораторного оснащения и компьютерной оценки свойств инновационного распылителя

**Ключевые слова:** *земледелие, защита растений, опрыскиватель, распылитель, рабочий раствор, спектр капель, скорость агрегата, сопла, факел.*

### **Введение**

Для решения поставленных задач в АПК Западно-Казахстанской области применяются меры по диверсификации растениеводства, расширяются площади масличных культур, в частности подсолнечника от 6,7 тыс. га до 37 тыс.га, но урожайность культуры остается на низком уровне и составляет в среднем по области 3,3-4,0 ц/га [1].

Высокорентабельное ведение растениеводства на основе интенсивных технологий невозможно без защиты растений сельскохозяйственных культур от вредных организмов – сорняков, болезней и вредителей. Самый распространённый метод защиты растений химический. При этом примерно 75% всех химических средств защиты применяют путём опрыскивания посевов культур полевыми штанговыми опрыскивателями [2].

Полевые опрыскиватели используются для поверхностного внесения рабочих растворов пестицидов, жидких минеральных удобрений для листовых и корневых подкормок зерновых, пропашных, технических и овощных культур.

Эффективность химического метода, наряду с правильностью подбора препаратов, определяется качеством их нанесения на растения. Основными показателями качества опрыскивания являются точность дозирования вносимых препаратов, равномерность их распределения по листовой поверхности растений, а также снижение затрат на защитные мероприятия при соблюдении требований экологической безопасности [3,4,5,6].

Для равномерного нанесения рабочего раствора на обрабатываемую поверхность и снижения сноса ветром распыленной жидкости должны быть правильно выбраны высота штанги, зависящая от угла факела распыла и расход жидкости через распылители. Размер образуемых капель зависит от величины давления рабочего раствора, с ростом которого размер капель уменьшается, а покрытие растений каплями увеличивается, возрастают потери препаратов из-за испарения и сноса капель ветром.

Перспективны двухфакельные распылители, которые подают рабочий раствор вперед и назад по ходу перемещения агрегата и равномернее покрывают растения препаратами при работе агрегата на повышенных скоростях. Они предпочтительны при нанесении контактных препаратов (фунгицидов, инсектицидов, десикантов) на растения культур с мощной листовой поверхностью.

Разработка опрыскивателя для внесения рабочих жидкостей при возделывании пропашных культур рекомендует детального изучения эффективности каждого способа на культурах. Для этого необходимо рассмотреть каждый способ в отдельности.

Опрыскивание посевов высокостебельных культур имеет свои особенности. На листья с набегающей стороны по ходу движения опрыскивателя рабочая жидкость наносится с большей интенсивностью по сравнению с тыльной стороной, что является причиной неравномерного нанесения препаратов на растения, повышенному их расходу и снижению уровня экологической безопасности. Устранение указанных недостатков является актуальной проблемой, для решения которой требуется совершенствование конструкции распылителя полевых опрыскивателей.

Целью исследования является изыскание конструкции распылителя, обеспечивающего повышение равномерности покрытия рабочим раствором листьев растений высокостебельных культур.

Задачей исследования полезной модели является выравнивания угла форсунок и равномерного распыления рабочей жидкости на растения с набегающей и тыльной стороны

### **Методы и материалы**

Опрыскивание посевов производится в открытом пространстве и сопровождается ветром различной интенсивности, который сносит капли рабочего раствора в окружающую среду. Чем больше скорость ветра и время нахождения капель в воздухе, тем на большее расстояние они удаляются от целевой поверхности покрытия. Повышенному расходу препаратов и загрязнению окружающей среды способствует также термическое испарение капель, увеличивающееся с ростом температуры воздуха. Исходя из этого, качество нанесения рабочего раствора на растения и уровень загрязнения препаратами окружающей среды существенно зависит от погодных условий. Благоприятные условия для опрыскивания характеризуются отсутствием осадков, приземной скоростью ветра меньшей 2 м/с, температурой воздуха на уровне +10...25<sup>0</sup>С и относительной влажностью его более 60%.

В полевых опрыскивателях широко используют традиционно известные плоскофакельные щелевые распылители, которые формируют спектр капель диаметром  $d=10-700\text{мкм}$ , где капли  $d\leq 200\text{мкм}$  подвержены интенсивному испарению и сносу даже небольшим ветром. С другой стороны, более плотное покрытие растений каплями, т.е. лучшее качество опрыскивания, достигается при диаметре капель меньшем  $d=100\text{мкм}$ , что входит в противоречие с погодными условиями. Следовательно, из спектра капель  $d=10-700\text{мкм}$  плоско- факельных щелевых распылителей достигают целевой поверхности, т.е. полезны, лишь

капли  $d=200-300$  мкм [7]. За пределами данного диапазона капли безвозвратно утрачиваются, нанося вред окружающей среде и удорожая обработки.

Повышенная адаптация к вариабельности погодных условий у инжекторных распылителей, формирующих жидкостно-воздушные капли и способных качественно работать при скорости ветра до  $5$  м/с. Для этих конструкций характерны два этапа рабочего процесса. На первом из них сопла образуют крупные капли с пузырьками воздуха диаметром более  $d=500$  мкм. Они меньше подвержены испарению и сносу ветром, обладают повышенной проникающей способностью в стеблестой растений (рис. 1).

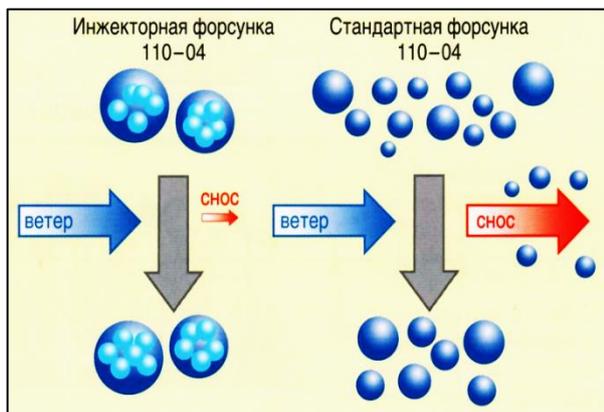


Рисунок 1. Воздействие ветра на капли

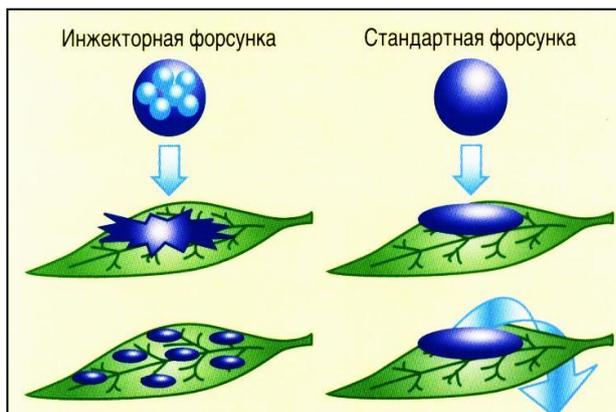


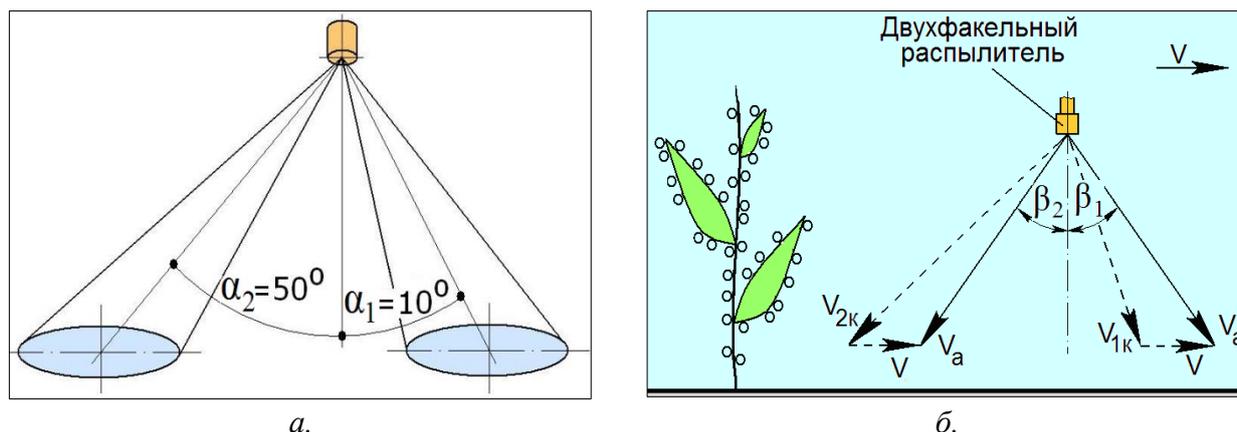
Рисунок 2. Взаимодействие жидкостно-воздушных капель с листьями растений

В свободном полёте капле от распылителя до листовой поверхности разделение жидкостно-воздушной смеси не происходит. Второй этап начинается с момента соприкосновения капле с листьями и вырывания пузырьков воздуха из тела капле, образуя микровзрывы с увлечением за собой частицы жидкости. Крупные капли распадаются на мелкие части и равномернее покрывают целевую поверхность (рис. 2).

Опрыскиванию посевов высокостебельных культур характерны особенности. Рабочая жидкость на листья растений с набегающей стороны по ходу движения опрыскивателя наносится с большей интенсивностью по сравнению с тыльной стороной, что является причиной неравномерного распределения препаратов, повышенному их расходу и снижению уровня экологической безопасности. Улучшить равномерность распределения рабочего раствора по целевой поверхности позволяют конструкции двухфакельных инжекторных распылителей, которые содержат по два сопла, ориентированных на подачу жидкости вперёд и назад по ходу перемещения опрыскивателя.

У распылителей *TFA*, *TFLD*, *TFS* (Италия) сопла симметрично наклонены в продольно-вертикальной плоскости к вертикали под углом  $30^\circ$ , а у распылителей немецкого производства *TurboDrop* – асимметрично. Ось факела распыла передней форсунки наклонена вперёд по ходу рабочего перемещения опрыскивателя под неизменным углом  $\alpha_1=10^\circ$  к вертикали, а ось факела распыла задней форсунки имеет обратное направление (в тыльную сторону) также под неизменным углом, но  $\alpha_2=-50^\circ$  к вертикали [8,9] (рис. 3, а).

При перемещении такого распылителя со скоростью  $V>0$  капли дополнительно к относительной скорости ( $V_{1к}$  – для переднего и  $V_{2к}$  – для заднего факелов) приобретают переносную составляющую  $V$  (рис. 3, б). Вследствие этого изменяется величина и направление векторов абсолютной скорости капле  $V_a$ . Угол наклона к вертикали переднего факела  $\beta_1$  увеличивается ( $\beta_1>\alpha_1$ ), а заднего  $\beta_2$  – уменьшается ( $\beta_2<\alpha_2$ ). При достижении величиной  $V$  оптимального значения, углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$  выравниваются, что стимулирует более равномерное покрытие передней и задней части растений рабочим раствором. Наиболее эффективная работа распылителей *TurboDrop* при перемещении опрыскивателя по полю с наперед заданной единственной скоростью  $V$ , удовлетворяющей  $\beta_1=\beta_2$ .

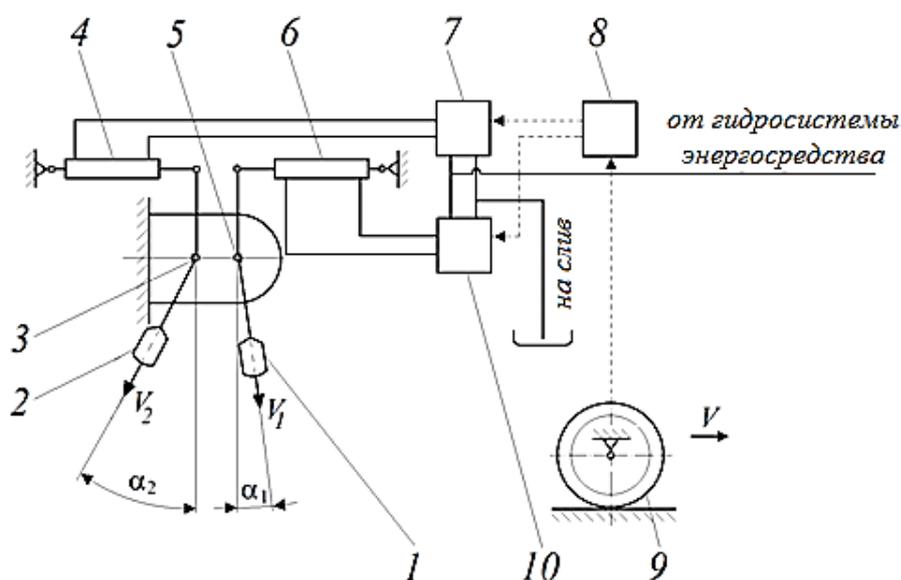


**Рисунок 3.** Схема работы (а.) и покрытия растения каплями (б.) асимметричного двухфакельного распылителя

Однако вариабельность рельефа, как правило, присутствует в пределах даже одного поля. Для каждой скорости опрыскивателя  $V$ , приемлемой в конкретных условиях, должны быть свои значения углов  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  отличные от  $\alpha_1=10^\circ$  и  $\alpha_2=-50^\circ$ . Поэтому при работе опрыскивателя приходится периодически останавливать его и вручную перенастраивать наклон форсунок, что сопряжено с дополнительными затратами труда и снижает производительность опрыскивания [10,11,12]. К тому же условия работы опрыскивателя изменяются не дискретно (скачкообразно), а непрерывно и ручной дискретной перенастройке наклона форсунок сопутствуют участки работы опрыскивателя на неоптимальном режиме, что ухудшает качество исполнения приёма.

#### Результаты и обсуждение

Для повышения равномерности покрытия рабочим раствором листьев растений высокостебельных культур предложена конструкция адаптивного двухфакельного распылителя, содержащего переднее и заднее сопла с возможностью автономного поворота в продольно-вертикальной плоскости (рис.4).



**Рисунок 4.** Конструктивная схема адаптивного распылителя

Поворот сопел осуществляется по зависимостям, обеспечивающим равенство углов наклона к вертикали векторов абсолютных скоростей истекающих из них капель при

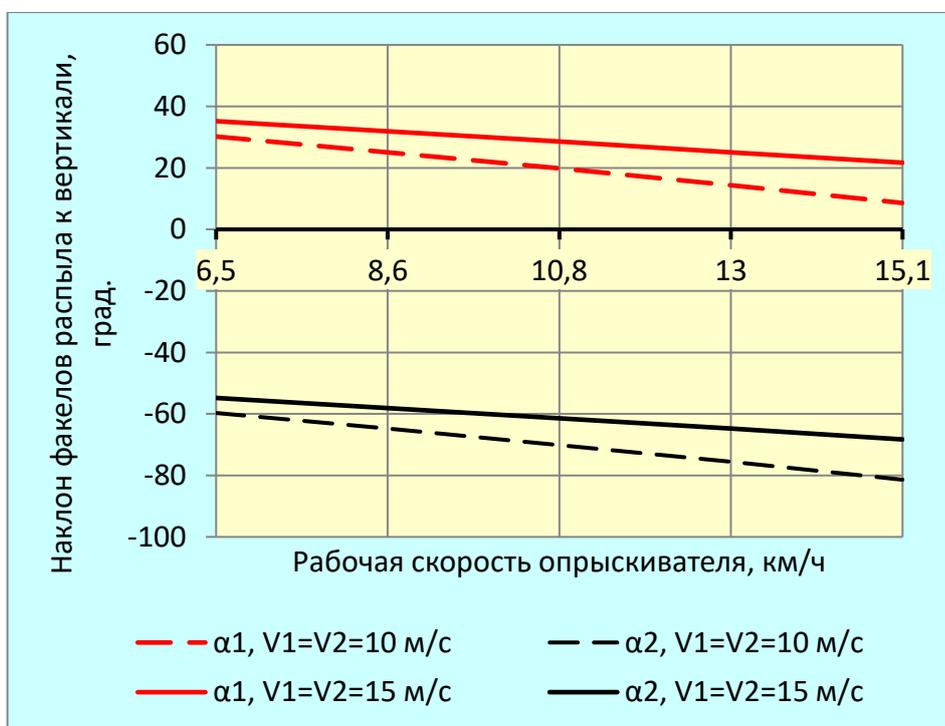
переменной рабочей скорости опрыскивателя. Данное условие соблюдается корректировкой положения сопел при работе опрыскивателя не дискретно вручную, а непрерывно автоматически – посредством блока управления поворотом [13,14].

Кинематическая связь корпусов сопел с блоком управления их поворотом осуществляется посредством двух гидроцилиндров с автономными распределителями потока жидкости. Каждый из гидроцилиндров сопряжён с корпусом лишь одного сопла. Блок управления поворотом сопел содержит также микропроцессорное устройство, которое управляет гидроцилиндрами посредством их распределителей потока жидкости. Оно управляется бортовой компьютерной системой GPS-Switch для AMATRON+(Германия), состоящая из RS232, шин CAN-BUS и основной оснастки Tronic-Paket. По сигналам датчика с опорных колёс микропроцессорное устройство непрерывно отслеживает рабочую скорость опрыскивателя. Гидроцилиндры автоматически поворачивают сопла на требуемый угол.

Опрыскиватель перемещается по полю с переменной скоростью  $V$ , регистрируемой датчиком с колёс 9. Сигнал скорости опрыскивателя поступает на микропроцессорное устройство управления 8, которое посредством распределителей потока жидкости 10 и 7 управляет гидроцилиндрами 6 и 4, автоматически поворачивающих сопла 1 и 2 в шарнирах 5 и 3 на требуемый угол. Блок управления поворотом сопел декодирует сигналы датчика рабочей скорости опрыскивателя с его опорных колёс 9 и поворачивает сопла 1 и 2 в соответствии с алгоритмом [11]:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \beta - \arcsin\left(\frac{V}{V_1} \cos\beta\right) - \text{для переднего сопла;} \\ -\alpha_2 &= \arcsin\left(\frac{V}{V_1} \cos\beta\right) + \beta - \text{для заднего сопла.} \end{aligned} \quad (1)$$

Алгоритм изменения углов наклона сопел (1) представлен графически для двух скоростей истечения рабочего раствора из них  $V_1=V_2=10$  и  $15$  м/с (рис. 5).



**Рисунок 5.** Влияние рабочей скорости опрыскивателя на величину углов наклона к вертикали переднего и заднего факелов распыла

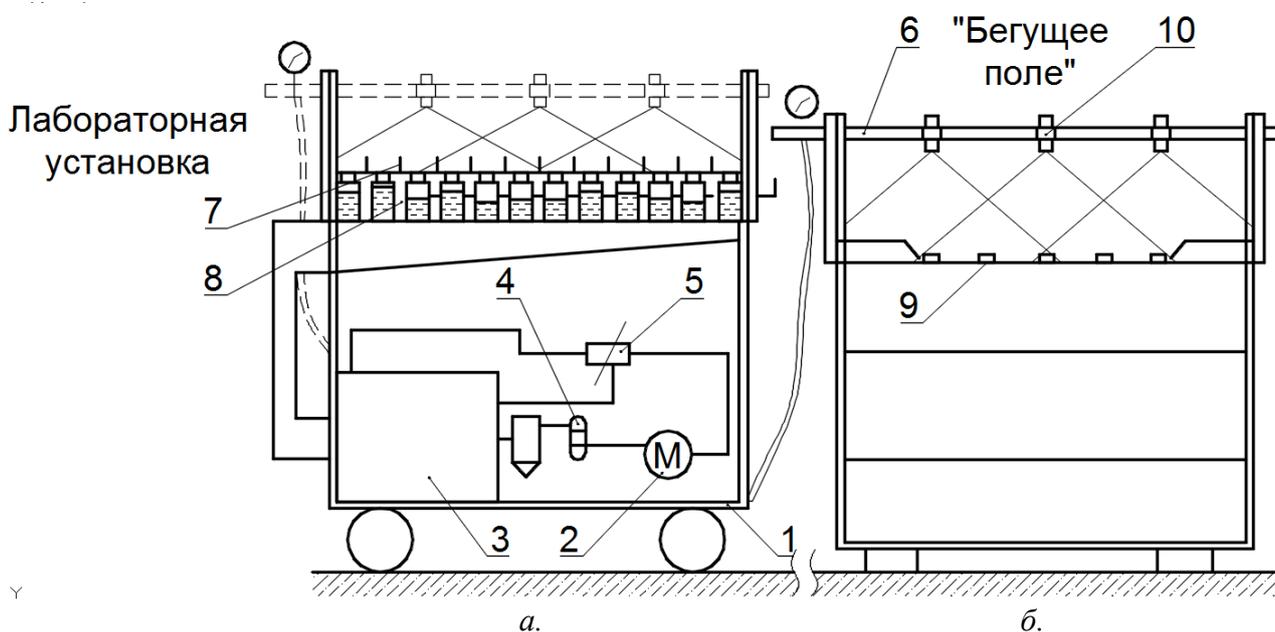
Анализ графиков показывает, что с увеличением рабочей скорости опрыскивателя  $V$  угол наклона к вертикали переднего сопла  $\alpha_1$  уменьшается, а заднего (отрицательное значение) –  $\alpha_2$  – возрастает. При этом интенсивность уменьшения угла  $\alpha_1$  и увеличения угла  $-\alpha_2$

соответствует меньшему значению скорости истечения рабочего раствора из сопел. Для построения алгоритма функционирования микропроцессорного устройства достоверность взаимосвязей (1) необходимо проверить экспериментально.

Задачей экспериментальных исследований является определения опытным путём соотношения между степенью покрытия рабочей жидкостью набегающей и тыльной сторон макета высокостебельного растения культуры в процессе перемещения новой конструкции распылителя.

Исследования выполнены с помощью совмещённой лабораторной установки, которая позволяет количественно оценивать расход рабочей жидкости через распылитель, дисперсность, углы факелов распыла, равномерность распределения рабочей жидкости и плотность покрытия ею обрабатываемой поверхности (рис.6).

Лабораторная установка состоит из рамы 1, на которой смонтированы электродвигатель 2, бак 3, насос 4 и регулятор давления 5. Давление рабочей жидкости контролируется манометром (рис. 6, а).



**Рисунок 6.** Схема лабораторной установки:

- а. рабочая жидкость поступает на стол-классификатор,
- б. рабочая жидкость поступает на ленту бегущего поля

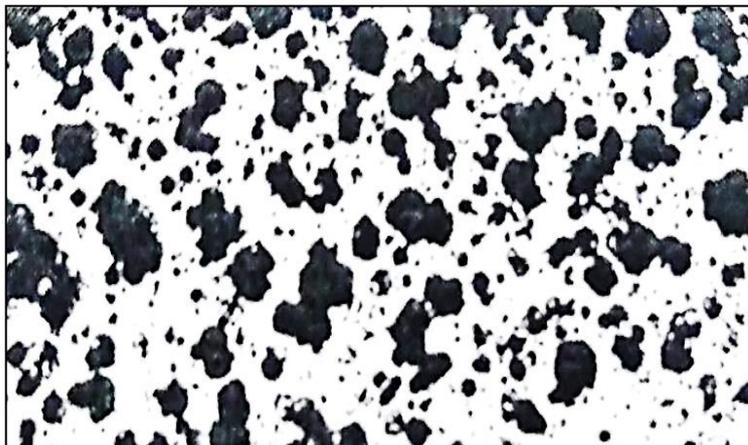
Штанга 6 лабораторной установки с размещенными на ней распылителями 10 может располагаться над «бегущей» лентой 9, что позволяет определять дисперсность распыла (диаметр капель) и плотность покрытия обрабатываемой поверхности (количество капель на 1см<sup>2</sup>) в лабораторных условиях (рис. 6, б). На ленте монтируют картонные макеты высокостебельных растений, на гранях которых помещают карточки для улавливания капель.

Работает установка следующим образом. После включения электродвигателя 2, насос 4 из бака 3 через регулятор давления 5 подает рабочую жидкость по гидравлическим коммуникациям к штанге 6, на которой закреплены распылители 10. Для оценки диаметра капель и степени покрытия рабочей жидкостью обрабатываемой поверхности 9, штанга 6 с распылителями 10 помещается над лентой 9 «бегущего поля» на заданной высоте. Скоростью ленты 9 имитируется рабочая скорость опрыскивателя. Экспериментальные исследования проводят на подкрашенной воде.

Площадь покрытия рабочей жидкостью обрабатываемой поверхности оценивают, сканируя карточки со следами капель в чёрно-белом спектре. Полученные изображения сохраняют в виде файла графического формата с расширением .bmp, который открывают в

программе Paint, затем сохраняют как монохромный рисунок с исходным расширением (рис. 7).

Далее этот файл открывают в программе для работы с графикой, имеющей функцию построения гистограммы, например, программа *Adobe Photoshop* версии 7.0 и выше. Спектр оттенков делят на две области, одна из которых отражает содержание черного цвета (на макете эта часть соответствует площади, покрытой рабочей жидкостью). Другая область, содержащая информацию об оттенках белого цвета, соответствует площади, непокрытой рабочей жидкостью.



**Рисунок 7.** Образец чёрно-белого изображения макета после опрыскивания распылителем

На последнем этапе определяют процентное содержание цветов в интересующих областях гистограммы. Выделяют область, отражающую содержание черного цвета, при этом в строке *Percentile* (проценты) отображается информация по процентному содержанию оттенков черного цвета на всей площади изображения. Соотношение процентного содержания черного цвета набегающей и тыльной сторон макета есть значение  $\delta$ , которое в соответствии с целью исследований должно стремиться к единице,  $\delta \rightarrow 1$ .

При заданной рабочей скорости  $V$  оптимальные значения  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  определяют из условия:

$$\frac{d(\delta - 1)}{d\alpha_1} = 0;$$

$$\frac{d(\delta - 1)}{d\alpha_2} = 0.$$

С использованием разрабатываемой конструкции адаптивного распылителя в режиме *on-line* непрерывно отслеживают рабочую скорость опрыскивателя и в соответствии с её величиной автоматически оптимизируют углы наклона переднего и заднего сопел к вертикали. Это позволяет избежать затрат труда на ручную переналадку распылителя, вынужденных остановок опрыскивателя при его работе и непрерывно поддерживать оптимальные режимы опрыскивания.

### **Заключение**

Для опрыскивания посевов высокостебельных сельскохозяйственных культур наиболее приемлемы двухфакельные инжекторные распылители опрыскивателей. Повышение равномерности нанесения на растения рабочей жидкости достигается предложенной конструкцией адаптивного двухфакельного распылителя, содержащего переднее и заднее сопла с возможностью поворота в продольно-вертикальной плоскости. Обоснованы зависимости, в соответствии с которыми автоматически осуществляется поворот сопел, обеспечивающий равенство углов наклона к вертикали векторов абсолютных скоростей истекающих из них капель при переменной скорости опрыскивателя. Микропроцессорное

устройство по сигналам датчика с опорных колёс непрерывно отслеживает рабочую скорость опрыскивателя, что обеспечивает равномерность распределения рабочей жидкости и плотность покрытия ею обрабатываемой поверхности. Разработана программа и методика компьютерной оценки свойств инновационного распылителя.

### Список литературы

1. Булеков, Т.А. Рекомендации по возделыванию подсолнечника в условиях Западного Казахстана / Т.А. Булеков, А.Т. Батыргалиев. – Уральск: Зап-Каз. агр.-техн. ун-т им. Жангир хана, 2014. -42с.
2. Лысов, А.К. Что такое «хороший» опрыскиватель / А.К. Лысов // Поле Августа. – 2011. - № 2. – С.10-11.
3. Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity / A. J. Lipiński , S. Lipiński, P. Burg, S. M. Sobotka // Journal of Agriculture and Food Research. -2022. - №10. doi:10.1016/j. jafr. 2022.100432
4. Alheidary, M. H. The role of sprayer`s characteristics and foliar spraying for improving the maize growth and yield / M. H. Alheidary, M. S. Al-Shaheen, S. A. Al Abdullah // Basrah Journal of Agricultural Sciences. -2020. - 33(2), pp.182-195. doi:10.37077/25200860.2020.33.2.16.
5. Каштасп, А. Полезная и вредная энтомофауна в яблоневом саду, за которой ухаживают при различных системах борьбы с вредителями / А. Каштасп. – Алматы: Изденістер, №2(94), 2022. – С.85-91.
6. Нукешев, С.О. Универсальная система управления и контроля дифференцированного внесения удобрений / С.О. Нукешев, Скрынник Б.С., Романюк Н.Н., и др. – Алматы: Изденістер, № 3 (87). –С. 393-403.
7. Гуреев И.И. Как правильно настроить полевой опрыскиватель? / И.И. Гуреев. – М.: ООО «АМО - Пресс», 2013. – 54 с.
8. ASJspray-jet. Nozzles and accessories. Распылители и аксессуары. – Centallo : Italy. – 2010. – 69 s.
9. Презентация фирмы Amazone (ФРГ). - 2011.
10. Influence of spray control parameters on the performance of an air-blast sprayer / Y. Hu, H. Yang, B. Hou, Z. Xi, Z. Yang // Agriculture (Switzerland). - 2022. - № 12(8). doi:10.3390/agriculture12081260.
11. Wawrzosek, J. Optimization of the opening shape in slot spray nozzles in a field boom sprayer / J. Wawrzosek, S. Parafiniuk // Sustainability (Switzerland). -2021. -№13(6). doi:10.3390/su13063291
12. Wawrzosek, J. The use of the permutation algorithm for suboptimising the position of used nozzles on the field sprayer boom / J. Wawrzosek, S. Parafiniuk // Applied Sciences (Switzerland). -2022. - № 12(9). doi:10.3390/app12094359
13. Пат. 2416466 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> В 05 В1/14, А 01 М11/00. Распылитель сельскохозяйственного опрыскивателя / Гуреев И.И.; патентообладатель ГНУ Всеросс. науч.-исслед. ин-т земледелия и защиты почв от эрозии. - № 2008146305/12 ; заявл. 24.11.2008 ; опубл. 27.05.2010.
14. Пат. на полезную модель № 7614 Республика Казахстан, KZU В05В1/14, А01М11/00. Распылитель сельскохозяйственного опрыскивателя / Мухтаров М.У., Нуралин Б. Н., Гуреев И. И., Шадьяров Т. М., Нуралин А. Ж., Оқас Қ. ; РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» Минюст. РК. - Регистр. № 2022/0880.2 ; Дата

подачи заявки 12.10.2022 ; Гос. регистрация в Гос. реестре полезных моделей от 25.11.2022, бюлл. № 47.

### References

1. Bulekov, T.A.Rekomendacii po vzdelyvaniju podsolnechnika v uslovijah Zapadnogo Kazahstana/ T.A. Bulekov, A.T. Batyrgaliev. – Ural'sk: Zap-Kaz. agr.-tehn. un-t im. Zhangir hana, 2014. -42s.
2. Lysov, A.K. Chto takoe «horoshij» opryskivatel' / A.K. Lysov // Pole Avgusta. – 2011. - № 2. – S.10-11.
3. Influence of the instability of the field crop sprayer boom on the spraying uniformity / A. J. Lipiński , S. Lipiński, P. Burg, S. M. Sobotka // Journal of Agriculture and Food Research. -2022. - №10. doi:10.1016/j. jafr. 2022.100432
4. Alheidary, M. H. The role of sprayer`s characteristics and foliar spraying for improving the maize growth and yield / M. H. Alheidary, M. S. Al-Shaheen, S. A. Al Abdullah // Basrah Journal of Agricultural Sciences. -2020. - 33(2), pp.182-195. doi:10.37077/25200860.2020.33.2.16.
5. Kashtasp, A. Poleznaja i vrednaja jentomofauna v jablonevom sadu, za kotoroj uhazhivajut pri razlichnyh sistemah bor'by s vrediteljami / A. Kashtasp. – Almaty: Izdenister, №2(94), 2022. – S.85-91.
6. Nukeshev, S.O.Universal'naja sistema upravlenija i kontrolja differencirovannogo vnesenija udobrenij/ S.O.Nukeshev, Skrynnik B.S., Romanjuk N.N., i dr. – Almaty: Izdenister, № 3 (87). –S. 393-403.
7. Gureev I.I. Kak pravil'no nastroit' polevoj opryskivatel'? / I.I. Gureev. – M. : ООО «AMO - Press», 2013. – 54 s.
8. ASJspray-jet. Nozzles and accessories. Raspyliteli i aksesuary. – Centallo : Italy. – 2010. – 69 s.
9. Prezentacija firmy Amazone (FRG). - 2011.
10. Influence of spray control parameters on the performance of an air-blast sprayer / Y. Hu, H. Yang, B. Hou, Z. Xi, Z. Yang // Agriculture (Switzerland). - 2022. - № 12(8). doi:10.3390 /agriculture12081260.
11. Wawrzosek, J. Optimization of the opening shape in slot spray nozzles in a field boom sprayer / J.Wawrzosek, S. Parafiniuk // Sustainability (Switzerland. -2021. -№13(6). doi:10.3390/su13063291
12. Wawrzosek, J. The use of the permutation algorithm for suboptimising the position of used nozzles on the field sprayer boom / J.Wawrzosek, S. Parafiniuk // Applied Sciences (Switzerland). -2022. - № 12(9). doi:10.3390/app12094359
13. Pat. 2416466 Rossijskaja Federacija, MPK7 V 05 V1/14, A 01 M11/00. Raspylitel' sel'skohozjajstvennogo opryskivatelja / Gureev I.I. ; patentoobladatel' GNU Vseross. nauch.- issled. in-t zemledelija i zashhity pochv ot jerozii. - № 2008146305/12 ; zajavl. 24.11.2008 ; opubl. 27.05.2010.
14. Pat. na poleznuju model' № 7614 Respublika Kazahstan, KZU V05V1/14,A01M11/00. Raspylitel' sel'skohozjajstvennogo opryskivatelja / Muhtarov M.U., Nuralin B. N., Gureev I. I., Shad'jarov T. M., Nұralin A. Zh., Оқас Қ. ; RGP «Nacional'nyj institut intellektual'noj sobstvennosti» Minjust. RK. - Registr. № 2022/0880.2 ; Data podachi zajavki 12.10.2022 ; Gos. registracija v Gos. reestre poleznyh modelej ot 25.11.2022, bjull. № 47.

**И.И. Гуреев<sup>1</sup>, Б.Н. Нуралин<sup>2</sup>, А.Ж. Нұралин<sup>2</sup>, М.У. Мухтаров<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> "Курск федералды аграрлық ғылыми орталығы" ФГБНУ (Ресей), [gureev06@mail.ru](mailto:gureev06@mail.ru)

<sup>2</sup> Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті (Қазақстан), [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru), [murat.utembek@mail.ru](mailto:murat.utembek@mail.ru)\*

## **ЖОҒАРЫ САБАҚТЫ DAҚЫЛДАРДЫ БҮРКУ ҮШІН БҮРІККІШ ҚҰРАСТЫРУ**

### **Аңдатпа**

Жоғары сабақты ауылшаруашылық өсімдіктерінің дақылдарын бүрку арқылы химиялық өңдеуде бүріккіштің қозғалысы кезінде өсімдіктердің жапырақтарының алдыңғы бетінде жұмыс сұйықтығы артқы жағымен салыстырғанда үлкен қарқындылықпен қолданылады. Бұл препараттардың біркелкі бөлінбеуінің, олардың шығынының жоғарылауының және экологиялық қауіпсіздік деңгейінің төмендеуінің себебі болып табылады. Зерттеудің мақсаты- жоғары сабақты дақылдардың жұмыс ерітіндісімен жабуының біркелкілігін арттыруды қамтамасыз ететін бүріккіш қондырғысының дизайнын зерттеу. Дәстүрлі түрде белгілі жалпақ қабатты саңылаулы бүріккіштерде бүрку сапасы желдің жылдамдығына және қоршаған ортаның температурасына байланысты. Ауа-райының өзгермелі жағдайларына бейімделген, сұйық-ауа тамшыларын құрастыратын инжекторлық бүріккіштер булануға және желдің бұзылуына аз ұшырайды. Жоғары сабақты дақылдардың жапырақ беті бойынша жұмыс сұйықтығының біркелкі таралуын жақсартуға бүріккіштің қозғалысы кезінде сұйықтықты алға және артқа беруге бағытталған екі саптамадан тұратын екі факельді инжекторлық бүріккіштердің конструкциялары мүмкіндік береді. Өсімдіктерге жұмыс сұйықтығын жағу сапасын жақсарту үшін екі бөлікті бүріккіштің алдыңғы және артқы саптамаларын бойлық тік жазықтықта бұру мүмкіндігімен орындау ұсынылады. Бүріккіштің өзгермелі жылдамдығында олардан ағып жатқан тамшылардың абсолютті жылдамдық векторларының тігінен көлбеу бұрыштарының теңдігін қамтамасыз ететін тәуелділіктерге негізделген. Микропроцессорлық құрылғы тірек доңғалақтарындағы датчик сигналдары арқылы бүріккіштің жылдамдығын үздіксіз бақылайды және саптамаларды автоматты түрде бұрады, бұл жұмыс сұйықтығының біркелкі таралуын және жоғары сабақты дақылдардың парақ бетін химиялық өңдеудің экологиялық қауіпсіздігін арттыруға көмектеседі. Инновациялық бүріккіштің қасиеттерін зертханалық жабдықтау және компьютерлік бағалау бағдарламасы мен әдістемесі жасалды.

**Кілт сөздер:** егіншілік, өсімдіктерді қорғау, бүріккіш, жұмыс ерітіндісі, тамшылар спектрі, қондырғының жылдамдығы, саптама, алау.

**I.I. Gureyev<sup>1</sup>, B.N. Nuralin<sup>2</sup>, A.Zh. Nuralin<sup>2</sup>, M.U. Mukhtarov<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> Kursk Federal Agrarian Scientific Center (Russia), [gureev06@mail.ru](mailto:gureev06@mail.ru)

<sup>2</sup> ZKATU named after Zhangir Khan, Uralsk, (Kazakhstan), [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru), [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru), [murat.utembek@mail.ru](mailto:murat.utembek@mail.ru)\*

## **DEVELOPMENT OF A SPRAYER FOR SPRAYING HIGH-STEMMED CROPS**

### **Abstract**

During chemical treatment of crops of high-stemmed crops by spraying, the working fluid is applied to the leaves of plants from the oncoming side along the path of the sprayer with greater intensity compared to the back side, which is the reason for the uneven distribution of drugs, their increased consumption and a decrease in the level of environmental safety. The aim of the study is to find the design of the sprayer sprayer, which provides an increase in the uniformity of the coating with a working solution of high-stemmed crops. When using the traditionally known flat-pack slot sprayers, the quality of spraying is excessively dependent on wind speed and ambient temperature. Injection sprayers that form liquid-air droplets, less susceptible to evaporation and wind drift, are more adaptive to variable weather conditions. To improve the uniformity of the distribution of the working fluid over the leaf surface of high-stemmed crops, the designs of two-factor injection sprayers, which contain two nozzles oriented to the flow of liquid forward and backward along the movement of the sprayer, allow. To further improve the quality of application of working fluid to

plants, it is proposed to perform the front and rear nozzles of a two-factor sprayer with the possibility of rotation in a longitudinally vertical plane. The dependences are substantiated, according to which the microprocessor device continuously monitors the speed of the sprayer using sensor signals from the support wheels and automatically rotates the nozzles, ensuring that the angles of inclination to the vertical of the vectors of absolute velocities of the droplets flowing out of them at a variable speed of the sprayer are equal. This helps to increase the uniformity of the distribution of the working fluid and the environmental safety of the chemical treatment of the leaf surface of high-stemmed crops. A program and methodology for laboratory equipment and computer evaluation of the properties of an innovative sprayer have been developed.

**Key words:** agriculture, plant protection, sprayer, sprayer, working solution, droplet spectrum, unit speed, nozzles, torch.

FTAMP 68.85.29

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/39>

*Н.А.Умбаталиев, Р.Қ.Черикбаев, М.С.Тойлыбаев\*, К.К.Сансызбаев*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,  
nuhtar.u@mail.ru, rahat\_03.1980@mail.ru, meiram\_61@mail.ru\*, kazybek\_skk@mail.ru*

## КҮРІШ ӨНДІРУ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

### *Аңдатпа*

Күріштің ауыспалы егісінде арамшөп қабатын өңдеудің оңтайлы технологиясын сақтау топырақтың құнарлылығын қалпына келтіреді және күріштен жоғары өнім алуға ықпал етеді. Тәжірибе көрсеткендей, егістікті чизельді культиватормен өңдеу уақыты егін түсімділігіне әсер етеді.

Чизельді культиваторының ауыстырылатын табандарының жинап салуы агротехникалық талаптарға сәйкес жасалынды. Чизельді культиватордың қайырмалы-қопсытқыш табандарының параметрлерін негіздеу үшін тәжірибе зерттеулері жүргізілді.

Зерттеулер культиватор табандарының жұмысы кезінде топырақты қопсыту жолағының ені жұмыс мүшелерінің әсерінен жер бетіндегі топырақ деформациясының таралу жолағының еніне сәйкес келетінін көрсетті және топырақтың бетін қопсыту енін анықтау үшін келесі келтірілген формуланы пайдаланамыз:  $A_n = 2a + b$ .

Топырақтың қопсу дәрежесі чизельді культиваторы табанының технологиялық және құрылымдық параметрлеріне тәуелді. Егер табанның топырақ бетінен көтерілу биіктігі 195 мм-ден аз болса, онда табан, топырақтың қопсытылған бөлігін көтеріп, технологиялық процесті аяқтамайды. Топырақ оның бетінен мерзімінен бұрын ығысып шығады, бұл оның шөгу және араласу сапасының төмендеуіне әкеледі.

Топырақты өңдеу технологиясын жетілдіру мақсатында жаңа пішіндегі чизельді культиватор ұсынылды және жаңа пішіндегі ұсынылған табанының пішінін және жұмыстық параметрлері негізделді.

Ұсынылған жаңа пішіндегі чизельді культиватор агротехникалық талаптарға сәйкес негізгі технологиялық үдерістерді орындауға бейімделген.

Жаңа пішіндегі чизель культиватордың ерекшелігі өсімдіктердің тамырын босатып оның тамырлануына, қатайуына және жақсы өсуіне ықпал жасайды. Негізгі нәтижесі күріштің өсімділін 15...20 пайызға артырады.

**Кілт сөздері:** күріш, технологиялық үдеріс, чизельді культиватор, топырақ, қопсытқыш табан, алым ені, деформация.

### ***Кіріспе***

Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2025 жылдарға арналған АӨК дамыту бойынша қабылданған ұлттық жобасында, аграрлық ғылымды дамыту мен мамандар даярлауға ерекше маңыз берілетіндігі атап көрсетілген.

Ғылымның өндірістен алшақтығын азайту жолында, әлемдегі қолжетімді ең озық технологияларды енгізу жұмыстарын жетілдіру міндеті тұр.

Атап айтқанда ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімін арттыруда заманауи технологиялар мен инновацияларды енгізу арқылы іске асатыны уақыт талабына сай белгілі болды. Қазақстан Республикасының суармалы судың жеткілікті ресурсы бар күріш егетін аудандарында рельефі төмен, топырақтары суды нашар сіңіретін күріш алқаптары - суды жаю арқылы суарылады. Мұндай шарттарға қатысты механикаландыру құралдары мен технологиясы жасалды.

Күріш өсіру технологиясының спецификалық талабы - чектердің бетінің жоғары сапалы жоспарланып өңделуі. Чекті дайындаудың ең перспективалы әдісі - атыздарды дұрыс жоспарлау болып саналады, оның дұрыс орындалуы топырақтың құнарлылығын сақтауға көмектеседі.

Күріш өсіру мен өңдеуді механикаландырудың дамуын сараптау көрсеткендей, соңғы уақытқа дейін қолданыстағы технологиялық машиналар жүйесі негізінен егіншілікте қолданылатын техникада жетілдірілген. Бұл жағдайда машиналар мен құралдардың құрылысы, агрегаттау әдістері еш өзгерген жоқ. Ал, топырақты өңдеуге қойылатын агротехникалық талаптар және егіс, күріш алқабының рельефінің ерекшеліктері — күріш өсірудің агротехникалық шарттарына сәйкес келетін машиналар жүйесін жетілдіруді қажет етеді [1].

Егістіктерге агротехникалық талаптарға сай инновациялық технологияларды пайдалану арқылы түрлі дақылдарға күтім көрсетуді жетілдіру - өнімділікті арттырудың басты бағыты болып табылады. Қазіргі таңда топырақты өңдеу құрал саймандардың жетіспеушілігі, қолданыстағы құрал-жабдықтардың қазіргі техникаларға орнатуға келмейтіндігін, ескере отырып, топырақты өңдейтін жаңа құрылымдағы чизельді культиватордың ауыспалы табанын ұсынып отырмыз [2].

### ***Зерттеу нысаны мен әдістері***

Агротехникалық талаптарға сәйкес чизельді культиваторлар келесі негізгі технологиялық үдерістерді орындайтын ауыспалы табандар жиынтығымен жабдықталуы тиіс:

- топырақты қопсытуға арналған қопсытқыш табандар;
- арам шөптердің тамырын кесуге арналған табандар;
- топырақ бетіндегі өсімдік қалдықтарын жабуға арналған табандар;
- шашылған минералды тыңайтқыштарды өсімдіктің тамырына жеткізу және топырақпен араластыруға арналған табандар.

Жоғары кетірілген талаптарды орындау мақсатында топыраққа арналған сопақ (овал) – топырақ қопсытқыш табандар құрылымын ұсынып отырмыз төменгі 1-суретте келтірілген.

Қопсытқыш және арамшөптік табандар стандартты табандар (бірыңғай) негізінде жасалды. Қайырмалы - қопсытқыш табандардың параметрлерін негіздеу үшін қажетті эксперименттер жүргізу қажет [3,4].

Тарту кедергісін төмендету мақсатында қайырма-қопсытқыш табандардың алым ені келесі өрнекке сәйкес болуы керек:

$$b < a \tag{1}$$

мұндағы:  $b$  – табанның алым ені,  $a$  – топырақты өңдеу тереңдігі.

Бұрама түрінде жасалған кері қайырма-қопсытқыш табандардың (1-сурет, а) жартылай бұрамалы беті бар, оның ұштары жебе тәрізді бұрышпен үшкірленген:

$$2\gamma = 84...90^0$$

мұнда:  $\gamma$  - ұшының қайырылу бұрышы.

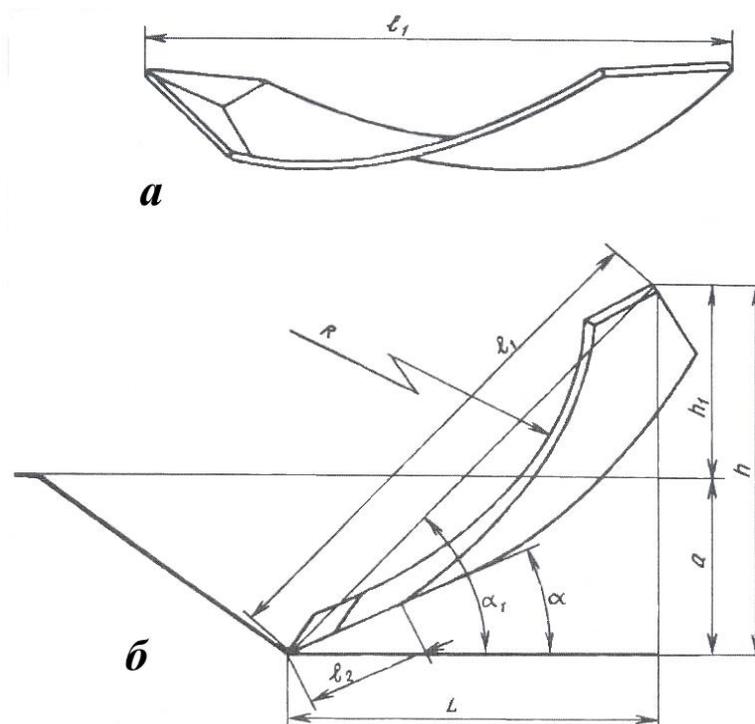
Табандардың ұшының ұзындығы тегіс бетке ие (1-суретте б қараңыз).

$$l_2 = 70...80 \text{ мм}$$

Жұмыстық жағдайында тарту кедергісін азайту қажеттілігіне байланысты табандарды борозданың түбіне орнату бұрышы  $\alpha = 20...25^\circ$  тең қабылданады.

Алым ені кіші қайырма-қопсытқыш табандар жұмыс процесінде өңделетін қабаттың толық аударылуын қамтамасыз етпейді және өңдеуге дейін топырақ бетіне шашылған органикалық тыңайтқыштармен топырақты азғана араластыруды жүзеге асырады.

Топырақтың араласу дәрежесі табанның технологиялық және құрылымдық параметрлеріне (алым ені, өңдеу тереңдігі, қопсыту және аудару бөліктерінің ауданының қатынасы, жұмыстық бетінің бұралу параметрлері, қозғалыс жылдамдығы) тәуелді.



**Сурет1** - Чизельді культиватордың кері қайырма-қопсытатқыш табаны  
 а - табанның жанынан қарағандағы көрінісі;  
 б - табанның топырақтағы жұмыстық жағдайындағы сұлбасы.

Топырақтың араласу дәрежесін төмендегі коэффициентпен сипаттауға болады

$$K = \frac{b}{a}, \quad (2)$$

мұнда:  $b$  - табанның алым ені,  $a$  - өңдеу тереңдігі.

$K$  коэффициенті табандардың алым ені ұлғайған сайын және өңдеу тереңдігі азайған сайын артады. Бірақ, табандардың алым енінің ұлғаюымен құралдың тарту кедергісі де күрт артады. Агротехникалық талаптарға сәйкес, қайырма-қопсытқыш табандармен жабдықталған чизельді культиватордың максималды жұмыс істеу тереңдігі 15 см аспау керек.

Эксперименттік зерттеулер көрсеткендей, бұл талаптар  $K = 0,5$  коэффициентінің мәні кезінде орындалады. Сонда, топырақты 15 см тереңдікке дейін өңдеуге арналған қайырма-қопсытқыш табанның алым енін келесідей өрнек негізінде анықтауға болады:

$$b = K \cdot a = 0,5 \cdot 15 = 75 \text{ см.}$$

Осыған сүйене отырып, қайырма-қопсытқыш табандардың бұндай алым ені жалпы мақсаттағы чизельді культиваторларға және күріш өсіру кезінде топырақты өңдеуге қойылатын агротехникалық талаптарда қарастырылған.

К коэффициентінің оңтайлы мәні  $b = 75$  мм кезіндегі эмпирикалық жолмен жер бетіне шашылған мелиоранттардың (ұсақталған әк) топыраққа таралу дәрежесі бойынша анықталды:

$$P_o = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100, \quad (3)$$

мұндағы:  $P_o$  – топыраққа енгізілген мелиоранттардың пайызы;

$S_1$  - агрегат өткенге дейінгі топырақ бетіне мелиоранттар енгізілген учаскенің ауданы, м<sup>2</sup>;

$S_2$  – агрегат өткеннен кейінгі топыраққа сіңбеген мелиоранттары бар учаскенің ауданы, м<sup>2</sup>.

### **Нәтижелер мен талқылау**

Зерттеулер көрсеткендей, топырақты араластыру жолағының ені  $A_n$ , культиватор табандарының жұмыс процесі кезіндегі жұмыстық органдарының әсерінен болатын топырақ деформациясының топырақ бетіне таралу еніне сәйкес келеді [5,6] және келесі

(4)- формуламен анықталады:

$$A_n = 2a + b \quad (4)$$

Бұл формула топырақты араластыру жолағы енінің өңдеу тереңдігі мен табанның алым енінің ұлғаюымен өсетінін көрсетеді.

Мелиоранттарды топыраққа толық енгізу үшін жер бетіндегі топырақты араластыру жолағының ені, жұмыс органдарының аралықтары іздерінің еніне тең немесе одан үлкен болуы шарт, яғни:

$$A_n \geq M, \quad (5)$$

мұндағы:  $M$  – жұмыс органдарының аралықтары іздерінің ені, мм.

$A_n > M$  болған жағдайда топырақтың мелиоранттармен араласуы  $C_n$  қабаттары арқылы қарқынды жүзеге асады:

$$C_n = A_n - M. \quad (6)$$

Егер  $A_n > M$  болса, онда топыраққа еңбеген мелиоранттар іргелес жұмысшы органдардың арасында еңсіз жолақ болып орналасуы мүмкін. Жұмыс органдары рамаға үш қатарлы орналасқан чизельді культиватордың жұмыс органдарын әдетте аралық ені  $M = 230...235$  мм аралығында болатындай орнатылады. Онда табандардың алым ені  $b = 75$  мм болатын жер бетіндегі топырақ араластыру жолағының ені:

$$A_n = 2a + b = 2 \cdot 150 + 75 = 375 \text{ мм.}$$

Бұл жағдайда топырақты араластыру қайта жабумен бірге жүзеге асырылады, яғни:

$$C_n = A_n - M = 375 - 235 = 140 \text{ мм.}$$

Культиватор табанының өңдеу бөлігінің топырақ бетінен көтерілу биіктігі 195 мм-ге тең болғанда, топырақтың араласуы қанағаттанарлық болатыны белгілі. Егер бұл биіктік 195 мм-ден биік болса, онда табанның жоғарғы бөлігі технологиялық жұмысқа қатыспайды, өйткені табанмен көтерілген топырақтың қопсытылған бөлігі жоғарғы бөлігіне жетпей оның бетінен шығады. Бұл жағдайда табанның ұзындығы пайдасыз болады. Егер табанның топырақ бетінен көтерілу биіктігі 195 мм-ден аз болса, онда табан, топырақтың қопсытылған бөлігін көтеріп, технологиялық процесі аяқтамайды. Топырақ оның бетінен мерзімінен бұрын ығысып шығады, бұл оның шөгу және араласу сапасының төмендеуіне әкеледі [7,8].

1-суреттегі б сұлбаның негізінде қайырма-қопсытқыш табанның ұзындығы келесідей болып есептеледі:

$$l_1 = \frac{h}{\sin a_1} = \frac{(1+k)\alpha}{\sin a_1} \quad (7)$$

мұнда:  $l_1$  – табанның ұзындығы;

$a_1$  – табанның жұмыстық қалпындағы көтерілу бұрышы, және келесі формуламен анықталады:

$$a_1 = \arctg\left(\frac{h}{L}\right), \quad (8)$$

мұнда: L – табанның жұмыстық қалпындағы проекциясының ұзындығы.

Борзданың түбіне қатысты табанның көтерілуін сипаттайтын  $a_1$  бұрышы топырақтың қопсытылуына айтарлықтай әсер етеді. Ең қарқынды қопсыту демек топырақтың ең жақсы араласуы  $a_1 = 45^\circ$  болғанда байқалды, яғни  $\frac{h}{L} = 1$ . қатынасында.

Табанның қисықтық радиусы табанның конструктивтік құрылымына және табанды бекіту нүктесіндегі тіректің қисықтық радиусына негіздеген [9].

Күріштің ауыспалы егісінде арамшөп қабатын өңдеудің оңтайлы технологиясын сақтау топырақтың құнарлылығын қалпына келтіреді және күріштен жоғары өнім алуға ықпал етеді. Тәжірибе көрсеткендей, егістікті чизельді культиватормен өңдеу уақыты егін түсімділігіне әсер етеді [10].

Күріш өсіру үшін топырақты өңдеу жүйесі келесі операциялық жұмыстарды орындауды қарастырады:

- топырақты 20-22 см. тереңдікке дейін жырту (чизель культиваторымен);
- ерте көктемде жерді 17-18 см тереңдікке дейін жырту;
- топырақты қопсыту - 1-2 рет тырмалау;
- себуден 8-10 күн бұрын, өсіп шыққан арамшөптерді жою үшін 10-12 см тереңдікте екінші жер жырту;
- жоталарды тегістеу - дискілеп жыртқаннан кейін, бір мезгілде 2 қайтара тырмалау,;
- себу кезінде тұқымның біркелкі тереңдігін қамтамасыз ету үшін топырақты алдын-ала ұсақтап тегістеу (малование).

1-кестенің деректері егіс алдындағы өңдеудің өнімділікке әсерін көрсетеді.

1-кестеден ең жоғары өнімді егу алдында егістікті екі рет тырмаланған жер жыртумен және ерте көктемгі жыртумен алынғанын көруге болады.

**Кесте 1-** ҚР оңтүстігі үшін күріштің өнімділігі және топырақ өңдеу

№, п/п	Себу алды өңдеудің әдістері /вариантар/	Өнімділік ц/га			
		Жылдар			
		2019	2020	2021	орташа
1	Күздік жырту + 2 ізде тырмалау	17.22	33.42	32.23	29.96
2	Күздік жырту +қайта жыртып тырмалау	15.75	30, 58	40,81	29. 05
3	Күздік жырту +екі рет жыртып тырмалау	20. 57	37 .52	36.03	31.37
4	Көктемгі жырту + 2 рет тырмалау	-	34.49	39.17	36.78
5	Көктемгі жырту + қайта жыртып тырмалау	-	31.47	42.66	37.07
6	Көктемгі жырту + 2 рет жыртып тырмалау	-	35.95	41.17	38.26

Күріш ауыспалы егісінде арамшөп қабатын өңдеудің оңтайлы технологиясын сақтау топырақтың құнарлылығын қалпына келтіреді және күріштен жоғары өнім алуға ықпал етеді. Тәжірибе көрсеткендей, егістікті чизельді культиватормен өңдеуі және өңдеу уақыты өнімділікке әсер етеді (2-кесте).

Топырақты сапалы өңдеу және күріш тұқымын жақсы қопсытылған қабатқа орташа тереңдігі 2,5 см себу, егін жинау басталғанға дейін күріштің түсімділігін жақсартуға мүмкіндік берді, көрсеткіштері (2-кесте).

2019-2022 жылдар аралығында Жетісу облысы, Қаратал ауданы, «Опытное» ЖШС жағдайында топырақ дайындау кезінде чизель қопсытқыштарын пайдалану өнімділікке оң әсер етті (2-кесте).

**Кесте 2-** Күріш өнімділігі және чизельді культиватормен өңдеудің мерзімі

№, п/п	Топырақ өңдеу әдістері	өнімділік ц/га			
		2019	2020	2021	орташа
1	Ерте күзгі жырту	39.59	42.85	52.49	44.91
2	Жазғы жырту	49.76	46.94	58.44	49.81
3	Көктемгі жырту	53.34	49.40	57.46	53.40

### **Қорытынды**

Чизельді культиватордың жаңа құрылымдағы ауыспалы табанын өсімдіктерге күтім жасау технологиялық үдерістеріне енгізуде келесідей жетістіктерге қол жеткізуге болады:

- топырақты өңдеу технолиясын жетілдіру мақсатында жаңа пішіндегі чизельді культиватор ұсынылды және жаңа пішіндегі ұсынылған табанының пішінін және жұмыстық параметрлері негізделді.

- ұсынылған жаңа пішіндегі чизельді культиватор агротехникалық талаптарға сәйкес негізгі технологиялық үдерістерді орындауға бейімделген:

- топырақты қопсытуға;
- арам шөптерді жоюға;
- топырақ бетіндегі өсімдік қалдықтары жабуға;
- шашылған минералды тыңайтқыштарды жабуға;
- топырақты араластыруға;

Жаңа пішіндегі чизель культиватордың ерекшелігі өсімдіктердің тамырын босатып оның тамырлануына, қатайуына және жақсы өсуіне ықпал жасайды. Негізгі нәтижесі күріш өсімдігінің өнімділіген 15...20 пайызға артырады.

### **Әдебиеттер**

1. Величко Е.Б., Шумаков Б.Б. Технология получения высоких урожаев риса. – М.: «Колос», 1984. – С. 83.
2. Труфанов В.В. Глубокое чизелевание почвы. «Агропромиздат». М., 2011.
3. Umbataliev N.A. Nurgaliev L.M. Soil cultivation with the application of chisel tools. Materially IX miedzynarodowej naukowi - praktycznej konferencji. “STRATEGICZNE PYTANIA SWIATOWEJ NAUKI-2013. 07-15 lutego 2013 roku. Volume 27 Rolnictwo Weterynaria. Przemyslstudia 2013. 9-10 z.
4. Пархоменко Г.Г. Исследование чизеля: Сравнительная оценка рабочих органов. Saarbrecken: LAB LAMBERT Academic Publishing, 2014. 3 с.
5. Умбаталиев Н.А., Даулетова Ж. И., Жатқанбаева Э.А. Обоснование параметров рабочих органов чизельного культиватора. iScience.IN.UA. «Актуальные научные исследования в современном мире». Журнал - Переяслав, 2020. - Вып. 11(67), ч. 5 – 49-54 с.
6. Умбаталиев Н.А. Нурғалиев Л.М. Исследование работы упругой стойки чизельного орудия // Инновационная техника и технология Innovative machinery and technology. Научно-теоретический и практический журнал. «КОПИ-РИЗО» Пенза, № 4 (09) 2016 с. 36...41.
7. Аулов, В.Ф. Износостойкие покрытия для лап культиваторов. В.Ф. Аулов [и др.] // Сельский механизатор.- 2013.- №12.- С.40-41. 8. Сельскохозяйственные машины: учебное пособие / Е.И. Трубилин [и др.]- Краснодар, 2013.- 200 с.
8. Комплексная механизация производственных процессов в растениеводстве [Электронный ресурс]: сборник научных трудов.- Т.9.- Алма-Ата: Кайнар, 1982.- 214с.: 1 электрон.опт.диск.
9. Алтыбаев, А.Н. Новое устройство для оперативной оценки состояния рабочих органов культиваторов. А.Н. Алтыбаев [и др.] // Исследование, результаты.- 2010.- №3.- С. 81-83.

10. Кокошин, С. Культиваторные стойки с изменяемой жесткостью [Текст] / С. Кокошин [и др.] // Сельский механизатор.- 2012.- №5.- С.8.

### References

1. Velichko E.B., Shumakov B.B. *Technologiy poluzheniy vysokih urozhay rice*. - М.: "Kolos", 1984. - S. 83.
2. Trufanov V.V. *Glubokoe chiselovanie pozhvy*. "Agropromizdat". М., 2011.
3. Umbataliev N.A. Nurgaliev L.M. Soil cultivation with the application of chisel tools. Materially IX miedzynarodowej naukowii - praktycznej konferencji. "STRATEGICZNE PYTANIA SWIATOWEJ NAUKI-2013. 07-15 lutego 2013 roku. Volume 27 Rolnictwo Weterynaria. Przemyslstudia 2013. 9-10 z.
4. Parkhomenko G.G. *Issledovaniy chisely: Sravnitel'nay osenka rabozhiih organov*. Saarbrecken: LAB LAMBERT, Academic Publishing, 2014. 3 p.
5. Umbataliev N.A., Dauletova Zh.I., Zhatkanbaeva E.A. *Obosnovaniy parametrorum rabozhiih organov chisel'nogo cultivatora*. iScience.IN.UA. "Actualia Investigatio Scientifica in mundo huius temporis". Journal - Pereyaslav, 2020. - Issue. XI (67), pars 5 - 49-54 p.
6. Umbataliev N.A. Nurgaliev L.M. *Issledovania raboty uprugoi stoiki chisel'nogo orudia // Innovative machinamenta et technicae artis. Acta physico-theorica et practica*. "KOPI-RIZO" Penza, No. 4 (09) 2016 p. 36...41.
7. Aulov, V.F. *Iznosostoykiye pokrytiya dlya lap kul'tivatorov*. Sel'skiy mekhanizator 2013.- №12.- С.40-41
8. *Kompleksnaya mekhanizatsiya proizvodstvennykh protsessov v rasteniyevodstve [Electronic resource]: sbornik nauchnykh trudov*. - Т.9. - Alma-Ata: Kainar, 2012. - 214 p.
9. Altybaev, A.N. *Novoye ustroystvo dlya operativnoy otsenki sostoyaniya rabochikh organov kul'tivatorov*. Altybaev A.N. *Issledovaniye, rezul'taty 2010-* N. 3. - P. 81-83.
10. Kokoshin, S. *Kul'tivatornyye stoiki s izmenyayemoy zhestkost'yu* [Text] / S. Kokoshin [et al.] // Sel'skiy mekhanizator.- 2012.- №5.- P.8.

**Н.А.Умбаталиев, Р.Қ.Черикбаев, М.С.Тойлыбаев\*, К.К.Сансызбаев**

Казахский национальный аграрный исследовательский университет,

г. Алматы, Казахстан, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru), [rahat\\_03.1980@mail.ru](mailto:rahat_03.1980@mail.ru), [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)\*,  
[kazybek\\_skk@mail.ru](mailto:kazybek_skk@mail.ru)

### ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РИСА

#### Аннотация

Соблюдение оптимальной технологии обработки сорного слоя в рисовом севообороте восстанавливает плодородие почвы и способствует получению высокого урожая риса. Как показывает практика, время обработки поля культиватором чизеля влияет на урожайность.

Определены наборы сменных лап чизельного культиватора в соответствии с агротехническими требованиями. Для обоснования параметров отвально-рыхлительных лап чизельного культиватора проведены соответствующие эксперименты.

Исследования показали, что ширина полосы перемешивания почвы в процессе работы лап культиватора соответствует ширине полосы распространения деформации почвы на поверхности при воздействии рабочих органов и получена формула для определения ширины полосы перемешивания почвы на поверхности:  $A_{\pi} = 2a + b$ .

Степень перемешивания почвы зависит от технологических и конструкционных параметров лапы чизельного культиватора. Если высота подъема подошвы от поверхности почвы меньше 195 мм, то подошва не завершает технологический процесс, поднимая рыхлую часть почвы. Почва преждевременно сместится с ее поверхности, что приведет к снижению качества ее оседания и перемешивания.

С целью совершенствования технологии обработки почвы предложен чизельный культиватор новой формы, обоснованы форма и рабочие параметры предлагаемой новой формы стопы.

Чизельный культиватор предлагаемой новой формы приспособлен для выполнения основных технологических процессов в соответствии с агротехническими требованиями.

Особенностью чизельного культиватора новой формы является то, что он разрыхляет корни растений и способствует их укоренению, закаливанию и лучшему росту. Главный результат - увеличение прироста на 15...20 процентов.

**Ключевые слова:** рис, технологический процесс, чизельный культиватор, почва, рыхлительная лапа, ширина захвата, деформация.

**N.A. Umbataliev , R.K. Cherikbaev , M.C. Toilybayev \*, K.K.Sansyzbayev**

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru),  
[rahat\\_03ю1980@mail.ru](mailto:rahat_03ю1980@mail.ru), [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)\*, [kazybek\\_skk@mail.ru](mailto:kazybek_skk@mail.ru)

### **INNOVATIVE RICE PRODUCTION TECHNOLOGY**

#### **Abstract**

If the lifting height of the sole from the soil surface is less than 195 mm, then the sole does not complete the technological process, lifting the loose part of the soil. The soil will prematurely shift from its surface, which will lead to a decrease in the quality of its settling and mixing.

Sets of replaceable paws of the chisel cultivator are defined in accordance with agrotechnical requirements. To justify the parameters of the moldboard-ripping paws of the chisel cultivator, the corresponding experiments were carried out.

Studies have shown that the width of the soil mixing band during the operation of the cultivator paws corresponds to the width of the soil deformation propagation band on the surface under the influence of working bodies, and a formula is obtained for determining the width of the soil mixing band on the surface:  $A_p = 2a + b$ .

The degree of mixing of the soil depends on technological and structural parameters of the feet chisel cultivator.

In order to improve the technology of soil cultivation, a chisel cultivator of a new form was proposed, and the shape and working parameters of the proposed base of the new form were justified.

The chisel cultivator of the proposed new form is adapted to perform basic technological processes in accordance with agrotechnical requirements

The special feature of the chisel cultivator in the new shape is that it loosens the roots of plants and promotes their rooting, hardening and better growth. The main result is an increase in growth by 15...20 percent.

**Key words:** rice, technological process, chisel cultivator, soil, loosening paw, working width, deformation.

АГРОӨНЕРКӘСПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ  
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

МРНТИ 68.35.71

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/40>

*Б.Е. Еренова, Н.Е. Сақып\**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,  
Казахстан, [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru), [danasakup@mail.ru](mailto:danasakup@mail.ru)\**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ  
НАПРАВЛЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ  
ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

*Аннотация*

При определении оптимального состава функциональных продуктов на основе плодов бахчевых культур особое внимание уделялось органолептическим показателям, а подбор компонентов определялся исходя из функциональной направленности смузи (очищающие, мочегонные, желчегонные, успокаивающие и тонизирующие) с использованием обогащающих добавок растительного происхождения. На основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств готового продукта. В рецептурах было исключено использование сахара. Для формирования и улучшения вкуса, запаха, цвета и консистенции в рецептуру вводили плодово-ягодное и овощное сырье, такие как черника, малина, клюква, облепиха и листья шпината, яблочный, гранатовый, сливовый, абрикосовый и виноградный сок, для придания смузи функциональной направленности использовались экстракты лекарственных растений, в частности экстракты толокнянки, бессмертника, алтея, валерианы и женьшеня. В результате проведенных исследований разработана рецептура различных композиций смузи – дынный, арбузный, тыквенный, дынно-арбузный и дынно-тыквенный. Расчет внесения количества компонентов осуществлялся исходя из дегустационной оценки органолептических показателей по 10 балльной шкале. Проведенный сенсорный анализ позволил выявить лучшие предельно оптимальные соотношения компонентов в рецептурах, которые в последствии были взяты за основу производства продуктов функционального назначения.

**Ключевые слова:** плоды бахчевых культур, плодово-ягодно-овощное сырье, экстракты лекарственных растений, смузи функциональной направленности, оптимальный состав композиций смузи, дыня, арбуз, тыква.

**Введение**

Смузи – одна из новых форм включения в рацион питания фруктов и овощей. Характеристики в частности, консистенция и внешний вид напитка позволяют использовать широкий перечень ингредиентов, в том числе овощи, фрукты и ягоды, зелень, а также молоко и молочные продукты. Концепция смузи построена на включении в его рецептуру ягод и фруктов без добавления сахара, подсластителей, консервантов, искусственных ароматизаторов и красителей. Высокое содержание в составе этих напитков фруктов или ягод и, следовательно, макро- и микроэлементов, витаминов, а также наличие комплекса нерастворимых пищевых волокон способствуют очищению организма от шлаков и токсинов, улучшают обмен веществ, нормализуют кислотно-щелочной баланс, укрепляют иммунитет, повышают умственную и физическую работоспособность человека [1].

В настоящее время самым распространенным и легкодоступным сырьем из плодов бахчевых культур являются дыни, арбузы и тыквы. Переработка плодов бахчевых культур в Казахстане практически не развита и большие объемы дынь, арбузов и тыквы пропадают зря, поэтому, весьма актуальной проблемой является разработка научно-обоснованной технологии с целью расширения ассортимента продуктов функциональной направленности.

По питательной ценности и лежкости дыни превосходят арбуз и несмотря на большой вклад ученых в разработку проблемы повышения пищевой и биологической ценности продуктов из бахчевых культур, многие вопросы недостаточно изучены. Имеются сведения относительно использования плодов бахчевых культур (арбузы, дыни, тыквы), при этом не рассматривалась возможность повышения пищевой и биологической ценности продуктов за счет использования обогащающих добавок растительного происхождения в комплексе с дикорастущим сырьем функционального характера [2-4].

В этой связи целью данной работы является определение оптимального состава продуктов на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

#### ***Методы и материалы***

Расчет внесения количества компонентов осуществлялся исходя из дегустационной оценки органолептических показателей по 10 балльной шкале на основе стандартного метода сенсорного анализа.

В качестве объекта исследований выбраны плоды бахчевых культур, такие как дыня, арбуз, тыква и обогащающие добавки растительного происхождения (ягоды черники, малины, облепихи, клюквы, листья шпината, консервированные сливовый, гранатовый, абрикосовый, виноградный, яблочный соки, экстракты лекарственных растений – алтея, толокнянки, бессмертника, валерианы, женьшеня).

#### ***Результаты и обсуждение***

При определении оптимального состава функциональных продуктов на основе плодов бахчевых культур особое внимание уделялось органолептическим показателям, а подбор компонентов определялся исходя из функциональной направленности смузи (очищающие, мочегонные, желчегонные, успокаивающие и тонизирующие) с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

На основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств готового продукта. В рецептурах было исключено использование сахара. Для формирования и улучшения вкуса, запаха, цвета и консистенции в рецептуру вводили плодово-ягодное и овощное сырье, такие как черника, малина, клюква, облепиха и листья шпината, яблочный, гранатовый, сливовый, абрикосовый и виноградный соки, для придания смузи функциональной направленности использовались экстракты лекарственных растений, в частности экстракты толокнянки, бессмертника, алтея, валерианы и женьшеня.

Ягоды черники известны как значительный источник витаминов и других биологически активных веществ, представляющих фармацевтический интерес. Ягоды являются хорошим вяжущим средством при лечении расстройства кишечника и дизентерии, они регулируют желудочно-кишечную деятельность при катарах желудка и кишечника. Ягодами черники лечат ангину, воспаление слизистых оболочек десен и рта, подагру, почечнокаменную болезнь, ревматизм, кровотечения, мокнущую экзему.

Ягоды малины обладают устойчивым приятным ароматом, гармоничны по содержанию сахаров и кислот. В ягодах содержится значительное количество минеральных элементов, в том числе Fe и Cu, имеются витамины А, С, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, РР, Е. Эфирные масла малины отличаются сильным бактерицидным свойством, в разбавленном 1/25000 подавляется микрофлора.

Клюква содержит много биологически активных веществ, которые стали рассматриваться как один из новых функциональных продуктов питания и нутрицевтиков.

Ягоды известны как хороший источник витаминов, таких как аскорбиновая кислота, его содержание в свежей клюкве достигает примерно 134 мг/100 г.

В плодах облепихи содержится от 20 до 330 мг/100 г витамина С, имеются витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, РР, до 4-8% каротина, витамин Е до 20 мг/100 г, витамин F (полиненасыщенные жирные кислоты), витамины Р, К и до 0,06% дубильных веществ, 1-2% пектина [5-8].

Шпинат замечательно снабжает организм необходимыми питательными веществами и усваивается легче других зеленых овощей.

Он способствует выведению токсинов и шлаков, повышению иммунитета и уровня обмена веществ, нормализации углеводного обмена и работы желудочно-кишечного тракта, укрепляет десны и зубы, снижает риск развития опухолей. Железо, содержащееся в большом количестве, участвует в синтезе гемоглобина и повышает его уровень, а йод необходим для правильной работы щитовидной железы [9, 10].

Сливовый сок обладает выраженным послабляющим и мочегонным эффектом, его целебное действие сказывается при атеросклерозе, гипертонии, холецистите, болезнях сердца, печени, почек.

Гранатовый сок является вкусным и питательным продуктом, содержащим значительное количество легкоусвояемых редуцирующих сахаров (глюкозу и фруктозу), органические кислоты (с преобладанием лимонной кислоты), водорастворимые полифенолы и 15 аминокислот, в том числе 6 незаменимых, витамины: С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, А, РР и другие микроэлементы, повышающие способность организма противостоять облучению. Гранатовый сок оказывает общеукрепляющее действие, улучшает пищеварение и усвоение пищи, особенно после инфекционных заболеваний и операций, является биогенным стимулятором и лечит болезни поджелудочной железы.

Абрикосы содержат до 20-27% сахаров, органические кислоты, витамины А, С и витамины группы В. Абрикосовый сок богат солями калия и железа, поэтому оказывает целебное действие при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, почек, при ожирении. Большое содержание фосфора и магния в абрикосовом соке способствует активной работе мозга, улучшает память, прекрасно тонизирует. Ученые также установили положительное действие абрикосов на сосуды мозга. Абрикосовый сок повышает содержание гемоглобина в крови, помогает при анемии.

Виноградный сок – эффективное мочегонное, послабляющее и отхаркивающее средство. Полезен при болезнях легких, почек и печени, подагре, гипертонии, истощении нервной системы, упадке сил, его применяют и как общеукрепляющее и тонизирующее средство. Он снижает содержание холестерина в крови, такие сорта, как Изабелла, Мускат, Каберне, Гамбургский, оказывают выраженное антимикробное действие.

Яблочный сок укрепляет сердечно-сосудистую систему, особенно полезен после перенесения инфаркта, а также людям умственного труда. Это прекрасное средство против склероза. В нем довольно много кроветворных элементов. Эффективен он и при кишечных инфекциях, болезнях сердца, гипертонии, малокровии, подагре, камнях в почках, ожирении [11, 12].

Важнейшие дикорастущие растения традиционно характеризуются по преимущественному физиологическому действию на организм человека.

На основе литературных данных нами систематизированы сведения о спектре физиологической (фармакологической) активности некоторых дикорастущих многолетних растений (таблица 1).

Систематизация сведений о физиологической (фармакологической) активности дикорастущего сырья выявило довольно обширную группу дикорастущих растений, проявляющих от 2 до 8 видов терапевтического действия, то есть обладающих комплексным воздействием на организм человека. В растительном сырье всегда содержится комплекс БАВ, среди которых выделяют так называемые действующие и сопутствующие вещества.

К действующим относят преобладающие БАВ, а все остальные вещества – к сопутствующим, из которых многие выполняют синергические функции, то есть усиливают свойства действующих веществ.

Действующий фитокомпонент – химическое вещество или уникальная биологическая субстанция, с физиологическим действием, оказывающим на организм человека и связывающим лечебные свойства данного растения [13].

Алтей лекарственный используется при лечении органов дыхания (бронхиты, трахеиты, воспаление легких, бронхиальная астма, туберкулез легких), воспалении мочевыводящих путей, язвенных процессах слизистых оболочек желудка и кишечника.

Настой из цветков алтея применяют при конъюнктивитах, рекомендуется он и для полоскания горла. Алтей часто используют в диетическом питании – приготовленные из него слизистые отвары благотворно влияют на работу желудка и кишечника.

Бессмертник песчаный широко применяется как желчегонное средство, а также используются его глистогонные и кровоостанавливающие свойства. Хорошие результаты дает применение цмина при циррозе печени с коликами, при желчекаменной болезни, холецистите, гепатите, устраняет тошноту, рвоту, боли в области печени, уменьшает желчную окраску склер и кожи, уменьшает размеры печени, эффективен при ангиохолите.

**Таблица 1** – Систематизация сведений о спектре физиологической (фармакологической) активности некоторых дикорастущих растений

Наименование растений	Физиологическое действие									
	успокаивающее	стимулирующее	нормализующее	спазмолитическое	кровоостанавливающее	антибактериальное	противовоспалительное	мочегонное	желчегонное	вяжущее
Алтей	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Бессмертник	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Валериана	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-
Толокнянка	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
Женьшень	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-

Препараты цмина повышают кислотность желудочного сока, усиливают секреторную деятельность поджелудочной железы. При болезнях мочеполовых органов цмин используют как мочегонное средство, не раздражающее почки. Входит в состав многих желчегонных сборов.

В официальной и народной медицине препараты валерианы применяют как успокаивающие нервную систему и как спазмолитическое средство. Используется для приготовления настоев, настоек, экстрактов, брикетов, таблеток. Входит в состав успокоительных желудочных сборов, назначается при неврозах, истерии, бессоннице, нарушениях сердечной деятельности, при нервном истощении и т.д.

Препараты толокнянки в виде водных настоев и отваров листьев используются прежде всего, как мочегонное средство при мочекаменной болезни, заболеваниях почек, мочевого пузыря, а также как успокаивающее средство при нервном возбуждении, невралгиях, спазмах, сахарном диабете, атонии кишечника, расстройствах пищеварения. Наружно используют порошок из листьев при лечении ран и язв.

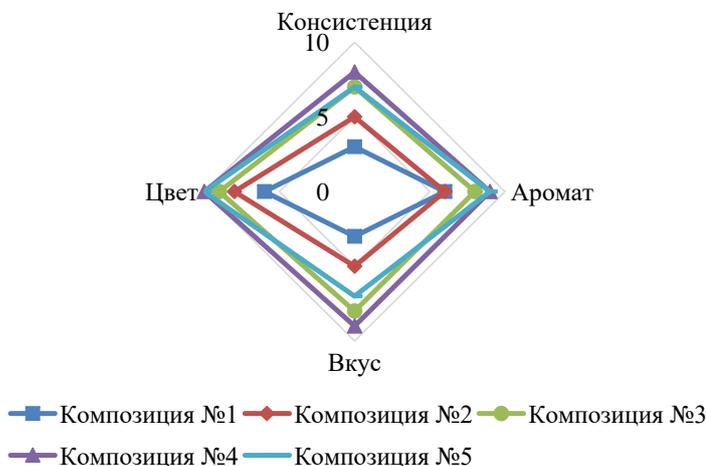
Препараты из женьшеня и спиртовые настойки употребляют при атеросклерозе и нервном истощении, как тонизирующее и стимулирующее средство при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, психических заболеваниях, диабете, импотенции. Женьшень оказывает выраженное адаптогенное действие (повышает устойчивость организма к вредным воздействиям), повышает умственную и физическую работоспособность.

Эффективно применение женьшеня в период восстановления организма после перенесенных тяжелых заболеваний и сложных хирургических вмешательств [14-20].

Таким образом, учитывая богатый химический состав ягодно-овощного сырья, консервированных плодовых соков и лечебные свойства лекарственных трав можно использовать их в качестве обогащающих добавок растительного происхождения для производства функциональных продуктов на основе плодов бахчевых культур.

В результате проведенных исследований разработана рецептура различных композиций смузи – дынный, арбузный, тыквенный, дынно-арбузный и дынно-тыквенный. Расчет внесения количества компонентов осуществлялся исходя из дегустационной оценки органолептических показателей по 10 балльной шкале. Проведенный сенсорный анализ позволил выявить лучшие предельно оптимальные соотношения компонентов в рецептурах, которые в последствии были взяты за основу производства продуктов функционального назначения. Для определения оптимального состава смузи плоды бахчевых культур (дыня, арбуз, тыква), плодово-ягодное и овощное сырье смешивали в различных соотношениях в зависимости от функциональной направленности. Результаты представлены на рисунках 1-5. При разработке смузи на основе дыни «Очищающий» в качестве обогащающих добавок были выбраны ягоды черники, сливовый сок и экстракт алтея благодаря их богатому химическому составу и общеукрепляющим свойствам. В связи с этим были приготовлены различные композиций смузи на основе дыни.

Профилограмма органолептических показателей смузи на основе дыни «Очищающий» представлена на рисунке 1:



**Рисунок 1** – Профилограмма органолептических показателей смузи на основе дыни «Очищающий»

1) Композиция №1: дыня – 77%, черника – 4%, сливовый сок – 11%, экстракт алтея – 8%. Во вкусе и аромате преобладают сладковатые нотки дыни, цвет мутно-фиолетовый, консистенция мягкая, однородная.

2) Композиция №2: дыня – 69%, черника – 7%, сливовый сок – 17%, экстракт алтея – 7%. Вкус отчетливо выраженными нотками дыни, небольшим преобладанием вкусовых оттенков черники и сливы, цвет темно-фиолетовый, аромат приятный, консистенция нежная.

3) Композиция №3: дыня – 62%, черника – 10%, сливовый сок – 22%, экстракт алтея – 6%. При данном соотношении, на вкус и аромат влияет дыня с легкими горьковатыми нотками черники, цвет темно-фиолетовый, консистенция однородная, нежная.

4) Композиция №4: дыня – 57%, черника – 11%, сливовый сок – 26%, экстракт алтея – 6%. Выявлено, что при данном соотношении органично гармонирует вкус всех компонентов. Аромат приятный, с отчетливо выраженным оттенком черники и дыни, цвет насыщенно фиолетовый, приближенный к индиго, консистенция нежная.

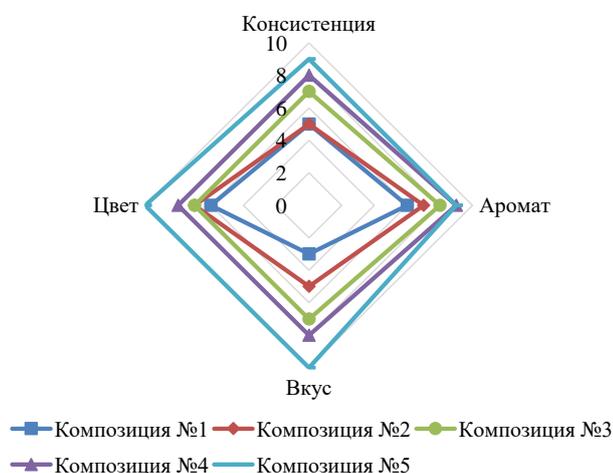
5) Композиция №5: дыня – 53%, черника – 13%, сливовый сок – 29%, экстракт алтея – 5%. При данном соотношении во вкусе и аромате преобладает приторный вкус дыни и горьковатый привкус черники, цвет темно-фиолетовый, консистенция плотная.

Таким образом, в ходе дегустации композиций смузи на основе дыни было установлено, что наибольшее предпочтение было отдано композиции №4, в состав которого входили 57% дыни, 11% черники, 26% сливового сока, а также 6% экстракта алтея.

При данном соотношении органично чувствуется вкус дыни, черники и сливового сока, а в аромате преобладают горьковатые нотки черники, консистенция нежная.

Композиция смузи «Мочегонный» разработана на основе арбуза с использованием ягод малины, гранатового сока и экстракта толокнянки ввиду их ярко-выраженным мочегонным и общеукрепляющим свойствам.

Профилограмма смузи на основе арбуза «Мочегонный» представлена на рисунке 2:



**Рисунок 2** – Профилограмма органолептических показателей смузи на основе арбуза «Мочегонный»

1) Композиция №1: арбуз – 77%, малина – 4%, гранатовый сок – 11%, экстракт толокнянки – 8%. Выявлено, что при данном соотношении явно чувствуется вкус арбуза и гранатового сока, вкус малины практически незаметна. Сладость выражена недостаточно, цвет бледно-малиновый, консистенция однородная.

2) Композиция №2: арбуз – 71%, малина – 7%, гранатовый сок – 14%, экстракт толокнянки – 7%. Во вкусе явно чувствуется нотки арбуза и малины, сладость выражена слабо, цвет бледно-малиновый, консистенция однородная.

3) Композиция №3: арбуз – 67%, малина – 10%, гранатовый сок – 17%, экстракт толокнянки – 7%. Ощущается горьковатый привкус малины с явным оттенком гранатового сока, в аромате больше чувствуется гранатовый сок с нотками арбуза, цвет малиновый, консистенция однородная, наблюдается легкое расслоение.

4) Композиция №4: арбуз – 62%, малина – 13%, гранатовый сок – 19%, экстракт толокнянки – 6%. Вкус приятный, с оттенками малины и арбуза, аромат приятный, цвет ярко-малиновый, консистенция нежная, есть легкое расслоение.

5) Композиция №4: арбуз – 59%, малина – 15%, гранатовый сок – 20%, экстракт толокнянки – 6%. Однородная смесь ярко-малинового цвета, вкус приятный с привкусом малины, отчетливо выраженным ароматом арбуза с яркими нотками граната, консистенция легкая, наблюдается легкое расслоение.

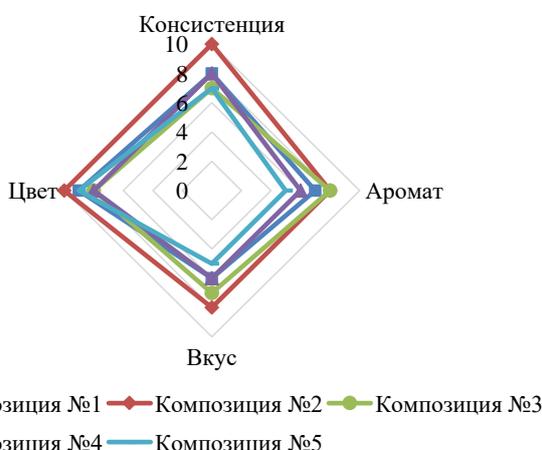
Как показывает рисунок 2 лучшими органолептическими показателями мочегонного смузи обладает композиция №5 при следующем содержании компонентов: 59% арбуза, 15% малины, 20% гранатового сока и 6% экстракта толокнянки.

Основным компонентом желчегонного смузи являются плоды тыквы, а в качестве обогащающих добавок выбраны ягоды облепихи, сок абрикоса и экстракт бессмертника.

Тыква и бессмертник в данной композиции обладают очищающим и желчегонным действием, а ягоды облепихи улучшают состав крови, снижая риск образования тромбов и обладают антиоксидантными свойствами.

Профилограмма желчегонного смузи представлена на рисунке 3:

1) Композиция №1: тыква – 31%, облепиха – 4%, абрикосовый сок – 58%, экстракт бессмертника – 7%. При данном соотношении во вкусе явно чувствуется тыква с абрикосовым соком, цвет бледно-оранжевый, с явным облепиховым ароматом и соком абрикоса, консистенция однородная.



**Рисунок 3** – Профилограмма органолептических показателей смузи на основе тыквы «Желчегонный»

2) Композиция №2: тыква – 33%, облепиха – 5%, абрикосовый сок – 56%, экстракт бессмертника – 6%. Выявлено, что при данном соотношении во вкусе больше чувствуются плоды тыквы с абрикосовым соком, а в аромате преобладают кисловатые нотки облепихи, цвет яркий, насыщенно-оранжевый, консистенция легкая, наблюдается незначительное расслоение.

3) Композиция №3: тыква – 34%, облепиха – 5%, абрикосовый сок – 55%, экстракт бессмертника – 6%. Вкус сладкий, с легкой горчинкой и ароматом ягод облепихи, цвет ярко-оранжевый, консистенция однородная, нежная.

4) Композиция №4: тыква – 36%, облепиха – 5%, абрикосовый сок – 54%, экстракт бессмертника – 5%. Вкус у смузи нежный, с легкой горчинкой облепихи, с ароматом абрикоса и легкими нотками облепихи, цвет насыщенно-оранжевый, консистенция однородная.

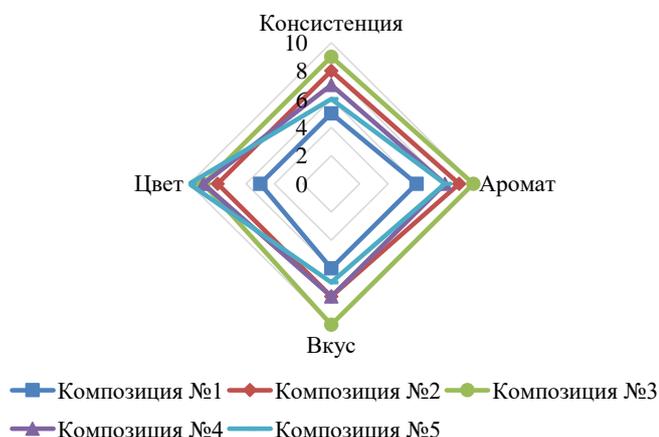
5) Композиция №4: тыква – 37%, облепиха – 6%, абрикосовый сок – 53%, экстракт бессмертника – 4%. Вкус недостаточно сладкий с легкой горчинкой облепихи, цвет насыщенно-оранжевый, консистенция однородная, нежная.

Как показывает рисунок 3 лучшими показателями обладает композиция под номером 2, при следующем соотношении компонентов: тыква 33%, ягоды облепихи 5%, 56% абрикосового сока и 6% экстракта бессмертника.

В качестве обогащающих добавок для дынно-арбузного смузи «Успокаивающий» были выбраны ягоды клюквы, сок зеленого винограда и экстракт валерианы, который вызывает умеренно выраженный седативный эффект, и облегчает наступление здорового сна. Профилограмма дынно-арбузного смузи представлена на рисунке 4:

1) Композиция №1: дыня – 39%, арбуз – 32%, клюква – 4%, виноградный сок – 18%, экстракт валерианы – 7%. В указанной пропорции в смузи преобладает аромат дыни и виноградного сока, вкус недостаточно сладкий, цвет бледно-розовый, консистенция однородная, легкая.

2) Композиция №2: дыня – 43%, арбуз – 23%, клюква – 5%, виноградный сок – 23%, экстракт валерианы – 7%. В смузи не хватает сладости, в аромате преобладает дыня и чувствуется слабые нотки клюквы, консистенция однородная без посторонних включений.



**Рисунок 4** – Профилограмма органолептических показателей дынно-арбузного смузи «Успокаивающий»

3) Композиция №3: дыня – 46%, арбуз – 15%, клюква – 6%, виноградный сок – 27%, экстракт валерианы – 6%. Вкус сладкий с привкусом дыни и клюквы, в аромате явно преобладают нотки свежего арбуза с виноградом, цвет насыщенный, ярко-розовый, консистенция нежная, приятная, наблюдается небольшое расслоение смузи.

4) Композиция №4: дыня – 47%, арбуз – 8%, клюква – 8%, виноградный сок – 32%, экстракт валерианы – 5%. Вкус приятный, с нотками клюквы и дыни, цвет насыщенный, ярко-розовый, консистенция однородная.

5) Композиция №5: дыня – 49%, арбуз – 3%, клюква – 10%, виноградный сок – 33%, экстракт валерианы – 5%. Преобладает явный кисло-сладкий вкус и аромат дыни с клюквой, арбуз чувствуется слабо, консистенция однородная, нежная.

Наиболее выраженные, приятные и насыщенные вкусовые и ароматические свойства обнаружены у композиции под номером 3, содержащий 46% дыни, 15% арбуза, 6% клюквы, 27% виноградного сока и 6% экстракта валерианы.

В ходе проведенных теоретических исследований для дынно-тыквенного смузи в качестве обогащающих добавок выбраны листья шпината, яблочный сок и экстракт женьшеня.

Известно, что женьшень оказывает положительное действие как противовоспалительное средство, повышая сопротивляемость организма к инфекции, и проявляет тонизирующий эффект.

Профилограмма дынно-тыквенного смузи представлена на рисунке 5:

1) Композиция №1: дыня – 38%, тыква – 31%, шпинат – 4%, яблочный сок – 19%, экстракт женьшеня – 8%. Во вкусе преобладает нотки дыни, шпинат почти не чувствуется, цвет, смузи мутно-зеленый, консистенция однородная, без посторонних включений.

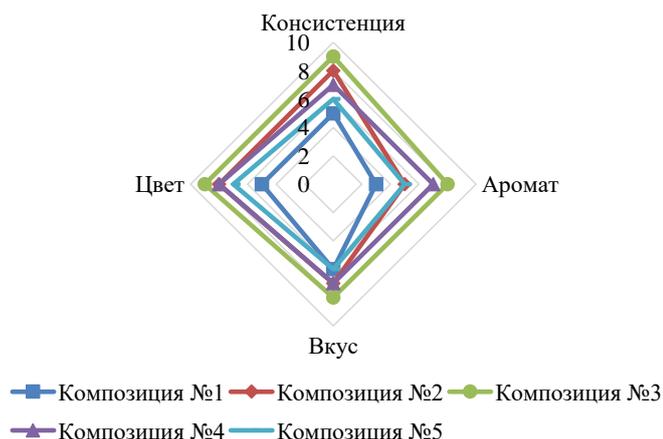
2) Композиция №2: дыня – 41%, тыква – 21%, шпинат – 7%, яблочный сок – 24%, экстракт женьшеня – 7%. Во вкусе и аромате явно преобладает приторный вкус дыни, цвет бледно-зеленый, консистенция однородная.

3) Композиция №3: дыня – 44%, тыква – 13%, шпинат – 9%, яблочный сок – 28%, экстракт женьшеня – 6%. Вкус сладковата дынная с травянистым привкусом, отчетливо

выраженным дынно-шпинатным ароматом, смесь однородная, с ярко-зеленоватым оттенком, консистенция нежная, воздушная.

4) Композиция №4: дыня – 46%, тыква – 6%, шпинат – 11%, яблочный сок – 31%, экстракт женьшеня – 6%. Вкус сладкий с травянистым привкусом шпината, в аромате чувствуется дыня и яблоко, обладает нежно-зеленым цветом, консистенция однородная, легкая.

5) Композиция №5: дыня – 46%, тыква – 3%, шпинат – 13%, яблочный сок – 33%, экстракт женьшеня – 5%. Вкус чрезмерно кислый с привкусом шпината, в аромате преобладает дыня и яблочный сок, цвет ярко-зеленый, консистенция плотная.



**Рисунок 5** – Профилограмма органолептических показателей дынно-тыквенного смузи «Тонизирующий»

Как показывает профилограмма, лучшие органолептические показатели продемонстрировала композиция №3 с содержанием дыни 44%, тыквы 13%, шпината 9%, яблочного сока 28% и 6% экстракта женьшеня.

В результате проведенных научных исследований определен оптимальный состав продуктов на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения исходя из профилограмм органолептических показателей.

### **Выводы**

Таким образом, на основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств продуктов направленной функциональной эффективностью на основе плодов бахчевых культур.

### **Список литературы**

1. Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., et al. Critical Review: Vegetables и Fruit in the Prevention of Chronic Diseases. *European Journal of Nutrition*. – 2012. – Т. 51(6). – Р. 637-663. DOI:10.1007/s00394-012-0380-y
2. Yerenova, B., Tlevlessova, D., Kairbayeva, A., Nabiyeva, Z., Almaganbetova, A., Sakyp, N. (2022). Influence of the pressing technique and parameters on the yield of oil from melon seeds. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (119)), 38-47. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265672>.
3. Medvedkov Ye., Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Belozertseva O., Kondratiuk N. (2021). Extraction and characteristics of pectins from melon peel: experimental review. *Journal of Chemistry and Technologies*, 29 (4), 650-659.
4. Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Mihalev K., Kalcheva-Karadzova K., Dinkova R., Shikov V. (2019). Optimization of the mixed melon-berry juice composition, using simplex centroid

experimental design. *Comptesrendus de l'Acade'miebulgare des Sciences*, 12(72), 1713-1722. DOI:[10.7546/CRABS.2019.12.16](https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.12.16)

5. Skrovankova S., Sumczynski D., Mlcek J., Jurikova T., Sochor J. (2015). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(10), 24673-24706. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms161024673>

6. Silva S., Costa E. M., Veiga M., Morais R. M., Calhau C., Pintado M. (2020). Health promoting properties of blueberries: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:2, 181-200, DOI: 10.1080/10408398.2018.1518895

7. Gätlan A-M, Gutt G. (2021). Sea Buckthorn in Plant Based Diets. An Analytical Approach of Sea Buckthorn Fruits Composition: Nutritional Value, Applications, and Health Benefits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(17):8986. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18178986>

8. Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф., Горбачёва Н.Н. Ягодные культуры: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 192 с. ISBN: 978-5-8114-1727-8

9. Калашнова Т.В., Беляева И.А. Ботаническое описание, морфологическая структурная оценка шпината огородного. *Современная наука и инновации*. 2014;(4):33-38.

10. Roberts J.L., Moreau R. (2016). Functional properties of spinach (*Spinacia oleracea* L.) phytochemicals and bioactives. *Food and Function*. Aug 10;7(8):3337-53. DOI: 10.1039/c6fo00051g.

11. Ладожская С. Живительная сила соков // Диля, 2004. – 192 с. ISBN: 5-88503-202-5

12. Рошин И.И. Лечение соками // Научная книга, 2017. – 234 с. ISBN: 978-5-521-05828-0

13. Прогрессивная технология функциональных продуктов длительного хранения на основе дыни: монография / Б.Е. Еренова, Ю.Г. Пронина. – Алматы, 2020. – 278 с. ISBN: 978-601-332-781-5

14. Кароматов И.Д., Хожиев А.Я. (2021). Алтай лекарственный. Биология и интегративная медицина, (1 (48)), 339-352.

15. Санина И.Л. Травник. Полный справочник лекарственных растений / ООО Книжный клуб «Клуб семейного досуга», г. Белгород, 2012. – 560 с. ISBN: 978-617-570-265-9.

16. Гречаный И. А. Большой иллюстративный справочник лекарственных трав и растений / ООО Книжный клуб «Клуб семейного досуга», г. Белгород, 2015. – 545 с. ISBN: 978-5-9910-3269-8

17. Kramberger K., Kenig S., Jenko Pražnikar Z., Kočevar Glavač N., Barlič-Maganja D. (2021). A Review and Evaluation of the Data Supporting Internal Use of *Helichrysum italicum*. *Plants (Basel)*. Aug 23;10(8):1738. DOI:10.3390/plants10081738.

18. Дадаев Х.А., Акилов Д.Х., Тогаев М.К. (2021). Валериана лекарственная. Биология и интегративная медицина, (1 (48)), 233-249.

19. Mohd Azman N.A., Gallego M.G., Segovia F., Abdullah S., Shaarani S.M., Almajano Pablos M.P. (2016). Study of the Properties of Bearberry Leaf Extract as a Natural Antioxidant in Model Foods. *Antioxidants (Basel)*. Apr 1;5(2):11. DOI:10.3390/antiox5020011.

20. Гречаный И. А. Полный справочник лекарственных трав и целительных сборов / Клуб семейного досуга, 2013. – 544 с. ISBN: 978-5-9910-2354-2

## References

1. Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., et al. Critical Review: Vegetables и Fruit in the Prevention of Chronic Diseases. *European Journal of Nutrition*. – 2012. – Т. 51(6). – P. 637-663. DOI:10.1007/s00394-012-0380-y

2. Yerenova, B., Tlevlessova, D., Kairbayeva, A., Nabiyeva, Z., Almaganbetova, A., Sakyp, N. (2022). Influence of the pressing technique and parameters on the yield of oil from melon seeds. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (119)), 38-47. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265672>

3. Medvedkov Ye., Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Belozertseva O., Kondratiuk N. (2021). Extraction and characteristics of pectins from melon peel: experimental review. *Journal of Chemistry and Technologies*, 29 (4), 650-659

4. Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Mihalev K., Kalcheva-Karadzhova K., Dinkova R., Shikov V. (2019). Optimization of the mixed melon-berry juice composition, using simplex centroid experimental design. *Comptesrendus de l'Acade'miebulgare des Sciences*, 12(72), 1713-1722. DOI:[10.7546/CRABS.2019.12.16](https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.12.16)
5. Skrovankova S., Sumczynski D., Mlcek J., Jurikova T., Sochor J. (2015). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(10), 24673-24706. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms161024673>
6. Silva S., Costa E. M., Veiga M., Morais R. M., Calhau C., Pintado M. (2020). Health promoting properties of blueberries: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:2, 181-200, DOI: 10.1080/10408398.2018.1518895
7. Gâtlan A-M, Gutt G. (2021). Sea Buckthorn in Plant Based Diets. An Analytical Approach of Sea Buckthorn Fruits Composition: Nutritional Value, Applications, and Health Benefits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(17):8986. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18178986>
8. Dan'kov V.V., Skripnichenko M.M., Loginova S.F., Gorbachyova N.N. YA godnye kul'tury: Uchebnoe posobie. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2015. – 192 s. ISBN: 978-5-8114-1727-89. (In Russ.).
9. Kalashnova T.V., Belyaeva I.A. Botanicheskoe opisanie, morfologicheskaya strukturnaya otsenka shpinata ogorodnogo. *Sovremennaya nauka i innovatsii*. 2014;(4):33-38 (In Russ.).
10. Roberts J.L., Moreau R. (2016). Functional properties of spinach (*Spinacia oleracea* L.) phytochemicals and bioactives. *Food and Function*. Aug 10;7(8):3337-53. DOI: 10.1039/c6fo00051g
11. Ladozhskaya S. Zhivitel'naya sila sokov // Dilya, 2004. – 192 s. ISBN: 5-88503-202-5 (In Russ.).
12. Roshhin I.I. Lechenie sokami // Nauchnaya kniga, 2017. – 234 s. ISBN: 978-5-521-05828-0 5 (In Russ.).
13. Progressivnaya tekhnologiya funktsional'nykh produktov dlitel'nogo khraneniya na osnove dyni: monografiya / B.Ye. Yerenova, Yu.G. Pronina. – Almaty, 2020. – 278 s. ISBN: 978-601-332-781-5 (In Russ.).
14. Karomatov I.D., Khozhiev A.YA. (2021). Altej lekarstvennyj. *Biologiya i integrativnaya meditsina*, (1 (48)), 339-352. (in Russ.).
15. Sanina I.L. Travnik. Polnyj spravochnik lekarstvennykh rastenij / OOO Knizhnyj klub «Klub semejnogo dosuga», g. Belgorad, 2012. – 560 s. ISBN: 978-617-570-265-9. (in Russ.).
16. Grechanyj I. A. Bol'shoj illyustrativnyj spravochnik lekarstvennykh trav i rastenij / OOO Knizhnyj klub «Klub semejnogo dosuga», g. Belgorad, 2015. – 545 s. ISBN: 978-5-9910-3269-8 (in Russ.).
17. Kramberger K., Kenig S., Jenko Pražnikar Z., Kočevr Glavač N., Barlič-Maganja D. (2021). A Review and Evaluation of the Data Supporting Internal Use of *Helichrysum italicum*. *Plants* (Basel). Aug 23;10(8):1738. DOI:10.3390/plants10081738
18. Dadaev KH.A., Akilov D.KH., Togaev M.K. (2021). Valeriana lekarstvennaya. *Biologiya i integrativnaya meditsina*, (1 (48)), 233-249. (in Russ.).
19. Mohd Azman N.A., Gallego M.G., Segovia F., Abdullah S., Shaarani S.M., Almajano Pablos M.P. (2016). Study of the Properties of Bearberry Leaf Extract as a Natural Antioxidant in Model Foods. *Antioxidants* (Basel). Apr 1;5(2):11. DOI:10.3390/antiox5020011
20. Grechanyj I. A. Polnyj spravochnik lekarstvennykh trav i tselitel'nykh sborov / Klub semejnogo dosuga, 2013. – 544 s. ISBN: 978-5-9910-2354-2 (in Russ.).

**Б.Е. Еренова, Н.Е. Сақып\***

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru), [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)\**

**БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖЕМІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ  
ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТИІМДІЛІКKE БАҒЫТТАЛҒАН ӨНІМДЕРДІҢ  
ОҢТАЙЛЫ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ**

**Аңдатпа**

Бақша дақылдарының жемістері негізінде функционалды өнімдердің оңтайлы құрамын анықтауда органолептикалық көрсеткіштерге аса назар аударылып, компоненттерді таңдау өсімдік тектес байытқыш қоспаларды құрайтын смузилердің функционалды бағыттарына (тазартатын, зәр айдайтын, өт айдайтын, тыныштандыратын және сергітетін) қарай анықталды. Тәжірибе жүзінде белгіленген негізгі және қосымша шикізаттың түпнұсқалық комбинациялары негізінде дайын өнімнің жоғары дәмдік қасиеттерін сақтай отырып, негізгі қоректік заттардың оңтайлы тепе-теңдігін қамтамасыз ететін рецептуралар жасалды. Рецепттурада қант қолданылмады. Дәмін, иісін, түсі және консистенциясын қалыптастыруда және жақсартуда рецептураға көкжидек, таңқурай, мүкжидек, шырғанақ және шпинат жапырақтары, алма, анар, қара өрік, сары өрік және жүзім шырындары сияқты жеміс-жидек және өсімдік шикізаты енгізіліп, смузилерге функционалды бағытты қалыптасыруда дәрілік өсімдіктердің сығындылары, атап айтқанда аюжидек, салаубас, жалбызтікен, шүйгіншөп және адамтамыр сығындылары қолданылды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде қауын, қарбыз, асқабақ, қауын-қарбыз және қауын-асқабақ смузидің түрлі композицияларының рецептуралары дайындалды. Компоненттер санын енгізуді есептеу 10 балдық шкала бойынша органолептикалық көрсеткіштерді дегустациялық бағалау негізінде жүргізілді. Жүргізілген сенсорлық талдау функционалды бағыттағы өнімдерді өндіруге негіз болатын компоненттердің ең жақсы шекті оңтайлы қатынастарын анықтауға мүмкіндік берді.

**Кілт сөздер:** бақша дақылдарының жемістері; жеміс-жидек-көкөніс шикізаты; дәрілік өсімдіктердің сығындылары; функционалды бағыттағы смузи; смузи композицияларының оңтайлы құрамы, қауын, қарбыз, асқабақ.

**B.Ye. Yerenova, N.Ye. Sakyp\***

*Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan, [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru), [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)\**

**DETERMINATION OF THE OPTIMAL COMPOSITION OF PRODUCTS BY DIRECTED FUNCTIONAL EFFICIENCY BASED ON MELONS AND GOURDS**

**Abstract**

When determining the optimal composition of functional products based on melons and gourds, special attention was paid to organoleptic indicators, and the selection of components was determined based on the functional orientation of the smoothie (cleansing, diuretic, choleric, soothing and tonic) using enriching additives of plant origin. Based on the experimentally established original combinations of the main and additional raw materials, recipes were created that ensure the optimal balance of the main nutrients while maintaining the high taste properties of the finished product. The recipes do not contain sugar. To form and improve the taste, smell, color and consistency, fruit and berry and vegetable raw materials, such as blueberries, raspberries, cranberries, sea buckthorn and spinach leaves, apple, pomegranate, plum, apricot and grape juices, were introduced into the recipe to give the smoothie a functional focus. Extracts of medicinal plants were used, in particular extracts of bearberry, immortelle, marshmallow, valerian and ginseng. As a result of the research, a recipe for various smoothie compositions has been developed - melon, watermelon, pumpkin, melon-watermelon and melon-pumpkin. The calculation of the introduction of the number of components was carried out on the basis of the tasting assessment of organoleptic indicators on a 10-point scale. The sensory analysis made it possible to identify the best maximum optimal ratios of components in the formulations, which were subsequently taken as the basis for the production of functional products.

**Key words:** fruits of gourds, fruit and berry and vegetable raw materials, extracts of medicinal plants, functional smoothies, optimal composition of smoothie compositions, melon, watermelon, pumpkin.

*А.Е. Мухаметов<sup>1\*</sup>, Д.Р. Даутканова<sup>2</sup>, Н.Б. Даутканов<sup>2</sup>,  
А.Ш. Даулетбекова<sup>1</sup>, Шаймерденова Ж. Н.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті  
Алматы, Қазақстан, [myhametov\\_almas@mail.ru](mailto:myhametov_almas@mail.ru)\*, [Dauletbekova.aida@mail.ru](mailto:Dauletbekova.aida@mail.ru),  
[Shaimerdenova\\_z@bk.ru](mailto:Shaimerdenova_z@bk.ru)*

*<sup>2</sup>Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты  
Алматы, Қазақстан, [dida09@yandex.ru](mailto:dida09@yandex.ru), [ndautkhanov@yandex.ru](mailto:ndautkhanov@yandex.ru)*

## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТҰҚЫМДЫҚ КАРТОП ӨНДІРІСІ

### *Аңдатпа*

Картоп күріштен, бидайдан және жүгеріден кейін төртінші орында, өнімділігі жағынан да, экономикалық құндылығы жағынан да, энергия мен ақуыздың бір гектардан және уақыт бірлігінде өндірілуі бойынша картоп бірінші орында тұр. Елімізде картоп өндірісінің серпінді өсуі байқалды, ал 2004 жылдан 2021 жылға дейін жалпы өнім көлемінің ұлғаюының екі есе дерлік артуы байқалды. Мақсат – картоп тұқымының сапасы мен қадағаланатын құндылығына әсер ететін факторларды, сондай-ақ саланың нормативтік-құқықтық базасындағы кедергілерді анықтау. Ол үшін үстелдік зерттеу әдістері қолданылды – талдау және салыстыру кезінде: Қазақстан Республикасы Статистика бюросының, әлемдік мамандандырылған салалық орталықтардың ресми мәліметтері, ашық дереккөздерден тақырып бойынша материалдар; ережелер мен басқа да құжаттар; апробаторлардың қызметін зерделеу үшін: облыстық ауыл шаруашылығы басқармасының апробаторлардың тізімдері. Нәтижелер – апробаторлардың жедел қызметіне әсер ететін және картоп тұқымының сапасын анықтайтын негізгі факторлар анықталды. Бүкіл технологиялық тізбек бойынша картоп тұқымының сапасын қадағалау сценарийі ұсынылған. Қорытынды – жоғары сапалы тұқымдық материал арқылы жалпы өнімді ұлғайтуға ғана емес, сонымен қатар картоп тұқымының экспорттық әлеуетін құруға ықпал ететін салалық нормативтік стандарттарды жаңарту қажет.

***Кілт сөздер:*** картоп тұқымы, сапасы, апробаторлар, жалпы өнім, тұқым құқығы, нормативті құжаттар, қадағалану.

### ***Кіріспе***

Картоп әлемдегі ең маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі болып табылады. Дүние жүзіндегі негізгі азық-түлік дақылдары күріштен, бидайдан және жүгеріден кейін төртінші орында тұрғанымен, өнімділігі жағынан да, экономикалық құндылығы жағынан да, энергия мен ақуыздың бір гектардан және уақыт бірлігінде өндірілуі бойынша картоп бірінші орында тұр, бұл жарма, бұршақ және маниокқа қарағанда айтарлықтай жоғары тұр [1].

Картоп астық тектес крахмал дәндерімен қатар азық-түлік өнімі, өнеркәсіптік өңдеу шикізаты және жемшөп базасы ретінде функционалдық маңызға ие.

Картоп қазіргі уақытта әлемдегі ең маңызды бес дақылдың бірі болып табылады, ол барлық континенттерде 20,7 миллион гектардан астам жерде өсіріледі (оның ішінде тропиктік елдерде жоғары биіктікте), оны миллиардтаған адамдар үнемі тұтынады [2].

Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (ФАО) Бас директоры Цю Донгю бүгінде генетикалық тамыры Оңтүстік Америкада жатқан картоп әлемнің 150 елінде 20 миллион гектардан астам жерде өсірілетінін, ал жалпы әлемдік өндіріс көлемін атап өтті. 2020 жылы 359 млн тоннаны құрады [3].

Қазақстан үшін картоп та маңызды азық-түлік өнімдерінің бірі болып табылады, оның жеке өндірісі азық-түлік қауіпсіздігі аясында стратегиялық міндет болып табылады.

Ішкі тұтыну нарығында картоптың сапасы әртүрлі. Егер импорттық өнім жоғары бағамен саудаланса және халықаралық стандарт талаптарына сай болса, отандық өнім көбінесе

тауарлық түрінде де, ақауы, механикалық зақымдануы, ластануы, аурушандығы және басқа да келеңсіз факторлар бойынша жоғалады. Картоптың сапасы және оның тағамдық құндылығы оны жеткізу тізбегінің әртүрлі қатысушыларының қалай өндіретінімен, сақталатындығы және өңдейтінімен ғана емес, сонымен қатар оны өсіруге пайдаланылған картоп тұқымының сапасымен де анықталады [4].

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, қауіпті азық-түлікті тұтыну дүние жүзінде жыл сайын 600 миллионға жуық тағамдық ауруларды тудырады. Бұл азық-түлікті қадағалауға сұранысты арттырады деп болжануда. Азық-түліктің қадағалану нарығының көлемі 2020 жылы 16,8 миллиард АҚШ долларына бағаланды және 2025 жылға қарай 26,1 миллиард АҚШ долларына жетуі мүмкін [5].

Тұқымдық картоптың сапасын бақылаудың рөлі салалық нарықтың қазақстандық қатысушылары үшін әсіресе өзекті болып табылады, бұл елде тұқым шаруашылығының ғана емес, орталықтандырылған ақпараттық базада тіркелумен бүкіл генеалогиялық желі бойынша сонымен қатар тұқым шаруашылығының бүкіл тізбегі бойынша тиісті бақылауды, тексеруді және қолдауды қамтамасыз ететін органның болмауына байланысты.

Бақылану азық-түлік кәсіпорындарына азық-түлік қауіпсіздігі мәселесі әсер еткен өнімдерді бағыттауға мүмкіндік береді, саудадағы үзілістерді және қоғамдық денсаулыққа қатысты кез келген ықтимал қауіптерді азайтады [6].

Тұқым шаруашылығы туралы заңда қадағалану мәселесі [7] «Тұқымның қауіпсіздігі мен сапасы туралы ақпаратқа қойылатын талаптар» 23-2 бабында атап өтілген, онда: «Тұқымдар қауіпсіздігіне қатысты тұтынушыларды жаңылыстыратын әрекеттерді болдырмау мақсатында тұқым өндірушілер сатып алушыларға және (немесе) тұтынушыларға тұқымның қауіпсіздігі мен сапасының көрсеткіштері туралы толық және сенімді ақпарат беруге міндетті.

#### ***Материалдар мен зерттеу әдістері***

Жаһандық және аймақтық нарықтарды зерттеу ашық көздерден кабинеттік зерттеу әдістерімен және сала мамандарымен кеңесу арқылы сарапшылық әдіспен жүзеге асырылды. Апробаторлардың қызметін зерделеу кезінде облыстық ауыл шаруашылығы басқармасының мәліметтері пайдаланылды.

#### ***Нәтижелер және оны талқылау***

Тамақтану құрылымында және азық-түлік қоржынында картоп ерекше рөл атқарады, бұл оның сапасына жоғары талаптарды тудырады. Тауарлы және тұқымдық картоптың сапасына егістік алқаптарындағы топырақтың жағдайы әсер етеді, егер өндірушілер климаттық жағдайларға бейімделген болса, онда картоп өсіруге, тіпті тропиктік және субтропиктік елдерде де, топырақтың азаюы кері әсерін тигізеді. Беата Василевска-Насименто зерттеулерінде көрсетілген.

Тропиктік және субтропиктік аймақтардағы картоп өсірушілердің негізгі проблемалары негізінен тұқыммен қамтамасыз етудің бейресми жүйесінен алынған картоп тұқымының сапасының төмендігі және сертификатталған картоп тұқымының жеткіліксіздігі және қымбаттығы болып табылады. Бұл жағдайды жақсарту үміті бақыланатын жағдайларда шағын түйнектерді өндіру үшін топырақсыз технологияларды пайдалану болуы мүмкін.

Аэропондық өсімдіктер тропикалық және субтропикалық елдерде сапалы картоп тұқымының өндірісін ұлғайту мүмкіндігі болып табылады, бұл көп жағдайда басқа климаттық аймақтардан әкелінетін қымбат картоп тұқымдарына аз тәуелділікке әкеледі [8].

Тұқымдық картоптың сапасы жиналған дақылдың өнімділігі мен денсаулығын анықтауда маңызды фактор болып табылады. Біріккен Ұлттар Ұйымының Еуропалық Экономикалық Комиссиясы (БҰҰ ЕЭК) әзірлеген, картоп тұқымына арналған БҰҰ ЕЭК стандарты S-1 халықаралық сатуға арналған жоғары сапалы тұқымды сертификаттау үшін ортақ терминология мен ең төменгі коммерциялық сапа талаптарын белгілейді. Бұл картоп тұқымын сертификаттауға қатысты барлық аспектілерді қамтитын бірегей халықаралық анықтамалық жүйе: (a) сортты сәйкестендіру және тазалық; (b) генеалогия және бақылау мүмкіндігі; (c) аурулар мен зиянкестер; (d) сыртқы сапа; (e) түйнектер мөлшерін анықтау; және (f) таңбалау [9].

Француз сарапшылары БҰҰ Еуропалық Экономикалық Комиссиясының Экономикалық және Әлеуметтік Кеңесі шеңберінде шығу тегінің көлденең ізі ағымдағы жылы шығарылған бастапқы тұқымдық материалды инфекцияның бар-жоғын тексеруге мүмкіндік беретінін атап өтті. өндіріс немесе инфекцияны белгілі бір жер учаскесімен байланыстыру. Клондық текті анықтау үшін тік сызықты бақылау арқылы ластануды тексеру қажет. Мәліметтердің жиынтығы электронды тасымалдағышта жазылады, бұл әрбір алынған ұрпақ үшін жеке мәліметтер базасын құруға мүмкіндік береді [10].

Бақылаудың дұрыс сценарийін жасау үшін табиғи, климаттық және экономикалық ерекшеліктерді ескере отырып, картоп тұқымын көбейтудің әрбір аймағы үшін логикалық, ұйымдастырушылық факторлар мен процедураларды ескеру маңызды.

Дүние жүзіндегі халық өсімінің жоғары қарқынын және соған байланысты урбандалу үлесінің ұлғаюын ескере отырып, тамақ өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында және экономиканың басқа да сабақтас секторларында қадағалаудың рөлі ерекше маңызды болып отыр. Урбанизацияның өсуі тұқымдық материалды, тауарлық өнімдер мен шикізатты, сондай-ақ оларды кейіннен сақтау, тасымалдау және өткізу арқылы өңдеу өнімдерін өндірумен байланысты технологиялық процестерді қарқындатуды бастайды.

Раймон Горес (Вагенинген университеті) магистрлік диссертациясында қадағаланудың әртүрлі сценарийлерін тұжырымдаудағы маңызды факторларды келтіреді:

- Ван де Вурст бойынша – стратегияны таңдау «азық-түліктің қадағалану деңгейін» анықтайды;

- Бозон мен Гебресенбет бойынша - серіктестер арасындағы қарым-қатынас, транзакцияларды, сапа мен өндірістік процестерді, сондай-ақ орау материалдары мен әдістерін басқару қабілеті (адамдық немесе технологиялық);

- Тиелеманс бойынша - ұйымдастырушылық процестер, физикалық құрылым, ақпараттық технология жүйелері және ұйымдастыру аспектілері [11].

Пратюша Редди және оның әріптестері азық-түлік қауіпсіздігінің инциденттері мен тұтынушылардың тұрақты өнімдерге сұранысының өсуіне байланысты азық-түлікті қадағалаудың цифрлық жүйелерінің маңыздылығын атап өтеді. Дегенмен, алдыңғы зерттеулердің көпшілігі жеткізілім тізбегін басқарудың нақты технологиясына бағытталған және ұйымдарға азық-түлік жеткізу тізбегін цифрлық бақылау (DFSCT) жүйелерін енгізуге көмектесетін тұтас көзқарас болмаған.

Ұсынылған құрылым DFSCT бес аспектісін қамтиды: ұйымдастырушылық мүмкіндік, мүмкіндік беретін технология, бақылау процесі, күтілетін пайда және DFSCT жүйесін енгізуге әсер ететін сыртқы факторлар. [12] Капил Кумар Шарма [13] қадағалану механизмдерін жетілдіру жөніндегі зерттеулерінде заманауи цифрлық әдістерді ұсынады, сондықтан тұқым жеткізу тізбегі үшін блокчейн технологиясын пайдалану тұқымды басқаруда нақты өзгерістерге әкеледі.

Тұқымның тазалығын бақылау мүмкіндігін береді. Әрбір тұқым партиясы үшін жасалған бірегей цифрлық сәйкестендіру тұқым жеткізу тізбегінің толық тарихын қамтамасыз етеді, сатып алушыға ашықтық пен көрінуді қамтамасыз етеді. Ауылшаруашылық тұқымдарымен салыстырғанда жақсы сапалы тұқымды пайдалану арқылы өнім 30-50 пайызға артады.

Қазақстанда өсімдік дақылдарының сапасын бақылау үшін картоп тұқымын өндіруде қолданылатын қадағаланудың жалпы жағдайын және сапаны бақылауды анықтайтын бірнеше нормативтік құжаттар әзірленіп, ратификацияланды.

Қазақстан Республикасының аумағында картоп тұқымын өндіру саласында өндіруге, бақылауға және реттеуге байланысты бірқатар стандарттар қолданылады (1-кесте).

**Кесте 1** - Сапа қадағалануы бойынша картоп тұқымына арналған нормативтік стандарттар тізбесі

№	Стандарттың атауы	Статусы
1	Тұқым шаруашылығы туралы Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 8 ақпандағы № 385 Заңы. [14]	Өзекті Тұқым шаруашылығы саласындағы қызметті жүзеге асырудың құқықтық, экономикалық және ұйымдастырушылық негіздерін айқындайды

		және тұқым шаруашылығы жүйесін ұйымдастыру мен оның жұмыс істеуін және ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің тұқымдарын пайдалану, өндіруді, дайындауды, өңдеуді, сақтауды, тасымалдауды, өткізуді және мемлекеттік бақылауды реттеуге бағытталған.
2	"Апробаторлар мен тұқым сарапшыларын аттестаттау (қайта аттестаттау) ережесін және апробатордың нысандарын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің орынбасары - Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2004 жылғы 23 ақпандағы N 90 бұйрығы. сертификат және тұқым сарапшысының сертификаты» [14].	Күшті жоғалтты. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2012 жылғы 17 қаңтардағы No 10-1/18 Бұйрығы. [14] «Тұқым шаруашылығы туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 8 ақпандағы Заңының 6-бабы 1-тармағының б) тармақшасын сақтау.
3	Тауарларды қадағалау тетігінің жұмыс істеу қағидаларын бекіту туралы [14].	Өзекті. Әрекет ету тәртібі Қазақстан Республикасы Қаржы министрінің 2022 жылғы 27 қаңтардағы № 88. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2022 жылы 28 қаңтарда № 26670 болып тіркелді.

Тауарларды қадағалау механизмінің жұмыс істеу ережесі ЕАЭО-ға мүше мемлекеттердің кедендік аумағына әкелінетін тауарларды бақылауға қатысты және ЕАЭО елдері арасындағы шекаралық өткелді жылжыту кезінде салық салу бөлігінде тауар ассортиментін қадағалауға жатады. Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігі Мемлекеттік кірістер комитетінің құзырында [15].

2021 жылы ең көп картоп өндірісі Алматы облысында белгіленді (1-сурет). Павлодар, Шығыс Қазақстан, Қарағанды облыстарында да айтарлықтай көрсеткіштер болды. Жалпы алғанда, бұл өңірлер республикадағы барлық картоптың 60%-ға жуығын өндірді, олардың жалпы өнімдегі үлесі сәйкесінше 19,6%, 14,4%, 13,7% және 11,1%.

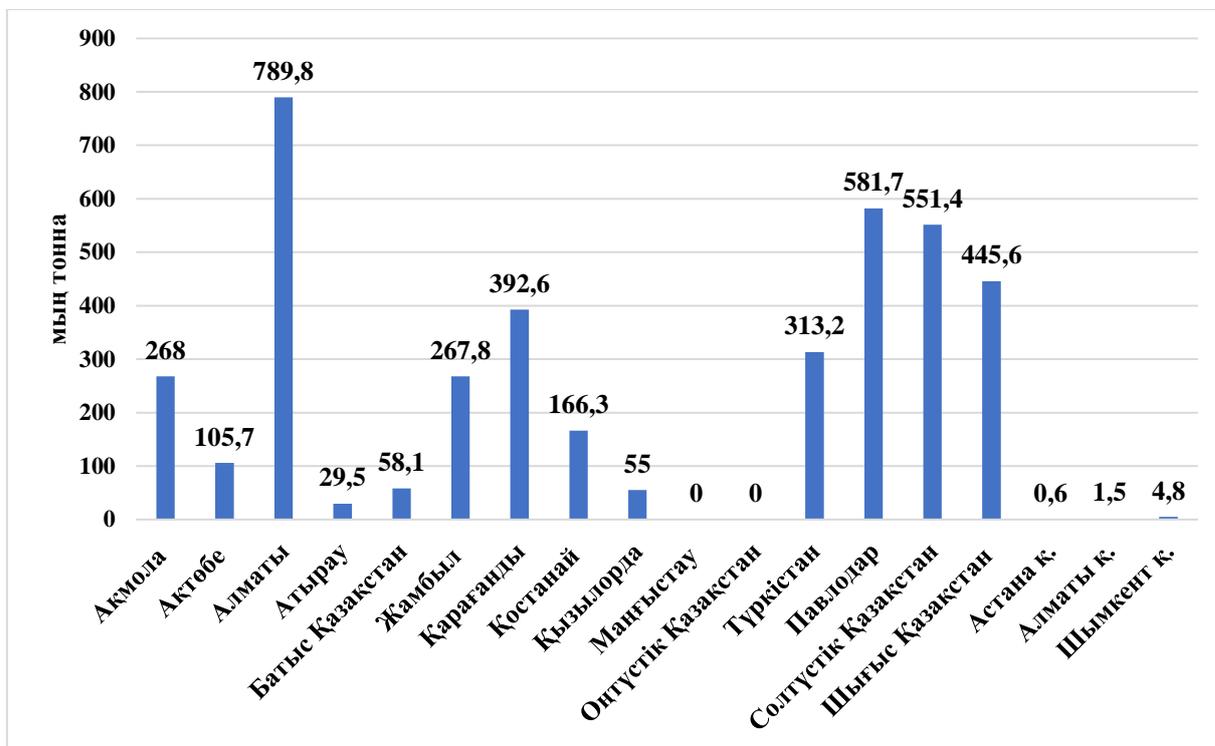
Дүниежүзілік нарықта өндіріс көлемі бойынша Қазақстан 2016 жылы жан басына шаққандағы тұтынудың жақсы көрсеткішімен (194 кг) 21-ші орында болды, бірақ шығымдылық ең төменгі көрсеткіштердің бірі болып табылады [16]. Айта кету керек, 2020 жылы ел картопты жалпы өндіру бойынша әлемдегі 30 картоп өндіруші ел жиырмасыншы орында болды [17].

Картоптың сапасында да, өнімділігінде де жоғары сапалы тұқым материалы маңызды рөл атқарады. Тұқымдық картоп өндірісінің ерекшеліктерін ескере отырып, бүкіл өндіріс тізбегі бойынша қадағалану негізгі фактор болып табылады және осыған байланысты картоп тұқымының сапасына әсер ететін сорт тазалығын, ауруға бейімділігін, дақылдардың зақымдануын және басқа факторларды анықтаудың маңыздылығы артып келеді.

Бұл тауарлық картоп өсіру үшін ауылшаруашылық бөлімшелеріне сатуға арналған тұқым материалын анықтайтын негізгі көрсеткіштер.

Тұқым шаруашылығы туралы заңда (1-баптың 5-тармағы) апробатор - ауданның, облыстық маңызы бар қаланың, облыстың, республикалық маңызы бар қаланың және астананың тиісті жергілікті атқарушы органына тұқым шаруашылығының басталғаны туралы хабарлама жіберген жеке тұлға түсінігі айқындалған. ауылшаруашылық өсімдіктерінің сорттық дақылдарына сынау жүргізу бойынша іс-шаралар туралы [18]. Картоп тұқымының сапасы туралы қорытынды құжатты, сертификатты немесе сертификатты оны өндіруші береді (23-баптың 4-тармағы).

Алматы облысы (2021 жылдың күзінен бастап Алматы және Жетісу облыстары) 2021 жылы 790 мың тоннаға жуық тауарлық картоп өндіру көлемімен (1-сурет) басым орын алатын Қазақстандағы картоптың жалпы түсімінің құрылымын ескере отырып, картоп тұқымының сапасын бақылауға жауапты апробаторлар туралы ақпаратты талдау (2-кесте).



Сурет 1 – Қазақстандағы 2021 жылы облыстар бойынша картоптың жалпы түсімі [19]

1-суретте Павлодар облысы, Солтүстік Қазақстан облысы, Шығыс Қазақстан облысы және Ақмола облыстары бойынша картоптың егіс көлемін және жалпы түсімін арттыру перспективалары көрсетілген. Дегенмен, өсірілген картоп тікелей саудаға, сақтауға және тасымалдауға әрқашан сәйкес келе бермейді. Бұл жағдайда стандарттардың рөлі жаңартылуда, олардың сақталуы түпкілікті тұтынушылардан тауарлық картоптың сапасын қамтамасыз етеді. Қолданыстағы заңнамаға сәйкес, тұқымдық материалды сату үшін өсіру кезінде оның сапасын бағалайтын салалық стандарттардың кондукторлары болып табылатын апробаторлар.

Кесте 2 – Алматы және Жетісу облыстарындағы ауылшаруашылық дақылдары – картоп бойынша ағымдағы апробаторлар туралы мәліметтер

Аудан атауы	Өсімдік апробаторлары – картоп туралы мәліметтер			
	Білім	Мамандық	Жас	Саны
Жетісу облысы				
Ақсу				-
Алакөл				-
Ескелді	Орта техникалық	агрохимия	51	1
Қаратал				-
Сарқанд				-
Көксу				-
Панфилов				-
Кербулак	Орта техникалық	өсімдіктерді қорғау және агротехнология	33	2
	Жоғары	топырақтану және агрохимия	32	
Жетісу облысы бойынша барлығы (апробаторлардың орташа жасы 38,7 жас)				3
Алматы облысы				

Енбекші Қазақ				-
Іле				-
Талғар				-
Қарасай	Жоғары	Бау-бақша және жүзім шаруашылығы	80	2
	Жоғары	Топырактану және агрохимия	86	
Балхаш				-
Ұйғыр				-
Райымбек	Жоғары	агрохимия	68	3
	Жоғары	агрохимия и почвоведение	48	
	Жоғары	защита растений	47	
Кегенский				-
Жамбылский				-
Алматы облысы бойынша барлығы (апробаторлардың орташа жасы 65,8 жас)				5
Алматы және Жетісу облыстары бойынша барлығы				8

Бұл кестеде бұрын аумақтық жағынан бір Алматы облысына біріктірілген Жетісу облысы мен Алматы облысы бүкіл аумақта әртүрлі мәдениеттер бойынша кең маманданған 8 апробатор болды. Картопты басқа дақылдармен, оның ішінде дәнді дақылдармен апробациялау бойынша мамандарды біріктіру картоп тұқымының сапасын бағалау тұрғысынан әрқашан қажетті нәтиже бермейді, сондықтан апробаторды ірі егістік алқаптарды қамтымай, тек бірнеше дақылға мамандандырған дұрыс.

Алматы және Жетісу облыстарындағы картоп дақылдары бойынша қазіргі таңдағы апробаторлар туралы ақпаратты талдау Жетісу облысында жұмыс бейіні бойынша мамандығы бар 3, Алматы облысында 5 апробатор бар екенін көрсетті. Жетісу облысында апробаторлардың 33,3%-ының жоғары білімі бар және Алматы облысында барлық апробаторлардың жоғары білімі бар (100%). Жетісу ауданында апробациялаушылардың орташа жасы 38,7 жаста және ең жас апробатор 32 жаста, Алматы облысында апробациялаушылардың орташа жасы 65,8 жаста, ең жас апробатор 47 жаста. Аудандық тұрғыдан алып қарасақ, Жетісу өңірінде сегіз ауданның ішінде тек Ескелді мен Кербұлақ аудандарында, Алматы облысында да тоғыз ауданның екеуі Қарасай және Райымбек аудандарында ғана апробаторлар тіркелген.

Қолданыстағы заңнамаға сәйкес тұқым, картоп тұқымын өндірушілер үшін, атап айтқанда, дақылдарды сынау кезінде. Белгілі бір өңірде апробатор болып табылатын тұлғалар туралы ақпарат тек жергілікті өзін-өзі басқару органдары арқылы ғана қолжетімді, ал бүкіл республика бойынша орталықтандырылған ақпараттық база арқылы апробаторлардың ақпараты мен байланыстарын алу мүмкін емес. Жекелеген дақылдар бойынша апробаторлар туралы ақпаратқа қолжетімділіктің шектелу фактісі тұқымдық материалға сертификат/сертификат алу бойынша жұмысты әлдеқайда қиындатады.

Қазақстанда картоп тұқымын апробаторлардың қызметі бақыланбайтын аумақта, қазіргі жағдайда сапалы тұқымдық материалға жауапкершілік картоп тұқымын өсіруде қолдануға болатын стандарттармен қамтамасыз етілмеген («Аттестация/қайтадан өткізу қағидаларын бекіту туралы» бұйрық апробаторларды және тұқым сарапшыларын аттестаттау және апробатор куәлігінің және тұқым сарапшысы куәлігінің бланкілері) күші жойылды.

Тұқым шаруашылығы туралы заңның 23-бабына сәйкес: «Тұқымға сертификатты немесе тұқымға сертификатты тұқым сапасына сараптама жүргізу жөніндегі апробаторлар мен зертханалар берген, олардың сорттық және сорттық ерекшеліктерін растайтын құжаттар негізінде тұқым өндірушілер береді. егістік сапалары (сұрттық дақылдарды апробациялау актісі, тұқымның кондициялық сертификаты, тұқымдық талдау нәтижелері).

Картоп тұқымын өндірушілердің апробаторлар актілері негізінде болса да, тұқымдық материалдың сапасы туралы қорытынды құжатты өздеріне жазып алуы мүдделер қайшылығы болып, тұқым шаруашылығының тұтас құрылымын бұзады.

Сонымен қатар, тұқым қауіпсіздігіне және олардың өмірлік циклі процестеріне қатысты тұқым материалының сапасы туралы құжаттарды тұтынушыға қолжетімді цифрлық қадағалау жүйесінің болмауы тұтынушылардың қауіпсіздік туралы толық және сенімді ақпаратқа ие бола бермейтіндігіне ықпал етеді.

Шаруашылықтарда географиялық ақпараттық жүйелерді (ГАЗ) пайдалану арқылы деректерді визуалды ұсыну және оларды талдаудың әртүрлі құралдары есебінен экономикалық қызмет пен құжат айналымын бақылау мәселелерін тиімді және жылдам шешуге мүмкіндік береді [20].

### **Қорытынды**

Қазақстандағы қолданыстағы тұқым шаруашылығы жүйесін талдау Қазақстанның картоп тұқымына деген сұранысын қанағаттандыру үшін мыналарды қажет ететінін көрсетеді:

1) картоп тұқымының және тұтастай алғанда тұқымның сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жүйесін өзгерту;

2) тұқым шаруашылығының барлық тізбегі бойынша тиісті бақылауды, тексеруді және қолдауды қамтамасыз ететін органды құру.

3) картоп тұқымын өндіру және жеткізу тізбектерін қадағалаудың цифрлық жүйесін ұйымдастыру.

**Қаржыландыру.** Бұл зерттеуге Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Ғылым комитеті (грант BR10765038) қаржылай қолдау көрсетті.

### **Әдебиеттер тізімі**

1 Gunadi, N.; Pronk, A.A.; Karjadi, A.K.; Prabaningrum, L.; Moekasan, T.K., Wageningen [Текст]: Effect of selection methods on seed potato quality. Plant Research (veg IMPACT report 37) - p. Department(s) PPO/PRI AGRO Toegepaste Plantenecologie Type of publication Scientific report Year of publication 2017.

2 Комитет по Сельскому Хозяйству ФАО, Двадцать восьмая сессия 18–22 июля 2022 года Предложение о провозглашении Международного дня картофеля Май 2022 года СОАГ/2022/19. [Текст] : [Электрондық ресурс] <https://www.fao.org/3/nj015ru/nj015ru.pdf> (Дата обращения 12.04.2023)

3 ООН: Мировое производство картофеля может удвоиться за 10 лет. 02.06.2022. [Текст] : [Электрондық ресурс] [https://agbz.ru/news/oon-mirovloe-proizvodstvo-kartofelya-mozhet-udvoitsya-za-10-let/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://agbz.ru/news/oon-mirovloe-proizvodstvo-kartofelya-mozhet-udvoitsya-za-10-let/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (Дата обращения 12.04.2023)

4 How Is Cropin Ensuring End-to-End Traceability For Punjab-Grown Seed Potatoes? Team Cropin. 12.6.2019. [Текст] : [Электрондық ресурс] <https://www.cropin.com/blogs/how-is-cropin-ensuring-end-to-end-traceability-for-punjab-grown-seed-potatoes> (Дата обращения 12.04.2023)

5 Food Traceability Market (Technology & Software) by Technology Type (RFID, Barcodes, Infrared, Biometrics, CPS), Software Type (ERP, LIMS, Warehouse) Software End User, Technology Application and Region – Global Forecast to 2025. 223 Pages Report Market and Markets. [Текст] : [Электрондық ресурс] [https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/food-traceability-market-103288069.html?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzYdMZjdNYyrJ6yw6xjzpemIPw\\_W0Dw7iIY15PIS91fp9xNX8G0JqRoCtgwQAvD\\_BwE](https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/food-traceability-market-103288069.html?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzYdMZjdNYyrJ6yw6xjzpemIPw_W0Dw7iIY15PIS91fp9xNX8G0JqRoCtgwQAvD_BwE) (Дата обращения 12.04.2023)

6 Food traceability. Food Standards Australia New Zealand. January 2017 [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://www.foodstandards.gov.au/industry/safetystandards/traceability/pages/default.aspx#:~:text=Traceability%20allows%20food%20businesses%20to,be%20able%20to%20trace%20products> (Дата обращения 12.04.2023)

- 7 О семеноводстве Закон Республики Казахстан от 8 февраля 2003 года N 385. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1036961&pos=48;-48#pos=48;-48](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1036961&pos=48;-48#pos=48;-48)
- 8 Beata Wasilewska-Nascimento, Dominika Boguszewska-Mańkowska, Krystyna Zarzyńska. [Текст]: Challenges in the Production of High-Quality Seed Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in the Tropics and Subtropics. February 2020. *Agronomy* 10(2):260 DOI:10.3390/agronomy10020260, [https://www.researchgate.net/publication/339276264\\_Challenges\\_in\\_the\\_Production\\_of\\_High-Quality\\_Seed\\_Potatoes\\_Solanum\\_tuberosum\\_L\\_in\\_the\\_Tropics\\_and\\_Subtropics](https://www.researchgate.net/publication/339276264_Challenges_in_the_Production_of_High-Quality_Seed_Potatoes_Solanum_tuberosum_L_in_the_Tropics_and_Subtropics)
- 9 ЕЭК ООН S-1 КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ. Сбыт и контроль товарного качества. [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://unece.org/seed-potatoes> (Дата обращения 12.04.2023)
- 10 PROPOSAL RELATING TO THE TRACEABILITY OF SEED POTATOES. UNITED NATIONS. Economic and Social Council. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. TRADE/WP.7/GE.6/2005/10 22 February 2005 [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://digitallibrary.un.org/record/547129?ln=ru> (Дата обращения 12.04.2023)
- 11 Traceability in the supply chain of the Dutch potato sector. A research to investigate the trade-offs for a traceable supply chain of the Dutch potato sector. [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://edepot.wur.nl/416320> (Дата обращения 12.04.2023)
- 12 Pratyusha Reddy, Sherah Kurnia, Guilherme Luz Tortorella [Текст]: Digital Food Supply Chain Traceability Framework. *Proceedings 2022*, 82(1), 9; <https://doi.org/10.3390/proceedings2022082009>. Published: 7 September 2022. <https://www.mdpi.com/2504-3900/82/1/9>
- 13 Kapil Kumar Sharma, Vijay Dua, Jagdev Sharma. [Текст]: Traceability and certification of seed potato by blockchain technology. November 2021. DOI:10.14293/S2199-1006.1.SOR-.PPAYRZG.v1. [https://www.researchgate.net/publication/356661792\\_Traceability\\_and\\_certification\\_of\\_seed\\_potato\\_by\\_blockchain\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/356661792_Traceability_and_certification_of_seed_potato_by_blockchain_technology)
- 14 Об утверждении Правил функционирования механизма прослеживаемости товаров. Приказ и.о. Министра финансов Республики Казахстан от 27 января 2022 года № 88. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 28 января 2022 года № 26670. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z030000385>
- 15 Пыльнев В.В., Березкин А.Н., Вертикова Е.А.[Текст]: Новые методики определения сортовых качеств семян с.-х. растений в рамках ЕАЭС. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.18.58.007> Картофель и овощи <https://pro1c.kz/news/zakonodatelstvo/s-2022-goda-vvoditsya-mekhanizm-proslezhivaemosti-importirovannykh-tovarov/>
- 16 Карты и статистика мира и регионов. Ведущие страны производители картофеля [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://www.atlasbig.com/ru/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%8B-%D0%BF%D0%BE-D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%83-%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8F> (Дата обращения 12.04.2023)

17 Potato News Today. [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://www.potatonewstoday.com/2022/03/28/fao-updates-global-potato-statistics/> (Дата обращения 12.04.2023)

18 Официальная статистика по отраслям. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Текст] : [Электрондық ресурс].- <https://new.stat.gov.kz/ru/search/index.php?q=%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8C&s=> (Дата обращения 12.04.2023)

19 Mudetbek A.B., Myrzabayeva G.A., Abayeva K.T., Toktassynova F.A., Shynybekov M.K. FEATURES OF THE USE AND IMPLEMENTATION OF HIGH-PRECISION GPS DEVICES IN FORESTRY //Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты. 2022. - No 4(96). - 73-88с.

### References

1 Gunadi, N.; Pronk, A.A.; Karjadi, A.K.; Prabaningrum, L.; Moekasan, T.K [Text] Effect of selection methods on seed potato quality. Wageningen Plant Research (veg IMPACT report 37) - p. Department(s) PPO/PRI AGRO Toegepaste Plantenecologie Type of publication Scientific report Year of publication 2017. <https://www.wur.nl/en/Publication-details.htm?publicationId=publication-way-353230343937>

2 FAO Committee on Agriculture, Twenty-Eighth Session, July 18-22, 2022 Proposal for Proclamation of International Potato Day May 2022 COAG/2022/19. [Text]: [Electronic resource].- <https://sortcom.kz/> (Accessed 12.04.2023)

3 UN: World potato production can double in 10 years. [https://agbz.ru/news/oon-mirovoe-proizvodstvo-kartofelya-mozhet-udvoitsya-za-10-let/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://agbz.ru/news/oon-mirovoe-proizvodstvo-kartofelya-mozhet-udvoitsya-za-10-let/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) [Text]: [Electronic resource].- (Accessed 12.04.2023)

4 How Is Cropin Ensuring End-to-End Traceability For Punjab-Grown Seed Potatoes? [Team Cropin](https://www.cropin.com/blogs/how-is-cropin-ensuring-end-to-end-traceability-for-punjab-grown-seed-potatoes). . [Text]: [Electronic resource].- <https://www.cropin.com/blogs/how-is-cropin-ensuring-end-to-end-traceability-for-punjab-grown-seed-potatoes> (Accessed 12.04.2023)

5 Food Traceability Market (Technology & Software) by Technology Type (RFID, Barcodes, Infrared, Biometrics, CPS), Software Type (ERP, LIMS, Warehouse) Software End User, Technology Application and Region – Global Forecast to 2025. 223 Pages Report Market and Markets. [Text]: [Electronic resource].- [https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/food-traceability-market-103288069.html?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzYdMZjdNYyrJ6yw6xjzpemIPw\\_W0D\\_w7iIY15PIS91fp9xNX8G0JqRoCtgwQAvD\\_BwE](https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/food-traceability-market-103288069.html?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzYdMZjdNYyrJ6yw6xjzpemIPw_W0D_w7iIY15PIS91fp9xNX8G0JqRoCtgwQAvD_BwE) (Accessed 12.04.2023)

6 Food traceability. Food Standards Australia New Zealand. January 2017 [Text]: [Electronic resource].- <https://www.foodstandards.gov.au/industry/safetystandards/traceability/pages/default.aspx#:~:text=Traceability%20allows%20food%20businesses%20to,be%20able%20to%20trace%20products> . / (Accessed 12.04.2023)

7 О семеноводстве Law of the Republic of Kazakhstan dated February 8, 2003 N 385. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1036961&pos=48;-48#pos=48;-48](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1036961&pos=48;-48#pos=48;-48)

8 Beata Wasilewska-Nascimento, Dominika Boguszewska-Mańkowska, Krystyna Zarzyńska.Challenges in the Production of High-Quality Seed Potatoes (Solanum tuberosum L.) in the Tropics and Subtropics. [Text]: February 2020. Agronomy 10(2):260 DOI:10.3390/agronomy10020260

- 9 EEC UN S-1 SEED POTATO. Sales and product quality control. 2017 [Text]: [Electronic resource].- <https://unece.org/seed-potatoes> (Accessed 12.04.2023)
- 10 PROPOSAL RELATING TO THE TRACEABILITY OF SEED POTATOES. UNITED NATIONS. Economic and Social Council. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. TRADE/WP.7/GE.6/2005/10 22 February 2005. <https://digitallibrary.un.org/record/547129?ln=ru>
- 11 Traceability in the supply chain of the Dutch potato sector. A research to investigate the trade-offs for a traceable supply chain of the Dutch potato sector. <https://edepot.wur.nl/416320>
- 12 Pratyusha Reddy, Sherah Kurnia, Guilherme Luz Tortorella Digital Food Supply Chain [Text]: Traceability Framework. Proceedings 2022, 82(1), 9; <https://doi.org/10.3390/proceedings2022082009>. Published: 7 September 2022. <https://www.mdpi.com/2504-3900/82/1/9>
- 13 Kapil Kumar Sharma, Vijay Dua, Jagdev Sharma. [Text]: Traceability and certification of seed potato by blockchain technology. 2021. DOI:10.14293/S2199-1006.1.SOR-PPAYRZG.v1. [https://www.researchgate.net/publication/356661792\\_Traceability\\_and\\_certification\\_of\\_seed\\_potato\\_by\\_blockchain\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/356661792_Traceability_and_certification_of_seed_potato_by_blockchain_technology)
- 14 Approval of the Rules of functioning of the mechanism of traceability of goods. Order i.o. Ministry of Finance of the Republic of Kazakhstan dated January 27, 2022 No. 88. Registered in the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on January 28, 2022 No. 26670. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z030000385>
- 15 \_Pylnev V.V., Berezkin A.N., Vertikova E.A. [Text]: New methods of determining the varietal qualities of seeds of s.-kh. plants within EAEU. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.18.58.007> Potatoes and vegetables <https://pro1c.kz/news/zakonodatelstvo/s-2022-goda-vvoditsya-mekhanizm-proslezhivaemosti-importirovannykh-tovarov/>
- 16 Maps and statistics of the world and regions. Leading potato producers [Text]: [Electronic resource].- <https://www.atlasbig.com/ru/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%8B-%D0%BF%D0%BE-D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%83-%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8F> (Accessed 12.04.2023)
- 17 Potato News Today. [Text]: [Electronic resource].- <https://www.potatonewstoday.com/2022/03/28/fao-updates-global-potato-statistics/> (Accessed 12.04.2023)
- 18 Official statistics by industry. Bureau of National Statistics Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [Text]: [Electronic resource].- <https://new.stat.gov.kz/ru/search/index.php?q=%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8C&s=>
- 19 Mudetbek A.B., Myrzabayeva G.A., Abayeva K.T., Toktassynova F.A., Shynybekov M.K. FEATURES OF THE USE AND IMPLEMENTATION OF HIGH-PRECISION GPS DEVICES IN FORESTRY // Researches, results -Issledovaniya, results. 2022. - No. 4(96). - 73-88c.

**A.E. Mukhametov<sup>1\*</sup>, D.R. Dautkanova<sup>2</sup>, N.B. Dautkanov<sup>2</sup>,  
A.Sh. Dauletbekova<sup>1</sup>, Zh.N. Shaimerdenova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,  
myhametov\_almas@mail.ru\*, Dauletbekova.aida@mail.ru, Shaimerdenova\_z@bk.ru*

<sup>2</sup> *Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Almaty, Kazakhstan,  
dida09@yandex.ru, ndautkhanov@yandex.ru*

## **PRODUCTION OF SEED POTATOES IN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The potato ranks fourth after rice, wheat and corn, both in terms of production and economic value, in terms of energy and protein production per hectare and per unit of time, the potato ranks first. The country has experienced a dynamic increase in potato production, and with From 2004 to 2021, an almost two-fold increase in the increase in gross harvest was noted. The goal is to identify ..factors that affect the quality and traceability value of seed potatoes, as well as to identify bottlenecks in the regulatory framework of the industry. For this, desk research methods were used - in the analysis and comparison: official data from the Bureau of Statistics of the Republic of Kazakhstan, world specialized industry centers, materials on the topic from open sources; rules and other documents; to study the activities of approbators: lists of approbators of the regional department of agriculture. Results - the key factors influencing the operational activities of approbators and determining the quality of seed potatoes are identified. A scenario for the traceability of the quality of seed potatoes along the entire technological chain is proposed. Conclusions - it is necessary to update the sectoral regulatory standards that contribute through high-quality seed material not only to increase the gross harvest, but also to create the export potential of seed potatoes.

**Key words:** Seed potatoes, quality, approbators, gross harvest, seed law, regulatory documents, traceability.

**А.Е. Мухаметов<sup>1\*</sup>, Д.Р. Даутканова<sup>2</sup>, Н.Б. Даутканов<sup>2</sup>,  
А.Ш. Даулетбекова<sup>1</sup>, Ж. Н. Шаймерденова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,  
Казахстан, myhametov\_almas@mail.ru\*, Dauletbekova.aida@mail.ru, Shaimerdenova\_z@bk.ru*

<sup>2</sup> *Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой  
промышленности, г. Алматы, Казахстан, dida09@yandex.ru, ndautkhanov@yandex.ru*

## **ПРОИЗВОДСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В КАЗАХСТАНЕ**

### **Аннотация**

Картофель занимает четвертое место после риса, пшеницы и кукурузы, как по производству, так и по экономической ценности, с точки зрения производства энергии и белка на гектар и в единицу времени, картофель занимает первое место. В Казахстане наблюдается динамический рост производства картофеля, и с 2004 года по 2021 годы отмечен почти вдвое кратный рост увеличения валового сбора. Цель – определить факторы, влияющие на качество и значение прослеживаемости семенного картофеля, а также выявить узкие места в нормативной базе отрасли. Для этого применялись кабинетные методы исследования - анализа и сравнения: официальные данные бюро статистики РК, мировых специализированных отраслевых центров, материалы по теме из открытых источников; правила и другие документы; для изучения деятельности апробаторов: списки апробаторов областного управления сельского хозяйства. Результаты – определены ключевые факторы, влияющие на операционную деятельность апробаторов определяющие качество семенного картофеля. Предложен сценарий прослеживаемости качества семенного картофеля по всей технологической цепочке. Выводы – необходимо актуализировать отраслевые регламентирующие нормативы, способствующие через качественный семенной материал не только увеличить валовый сбор, но и создать экспортный потенциал семенного картофеля.

**Ключевые слова:** Семенной картофель, качество, апробаторы, валовой сбор, закон о семеноводстве, нормативные документы, прослеживаемость.

Ж.С. Мухаметжанова<sup>1\*</sup>, А.Н. Дауренбекова<sup>2</sup>, М.Д. Каримова<sup>3</sup>,  
Г.И. Жолдасова<sup>3</sup>, Ж.С. Мухаметжанова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Нархоз университеті. Алматы, Қазақстан, [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)\*

<sup>2</sup>Тұран Университеті, Алматы, Қазақстан, [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық педагогикалық университеті. Алматы, Қазақстан, [madi-79@mail.ru](mailto:madi-79@mail.ru),  
[gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru)

<sup>4</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. Алматы, Қазақстан, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)

## ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ӨНДІРІСІНЕ ИННОВАЦИЯНЫҢ ӘСЕРІ

### Аңдатпа

Мақалада Қазақстандағы тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарындағы инновациялардың (өндірістік, процесстік, ұйымдастырушылық, маркетингтік) еңбек өнімділігіне әсері қарастырылған. Жалпы елімізде тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында инновация мен кәсіпорын өндірісі арасындағы байланысқа жеткіліксіз көңіл бөлінген.

Зерттеу және талдау кезінде пайдаланылған деректер Бизнес ортасы мен кәсіпорынның тиімділігіне сауалнамадан (BEEPS V) және Еуропалық қайта құру және даму банкінен алынған. Сондай-ақ 2016-2018 жылдарға арналған Қазақстанның тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпкерлік субъектілері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері назарға алынды.

Мақалада заманауи аналитикалық зерттеу әдістері, оның ішінде эконометрикалық және статистикалық әдістер, алынған нәтижелерді талдау және салыстыру әдістері қолданылады. Мақалада эконометрикалық талдау, модельдеу және бағалау нәтижелері қарастырылды. Қазақстандағы тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпорындарының (ШОК) өнімділігіне инновацияның, инвестицияның, сондай-ақ ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың (ҒЗТКЖ) оң әсері анықталды.

Gretl бағдарламасы арқылы құрылған эконометриялық модель негізінде инновациялар (өнімдік және процесстік) ішкі шығындар ҒЗТКЖ-ға, патенттерге және фирма көлеміне оң әсер етеді. Сонымен қатар, фирманың көлеміне оң (әлсіз) әсер ететін инновациялар (ұйымдастырушылық және маркетингтік) анықталды.

Елімізде инновациялық белсенділік деңгейін арттыру үшін тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары өз қызметін жаңа немесе жетілдірілген өнімдерді шығаруды кеңейтуге, жаңа технологияларды қолдану арқылы нарықта бәсекеге қабілетті жоғары сапалы өнім өндіруге бағытталуы қажет.

**Кілт сөздер:** инновация, еңбек өнімділігі, инновациялық белсенділік, тамақ өнеркәсібі, ҒЗТКЖ, инвестиция, шағын және орта кәсіпкерлік, эконометрикалық модель

### Кіріспе

Қазақстан Республикасы (ҚР) экономикасының индустриялық-инновациялық дамуы барлық экономикалық дамудың басым бағыты болып табылады. Ел экономикасының даму болашағын анықтауда қоршаған ортаның жағдайы, ішкі және сыртқы факторлардың әсерін бағалау ең маңызды рөл атқарады.

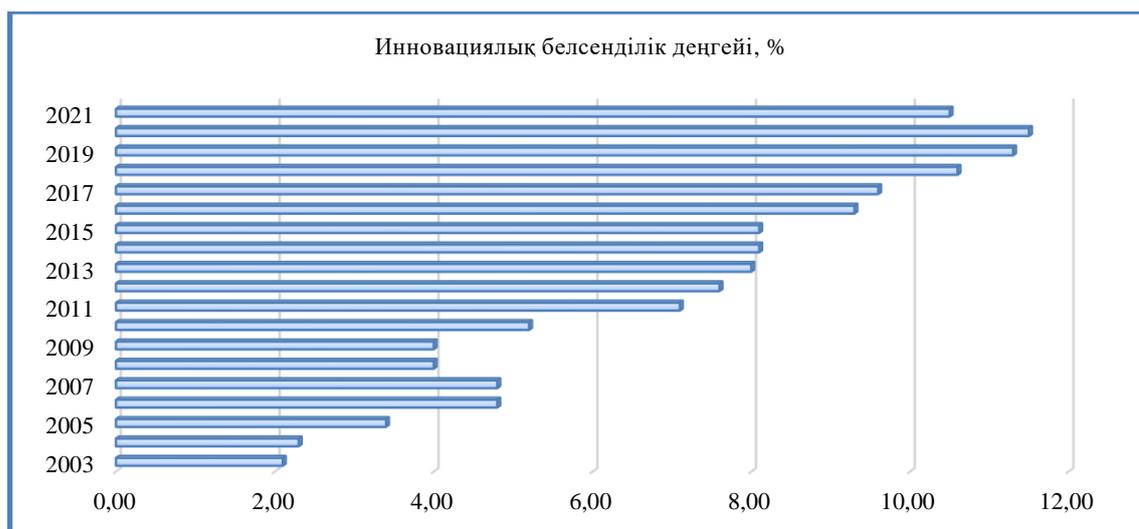
Тамақ өнеркәсібі Қазақстанның агроөнеркәсіп кешенінің (АӨК) маңызды салаларының бірі. Тамақ өнеркәсібінің жетекші салаларына нан-тоқаш өнеркәсібі, ет, сүт, ұн-жарма, май, жеміс-көкөніс, сондай-ақ сусындар өндірісі жатады. Оның тиімді жұмыс істеуі елді азық-түлік қауіпсіздігінен қамтамасыз ету және халықтың өмір сүру деңгейін көтеру үшін үлкен маңызға

ие, өйткені тамақ өнімдері өндірісі елдің материалдық өндіріс салаларындағы жалпы өнімнің шамамен 10% құрайды.

Кез келген шаруашылық субъектісі, соның ішінде тамақ өнімдерін өндіруші кәсіпорындар да өзінің ішкі ресурстарын ұтымды пайдалануға және өндірісті оңтайландыруға ұмтылады. Экономиканы тұрақтандыру үшін ҚР индустриялық-инновациялық дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын іске асыру қажеттілігіне байланысты осы саладағы өндірістік процесстерді зерделеу және талдау өзекті болып табылады.

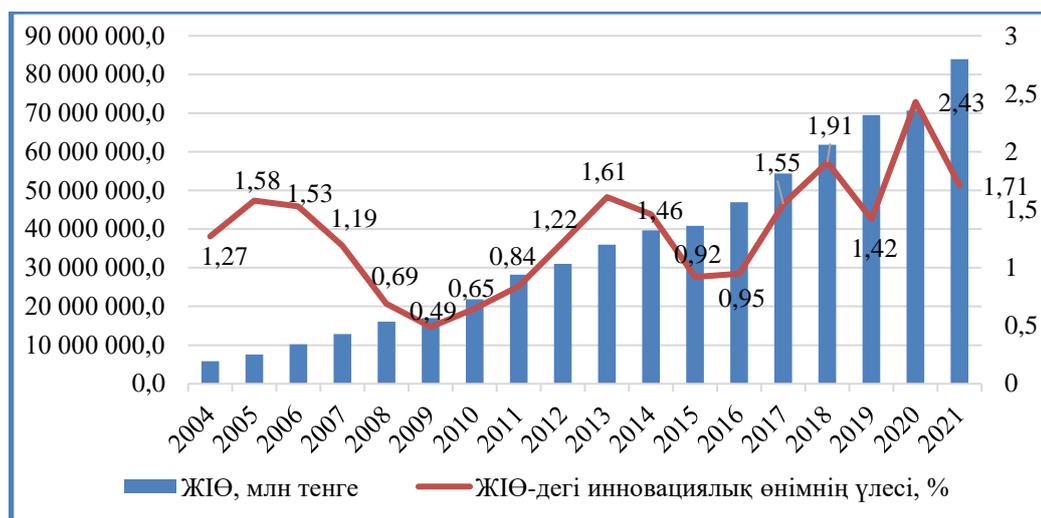
Инновациялар мен инновациялық идеяларды, сондай-ақ ғылыми-техникалық жетістіктер мен технологияларды өндірісте қолданудың ел экономикасын дамытуда және халықтың өмір сүру деңгейін көтеруде маңызы ерекше. Бұл өз кезегінде еңбек өнімділігі мен кәсіпорын өнімділігін арттырып, кәсіпорынның жаңа салалары пайда болып, отандық тауарлардың әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілігі мен көрсетілетін қызмет сапасы да артады [1, 685 б.].

Кез келген елдің экономикасының дамуы, халқының рухани және материалдық байлығының артуы ең алдымен осы елдің ғылымы мен білімінің, өндірісінің инновациялық дамуымен байланысты. Жаңа индустрияландыру аясында Қазақстанның инновациялық белсенді және заманауи индустриясын құру мемлекеттің бірінші кезектегі міндеті болуы тиіс. Төмендегі 1-суретте Қазақстандағы кәсіпорындардың 2003-2021 жылдарға арналған инновациялық белсенділігінің деңгейі айтарлықтай артқаны байқалады.



**Сурет 1** – Қазақстандағы кәсіпорындардың 2003-2021 жылдардағы инновациялық белсенділігінің графигі

Қазақстандағы инновациялық бағдарламаларды жүзеге асыруға отандық кәсіпорындардың инновациялық белсенділік деңгейі ерекше әсер етеді. Қазіргі уақытта саладағы кәсіпорындардың инновациялық белсенділік деңгейіне қарасақ, АҚШ, Еуропа, Жапония, Оңтүстік Корея сияқты экономикалық дамыған елдерде ол 50 пайызға жетсе, ал тәуелсіз мемлекеттер достығы (ТМД) елдерінде әлдеқайда төмен, айталық Ресейде бұл көрсеткіш шамамен 15%, ал Қазақстанда 11% құрайды. Мемлекетімізде кәсіпорындардың инновациялық белсенділігінің деңгейі 5 есеге жуық өсті, егер 2003 жылы ол 2,1% болса, 2010 жылы – 5,2%, ал 2021 жылы – 11% жетті. 2-суреттен көріп отырғанымыздай, Қазақстанның ЖІӨ-дегі инновациялық өнімнің үлесі 2020 жылы 2,4%-ға дейін жетті, ал 2021 жылы ол 1,7%-ды құрады.



Сурет 2 – 2004-2021 жылдардағы ЖІӨ-дегі инновациялық өнімнің үлесі

Source: Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы. URL: <http://www.stat.gov.kz> (қаралған күні: 04.05.2023).

Микро деңгейде ғана емес, макродеңгейге де әсер ететін кез келген ірі инновация, қалыптасқан немесе технологиялық тенденциялардан айырмашылығы, өнеркәсіп өніміндегі инновациялық өнімнің үлесін арттыру арқылы ерекше құнды.

Біздің елімізде инновациялық экономика ұғымы бұрыннан бар болғанымен, оның құрылымы осы уақытқа дейін ерекше зерттелмеген. Дүниежүзілік экономиканың қарқынды дамуы және экономикамыздың ішкі дамуының шикізаттық секторға бағытталуы жағдайында отандық кәсіпорындардың ішкі және сыртқы нарықта да бәсекелестікке қатысуға дайын еместігі айқын байқалады. Әрі қарай даму өндірісті тұрақтандыру мен рентабельділікпен қатар құрылымдық өзгерістерді де қажет етеді.

Соңғы бірнеше жылдар бойы инновацияның кәсіпорын өнімділігіне әсері мен байланысын зерттеу шетелдік және отандық ғалымдардың маңызды зерттеу мәселелерінің бірі болды. Осы мәселеге байланысты көптеген эмпирикалық зерттеулер жүргізілгеніне қарамастан, шағын және орта кәсіпорындарда инновацияның еңбек өнімділігіне әсерін өлшеуге көп көңіл бөлінбегенін зерделеген [2, 13 б.].

2009 жылы В. Hall және басқа да авторлар Италиядағы шағын және орта кәсіпорындардың деректеріне сүйене отырып, алғаш рет инновациялар мен кәсіпорын өнімділігінің өзара байланысын зерттеп, олардың өзара тәуелділігін айқындаған. Қазақстанда да шағын және орта кәсіпкерліктегі инновациялар мен еңбек өнімділігі арасындағы өзара байланысын өлшеу мәселелеріне көп көңіл бөлінбеген. Қазақстандағы тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпорындарындағы еңбек өнімділігіне инновациялардың (өнімді және технологиялық, ұйымдастырушылық, маркетингтік) әсер ету ықтималдығын анықтау осы зерттеу жұмысында қарастырылған. Ал зерттеудің теориялық және әдістемелік негіздеріне шетелдік және отандық экономистердің еңбектері, зерттеу мәселесі бойынша автордың әдеби шолулары алынған [3, 189 б.].

Шағын және орта кәсіпорындар, ҒЗТҚЖ, технология және инновациялар (өнімдік және процесстік) арасында өзара байланыс бар екенін анықтады, айталық бұл мәселе 90-шы жылдардың аяғында ұсынылған және бүгінгі күнге дейін зерттелуде [4, 40 б.], [5, 485 б.].

Қайта өңдеу өнеркәсібінің салаларының (тамақ немесе текстиль) кәсіпорындары (фирмалар) үшін инновациялық өнім нәтижесі ерекше маңызды, яғни жаңа өнімді өндіргеннен кейін өнімділік екі есеге артатынын ұсынған [6, 3 б.].

Ал саясаткерлер үшін, инновациялық қызметті қолдаудың ең маңызды шешімдерінің бірі – экономиканың әр түрлі секторларындағы ірі компанияларды тартуы болып табылады,

яғни осы компанияларға көмек көрсететін ғылыми орталықтар, институттар құруы және ұсынылатынын айтқан [7, 83 б.].

Фирманы зерттеу нәтижелері және R&D қарқындылығы, құрал-жабдықтарға инвестициялар, өнімдік және процесстік инновациялардың болуын арттырады. Инновацияның осы екі түрі де фирманың өнімділігіне оң әсерін тигізеді [8, 2050 б.], [9, 561 б.].

### **Әдістер мен материалдар**

Мақалада талдау үшін пайдаланылған деректер Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының ресми сайтынан, Business Environment and Enterprise Performance Survey шолуынан (BEEPS V) және The European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) мәліметтерінен, сондай-ақ еліміздің тамақ өнеркәсібіндегі 2016-2018 жылдардағы ШОК субъектілері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелерінен алынды. BEEPS V және EBRD зерттеулері экономикасы дамушы 30 елдердің 15 883 кәсіпорындарын (микро, шағын және орта, ірі фирмалар) қамтыған. Соның ішінде Қазақстан бойынша деректер жиынтығы 536 ШОК субъектісін қамтиды.

Сауалнама нәтижелері бойынша сипаттамалық статистика және Gretl бағдарламасында құрылған эконометриялық модельге корреляциялық-регрессиялық талдаулар жүргізілді. Кәсіпорындардың жылдық есебінің деректері эконометриялық модельді құру үшін алынған еңбек өнімділігін көрсетті. Мақалада заманауи аналитикалық зерттеу әдістері, оның ішінде эконометрикалық және статистикалық әдістер, алынған нәтижелерді жинақтау және қорытындылау, салыстыру әдістері қолданылады.

Инновацияны өлшеуге арналған көптеген зерттеулер сауалнама жүргізуге негізделген. Инновациялық сауалнамаларда әдетте инновацияны өлшеуді 2 тәсілмен жүргізеді: біріншісі, кәсіпорын соңғы 3 жыл ішінде инновацияның қандай түрін енгізді (өнімдік, процесстік, ұйымдастырушылық, маркетингтік). Екіншісі, инновациялық өнімнің нарықтағы үлесі, өнімді өткізу көлемін анықтау арқылы есептеледі. Көптеген авторлар 2-ші тәсілмен өлшеуді дұрыс деп ұйғарады, себебі кәсіпорын үшін инновация қаншалықты маңызды екенін нақты көрсетеді [10, 685 б.], [11, 37 б.].

Фирмадағы жаңашылдық үрдісінің шығындарды азайтуы әсеріне сандық талдау жүргізген [5, 493 б.]. Бұл бағыттағы негізгі жұмыстар бірнеше кезеңдерден өтеді. Бірінші кезеңде негізгі моделге Кобба–Дуглас өндірістік функциясы қолданылады. Кәсіпорындардың өнімділігі Кобба–Дуглас өндірістік функциясы арқылы өлшенеді, яғни Q өндіріс көлемінің оны құраушы өндіріс факторларына тәуелділігі қарастырылады, L жұмыс күші және K капитал:

$$Q = AL^{\alpha}C^{\beta} \quad (1)$$

мұндағы A – жалпы өнімділік көрсеткіші. Егер  $\alpha+\beta=1$  болса, бұл қайталану тұрақты, ал  $\alpha+\beta>1$  үшін қайталану кеңейтілген,  $\alpha+\beta<1$  үшін қайталану регрессивті болады.

Екінші кезең моделі өндірістік функция мен инновация арасындағы байланысты қарастырады:

$$\text{Innovation}_i = 1 [\text{Innovation}_i^* > 0], \text{ мұндағы} \\ \text{Innovation}_i^* = x_{i1}\alpha_1 + \beta R \& D_i^* + \varepsilon_{i1} \quad (2)$$

мұндағы R&Di\* – инновациядағы ҒЗТҚЖ қарқындылығы, Innovationi\* – инновация (өнімдік немесе процесстік),  $\varepsilon$  – модель қателігі.

Өнімділік теңдеуі келесі формуламен анықталады:

$$\text{Productivity}_i = x_{i2}\beta_2 + \xi \text{Innovation}_i^* + \varepsilon_{i2} \quad (3)$$

мұндағы  $y_i$  – өнімділік,  $\xi$  – өнімділікке әсер ететін инновация коэффициенті.

Бұл модельдердің маңыздылығы инновациялар мен кәсіпорын өнімділігіне және тиімділігіне қатысты эконометрикалық моделдерге негізделген қорытындылар алуымен аяқталады.



**Нәтижелер және талқылау**

Дамыған елдерде кәсіпорындардың өнімділігін арттыруда инновациялар ерекше рөл атқарады. Біздің елімізде кәсіпорындардың өнімділігін арттыру үшін инновациялық стратегиялардың рөлін анықтап, содан кейін оларды кәсіпорында енгізу жолдарын қарастыру қажет. Осыған байланысты тиімді өндіріс әдістерін дамытуға бағытталған инновациялық зерттеулер өзекті болып отыр.

Кәсіпорында инновацияның дамуы кәсіпорындардың еңбек өнімділігінің артуына әкеледі. Нарықта өз орнын табу үшін ол басқа кәсіпорындардан ерекше болуы керек. Кәсіпорында ғылыми-техникалық прогрестің жоғары деңгейде дамуы өндіріс көлемінің ұлғаюына және кәсіпорын құрылымының дұрыс бағытта жұмыс істеуіне тікелей пропорционалды әсер етеді.

Қазақстанның тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпорындарында кәсіпорындардың өнімділігіне инновациялардың әсер ету ықтималдығын анықтау үшін оны корреляциялық-регрессиялық талдау жүргізу арқылы негіздейтін боламыз (1-кесте). Эконометриялық модельдеу Gretl бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды [12, 36 б.].

Эконометриялық модельдің нәтижелері келесі кестеде көрсетілген (1-кесте).

**Кесте 1 – Модельдердің жиынтық кестесі**

#	Модель түрі	R <sup>2</sup>	Se
1	$Y_{m1} = 32,717 - 1,946x_{13} - 18,418x_{14} + 11,881x_{17} + \varepsilon$	0,87	8,79
2	$Y_{m2} = 1,406 + 0,060x_{29} + \varepsilon$	0,21	0,33
3	$Y_{m3} = 34,55 + 0,0003x_1 + 0,0001x_2 - 7,369x_3 + \varepsilon$	0,07	18,20
4	$Y_{m4} = -0,410 + 0,595x_{17} + \varepsilon$	0,04	2,02
5	$Y_{m5} = 0,744 + 0,247x_{17} + \varepsilon$	0,01	1,27

Source: Авторлар әзірлеген және құрастырған: Деректер көзі: Business Environment and Enterprise Performance Survey (BEEPS V) & The European Bank for Reconstruction and Development. URL: <https://www.ebrd.com> (қаралған күн: 24.05.2018); Деректер көзі: Официальный сайт Казахстанской фондовой биржи KASE. URL: <http://www.kase.kz/> (қаралған күн: 25.04.2018).

Осы моделдердің ішінде эконометрикалық талдау нәтижелері бойынша сапасы ең жоғары және статистикалық маңызды деп келесі моделді айтуға болады.

$$Y_{m1} = 32,717 - 1,946x_{13} - 18,418x_{14} + 11,881x_{17} + \varepsilon \tag{4}$$

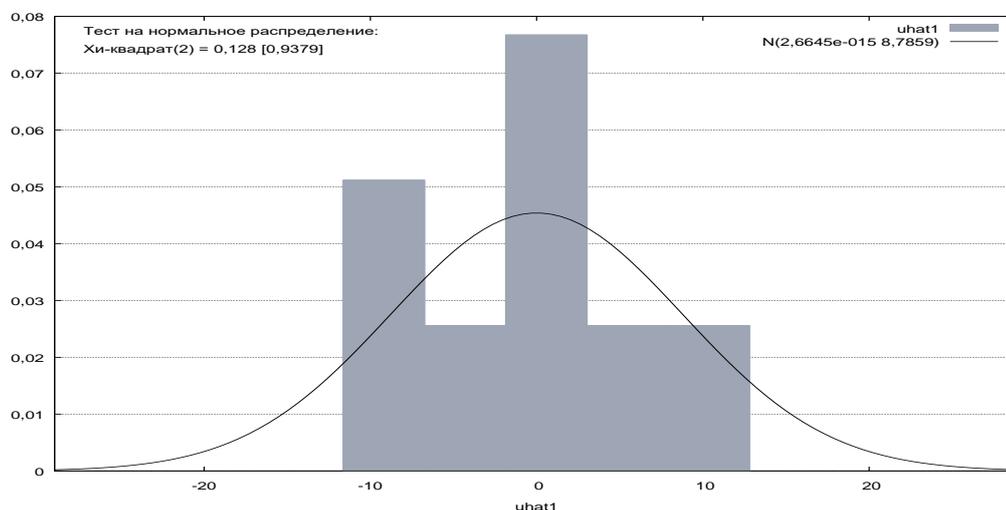
мұндағы  $\varepsilon$  – модель қателігі.

Тұтастай алғанда кестеден байқағанымыздай, соңғы үш жыл ішінде бұл мекеме басқа компаниялармен ҒЗТКЖ-ға қанша қаражат жұмсады және фирманың өлшемі (өлшемдері:  $micro < 5$ ;  $5 \leq$  шағын  $\leq 19$ ;  $20 \leq$  орташа  $\leq 99$ ;  $ipr \geq 100$ ) инновацияға оң әсер ететінін көруімізге болады.

Егер 95% ықтималдықпен қарастырсақ, онда ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға жұмсалатын шығындар мен фирманың өлшемінің бір бірлікке ұлғаюы орташа алғанда инновацияның бір өлшемге артатынын білдіреді.

(4) моделде  $R^2=0,87$ , яғни инновация (өнімдік және процесстік) 87 % кәсіпорындардың ҒЗТКЖ жұмсалған ішкі шығындары мен фирманың өлшеміне байланысты екенін, ал қалған

13 % басқа факторлар үлесінде екені байқалды. Фишер критерийі бойынша  $F(4, 10) = 28,54 > P$ -мәні ( $F$ ) = 0,004, бұл факторлардың кездейсоқтығы гипотезасы қабылданбайтынын білдіреді. Ал Вайта тесті  $LM = 3,73$  р-мәні =  $P(\text{Chi-квaдрaт}(5) > 3,73) = 0,59$  гетероскедастикалық жоқ екендігің, ал Рэмси тесті ( $RESET$  р-мәні =  $P(F(2, 1) > 1,94) = 0,45$  (4) теңдеудің адекваттылығын көрсетеді. Хи-квадрат (2) = 0,13, р-мәні = 0,94 тең, яғни қателер қалыпты заңға сәйкес үлестірілгенін графиктен көреміз (3-сурет).



**Сурет 3** – Инновацияның (жаңа немесе жетілдірілген өнімдер) қалыпты үлестірім заңы бойынша таралу графигі

$$Y_{m2} = 1,406 + 0,060x_{29} + \varepsilon \quad (5)$$

(5) моделінде (инновациялық процесті жүзеге асыру), детерминация коэффициенті  $R^2 = 0,21$ . Басқаша айтқанда, кәсіпорынның 21% инновациялық процестерді енгізуге дайындығы өнертабыстармен, патенттермен немесе ноу-хаумен байланысты, ал қалған 79% басқа факторлармен байланысты.

$$Y_{m3} = 34,55 + 0,0003x_1 + 0,0001x_2 - 7,369x_3 + \varepsilon \quad (6)$$

Егер 95% ықтималдықты қарастыратын болсақ, онда кәсіпорынның негізгі капиталының және ҒЗТҚЖ-ға, инвестициялауға жұмсалған ішкі шығындар бір бірлікке өзгеруі кәсіпорынның өнімділігінің орташа бір бірлікке өсуін білдіреді. (6) моделінде  $R^2 = 0,07$ , бұл кәсіпорындардың еңбек өнімділігі кәсіпорынның негізгі капиталы мен инвестицияларына, ҒЗТҚЖ-ға жұмсалған ішкі шығындарға, ал қалғандары ескерілмеген факторлардың үлесіне 7% байланысты екенін көруге болатынын білдіреді.

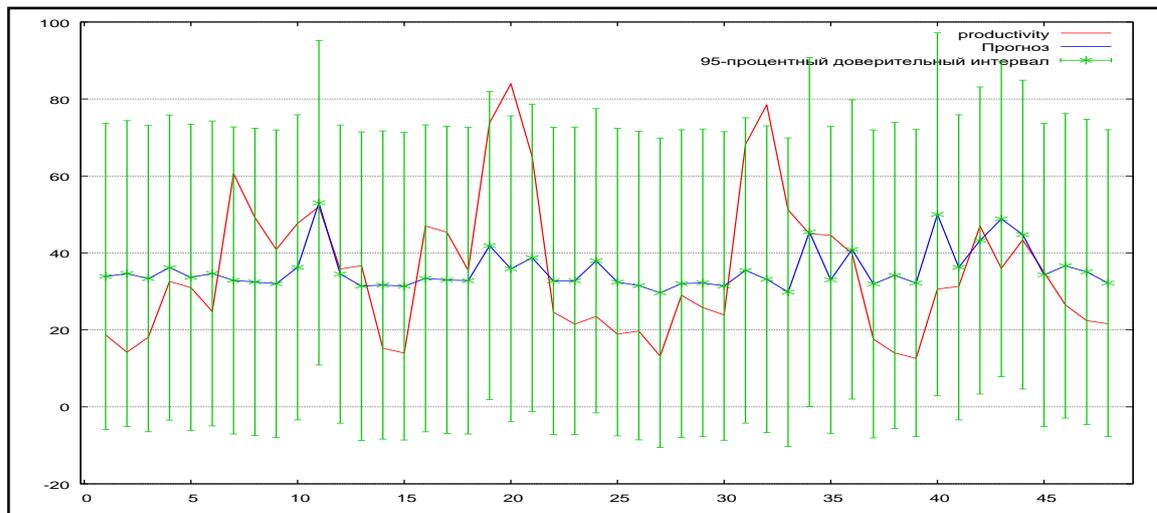
$$Y_{m4} = -0,410 + 0,595x_{17} + \varepsilon \quad (7)$$

Маркетингтік инновацияларды енгізу (7) және ұйымдық инновацияларды енгізу (8) моделдері үшін де детерминация коэффициенті  $R^2$  нөлге жақын, бұл екі модельдің де өте әлсіз байланысын түсіндіруге болады.

$$Y_{m5} = 0,744 + 0,247x_{17} + \varepsilon \quad (8)$$

Атап айтқанда,  $R^2 = 0,04$  болатын (7) моделінде маркетингтік инновация тек 4% фирма көлеміне байланысты, ал тәуелді айнымалы көрсеткіштердің қалған 96% басқа факторлармен байланысты болатындығын көруге болады.  $R^2 = 0,01$  болатын (8) моделінде ұйымдық инновация тек 1% фирманың өлшемімен түсіндіріледі, ал қалған 99% басқа факторларға байланысты.

4-ші суреттен тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының өнімділік теңдеулері бойынша бақыланған және есептелген болжам мәндерінен соңғы жылдардағы болжамды мәндер айтарлықтай өскенін көруге болады.



Сурет 4 – Кәсіпорын өнімділігінің бақыланған және болжам мәндерінің графиктері

Сызбадан (сурет 4) кәсіпорынның өнімділігінің бақыланған және есептелген болжам мәндерінен, соңғы жылдарда болжам мәндерінің артқанын көруге болады. Осыдан алынған регрессиялық моделді экономикалық үрдістерде болашақта талдауға және болжам жасауға пайдалануға болады [13, 235 б. ], [14, 190 б.].

Gretl бағдарламасының көмегімен алынған эконометриялық модель негізінде анықталды:

- ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындар мен фирманың өлшемі ( $R^2 = 0,87$ ) инновацияға оң тиімді әсер етеді (өнімдік);

- процесстік инновациялардың 21% өнертабыстарға, патенттерге немесе ноу-хауға қатысты ( $R^2 = 0,21$ );

- тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының өнімділігінің 7%-ына негізгі капитал, ҒЗТҚЖ шығындары және инвестициялар оң әлсіз әсер етеді ( $R^2 = 0,07$ );

- 4% инновациялар (ұйымдық) фирманың көлеміне оң (өте әлсіз) әсер етеді ( $R^2 = 0,04$ );

- Маркетингтік инновациялардың тек 1%-ы ғана фирма көлеміне өте әлсіз ( $R^2 = 0,01$ ) оң әсер етеді.

### **Қорытынды**

Жүргізілген зерттеулер мен эконометрикалық талдау нәтижелері бойынша Қазақстандағы тамақ өнеркәсібіндегі шағын және орта кәсіпкерлік субъектілерінің өнімділігіне инновациялар оң әсер ететінін байқауға болады. Осыдан кәсіпорындар субсидия алу немесе инвестиция тарту, ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізу, жаңа технологияларды қолдану, жаңа немесе жетілдірілген сапалы өнім шығару арқылы өнімділікті, өндірісті арттырады.

Сонымен қатар, компанияда ҒЗТҚЖ жүргізу инновациялық, жаңа немесе жетілдірілген өнімдерді шығаруға өте маңызды әсер ететінін атап өткен жөн. Ал шағын және орта бизнесте инвестициялар тарту бізге жаңа құрылғылар мен технологиялық инновацияларды ұсынуға мүмкіндік береді [16, 337 б.].

Қазақстандағы тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпорындарындағы инновацияның өнімділікке әсерін зерттеулер нәтижесі салыстырмалы түрде осы уақытқа дейінгі зерттелген К. Hoffman, В. Н. Hall, F. Lotti, J. Mairesse, M. Parisi және тағы басқа ғалымдар зерттеулеріне сәйкес келетіні анықталды [3, 192 б.].

Мақалада эконометрикалық модельді талдау нәтижелері негізінде Қазақстандағы тамақ өнеркәсібінің шағын және орта кәсіпорындарында инновациялардың, ҒЗТҚЖ және

инвестициялардың өнімділікке әсер етуінің оң ықтималдығы анықталып, экономикалық интерпретация берілді. Осылайша, Қазақстанда инновациялық бағдарламаларды жүзеге асыруда отандық кәсіпорындардың инновациялық белсенділік деңгейі өзіндік әсер етті.

Еліміздің соңғы құжаттарында тамақ өнеркәсібі саласына, атап айтқанда, Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыруға және ел экономикасын қалпына келтіруге айрықша мән берілген.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Мухаметжанова Ж.С. Экономический анализ инновационной деятельности предприятий Казахстана // Современные исследования основных направлений гуманитарных и естественных наук: материалы международной научно-практической конференции / Под редакцией Насредитинова И.Т. Казань: Изд-во «Печать сервис XXI век», 2017. С. 684-687.
- 2 Hall B. H., Lotti F. & Mairesse J. Innovation and Productivity in SMEs: Empirical Evidence for Italy // Small Business Economics. 2009. Vol. 33. P. 13-33.
- 3 Mukhametzhanova Z. S., Daurenbekova A.N., Zhanibekova G.K., Syzdykova K.S. & Kaliakparova G. Evaluation of influence of innovation on enterprise productivity // Space and Culture. 2019. Vol. 7(1). P.186-193. Doi.org/10.20896/saci.v7i1.527
- 4 Hoffman K., Parejo M., Bessant J. & Perren L. Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: A literature review // Technovation. 1998. Vol. 18(1). P. 39–55.
- 5 Griffith R., Huergo E., Mairesse J. & Peters B. Innovation and productivity across four European countries. Oxford Review of Economic Policy. 2006. Vol. 22(4). P. 483–498.
- 6 Hall B. H. Innovation and Productivity // Working Paper. 2011. No.17178 URL: <http://www.nber.org/papers/w17178> (дата обращения: 16.06.2018)
- 7 Hadhri W., Arvanitis R. & M’Henni H. Determinants of innovation activities in small and open economies: the Lebanese business sector // Journal of Innovation Economics & Management. 2016. Vol. 3 (21). P. 77-107.
- 8 Parisi M. L., Schiantarelli F. & Sembenelli A. Productivity innovation and R&D: Micro evidence for Italy. European Economic Review. 2006. Vol. 50. P. 2037–2061.
- 9 Jaroslav B., Ashiqur R., Twyefur R. & Jaroslav S. Financial Constraints on Innovative SMEs: Empirical Evidence from the Visegrad Countries // Ekonomika-Engineering Economics. 2017. Vol. 28(5). P. 552–563.
- 10 Acs Z. J., Audretsch D. B. Innovation in large and small firms: An empirical analysis // American Economic Review. 1988. Vol. 78(4). P. 678–690.
- 11 Sandven T. Typologies of Innovation in Small and Medium Sized Enterprises in Norway // STEP Project Group, Oslo. 1996. Vol. 0155. P.1-66.
- 12 Куфель Т. Эконометрика / Решение задач с применением пакета программ GRETL: пер.с.польск. И.Д. Рудинского. М.: Горячая линия-Телеком, 2007. 200 с.
- 13 Елисеева И.И. Эконометрика. М.: Финансы и статистика, 2005. 576 с.
- 14 Доугерти К. Введение в эконометрику / Учебник: пер. с англ. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2007. 432 с.
- 15 Muratova R.A., Mukhametzhanova Zh.S., Kurbanova K.A. & Mukhametzhanova Zh.S. Prospects of industrial and innovative development of the economy of Kazakhstan in modern conditions // Bulletin of the Karaganda University. Economy Series. 2020. Vol. 4(100). P. 104-113.
- 16 Қалықова Б.Б., Саяпил Ә. Ұлттық экономиканы дамытудағы шағын және орта бизнестің маңызы // Ізденістер, нәтижелер. 2018. № 1(77). Б. 336-340.

### References

- 1 Mukhametzhanova, Zh.S. (2017). The economic analysis of innovative activity of the enterprises of Kazakhstan. In: Sovremennyye issledovaniya osnovnykh napravleniy gumanitarnykh i estestvennykh nauk: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pod redaktsiyey Nasreditniva I.T. [Modern research of the main directions of the humanities and natural

sciences: materials of the international scientific and practical conference. Edited by I.T. Nasredtinov] (pp. 684-687). Kazan: Publishing house "Print service XXI century". (In Russ.)

2 Hall, B. H., Lotti, F. & Mairesse, J. (2009). Innovation and Productivity in SMEs: Empirical Evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33, 13-33.

3 Mukhametzhanova, Z.S, Daurenbekova, A.N., Zhanibekova, G.K., Syzdykova, K.S. & Kaliakparova, G. (2019). Evaluation of influence of innovation on enterprise productivity. *Space and Culture*, 7(1), 186-193. Doi.org/10.20896/saci.v7i1.527

4 Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J. & Perren, L. (1998). Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: A literature review. *Technovation*, 18(1), 39–55.

5 Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J. & Peters, B. (2006). Innovation and productivity across four European countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483–498.

6 Hall, B. H. (2011). Innovation and Productivity. *Working Paper No. 17178*. Retrieved from: <http://www.nber.org/papers/w17178> (Date of access: 16.06.2018)

7 Hadhri, W., Arvanitis, R. & M'Henni, H. (2016). Determinants of innovation activities in small and open economies: the Lebanese business sector. *Journal of Innovation Economics & Management*, 3(21), 77-107.

8 Parisi, M. L., Schiantarelli, F. & Sembenelli, A. (2006). Productivity innovation and R&D: Micro evidence for Italy. *European Economic Review*, 50, 2037–2061.

9 Jaroslav, B., Ashiqur, R., Twyefur, R. & Jaroslav, S. (2017). Financial Constraints on Innovative SMEs: Empirical Evidence from the Visegrad Countries. *Ekonomika-Engineering Economics*, 28(5), 552–563.

10 Acs, Z. J., Audretsch, D. B. (1988). Innovation in large and small firms: An empirical analysis. *American Economic Review*, 78(4), 678–690.

11 Sandven, T. (1996). Typologies of Innovation in Small and Medium Sized Enterprises in Norway. STEP Project Group, Oslo, 0155, 1-66.

12 Kufel, T. (2007). *Ekonometrika: Reshenie zadach s primeneniem paketa programm GRETl* [Econometrics: Solving problems using the GRETLS programme package]. Moscow: Goriachaia liniia-Telekom, 200. (In Russ.)

13 Eliseeva, I. I. (2005). *Ekonometrika* [Econometrics]. Moscow: Finance and statistics, 576. (In Russ.)

14 Dougherty, C. (2007). *Vvedeniye v ekonometritku: Uchebnik per. s angl. 2-e izd.* [Introduction to econometrics. Translated from English, 2<sup>nd</sup> edition]. Moscow: INFRA-M, 432. (In Russ.)

15 Muratova R.A., Mukhametzhanova Zh.S., Kurbanova K.A. & Mukhametzhanova Zh.S. (2020). Prospects of industrial and innovative development of the economy of Kazakhstan in modern conditions. *Bulletin of the Karaganda University. Economy Series*, 4(100), 104-113.

16 Kalykova B.B., Sayapil A. (2018). Business downloads of effective influences nazarian national economy of rasvitation. *Research, results*. 1(77), 336-340.

**Ж.С. Мухаметжанова<sup>1\*</sup>, А.Н. Дауренбекова<sup>2</sup>, М.Д. Каримова<sup>3</sup>,  
Г.И. Жолдасова<sup>3</sup>, Ж.С. Мухаметжанова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Университет Нархоз. Алматы, Казахстан, [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)\**

<sup>2</sup> *Университет Туран, Алматы, Казахстан, [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)*

<sup>3</sup> *Казахский национальный педагогический университет. Алматы, Казахстан, [medi-79@mail.ru](mailto:medi-79@mail.ru), [gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru)*

<sup>4</sup> *Казахский национальный университет им. Аль-Фараби. Алматы, Казахстан, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)*

## **ВЛИЯНИЯ ИННОВАЦИЙ К ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **Аннотация**

В статье исследуется влияние инноваций (продуктивных, процессных, организационных, маркетинговых) на производительность труда на предприятиях пищевой

промышленности Казахстана. В Казахстане на предприятиях пищевой промышленности уделено недостаточно внимания вопросам взаимосвязи инновации, производительности предприятия и измерению существующей взаимосвязи.

Данные, использованные в процессе исследования и анализа, получены из обзора Business Environment and Enterprise Performance Survey (BEEPS V) и The European Bank for Reconstruction and Development. Кроме того, приняты во внимание результаты опроса среди малых и средних предприятий пищевой промышленности Казахстана за 2016 по 2018 годы.

В статье применены современные аналитические методы исследования, в том числе методы эконометрические и статистические, методы сравнения и сопоставления полученных результатов. В статье обсуждаются результаты эконометрического анализа, создания моделей и оценки. Определено положительное влияние инноваций, инвестиций, а также ведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) на производительность труда малых и средних предприятий (МСП) пищевой промышленности Казахстана.

На основе эконометрической модели с помощью программы Gretl определены инновации (продуктивные и процессные), где внутренние затраты положительно влияют на НИОКР, патенты и размер фирмы. А также выявлены инновации (организационные и маркетинговые), которые положительно (слабо) влияют на размер фирмы.

В заключение можно констатировать, что для повышения уровня инновационной активности, предприятия пищевой промышленности должны направить свою деятельность на расширение производства новых или усовершенствованных продуктов, быть конкурентоспособными на рынке, благодаря применению новых технологий, улучшать и повышать качество выпускаемой продукции.

**Ключевые слова:** инновация, производительность труда, инновационная активность, пищевая промышленность, НИОКР, инвестиция, малые и средние предприятия, эконометрическая модель

**J.S. Mukhametzhanova<sup>1\*</sup>, A.N. Daurenbekova<sup>2</sup>, M.D. Karimova<sup>3</sup>,  
G.I. Zholdasova<sup>3</sup>, J.S. Mukhametzhanova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Narxoz University. Almaty, Kazakhstan, [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)\**

<sup>2</sup> *Turan University, Almaty, Kazakhstan, [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)*

<sup>3</sup> *Kazakh National Pedagogical University. Almaty, Kazakhstan, [madi-79@mail.ru](mailto:madi-79@mail.ru),  
[gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru)*

<sup>4</sup> *Al-Farabi Kazakh National University. Almaty, Kazakhstan, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)*

## **INFLUENCES OF INNOVATION ON FOOD INDUSTRY ENTERPRISES PRODUCTIVITY**

### **Abstract**

The article examines the impact of innovation (productive, process, organizational, marketing) on labor productivity in the food industry of Kazakhstan. In Kazakhstan, at small and medium-sized enterprises, special attention isn't paid to the problems of interconnection between innovation and enterprise productivity and to consideration of their influence.

The set of data the authors used for the analysis was obtained from the official website of the Agency for Statistics of the Republic of Kazakhstan, Business Environment and Enterprise Performance Survey (BEEPS V) and the European Bank for Reconstruction and Development. as well as the results of the survey among medium-sized enterprises of Kazakhstan from 2016 to 2018.

The paper uses modern analytical methods of research, including econometric and statistical methods, comparison methods and comparison of the obtained results. The article discusses the results of econometric analysis, modeling and evaluation results concerned with the positive effect of innovation, investment, and research and development (R&D) on the labor productivity of medium-sized enterprises (SMEs) of the food industry in Kazakhstan; econometric analysis has been performed.

On the basis of the econometric model using Gretl program identified innovations (productive and process) are positively influenced by internal R&D costs, patents and firm size. And also

identified innovations (organizational and marketing), which have a positive (weakly) influence the size of the firm.

To increase the productivity of the company, one first needs to determine the role of innovation strategy, then consider ways of introducing it into the enterprise. Based on this, it is proposed to improve the innovation policy in Kazakhstan, get acquainted with the practice of implementing innovation in foreign countries and its realization.

**Key words:** innovation, labor productivity, innovative activity, food industry, R&D, investment, small and medium-sized enterprises, econometric model

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ  
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ  
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Исламов Есенбай Исраилович** – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru)

Исламов Есенбай Исраилович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru)

Islamov Yessenbay Israilovich – doctor in agricultural sciences, professor, “Kazakh national agrarian research university” NJSC, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abai avenue,8, e-mail: [islamov\\_esenbay@mail.ru](mailto:islamov_esenbay@mail.ru)

**Кулманова Гульжан Абжанановна** – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru)

Кулманова Гульжан Абжанановна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru)

Kulmanova Gulzhan Abzhananovna – candidate in agricultural sciences, professor, “Kazakh national agrarian research university” NJSC, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abai avenue,8, e-mail: [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru)

**Кулатаев Бейбит Турганбекович** - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. пошта: [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

Кулатаев Бейбит Турганбекович - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, эл. почта: [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

Kulatayev Beibit Turganbekovich - candidate in agricultural sciences, professor, “Kazakh national agrarian research university” NJSC, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abai avenue,8, e-mail: [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

**Мухаметжарова Ильмира Ермековна** - ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, эдвайзер, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Ақмола облысы, Астана қ., Жәніс даңғылы, 62, эл. пошта: [ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)

Мухаметжарова Ильмира Ермековна – магистр сельскохозяйственных наук, эдвайзер НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, Акмолинская область, г. Астана, проспект Женис, 62, эл. почта: [ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)

Mukhametzharova Imira Ermekovna – master in agricultural sciences, advisor, “S. Seifullin Agro Technical university” NJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Akmola region, Astana, Zhenis avenue, 62, e-mail: [ilmira\\_pvl@mail.ru](mailto:ilmira_pvl@mail.ru)

**Мамырқанова Сайран** - «Селекция орталығы» ЖШС ғылыми жұмыскері, Қазақстан Республикасы, 160004, Шымкент қ., Самал-3, Жанқұрлыс көш., 1102Г, эл. пошта: [sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)

Мамырханова Сайран – научный сотрудник, ТОО «Селекция орталығы», Республика Казахстан, 160004, г.Шымкент, Самал-3, ул. Жанқұрлыс, уч.1102Г, e-mail: [sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)

Mamyrkhanova Sayran - researcher, «Center for Selection of Farm Animals» LLP, Republic of Kazakhstan, 160004, Shymkent city, Samal-3, st. Zhankurlys, 1102G, e-mail: [sdn\\_nds@mail.ru](mailto:sdn_nds@mail.ru)

**Нұрбаев Серік Долдашевич** – б.ғ.д., профессор, «Селекция орталығы» ЖШС директордың ғылым жөніндегі орынбасары, 160004, Шымкент қ., e-mail. [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru)

Нурбаев Серик Долдашевич - д.б.н., профессор, заместитель директора по науке ТОО «Селекция орталығы», 160004, г.Шымкент, e-mail. [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru)

Nurbaev Serik - «Center for Selection of Farm Animals» LLP, Republic of Kazakhstan, 160004, Shymkent city, e-mail. [sdnurbaev@mail.ru](mailto:sdnurbaev@mail.ru)

**Бисенов Өтепберген Көшербайұлы** – биология ғылымдарының кандидаты, Биология және ауылшаруашылық пәндері кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а.Х.Досмухамедов атындағы Атырау университеті, ҚР, Атырау қ. 060000 Студенттер даңғылы 1, [bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru)

Бисенов Утепберген Кушербаевич – кандидат биологических наук, и.о.ассоциированный профессор кафедры Биологии и сельскохозяйственных наук Атырауского университета Х.Досмухамедова, РК, г.Атырау 060000, Студенческий проспект 1, [bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru)

Bisenov Utepbergen - Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Biology and Agricultural Sciences of Atyrau University Kh.Dosmukhamedova, RK, Atyrau 060000, Student Avenue 1, [bisenovy@mail.ru](mailto:bisenovy@mail.ru)

**Ырзағалиев Қосыбек Салтанатұлы** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, Биология және ауылшаруашылық пәндері кафедрасының қауымдастырылған профессор Х.Досмухамедов атындағы Атырау университеті, ҚР, Атырау қ. 060000 Студенттер даңғылы 1, [kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

Ирзағалиев Косыбек Салтанатович – доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры Биологии и сельскохозяйственных наук Атырауского университета Х.Досмухамедова, РК, г.Атырау 060000, Студенческий проспект 1, [kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

Irzagaliev Kosybek - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Agricultural Sciences of Atyrau University Kh.Dosmukhamedova, RK, Atyrau 060000, Student Avenue 1, [kosybek@inbox.ru](mailto:kosybek@inbox.ru)

**Утаубаева Алма Уакытқызы** - Биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (ВАК) М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті , биология және экология кафедрасының доценті ҚР Орал қаласы, Н.Назарбаев даңғылы, 162 090000. [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

Утаубаева Алма Уакитқызы - кандидат биологических наук, доцент (ВАК) Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, доцент кафедры Биологии и экологии, г. Урал, РК, пр. Н. Назарбаева 162, 090000. [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

Utaubaeva Alma - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor (VAK) West-Kazakhstan University. M. Utemisova, Associate Professor of the Department of Biology and Ecology, Ural, Republic of Kazakhstan, 162 N. Nazarbayev Ave., 090000. [wksu.biology@gmail.com](mailto:wksu.biology@gmail.com)

**Махмаден Калима** – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің докторанты, Қазақстан Республикасы, 040924, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қырғауылды ауылы, Жетысу көшесі, 11, эл. пошта: [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

Махмаден Калима – Докторант Казахского национального университета имени Аль-Фараби, Республика Казахстан, 040924, Алматинская область, Карасайский район, село Кырғауылды, улица Жетысу, 11, e-mail почта: [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

Mahmaden Kalima – Doctoral student of the Kazakh National University named after al-Farabi, Republic of Kazakhstan, 040924, Almaty region, Karasai district, Kyrgauyldi village, Zhetysu street, 11, e-mail: [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

**Серікбаева Асия Демеухановна** – биология ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің тағамдық технологиялар және тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050022, Алматы қаласы, Ади Шарипов көшесі, 145/4, эл. пошта: [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

Серикбаева Асия Демеухановна - доктор биологических наук, профессор кафедры пищевых технологий и безопасности пищевых продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050022, город Алматы, ул. Ади Шарипова, 145/4, e-mail почта: [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

Serikbaeva Asiya Demeuhanovna - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Food Technologies and Food Safety of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050022, Almaty city, Adi Sharipova street, 145/4, e-mail: [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

**Паритова Асел Ержановна** – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТЗУ «Ветерианриялық санитария» кафедрасының PhD, қауымдастық профессорының м.а., Қазақстан Республикасы, 000001, Ақмола облысы, Астана, Бастау көшесі, 12, 35, эл. пошта: [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)

Паритова Асел Ержановна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Ветеринарная санитария» КазАТИУ им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 000001, Ақмолинская область, г. Астана, ул. Бастау, 12, 35, e-mail почта: [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)

Paritova Assel Yerzhanovna - PhD, Associate Professor of the Department of Veterinary Sanitation, KazATRU named after. S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, 000001, Akmola region, Astana, st. Bastau, 12, 35, e-mail: [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)

**Слямова Аяна Ерлановна** – Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университетінің докторанты, Қытай, 712100 о.3 Тайчэн жолы, Янлинг, Шэньси, эл. пошта: [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

Слямова Аяна Ерлановна – докторант Северо-западного университета сельского хозяйства и лесного хозяйства, Китай, 712100, путь Тайчэн, Янлинг, Шэньси, e-mail: [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

Slyamova Ayana Yerlanovna – doctoral student, Northwestern University of Agriculture and Forestry, China, 712100, Taicheng Way, Yangling, Shaanxi, e-mail: [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

**Рзабаев Толыбек Серікбайұлы** – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, ЖШС Ақтөбе ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының жылқы бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 030014, Ақтөбе облысы, Ақтөбе қаласы, К. Нокин ауылы, Қабылиса жырау көшесі, 1 Б, эл. пошта: [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

Рзабаев Толыбек Серикбаевич – кандидат с.-х. наук, заведующий отделом коневодства, ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», Республика Казахстан, 030014, Актюбинская область, г. Актобе, аул К.Нокина, ул. Кабылиса жырау, 1 Б, e-mail: [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

Rzabayev Tolybek Serikbayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Horse Breeding Department, Aktobe Agricultural Experimental Station LLP, Republic of Kazakhstan, 030014, Aktobe region, Aktobe, aul K.Nokina, Kabylysa zhyrau str., 1 B, e-mail: [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

**Рзабаев Серікбай** – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, ЖШС Ақтөбе ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының жылқы бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 030014, Ақтөбе облысы, Ақтөбе қаласы, К. Нокин ауылы, Қабылиса жырау көшесі, 1 Б, эл. пошта: [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

Рзабаев Серикбай – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела коневодства, ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», Республика Казахстан, 030014, Актюбинская область, г. Актобе, аул К.Нокина, ул. Кабылиса жырау, 1 Б, e-mail: [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

Rzabayev Serikbay-candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the horse Department of Aktobe agricultural Experimental Station LLP, Republic of Kazakhstan, 030014, Aktobe region, Aktobe, K. Nokin village, Kabylysa zhyrau Street, 1 B, [rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)

**Рзабаев Қалыбек Серікбайұлы** –ізденуші, ЖШС Ақтөбе ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының жылқы бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 030014, Ақтөбе облысы, Ақтөбе қаласы, К. Нокин ауылы, Қабылиса жырау көшесі, 1 Б, эл. пошта: [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)

Рзабаев Калыбек Серикбаевич – соискатель, старший научный сотрудник отдела коневодства, ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», Республика Казахстан, 030014, Актюбинская область, г. Актобе, аул К.Нокина, ул. Кабылиса жырау, 1 Б, e-mail: [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)

Rzabayev Kalybek Serikbaevich-applicant, researcher of the horse Department of the Aktobe agricultural Experimental Station of LLP, Republic of Kazakhstan, 030014, Aktobe region, Aktobe, K. Nokin village, Kabylisa zhyrau Street, 1 B, [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)

**Спатай Нұрадiл** – «8D08201-Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы» білім беру бағдарламасының 2 курс докторанты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, эл. пошта: [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz)

Спатай Нурадиль – докторант 2-го курса обучения по образовательной программе «8D08201-Технология производства продукции животноводства», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр.Абая 8, эл. почта: [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz)

Spatay Nuradil is a doctoral student of the 2nd year of study under the educational program "8D08201-Technology of livestock production", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abaya Ave., e-mail: [nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz](mailto:nuradil.spatay@kaznaru.edu.kz)

**Нұралиева Ұлжан Әуезханқызы** - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми зерттеу институты» ЖШС, «Ара шаруашылығы» бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050035, Алматы қаласы, Жандосов көшесі 51, эл. пошта: [nua.ulgan@mail.ru](mailto:nua.ulgan@mail.ru)

Нұралиева Улжан Ауезхановна - кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом "Пчеловодство" ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», 050035, г.Алматы, ул. Жандосова 51, эл. почта: [nua.ulgan@mail.ru](mailto:nua.ulgan@mail.ru)

Nuralieva Ulzhan - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department "Beekeeping" LLP "Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production", 050035, Almaty, Zhandosova str. 51, e-mail: [nua.ulgan@mail.ru](mailto:nua.ulgan@mail.ru)

**Құсаинова Жанар Әбікенқызы** – PhD, «Зооинженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, эл. пошта: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

Кусаинова Жанар Абикеновна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Зооинженерия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр.Абая 8, эл. почта: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

Kussainova Zhanar – PhD, Associate Professor of the Department of "Zooengineering", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Ave. 8, e-mail: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

**Шимелкова Роза Жұмакылышқызы** - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, «Ара шаруашылығы» бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Есалиева 5, эл. пошта: [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)

Шимелкова Роза Жумақылышқызы, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом "Пчеловодство" ТОО "Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства". Республика Казахстан, г. Шымкент. Есалиева 5, эл. почта: [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)

Shimelkova Rosa- Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department "Beekeeping" LLP "Southwest Research Institute of Animal Husbandry and Crop Production". Republic of Kazakhstan, Shymkent. Yesalieva 5, e-mail: [vika\\_rose83@mail.ru](mailto:vika_rose83@mail.ru)

**Тойшиманов Мақсат**-"8D07501-Стандарттау және сертификаттау" білім беру бағдарламасының 3-курс докторанты, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы 8, эл. пошта: [mahat.toishimanov@gmail.com](mailto:mahat.toishimanov@gmail.com)

Тойшиманов Мақсат – докторант 3-го курса обучения по образовательной программе «8D07501-Стандартизация и сертификация», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр.Абая 8, эл. почта: [mahat.toishimanov@gmail.com](mailto:mahat.toishimanov@gmail.com)

Maksat Toishimanov is a doctoral student of the 3rd year of study under the educational program "8D07501-Standardization and certification", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abaya Ave., e-mail: [mahat.toishimanov@gmail.com](mailto:mahat.toishimanov@gmail.com)

**Мұканова Ляззат Балғабайқызы** - PhD докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ. Айгерім-2, Занғар 16, e-mail: [lyazzat.mukanova@mail.ru](mailto:lyazzat.mukanova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8041-5235>

Мұканова Ляззат Балғабайқызы - PhD докторант, Казакский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, г.Алматы, мкр.Айгерім-2, Занғар 16, e-mail: [lyazzat.mukanova@mail.ru](mailto:lyazzat.mukanova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8041-5235>

Mukanova Lyazzat - PhD doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [lyazzat.mukanova@mail.ru](mailto:lyazzat.mukanova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8041-5235>

**Садықұлов Тулеухан** - ҚР ҰҒА академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz](mailto:tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0002-7523-7788>

Садықұлов Тулеухан. - академик НАН РК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казакский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, e-mail: [tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz](mailto:tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0002-7523-7788>

Sadykulov Tuleukhan - Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz](mailto:tuleukhan.sadykulov@kaznaru.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0002-7523-7788>

**Адылканова Шолпан Рахимбековна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ. Брусиловского 167 кв 771, e-mail: [adylkanovasholpan@mail.ru](mailto:adylkanovasholpan@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8931-7861>

Адылканова Шолпан Рахимбековна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казакский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Казахстан, Брусиловского 167 кв 771 e-mail: [adylkanovasholpan@mail.ru](mailto:adylkanovasholpan@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8931-7861>

Adylkanova Sholpan - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Almaty, Kazakhstan, Brusilovsky 167 kv 771, e-mail: [adylkanovasholpan@mail.ru](mailto:adylkanovasholpan@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8931-7861>

**Малмаков Нурлан Малмакович** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «К.У.Медеубеков атындағы ғылыми зерттеу қой шаруашылығы институты», Қазақстан, Алматы қ., <https://orcid.org/0000-0002-8861-9937>

Малмаков Нурлан Малмакович - доктор сельскохозяйственных наук, «Научно-исследовательский институт овцеводства им.К.У.Медеубекова», г.Алматы, Казахстан, <https://orcid.org/0000-0002-8861-9937>

Malmakov Nurlan - Doctor of Agricultural Sciences, "Scientific Research Institute of Sheep Breeding named after K.U. Medeubekov", Almaty, Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-8861-9937>

**Алиева Нармина Тарлан** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университетінің кафедра меңгерушісі, Азадлиг даңғылы, 20, Әзірбайжан, [narmina13.72@mail.ru](mailto:narmina13.72@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1181-466X>;

Алиева Нармина Тарлан – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, проспект Азадлыг 20, Азербайджан, [narmina13.72@mail.ru](mailto:narmina13.72@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1181-466X>;

Narmina Tarlan Aliyeva – Ph.D in Technical Sciences, Head of the Department - Petrochemical Technology and Industrial Ecology, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azadlig Avenue 20, AZ1010, Baku, Azerbaijan, e-mail: [narmina13.72@mail.ru](mailto:narmina13.72@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1181-466X>

**Ибрагимов Саттар Камал** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті, Азадлиг даңғылы, 20, Әзірбайжан, [sattar\\_ibragimov@mail.ru](mailto:sattar_ibragimov@mail.ru) <https://orcid.org/000-002-7298-952x> ;

Ибрагимов Саттар Камал – кандидат технических наук, доцент, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, проспект Азадлыг 20, Азербайджан, [sattar\\_ibragimov@mail.ru](mailto:sattar_ibragimov@mail.ru) <https://orcid.org/000-002-7298-952x>

Sattar Kamal Ibragimov - Ph.D in Technical Sciences, Associate Professor of Petrochemical Technology and Industrial Ecology, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azadlig Avenue 20, AZ1010; [sattar\\_ibragimov@mail.ru](mailto:sattar_ibragimov@mail.ru) <https://orcid.org/000-002-7298-952x>

**Маммадова Рена Искендер** – химия ғылымдарының кандидаты, доцент, Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті, Азадлиг даңғылы, 20, Әзірбайжан, [maxmudrena1946@mail.ru](mailto:maxmudrena1946@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0002-8484-4619>

Маммадова Рена Искендер – кандидат химических наук, доцент, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, проспект Азадлыг 20, Азербайджан, : [maxmudrena1946@mail.ru](mailto:maxmudrena1946@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0002-8484-4619>

Rana Isgender Mammadova - Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azadlig Avenue 20, AZ1010, Baku, Azerbaijan, e-mail: [maxmudrena1946@mail.ru](mailto:maxmudrena1946@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0002-8484-4619>

**Ибадова Севинч Ядулла** – химия ғылымдарының кандидаты, доцент, Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті, Азадлиг даңғылы, 20, Әзірбайжан, [sevinc2206@mail.ru](mailto:sevinc2206@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0003-2132-6299>

Ибадова Севинч Ядулла – кандидат химических наук, доцент, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, проспект Азадлыг 20, Азербайджан, [sevinc2206@mail.ru](mailto:sevinc2206@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0003-2132-6299>

Sevinj Yadulla Ibadova (corresponding author) - Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azadlig Avenue 20, AZ1010, Baku, Azerbaijan, e-mail: [sevinc2206@mail.ru](mailto:sevinc2206@mail.ru) ; <https://orcid.org/0000-0003-2132-6299>

**Абдуллаева Камалия Садраддин** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті, Азадлиг даңғылы, 20, Әзірбайжан, [abdullayeva-1974@inbox.ru](mailto:abdullayeva-1974@inbox.ru) <https://orcid.org/0000-0001-5911-1926>

Kamala Sadraddin Abdullayeva - Ph.D in Technical Sciences, Associate Professor of Petrochemical Technology and Industrial Ecology, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azadlig Avenue 20, AZ1010; [abdullayeva-1974@inbox.ru](mailto:abdullayeva-1974@inbox.ru) <https://orcid.org/0000-0001-5911-1926>

Абдуллаева Камалия Садраддин - кандидат технических наук, доцент, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, проспект Азадлыг 20, Азербайджан, [abdullayeva-1974@inbox.ru](mailto:abdullayeva-1974@inbox.ru) <https://orcid.org/0000-0001-5911-1926>

**Казыбаева Сауле Жамбуловна** – а.ш.-ғ.к., Заместитель Председателя Правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодОВОЩЕВОДСТВА», Республика Казакстан, г.Алматы, мкр.Баганашыл, ул.Санаторная №10а., e-mail: [saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru)

Казыбаева Сауле Жамбуловна – кандидат с.-х. наук , Заместитель Председателя Правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодОВОЩЕВОДСТВА», Республика Казакстан, г.Алматы, мкр.Баганашыл, ул.Санаторная №10а., e-mail: [saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru)

Kazybayeva Saule Zhambulovna – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of the Board of LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Growing", Republic of Kazakhstan, s.Almaty, Baganashyl, Sanatorium street № 10a., e-mail: [saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru)

**Кадирсизова Жанар Койлибаевна** - а.ш.-ғылым магистрі, жетекші ғылыми қызметкер, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, Алмалық кенті, Байзақов көшесі 48, e-mail: [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru)

Кадирсизова Жанар Койлибаевна – магистр с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казакстан, г. Алматинская область, Талгарский район, п. Алмалык, ул. Байзакова 48, e-mail: [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru)

Kadirsizova Zhanar Koilibaevna – master of agriculture Sci., Leading Researcher, LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Republic of Kazakhstan, Almaty region, Talgar district, Almalyk settlement, st.Bayzakova 48, e-mail: [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru)

**Алексеевко Светлана Петровна** - аға ғылыми қызметкер, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, Кендала ауылы, Алматинская көшесі 60, e-mail: [fatina1964@mail.ru](mailto:fatina1964@mail.ru)

Алексеевко Светлана Петровна - старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казакстан, Алматинская область, Талгарский район, п. Алмалык, ул.Садовая 18, e-mail: [fatina1964@mail.ru](mailto:fatina1964@mail.ru)

Aleksenko Svetlana Petrovna - senior researcher, LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Republic of Kazakhstan, Almaty region, Talgar district, Almalyk village, Sadovaya st. 18, e-mail: [fatina1964@mail.ru](mailto:fatina1964@mail.ru)

**Қасенова Бақытгүл Тоқайқызы** - ғылыми қызметкер, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, Кендалы а/о, Талғар саяжай алабы, "Авиатор-2" пст, Центральная к-сі, 16. e-mail: [bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)

Қасенова Бақытгүл Тоқайқызы – научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казакстан, Алматинская область, Талгарский район, Кендалинский с/о, Талгарский дачный массив, пст «Авиатор-2», ул. Центральная 16. e-mail: [bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)

Kasenova Bakhytgul Tokaevna - Researcher, LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Republic of Kazakhstan, Almaty region, Talgar district, Kendalinsky rural district, Talgar dacha array, village "Aviator-2", st. Central 16. e-mail: [bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)

**Кумарбаева Мадина Талгаровна** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Кумарбаева Мадина Талгаровна – Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

Kumarbayeva Madina Talgarovna – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [madina\\_kumar90@mail.ru](mailto:madina_kumar90@mail.ru)

**Кохметова Алма Мырзабековна** – б.ғ.д., профессор. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының меңгерушісі; Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Кохметова Алма Мырзабековна – Доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией генетики и селекции Института биологии и биотехнологии

растений; Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

Kokhmetova Alma Myrzabekovna – Doctor of Biological Sciences, Professor. Head of the Laboratory of Genetics and Selection of the Institute of Plant Biology and Biotechnology; Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [gen\\_kalma@mail.ru](mailto:gen_kalma@mail.ru)

**Кеишилов Женис Советканович** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Кеишилов Женис Советканович – Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

Keishilov Zhenis Sovetkanovich – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [Jeka-Sayko@mail.ru](mailto:Jeka-Sayko@mail.ru)

**Малышева Ангелина Александровна** – Жаратылыстану ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының лаборанты. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [malysheva\\_angelina@list.ru](mailto:malysheva_angelina@list.ru)

Малышева Ангелина Александровна – Магистр естественных наук, лаборант лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)

Malysheva Angelina Alexandrovna – Master of Natural Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [malysheva\\_angelina@list.ru](mailto:malysheva_angelina@list.ru)

**Болатбекова Ардак Айдыновна** – Экология ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының кіші ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

Болатбекова Ардак Айдыновна – Магистр экологических наук, младший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

Bolatbekova Ardak Aidynovna – Master of Ecological Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [ardashka1984@mail.ru](mailto:ardashka1984@mail.ru)

**Турсынкулов Асхат Муратович** – ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, PhD-докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)

Турсынкулов Асхат Муратович – магистр сельскохозяйственных наук, PhD-докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)

Tursynkulov Askhat Muratovich – Master of Agricultural Sciences, PhD-doctoral student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [askhat\\_t-26@mail.ru](mailto:askhat_t-26@mail.ru)

**Темрешев Избасар Исатаевич** – биология ғылымдарының кандидаты, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

Темрешев Избасар Исатаевич – кандидат биологических наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им. Ж.Жиёмбаева», г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

Temreshev Izbasar Isatayevich – Candidate of Biological Sciences, LLP "Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev", Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [temreshev76@mail.ru](mailto:temreshev76@mail.ru)

**Есжанов Айдын Бауыржанович** – PhD, "Арахнология және басқа омыртқасыздар" зертханасының меңгерушісі, «Зоология институты» ШЖҚ РМК, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

Есжанов Айдын Бауыржанович – PhD, заведующий лаборатории «Арахнология и другие беспозвоночные», РГП на ПХВ «Институт зоологии», г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

Yeszhanov Aidyn Bauyrzhanovich – PhD, Head of the "Laboratory of arachnology and other invertebrates" of the Institute of Zoology, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aidyn.eszhanov@gmail.com](mailto:aidyn.eszhanov@gmail.com)

**Әбдүкерім Рауза Жүсіпқызы** – PhD, жоғары оқу орнына дейінгі білім беру кафедрасының аға оқытушысы, «әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

Әбдүкерім Рауза Жүсіпқызы – PhD, старший преподаватель кафедры довузовского образования, «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

Abdukerim Rauza Zhusipkyzy – PhD, Senior lecturer of the Department of Pre-university Education, "Al-Farabi Kazakh National University", Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [rauza91@mail.ru](mailto:rauza91@mail.ru)

**Кененбаев Серік Барменбекұлы** – а.ш.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ», «Топырақтану және агрохимия» зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қырғауылды ауылы, Самал көшесі, 33 үй, e-mail: [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru)

Кененбаев Серик Барменбекович – д.с.х.н, профессор, академик НАН РК, ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства», заведующий лабораторией «Почвоведение и агрохимия», Республика Казахстан, Алматинская область, Қарасайский район, поселок Кырғауылды, улица Самал, дом 33, e-mail: [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru)

Kenenbayev Serik Barmenbekovich – doctor of Agricultural Sciences, professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, «Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production» LLP, Head of the Department of «Agrochemistry and Soil Science», Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasaysky district, Kyrgyzyuldy village, Samal Street, house 33, e-mail: [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru)

**Рамазанова Сара Бекентаевна** - а.ш.ғ.д., «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ», «Топырақтану және агрохимия» зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Мынбаев көшесі, 10 үй, e-mail: [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru)

Рамазанова Сара Бекентаевна - д.с.х.н, ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства», ведущий научный сотрудник лаборатории «Почвоведение и агрохимия», Республика Казахстан, Алматинская область, Қарасайский район, поселок Алмалыбақ, улица Мынбаева, дом 10, e-mail: [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru)

Ramazanova Sara Bekentaevna - Doctor of Agricultural Sciences, «Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production» LLP, leading researcher of the laboratory "Soil Science and Agrochemistry", Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Mynbayev Street, 10, e-mail: [55500036@mail.ru](mailto:55500036@mail.ru)

**Гусев Виталий Николаевич** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "ЖШС Қазақ ғылыми-зерттеу институты" егіншілік және өсімдік шаруашылығында топырақтану және агрохимия зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, " Қазақстан республикасы, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесова к-сі 1, эл.пошта [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru)

Гусев Виталий Николаевич – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории почвоведения и агрохимии ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». Республика Казахстан, Алматинская область, Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова 1, эл.почта [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru)

Gusev Vitaly Nikolaevich – Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher at the Laboratory of Soil Science and Agrochemistry of Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP. Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Yerlepesova str. 1, e-mail [agfaagro@mail.ru](mailto:agfaagro@mail.ru)

**Есенбаева Гульвира Лемисқызы** – а.ш.ғ.к., «Агрономия» кафедрасының профессоры, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Клачков көшесі, 166 үй, 81 пәтер, e-mail: [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)

Есенбаева Гульвира Лемисовна – к.с.х.н., профессор кафедрасы «Агрономия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, г. Алматы, улица Клачкова 166, кв. 81, e-mail: [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)

Yessenbayeva Gulvira Lemisovna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of «Agronomy», NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, Almaty, 166 Klochkova Street, 81 sq., e-mail: [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz)

**Әшірбеков Мұхтар Жолдыбайұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы «Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 150000, Петропавл қаласы, Пушкин көшесі, 86, E-mail: [mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru)

Аширбеков Мухтар Жолдыбаевич – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия и лесоводства», НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, улица Пушкина, 86. E-mail: [mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru)

Ashirbekov Mukhtar Zholdybaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Forestry. NJSC (Non-profit joint stock company) «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev». 150000, Republik of Kazakhstan, North-Kazakhstan region, Petropavl city, Pushkin street, 86. E-mail: [mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru)

**Малицкая Наталья Владимировна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы «Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 150000, Петропавл қаласы, Пушкин көшесі, 86, E-mail: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)

Малицкая Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия и лесоводства», НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, улица Пушкина, 86. E-mail: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)

Malitskaya Natalya Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Forestry. NJSC (Non-profit joint stock company) «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev». 150000, Republik of Kazakhstan, North-Kazakhstan region, Petropavl city, Pushkin street, 86. E-mail: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)

**Такенова Дария Елтайқызы** – техника ғылымдарының магистрі, «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы, М. Қозыбаев атындағы «Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 150000, Петропавл қаласы, Пушкин көшесі, 86, E-mail: [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru)

Такенова Дария Ельтаевна – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Агрономия и лесоводства», НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, улица Пушкина, 86. E-mail: [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru)

Takenova Dariya Eltaevna – Master of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department of Agronomy and Forestry. NJSC (Non-profit joint stock company) «North Kazakhstan University

named after Manash Kozybayev». 150000, Republik of Kazakhstan, North-Kazakhstan region, Petropavl city, Pushkin street, 86. E-mail: [takenova\\_dariya@mail.ru](mailto:takenova_dariya@mail.ru)

**Пучкова Светлана Юрьевна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы, М. Қозыбаев атындағы «Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 150000, Петропавл қаласы, Пушкин көшесі, 86, E-mail: [puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)

Пучкова Светлана Юрьевна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Агрономия и лесоводства», НАО «Северо-Казакстанский университет имени Манаша Козыбаева», 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, улица Пушкина, 86. E-mail: [puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)

Puchkova Svetlana Yurevna – Master of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department of Agronomy and Forestry. NJSC (Non-profit joint stock company) «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev». 150000, Republik of Kazakhstan, North-Kazakhstan region, Petropavl city, Pushkin street, 86. E-mail: [puchkova-1968@mail.ru](mailto:puchkova-1968@mail.ru)

**Аужанова Мария Асылханқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ауыл шаруашылығы және Биоресурстар» кафедрасының аға оқытушысы, Ш. Уәлиханов атындағы «Көкшетау университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 020000, Көкшетау қаласы, Абай көшесі, 76, E-mail: [auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)

Аужанова Мария Асылхановна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Сельское хозяйство и биоресурсы», НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, Республика Казахстан, г. Кокшетау, улица Абая, 76. E-mail: [auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)

Auzhanova Mariya Asylkhanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department of Agricultural and Bioresources. NJSC (Non-profit joint stock company) «Kokshetau University named after Shokhan Ualikhanov». 020000, Republik of Kazakhstan, Akmola region, Kokshetau city, Abai street, 76, E-mail: [auzhanovam@bk.ru](mailto:auzhanovam@bk.ru)

**Долгих Светлана Георгиевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией биотехнологии садовых культур ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина, 238/5. эл. почта: [dolgikhsvet@mail.ru](mailto:dolgikhsvet@mail.ru)

Долгих Светлана Георгиевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС бақша дақылдарының биотехнологиясы зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238/5 эл. почта: [dolgikhsvet@mail.ru](mailto:dolgikhsvet@mail.ru)

Svetlana Dolgikh - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Biotechnology Laboratory of Fruit Crops, LLP "Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute", 238/5, Gagarin Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050060. e-mail mail: [dolgikhsvet@mail.ru](mailto:dolgikhsvet@mail.ru)

**Кабылбекова Балнур Жасулановна** – PhD, заведующая лабораторией генофонда садовых культур ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина, 238/5. эл. почта: [k\\_b\\_zh@mail.ru](mailto:k_b_zh@mail.ru)

Кабылбекова Балнур Жасулановна – PhD, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС бау-бақша дақылдарының генқоры зертханасының меңгерушісі Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238/5. эл. почта: [k\\_b\\_zh@mail.ru](mailto:k_b_zh@mail.ru)

Balnur Kabylbekova - PhD, Head of the Laboratory of Fruit Genetic Resources, LLP "Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute", 238/5, Gagarin Ave., Almaty, 050060, Republic of Kazakhstan. e-mail: [k\\_b\\_zh@mail.ru](mailto:k_b_zh@mail.ru)

**Уразаева Марина Владимировна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі г., «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жеміс-жидек дақылдарының агротехнологиялары және питомнигі зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғылы 238/5, e-mail: [marina\\_4069@mail.ru](mailto:marina_4069@mail.ru)

Уразаева Марина Владимировна – магистр с.-х. наук, заведующий лабораторией агротехнологий и питомниководства плодовых, ягодных культур, ТОО «Казакский научно-

исследовательский институт плодовоощеводства», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Гагарина 238/5, e-mail: [marina\\_4069@mail.ru](mailto:marina_4069@mail.ru)

Urazayeva Marina Vladimirovna – Master of Agricultural Sciences Sci., Head of the Laboratory of Agrotechnologies and Nursery of Fruit and Berry Crops, Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Gagarin Avenue 238/5, e-mail: [marina\\_4069@mail.ru](mailto:marina_4069@mail.ru)

**Ефремова Юлия Мұратқызы** – PhD докторы, «Қазақ бау-бақша шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жеміс-жидек дақылдарының агротехнологиялары және питомнигі зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғылы 238/5, электрондық поштасы: [ydyo@inbox.ru](mailto:ydyo@inbox.ru)

Ефремова Юлия Муратовна – PhD, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий и питомниководства плодовых, ягодных культур, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоощеводства», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Гагарина 238/5, e-mail: [ydyo@inbox.ru](mailto:ydyo@inbox.ru)

Yefremova Yuliya Muratovna – PhD, Leading Researcher of the Laboratory of Agrotechnologies and Nursery of Fruit and Berry Crops, Kazakh Research Institute of Horticulture LLP, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Gagarin Avenue 238/5, e-mail: [ydyo@inbox.ru](mailto:ydyo@inbox.ru)

**Ормакаев Азамат Мұхтарұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі «Қазақ бау-бақша шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің Жеміс-жидек дақылдарының агротехнологиялары және питомнигі зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қаласы, Гагарин даңғылы 238/5, пошта: [or.az85@mail.ru](mailto:or.az85@mail.ru)

Ормахаев Азамат Мухтарович – магистр с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий и питомниководства плодовых, ягодных культур, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоощеводства», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Гагарина 238/5, e-mail: [or.az85@mail.ru](mailto:or.az85@mail.ru)

Ormakhaev Azamat Mukhtarovich - Master of Agricultural Sciences Sci., Senior Researcher, Laboratory of Agrotechnologies and Nursery of Fruit and Berry Crops, LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Gagarin Avenue 238/5, e-mail: [or.az85@mail.ru](mailto:or.az85@mail.ru)

**Сагидолдина Жанар Ермековна** - «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының PhD аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл. пошта: [sagidoldina79@mail.ru](mailto:sagidoldina79@mail.ru)

Сагидолдина Жанар Ермековна - PhD старший преподаватель кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», Казакский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, г. Алматы, Абай 8, эл. почта: [sagidoldina79@mail.ru](mailto:sagidoldina79@mail.ru)

Sagidoldina Zhanar Ermekovna - PhD Senior Lecturer of the Department of «Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abai 8, e-mail: [sagidoldina79@mail.ru](mailto:sagidoldina79@mail.ru)

**Куандыкова Эльнара Мырзакеевна** - «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының PhD аға оқытушы, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай 8, эл. пошта: [9Elnara@gmail.com](mailto:9Elnara@gmail.com)

Куандыкова Эльнара Мырзакеевна - PhD старший преподаватель кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», Казакский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, г. Алматы, Абай 8, эл. пошта: [9Elnara@gmail.com](mailto:9Elnara@gmail.com)

Kuandykova Elnara Myrzakeevna - PhD Senior Lecturer of the Department of «Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abai 8, e-mail: [9Elnara@gmail.com](mailto:9Elnara@gmail.com)

**Султанова Мадина Жумахановна** - техника ғылымдарының магистрі, "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" Астана филиалының жоба жетекшісі, e-mail: [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4313-1540>;

Султанова Мадина Жумахановна - магистр технических наук, руководитель проекта Астанинского филиала "Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности", e-mail: [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4313-1540>

Sultanova Madina Zhumakhanovna - Master of Technical Sciences, project manager of the Astana Branch of "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry", e-mail: [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4313-1540>

**Акжанов Нурторе** - жаратылыстану ғылымдарының магистрі, "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" Астана филиалының аға ғылыми қызметкері, e-mail: [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com) ; <https://orcid.org/0000-0002-0540-1685>;

Акжанов Нурторе – магистр естественных наук, старший научный сотрудник Астанинского филиала ТОО "Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности", e-mail: [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com) ; <https://orcid.org/0000-0002-0540-1685>;

Akzhanov Nurtore – Master of Natural Sciences, Senior Researcher at the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, e-mail: [nurtore0308@gmail.com](mailto:nurtore0308@gmail.com) ; <https://orcid.org/0000-0002-0540-1685>;

**Додаев Кучкар Одилевич** - Ташкент химия-технологиялық институтының ет, сүт және консервілеу өнімдері технологиясы кафедрасының профессоры, Ташкент қ., Өзбекстан, E-mail: [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9636-0101>

Додаев Кучкар Одилевич – профессор кафедры технологии мяса, молока и консервных продуктов Ташкентского Химико-Технологического института, г.Ташкент, Узбекистан, E-mail: [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9636-0101>

Dodaev Kuchkar Odilovich – Professor of the Department of Technology of Meat, Milk and Canned Products of the Tashkent Institute of Chemical Technology, Tashkent, Uzbekistan, E-mail: [dodoev789@gmail.com](mailto:dodoev789@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9636-0101>

**Рысбекова Алуа Манатбекқызы** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің жеміс-көкөніс шаруашылығы, өсімдік қорғау және карантин кафедрасының аға оқытушысы, Phd, e-mail: [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3399-8511>

Рысбекова Алуа Манатбекқызы – старший преподаватель кафедры Плодоовощеводства, защиты растений и карантина «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Phd, e-mail: [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3399-8511>

Rysbekova Alua Manatbekkyzy – Senior lecturer at the Horticulture, Plant Protection and Quarantine Department, Kazakh National Agrarian Research University, PhD, e-mail: [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3399-8511>

**Максотова Алия Максотовна**, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ 3-курс докторанты, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, Алматы, Қазақстан, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru);

Максотова Алия Максотовна, докторант 3 курса НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», 050010, город Алматы, пр. Абая 8, Алматы, Казахстан, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru);

Maxotova Aliya Maxotovna, 3<sup>rd</sup> year PhD student of the NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», 050010, Almaty city, Abai Ave. 8, Almaty, Kazakhstan, [aliusha\\_1990@mail.ru](mailto:aliusha_1990@mail.ru);

**Айтбаев Теміржан Ерқасымұлы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы, 050060, Алматы қаласы, Гагарин даңғылы, 238/5, Алматы, Қазақстан, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru);

Айтбаев Темиржан Ерқасович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», 050060, город Алматы, проспект Гагарина, 238/5, Алматы, Казахстан, [aitbayev.t@mail.ru](mailto: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 LLP «Kazakh Fruit and Vegetable Research Institute», 050060, Almaty city, Gagarin Avenue, 238/5, Almaty, Kazakhstan, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru);

**Елибаева Гульмира Исатаевна**, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, 160012, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы, 5, Шымкент, Қазақстан, [\\_Isataevna@mail.ru](mailto:_Isataevna@mail.ru)

Елибаева Гульмира Исатаевна, кандидат биологических наук, доцент, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова», 160012, город Шымкент, проспект Тауке хана, 5, Шымкент, Казахстан, [Isataevna@mail.ru](mailto:Isataevna@mail.ru)

Yelibayeva Gulmira Isatayevna, Candidate of Biological Sciences, Associate, docent, NJSC «M. Auezov South Kazakhstan University», 160012, Shymkent city, Tauke Khan Avenue, 5, Shymkent, Kazakhstan, [\\_Isataevna@mail.ru](mailto:_Isataevna@mail.ru)

**Бекежанова Мадина Мәлікқызы**, ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ», Алматы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі 1, Қазақстан, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru).

Бекежанова Мадина Маликовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Алматы, Наурызбайский район, ул. Култөбе 1, Казахстан, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru).

Bekezhanova Madina, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zh. Zhiembayev», Almaty, Nauryzbay district, Kultobe Street, Kazakhstan, [madina.bekezhanova.80@mail.ru](mailto:madina.bekezhanova.80@mail.ru).

**Султанова Надира Жумахановна**, ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ», Алматы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі 1, Қазақстан, [nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru).

Султанова Надира Жумахановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Алматы, Наурызбайский район, ул. Култөбе 1, Казахстан, [nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru).

Sultanova Nadira, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zh. Zhiembayev», Almaty, Nauryzbay district, Kultobe Street, Kazakhstan, [nadira.sultanova@mail.ru](mailto:nadira.sultanova@mail.ru).

**Есимов Улан Оразалиевич**, ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, бөлім меңгерушісі, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ», Алматы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі 1, Қазақстан, [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru).

Есимов Улан Оразалиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Алматы, Наурызбайский район, ул. Култөбе 1, Казахстан, [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru).

Yessimov Ulan, Candidate of Agricultural Sciences, head of department, LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zh. Zhiembayev», Almaty, Nauryzbay district, Kultobe Street, Kazakhstan, [ulan.kz\\_81@mail.ru](mailto:ulan.kz_81@mail.ru).

**Нұрманов Жандос Ғалымжанұлы**, ғылыми қызметкер, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ», Алматы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі 1, Қазақстан, [dos\\_\\_94@inbox.ru](mailto:dos__94@inbox.ru).

Нурманов Жандос Ғалымжанович, научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Алматы, Наурызбайский район, ул. Култөбе 1, Казахстан, [dos\\_\\_94@inbox.ru](mailto:dos__94@inbox.ru).

Nurmanov Zhandos, research associate, LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zh. Zhiembayev», Almaty, Nauryzbay district, Kultobe Street, Kazakhstan, [dos\\_\\_94@inbox.ru](mailto:dos__94@inbox.ru).

**Райсова Нургуль**, кіші ғылыми қызметкер, селекция және биотехнология зертханасы ҚР БЖҒМ ҒК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнология институты» ШЖҚ РМК, Алматы, Тимирязев көшесі, 45, Қазақстан, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com).

Райсова Нургуль, младший научный сотрудник, лаборатории селекции и биотехнологии РГУ на ПХВ Институт биологии и биотехнологии растений КН МВОН РК, Алматы, ул. Тимирязева, 45, Казахстан, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com).

Raissova Nurgul, junior research assistant, breeding and biotechnology laboratories RSI on the REU Institute of Plant Biology and Biotechnology CS MSHE RK, Almaty, Timiryazev St., Kazakhstan, [nraissova@gmail.com](mailto:nraissova@gmail.com).

**Асқарова Мөлдір Асқарқызы** – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Өсімдік қорғау зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қ., Гагарина 238/5, Қазақстан Республикасы, [molya.09.09.95@mail.ru](mailto:molya.09.09.95@mail.ru)

Асқарова Мөлдір Асқарқызы – магистр с.-х наук, научный сотрудник лабораторий Защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Гагарина 238/5, Республика Казахстан, [molya.09.09.95@mail.ru](mailto:molya.09.09.95@mail.ru)

Askarova Moldyr Askarkyzy – master of agricultural sciences, researcher at plant Protection laboratories, Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Gagarina 238/5, Republic of Kazakhstan, [molya.09.09.95@mail.ru](mailto:molya.09.09.95@mail.ru)

**Уразова Майра** – жетекші ғылыми қызметкер, – ауыл шаруашылық ғылымдардың PhD, “Республикалық микроорганизмдер коллекциясы” ЖШС 010000, Астана қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1, Қазақстан Республикасы, [maira\\_01@mail.ru](mailto:maira_01@mail.ru)

Уразова Майра – PhD с.-х наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г.Астана, ул. Ш.Уәлиханов, 13/1, Республика Казахстан, [maira\\_01@mail.ru](mailto:maira_01@mail.ru)

Urazova Maira – PhD of Agricultural Sciences, leading researcher, Republican Collection of Microorganisms, 010000, Astana, 13/1 Valikhanov STR. , Republic of Kazakhstan, [maira\\_01@mail.ru](mailto:maira_01@mail.ru)

**Корабаева Сауле Бедельбаевна** – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Өсімдік қорғау бөлімінің зертхана меңгерушісі, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қ., Гагарина 238/5, Қазақстан Республикасы, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

Корабаева Сауле Бедельбаевна – магистр с.-х наук, заведующий лабораторией Защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Гагарина 238/5, Республика Казахстан, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

Korabaeva Saule Bedelbaevna – master of agricultural sciences, head of the Plant Protection laboratory, Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Gagarina 238/5, Republic of Kazakhstan, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

**Скак Сабина** – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Агрохимия және жеміс көкөніс өнімдерінің сапасы зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қ., Гагарина 238/5, Қазақстан Республикасы, [sk.sabi@list.ru](mailto:sk.sabi@list.ru)

Скак Сабина – магистр с.-х наук, младший научный сотрудник лабораторий Агрохимии и качества плодовоощной продукции, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Гагарина 238/5, Республика Казахстан, [sk.sabi@list.ru](mailto:sk.sabi@list.ru)

Skak Sabina – master of agricultural sciences, junior researcher of laboratories of Agrochemistry and quality of fruit and vegetable products, Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Gagarina 238/5, Republic of Kazakhstan, [sk.sabi@list.ru](mailto:sk.sabi@list.ru)

**Туруспекова Сабина Толынбекқызы** – ауыл шаруашылық ғылымдардың магистрі, Өсімдік қорғау зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы

ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қ., Гагарина 238/5, Қазақстан Республикасы, [sabina.turuspekova@mail.ru](mailto:sabina.turuspekova@mail.ru)

Туруспекова Сабина Толынбекқызы – магистр с.-х наук, научный сотрудник лабораторий Защиты растений, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», г. Алматы, Гагарина 238/5, Республика Казахстан, [sabina.turuspekova@mail.ru](mailto:sabina.turuspekova@mail.ru)

Turuspekova Sabina Tolynbekkyzy – master of agricultural sciences, researcher at plant Protection laboratories, Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Gagarina 238/5, Republic of Kazakhstan, [sabina.turuspekova@mail.ru](mailto:sabina.turuspekova@mail.ru)

**Кочоров Абдумамат Сулейманұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Кочоров Абдумамат Сулейманович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

Kochorov Abdumamat Suleymanovich - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru);

**Тулеева Асия Кузаировна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru);

Тулеева Асия Кузаировна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru);

Tuleeva Asiya Kuzairovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Plant Protection Laboratory of the "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [tuleeva.a.k@mail.ru](mailto:tuleeva.a.k@mail.ru);

**Утельбаев Ерлан Аманжолович** – PhD, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Утельбаев Ерлан Аманжолович – PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

Utelbayev Yerlan Amanzholovich – PhD, Senior Researcher, Plant Protection Laboratory, "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru);

**Давыдова Вера Николаевна** – магистр, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Давыдова Вера Николаевна – магистр, научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Ақмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

Davydova Vera Nikolaevna - master, researcher of the laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev" LLP, Republic of Kazakhstan, Akmola region Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru);

**Базарбаев Берік Бектөреұлы** – PhD, «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС -нің «Өсімдік қорғау» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, индекс – 021600, эл. пошта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Базарбаев Берик Бектуреевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории «Защита растений» ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Республика Казахстан, Акмолинская область Шортандинский район, индекс – 021600, эл. почта: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

Bazarbayev Berik Bekturееvich - PhD, Senior Researcher of the Laboratory "Plant Protection" "SPC GF named after A.I. Barayev", Republic of Kazakhstan, Akmola region, Shortandinsky district, index - 021600, e-mail: [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru);

**Бахытұлы Қанат** – Жаратылыстану ғылымдарының магистрі. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтының генетика және селекция лабораториясының лаборанты. Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қаласы, Тимирязев көшесі 45, E-mail: [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)

Бахытұлы Канат – Магистр естественных наук, лаборант лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, E-mail: [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)

Bakhytuly Kanat – Master of Natural Sciences, laboratory assistant, Laboratory of Genetics and Selection, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, st. Timiryazev 45, E-mail: [kanat1499@gmail.com](mailto:kanat1499@gmail.com)

**Құланбай Қаламқас Жанабекқызы**, ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агрономия селекция және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Абай даңғылы 8, [k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)

Куланбай Каламқас Жанабекқызы кандидат с.-х. наук, ассоциированный профессор кафедры "Агрономия селекция и биотехнология", Республика Казахстан, проспект Абая 8, e-mail: [k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)

Kalamkas Zhanabekkyzy Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of "Agronomy Breeding and Biotechnology", Republic of Kazakhstan, Abai Avenue 8, e-mail: [k.kylanbai@mail.ru](mailto:k.kylanbai@mail.ru)

**Акмұллаева Айжан Сейткановна** – биология ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, Кастеев көшесі, 58, эл. пошта: [akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru)

Акмұллаева Айжан Сейткановна – кандидат биологических наук, преподаватель-лектор Жетысуского университета имени И.Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, Жетысуская область, г. Талдықорған, ул. Кастеева, 58, e-mail: [akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru)

Akmullayeva Aizhan – candidate of biological sciences, Lecturer of Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, Kasteev str., 58, e-mail: [akmullayeva78@mail.ru](mailto:akmullayeva78@mail.ru)

**Сыдықбаева Сандугаш Аубакировна** – химия ғылымдарының кандидаты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің оқытушы-дәріскері, Қазақстан Республикасы, 040009, Жетісу облысы, Талдықорған, Ғарышкер ш/а, 9, эл. пошта: [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru)

Сыдықбаева Сандугаш Аубакировна – кандидат химических наук, преподаватель-лектор Жетысуского университета имени И.Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, Жетысуская область, г. Талдықорған, мкр. Гарышкер, 9, e-mail: [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru)

Sydykbayeva Sandugash – candidate of chemical sciences, Lecturer of Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009, Zhetysu region, Taldykorgan, microdistrict Garyshker, 9, e-mail: [Sandugash78@mail.ru](mailto:Sandugash78@mail.ru)

**Маманова Салтанат Абылкасымовна** – Химия магистрі, оқытушы-ассистент І.Жансүгіров атындағы Жетісу Университеті, Қазақстан Республикасы, Жетісу облысы, Талдықорған қаласы, Желтоқсан көшесі 220, эл.пошта: [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)

Маманова Салтанат Абылкасымовна – Магистр химии, преподаватель -ассистент Жетысуский Университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, Жетысуский область, город Талдықорған, ул. Желтоқсан 220, эл.почта: [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)

Mamanova Saltanat Abylkasymovna – master of chemistry, teacher - assistant, Zhetsu University named after I.Zhansugurov, The Republic of Kazakhstan, Zhetysu region, city of Taldykorgan, Zheltoksan street 220, email: [Msalta81@mail.ru](mailto:Msalta81@mail.ru)

**Құлжанова Дина Қуанышқызы** – биология ғылымдарының кандидаты, Абай атындағы ҚазҰПУ, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Алматы қаласы, Қазыбек би 30, эл. пошта: [Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)

Кулжанова Дина Куанышовна – кандидат биологических наук, КазНПУ имени Абая старший преподаватель, Республика Казахстан, Алматинская область, г. Алматы, ул. Казбек би, 30, эл. пошта: [Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)

Kulzhanova Dina – candidate of biological sciences, Kaznpu named Abaya senior teacher, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Almaty, str. Kazbek bi, 30, e-mail: [Dkulzhanova@mail.ru](mailto:Dkulzhanova@mail.ru)

**Мухамадиев Н.С.** – биология ғылымдарының кандидаты, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің өсімдіктерді биологиялық қорғау бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көш., 1, эл. пошта: [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru)

Мухамадиев Н.С., кандидат биологических наук, заведующий отделом биологической защиты растений ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы Наурызбайский район, ул. Култөбе, 1, e-mail: [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru)

Mukhamadiyev N.S. – candidate of biological sciences, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after J. Zhiembaeva, Almaty, Kazakhstan, [nurzhan-80@mail.ru](mailto:nurzhan-80@mail.ru),

**Чадинова А.М.** – «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің пайдалы жәндіктер зертханасының аға ғылыми қызмткері, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көш., 1, эл. пошта: [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru)

Чадинова А.М., старший научный сотрудник лабораторий полезных насекомых ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы Наурызбайский район, ул. Култөбе, 1, e-mail: [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru)

Chadinova A. M. – PhD, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after J. Zhiembaeva, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [aizhan\\_chadinova@mail.ru](mailto:aizhan_chadinova@mail.ru)

**Мендібаева Г.Ж.** – *PhD*, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің пайдалы жәндіктер зертханасының меңгерушісі м.а., Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көш., 1, эл. пошта: [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru)

Мендибаева Г. Ж., PhD, и.о. заведующий лабораторией полезных насекомых ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы Наурызбайский район, ул. Култөбе, 1, e-mail: [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru)

Mengdibayeva G.Zh. – PhD, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after J. Zhiembaeva, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [www.gulnaz87.kz@mail.ru](mailto:www.gulnaz87.kz@mail.ru)

**Койгельдина А.Е.** – *PhD*, «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің фитопатология зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көш., 1, эл. пошта: [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)

Койгельдина А.Е., PhD, заведующий лабораторией фитопатологии ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы Наурызбайский район, ул. Култөбе, 1, e-mail: [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)

Koigeldina A.E., PhD, Head of the Laboratory of Phytopathology of LLP "Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev", Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty Nauryzbaysky district, Kultobe str., 1, e-mail: [aygerim\\_k@mail.ru](mailto:aygerim_k@mail.ru)

**Коберницкий В.И.**-кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией крупяных и зернофуражных культур, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», п. Шортанды, эл. почта: [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)

Коберницкий В.И.-ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, меңгерушісі. атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС дәнді және дәнді дақылдар зертханасы. А.И. Бараева, Шортанды елді мекені, эл. пошта: [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)

Kobernitsky V.I.-candidate of agricultural sciences, head. laboratory of cereals and grain forage crops, LLP "Scientific and production center of grain farming named after. A.I. Baraeva, Shortandy settlement, e-mail: [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)

**Волобаева В.А.**, - младший научный сотрудник лаборатории крупяных и зернофуражных культур, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», п. Шортанды, эл. почта: [Nikolaeva\\_vera1@mail.ru](mailto:Nikolaeva_vera1@mail.ru)

Волобаева В.А.–«Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС дәнді және дәнді дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері. А.И. Бараева, Шортанды елді мекені, эл. пошта: [Nikolaeva\\_vera1@mail.ru](mailto:Nikolaeva_vera1@mail.ru)

Volobaeva V.A., - junior researcher of the laboratory of cereals and grain forage crops, LLP "Scientific and Production Center for Grain Farming named after. A.I. Baraeva, Shortandy settlement, e-mail: [Nikolaeva\\_vera1@mail.ru](mailto:Nikolaeva_vera1@mail.ru)

**Музыка О.В.**, - младший научный сотрудник лаборатории крупяных и зернофуражных культур, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», п. Шортанды, эл. почта: [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)

Музыка О.В., – «Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС дәнді дақылдар және дәнді дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері. А.И. Бараева, Шортанды елді мекені, эл. пошта: [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)

Muzyka O.V., - junior researcher of the laboratory of cereals and grain forage crops, LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after. A.I. Baraeva, Shortandy settlement, e-mail: [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)

**Ыбрайқожа Нұржан Пажарбекұлы** – PhD-докторант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қаласы, Әйтеке Би көшесі 29А, эл. пошта: [kozha\\_89sm@mail.ru](mailto:kozha_89sm@mail.ru)

Ыбрайқожа Нуржан Пажарбекулы - Докторант Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 12000, г.Кызылорда, улица Айтеке Би 29А, эл. почта: [kozha\\_89sm@mail.ru](mailto:kozha_89sm@mail.ru)

Ybraikozha Nurzhan Pazharbekuly - doctoral student Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Republic of Kazakhstan, 12000, Qyzylorda, str. Aiteke Bi 29, e-mail: [kozha\\_89sm@mail.ru](mailto:kozha_89sm@mail.ru)

**Тоқтамысов Әсет Мырзаханұлы** - Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының бас ғылыми қызметкері, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қаласы, Абай даңғылы 25б, эл.пошта: [aset\\_58\\_58@mail.ru](mailto:aset_58_58@mail.ru)

Тоқтамысов Асет Мырзаханұлы - главный научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института риса им. Ю.Жахаева, доктор сельскохозяйственных наук, Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, проспект Абая, 25б, e-mail: [aset\\_58\\_58@mail.ru](mailto:aset_58_58@mail.ru)

Toktamysov Asset Myrzakhanuly - chief researcher of the Kazakh Research Institute of Rice named after Yu.Zhakhaeva, Doctor of Agricultural Sciences, Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Abay Avenue, 25b, e-mail: [aset\\_58\\_58@mail.ru](mailto:aset_58_58@mail.ru)

**Сагиндыкова Эльвира Умировна** – қауымдастырылған профессор ассистенті м.а., доцент, Ш.Есенов атындағы КТУИ, Қазақстан Республикасы, 130000, Ақтау қаласы, 32 мкр., эл.поштасы: [elvira.sagindykova@yu.edu.kz](mailto:elvira.sagindykova@yu.edu.kz)

Сагиндыкова Эльвира Умировна - и.о ассоциированного профессора(доцент) КУТИ им Ш.Есенов, Республика Казахстан, 130000, Актау, 32 мкр., эл.почта: [elvira.sagindykova@yu.edu.kz](mailto:elvira.sagindykova@yu.edu.kz)

Sagindykova Elvira Umirovna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Natural Science Department, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Republic of Kazakhstan, 130000, Aktau, mcr.32, e-mail: [elvira.sagindykova@yu.edu.kz](mailto:elvira.sagindykova@yu.edu.kz)

**Семирханова Диана Кадырханқызы** – Педагогика ғылымдарының магистрі, Ш.Есенов атындағы КТУИ, Қазақстан Республикасы, 130000, Ақтау қаласы, 32 мкр., 47, эл.поштасы: [Semirkhanova98@mail.ru](mailto:Semirkhanova98@mail.ru)

Семирханова Диана Кадырхановна - Магистр педагогических наук, КУТИ им Ш.Есенов, Республика Казахстан, 130000, Актау, 32 мкр., эл.почта: [Semirkhanova98@mail.ru](mailto:Semirkhanova98@mail.ru)

Semirkhanova Diana Kadyrkhanovna - Master of Pedagogical Sciences, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Republic of Kazakhstan, 130000, Aktau, mcr.32, e-mail: [Semirkhanova98@mail.ru](mailto:Semirkhanova98@mail.ru)

**Серикбаева Айгул Кошмуратовна** - Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Ш.Есенов атындағы КТУИ, Қазақстан Республикасы, 130000, Ақтау қаласы, 32 мкр., эл.поштасы: [aigul.serikbayeva@yu.edu.kz](mailto:aigul.serikbayeva@yu.edu.kz)

Серикбаева Айгул Кошмуратовна – Магистр естественных наук, КУТИ им Ш.Есенов, Республика Казахстан, 130000, Актау, 32 мкр., эл.почта: [aigul.serikbayeva@yu.edu.kz](mailto:aigul.serikbayeva@yu.edu.kz)

Serikbayeva Aigul Koshmuratovna – Master of Natural Sciences, Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Republic of Kazakhstan, 130000, Aktau, mcr.32, e-mail: [aigul.serikbayeva@yu.edu.kz](mailto:aigul.serikbayeva@yu.edu.kz)

**Ташкенбаева Акерке Калыбаевна** – техникалық ғылымдарының магистрі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің аға ғылыми қызметкері, 050060, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Гагарина даңғылы, 238/5, [etashkenbayeva@mail.ru](mailto:etashkenbayeva@mail.ru)

Ташкенбаева Акерке Калыбаевна – магистр технических наук, старший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, 050060, Республика Казахстан, город Алматы, пр. Гагарина 238/5, [etashkenbayeva@mail.ru](mailto:etashkenbayeva@mail.ru)

Tashkenbayeva Akerke – master of technical sciences, senior researcher of the Kazakh Research Institute of fruit and vegetable growing, 050060, The Republic of Kazakhstan, Almaty, Gagarina avenue., 238/5, [etashkenbayeva@mail.ru](mailto:etashkenbayeva@mail.ru)

**Саршаева Молдир Жумабекқызы** – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Гагарина даңғылы, 238/5, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

Саршаева Молдир Жумабекқызы – магистр естественных наук, научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, 050060, Республика Казахстан, город Алматы, пр. Гагарина 238/5, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

Sarshaeva Molder – master of Natural Sciences, researcher of the Kazakh Research Institute of fruit and vegetable growing, 050060, The Republic of Kazakhstan, Almaty, Gagarina avenue., 238/5, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru)

**Ирсалиева Жансулу Сабитовна** – техникалық ғылымдарының магистрі, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің кіші ғылыми қызметкер. 050060, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Гагарина даңғылы, 238/5, [irsaliev1996@mail.ru](mailto:irsaliev1996@mail.ru)

Ирсалиева Жансулу Сабитовна – магистр технических наук, младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, 050060, Республика Казахстан, город Алматы, пр. Гагарина 238/5, [irsaliev1996@mail.ru](mailto:irsaliev1996@mail.ru)

Irsaliev1996 Zhansulu – master of technical sciences, senior laboratory assistant of the Kazakh Research Institute of fruit and vegetable growing, 050060, The Republic of Kazakhstan, Almaty, Gagarina avenue., 238/5, [irsaliev1996@mail.ru](mailto:irsaliev1996@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](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Сулейманова Гульнур Алмасовна- PhD, ассоциированный профессор кафедры «Плодоовощеводство, защита растений и карантин», Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

Suleimanova Gulnur Almasovna, PhD, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)

**Калибаев Бауыржан Бакытжанович**- PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай,8, эл.пошта: [kalibayev0582@mail.ru](mailto:kalibayev0582@mail.ru)

Калибаев Бауыржан Бакытжанович- PhD, Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [kalibayev0582@mail.ru](mailto:kalibayev0582@mail.ru)

Kalibayev Bauyrzhan Bakytzhanovich, PhD, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [kalibayev0582@mail.ru](mailto:kalibayev0582@mail.ru)

**Айткалиева Гулдана**- магистрант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай,8, эл.пошта: [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)

Айткалиева Гулдана – магистрант, Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)

Aitkalieva Guldana- masters, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)

**Таджибаев Данияр** –PhD Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай,8, эл.пошта: [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)

Таджибаев Данияр -PhD докторант, Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, ул Абая 8, Казахстан, e-mail: [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)

Tajibayev Daniyar, PhD student, Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Abay st. 8, Kazakhstan, e-mail: [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)

**Құдайбергенова Индира Рахымжанқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС бас ғылыми хатшысы, Қазақстан Республикасы, 080003, Жамбыл облысы, Тараз қаласы, Қолбасшы Қойгельды көшесі, 12, эл.пошта: [Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru)

Кудайбергенова Индира Рахимжановна – магистр сельскохозяйственных наук, главный ученый секретарь ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, город Тараз, улица Колбасшы Койгельды көшесі, 12, эл.почта: [Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru)

Kudaibergenova Indira Rakhimzhanovna - Master of Agricultural Sciences, Chief Scientific Secretary of LLP «Kazakh Research Institute of Water Economy», Republic of Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, Kolbasshy KoYGeldy street, 12, e-mail: [Indira.luna@mail.ru](mailto:Indira.luna@mail.ru)

**Жарков Вячеслав Антонович** - техника ғылымдарының кандидаты, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 080003, Жамбыл облысы, Тараз қаласы, Қолбасшы Қойгельды көшесі, 12, эл.пошта: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

Жарков Вячеслав Антонович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080003, Жамбылская область, город Тараз, улица Колбасшы Койгельды көшесі, 12, эл.почта: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

Zharkov Vyacheslav Antonovich – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher of LLP «Kazakh Research Institute of Water Economy», Republic of Kazakhstan, 080003, Zhambyl region, Taraz city, Kolbasshy KoYGeldy street, 12, эл.почта: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru)

**Сағынбаева Айнұр Бағдатқызы** - Орман ресурстары және орман шаруашылығы мамандығының 2-курс докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы. e-mail: [Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)

Сагынбаева Айнұр Бағдатқызы - докторант 2 курса специальности лесные ресурсы лесоводство, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы. e-mail: [Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)

Sagynbayeva Ainur Bagatkyzy - doctoral student of the 2nd year in the specialty forest resources forestry, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, e-mail: [Ainur\\_bagdatova@mail.ru](mailto:Ainur_bagdatova@mail.ru)

**Джаманова Гульнара Илюсюзовна** – қауымдастырылған профессор м.а., в. ф. к., Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, "Ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасы, Семей қаласы. e-mail: [Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru)

Джаманова Гульнара Илюсюзовна - и.о. асоциированного профессора, к.в.н, Университет имени Шакарима города Семей, кафедра «Сельское хозяйство и биоресурсы», г.Семей. e-mail: [Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru)

Jamanova Gulnara - Acting Associate Professor, PhD, Semey Shakarim University, Department of Agriculture and Bioresources, Semey. e-mail: [Dzhamanovag@bk.ru](mailto:Dzhamanovag@bk.ru)

**Байгазакова Жадыра Муратханқызы** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті", КЕ АҚ-ның "Ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасы, Семей қаласы. [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)

Байгазакова Жадыра Муратханқызы - Магистр сельскохозяйственных наук, НАО "Университет имени Шакарима города Семей", кафедра "Сельское хозяйство и биоресурсы", г.Семей [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)

Baigazakova Zhadyra - Master of agricultural sciences, "Shakarim University of Semey", Department of agriculture and bioresources, Semey [jadi-2-92@mail.ru](mailto:jadi-2-92@mail.ru)

**Тұрлыбеков Қаршыға Мұратханұлы** - Жоғары санатты орман патологы "Республикалық орман селекциялық тұқым өсіру орталығы" РМҚК Семей құрылымдық бөлімшесі, Семей қаласы, Қазақстан. [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)

Тұрлыбеков Қаршыға Мұратханұлы - Инженер-лесопатолог высшей категории Семейское структурное подразделение РГКП «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (Семей), Казахстан, [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)

Turlybekov Karshyga Muratkhanuly - Forest pathologist engineer of the Semey structural subdivision of the Republican State Enterprise «Republican Forest Selection and Seed Center» [karchi9494@gmail.com](mailto:karchi9494@gmail.com)

**Мамбетов Б.Т.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, e-mail: [forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)

Мамбетов Б.Т., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)

Mambetov B.T., Doctor of Agricultural Sciences, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, e-mail: [forest-institute.kz@mail.ru](mailto:forest-institute.kz@mail.ru)

**Досманбетов Д.А.**, PhD доктор, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, e-mail: [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)

Досманбетов Д.А., PhD доктор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)

Dosmanbetov D. A., - PhD doctor, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, e-mail: [daniyar\\_d.a.a@mail.ru](mailto:daniyar_d.a.a@mail.ru)

**Майсупова Б.Д.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru)

Майсупова Б.Д., кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru)

Maysupova B.D., Candidate of Agricultural Sciences, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru)

**Каспакбаев Е.М.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru)

Каспакбаев Е.М., магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru)

Kaspakbayev E. M., master of Agricultural Sciences, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 8, [kaspakbaeverganat1971@yandex.ru](mailto:kaspakbaeverganat1971@yandex.ru)

**Жубанышева А.Т.**, магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)

Жубанышева А.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, e-mail: [anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)

Zhubanysheva A. T., master of Agricultural Sciences, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 8, e-mail: [anar\\_samal@mail.ru](mailto:anar_samal@mail.ru)

**Зәуірбек Ә.К.** - техника ғылымдарының докторы, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [jakajak9@mail.ru](mailto:jakajak9@mail.ru)

Заурбек А.К. - доктор технических наук, профессор кафедры "Водные ресурсы и мелиорация" Казакский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [jakajak9@mail.ru](mailto:jakajak9@mail.ru)

Zaurbek A. K. - Doctor of Technical Sciences, Professor of "Water Resources and Land Reclamation" department, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan; E-mail: [jakajak9@mail.ru](mailto:jakajak9@mail.ru)

**Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна** – техника ғылымдарының докторы, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна- доктор технических наук, профессор кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казакский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Kalybekova Yesenkul Myrzageldievna- doctor of technical sciences, professor of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Republic of Kazakhstan, E-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

**Сейтасанов Ибрагим Сматович** - техника ғылымдарының кандидаты, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Сейтасанов Ибрагим Сматович - кандидат технических наук, профессор кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казакский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Seitasanov Ibragim Smatoish - Candidate of Technical Sciences, professor of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Republic of Kazakhstan, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Онласын Ұлжан Қуанышбекқызы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

Онласын Улжан Куанышбекқызы – магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

Onglassyn Ulzhan Kuanyshebekkyzy - Master of Agricultural Sciences, assistant of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Republic of Kazakhstan, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

**Жандияр Есен** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының докторанты, Алматы, Қазақстан; E-mail: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

Жандияр Есен - магистр сельскохозяйственных наук, докторант кафедры "Водные ресурсы и мелиорация" Казахского национального аграрного исследовательского университета, Алматы, Казахстан; E-mail: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

Yesen Zhandiyar- Master of Agricultural Sciences, Ph.D. student of "Water Resources and Land Reclamation" department, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan; E-mail: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

**Шаденова Ельвира Абылгазиевна** – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, генетика және физиология институтының генетика және орман дақылдарын репродукциялау зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қаласы, аль-Фараби даңғылы, 93, эл.пошта: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)

Шаденова Ельвира Абылгазиевна - кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией генетики и репродукции лесных культур института генетики и физиологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби,93, e-mail: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7844-4264>

Shadenova Elvira - candidate of agricultural sciences, head of Laboratory of Genetics and Reproduction of Forest Culture, Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi av. 93, e-mail: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)

**Джангалина Эрика Димашқызы** – биология ғылымдарының кандидаты, Генетика және физиология институтының орман екепелерінің генетикасы және көбеюі зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, e-mail: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1884-0732>

Джангалина Эрика Димашевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и репродукции лесных культур института генетики и физиологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби,93, e-mail: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)

Dzhangalina Erika Dimashevna - Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Genetics and Reproduction of Forest Culture of the Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)

**Қайгермазова Мариям Ахматовна** – Генетика және физиология институтының орман екепелерінің генетикасы және көбеюі зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 93, электрондық поштасы: [sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru)

Қайгермазова Мариям Ахматовна – научный сотрудник лаборатории генетики и репродукции лесных культур института генетики и физиологии, Республика Казахстан,

050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби,93, e-mail: [sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4517-2717>

Kaigermazova Mariyam - Researcher of the Laboratory of Genetics and Reproduction of Forest Culture s of the Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, al-Farabi Ave., 93, e-mail: [sozvesdie95@mail.ru](mailto:sozvesdie95@mail.ru)

**Сембеков Медет** – Генетика және физиология институты орман дақылдарының генетикасы және көбеюі зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 93, электрондық поштасы: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru)

Сембеков Медет - научный сотрудник лаборатории генетики и репродукции лесных культур института генетики и физиологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби,93, e-mail: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4634-1532>

Sembekov Medet - Researcher of the Laboratory of Genetics and Reproduction of Forest Culture of the Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, al-Farabi Ave., 93, e-mail: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru)

Ошақбай Үміт Кунтуғанқызы – старший лаборант лаборатории генетики и репродукции лесных культур института генетики и физиологии, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби,93.

**Серикбаева А.Т.** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Орман ресурстары аңшылықтану және балық шаруашылығы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай, 8, [andiya.serikbayeva@kaznaru.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.kz)

Серикбаева А.Т. – Кандидат сельскохозяйственных наук, Ассоциированный профессор кафедры «Лесные ресурсы, охотоведение и рыбного хозяйства», Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет, Республика Казахстан, 0500106 г. Алматы, пр.Абая, 8, [andiya.serikbayeva@kaznaru.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.kz);

Serikbayeva A.T. - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the "Forest Resources Hunting and Fish farming" Department, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay,8, [andiya.serikbayeva@kaznaru.kz](mailto:andiya.serikbayeva@kaznaru.kz) ;

**Даулеталиев Т.** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, Аңшылық маманы "VIP Safari Service" LLP, Қазақстан Республикасы, 050033, Алматы қаласы, Алатау ауданы, Рыскулова, 155, тел: +91-25-969, e-mail: [dauletaliyev@mail.ru](mailto:dauletaliyev@mail.ru)

Даулеталиев Т. – Магистр сельскохозяйственных наук, Охотовед "VIP Safari Service" LLP, Республика Казахстан, 050033, г. Алматы, Алатауский район, Рыскулова, 155, e-mail: [dauletaliyev@mail.ru](mailto:dauletaliyev@mail.ru)

Dauletaliyev T. - Master of Agricultural Sciences, Hunting specialist "VIP Safari Service" LLP, Republic of Kazakhstan, 050033, Almaty, Alatau region, Ryskulova, 155, e-mail: [dauletaliyev@mail.ru](mailto:dauletaliyev@mail.ru)

**Искакова Ж.А.** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай, 8, [Lady.Iskakova2015@yandex.kz](mailto:Lady.Iskakova2015@yandex.kz); <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

Искакова Ж.А. к.с.х.н., Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет, ассоциированный профессор, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр.Абая, 8, [Lady.Iskakova2015@yandex.kz](mailto:Lady.Iskakova2015@yandex.kz); <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

Iskakova Zh.A. - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay,8, [Lady.Iskakova2015@yandex.kz](mailto:Lady.Iskakova2015@yandex.kz); <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

**Сламбаева А.Б.** – Магистрант, «Аңшылықтану және аң шаурашылығы» білім беру бағдарламасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай, 8, [slambayeva.a@mail.ru](mailto:slambayeva.a@mail.ru)

Сламбаева А.Б. – Магистрант, Образовательная программа «Охотоведение и звероводство», Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, slambayeva.a@mail.ru

Slambayeva A.B. – Master student, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay, 8, slambayeva.a@mail.ru,

**Бекбота Б.Н.** – Магистрант, «Аңшылықтану және аң шаурашылығы» білім беру бағдарламасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай, 8, b.bekbota@yandex.ru

Бекбота Б.Н. – Магистрант, Образовательная программа «Охотоведение и звероводство», Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, b.bekbota@yandex.ru

Bekbota B.N. – Master student, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay, 8, b.bekbota@yandex.ru

**Есімбек Б.Б.**, докторант, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, e-mail: [Esimbek96@bk.ru](mailto:Esimbek96@bk.ru)

Есімбек Б.Б., докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [Esimbek96@bk.ru](mailto:Esimbek96@bk.ru)

Yessimbek B.B. Doctoral student, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, e-mail: [Esimbek96@bk.ru](mailto:Esimbek96@bk.ru)

**Ахметов Р.С.**, докторант, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8. e-mail: [ars\\_28@mail.ru](mailto:ars_28@mail.ru)

Ахметов Р.С., докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [ars\\_28@mail.ru](mailto:ars_28@mail.ru)

Akhmetov R.S., Doctoral student, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, e-mail: [ars\\_28@mail.ru](mailto:ars_28@mail.ru)

**Абаева К.Т.**, Экономика ғылымдарының докторы, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, [abaeva1961@mail.ru](mailto:abaeva1961@mail.ru)

Абаева К.Т., Экономика ғылымдарының докторы, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [abaeva1961@mail.ru](mailto:abaeva1961@mail.ru)

Abaeva K. T., Doctor of Economics, NCJSC “Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 8, e-mail: [abaeva1961@mail.ru](mailto:abaeva1961@mail.ru)

**Рақымбеков Ж.К.**, орман шаруашылығы ісі магистрі, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8. [zhandos.1977@mail.ru](mailto:zhandos.1977@mail.ru)

Рақымбеков Ж.К., орман шаруашылығы ісі магистрі, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, город Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [zhandos.1977@mail.ru](mailto:zhandos.1977@mail.ru)

Rakymbekov Zh.K., master of Forestry, NCJSC “Kaz Kazakh National Agrarian Research University”, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 8, e-mail: [zhandos.1977@mail.ru](mailto:zhandos.1977@mail.ru)

**Анарбаев Ермек Ахметұлы** - 3 курс докторанты «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Алматы, Қазақстан

Анарбаев Ермек Ахметович - Докторант 3 курса «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» г. Алматы, Казахстан

Anarbaev Ermek Akhmetovich - 3rd year doctoral student «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Kazakhstan

**Айтхожаева Гүлсім Сұлтанқызы** - PhD, оқытушы «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Алматы, Қазақстан. E-mail: [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)

Айтхожаева Гулсим Султановна - PhD, преподаватель «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» г.Алматы, Казахстан. E-mail: [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)

Aitkhozhayeva Gulsim Sultanovna - PhD, lecturer «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Kazakhstan. E-mail: [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru)

**Пентаев Төлеубек Пентайұлы** - техника ғылымдарының докторы, профессор «әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» Алматы, Қазақстан

Пентаев Төлеубек Пентаевич - доктор технических наук, профессор «Казакский национальный университет им.аль-Фараби» г.Алматы, Казахстан

Pentaev Toleubek Pentaevich - doctor of technical sciences, professor «Al-Farabi Kazakh National University» Almaty, Kazakhstan

**Жылдықбаева Айжан Нәскенқызы** - PhD, доцент «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Алматы, Қазақстан

Жилдикбаева Айжан Наскеновна - PhD, ассоциированный профессор «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» г.Алматы, Казахстан

Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna – PhD, associate professor «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Kazakhstan

**Бегарип Ғани Оралбайұлы** - докторант 2 курс «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы, Қазақстан

Бегарип Ғани Оралбайұлы - докторант 2 курса «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» г.Алматы, Казахстан

Бегарип Ghani - Doctoral student 2 courses «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Kazakhstan

**Бекайдарова Бакыткуль Нурлыбековна** - "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының докторанты, "IT - технологиялар, автоматтандыру және механикаландыру" факультеті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Сәтбаев к-сі 7, E-mail: [baha@mail.ru](mailto:baha@mail.ru)

Бекайдарова Бакыткуль Нурлыбековна – докторант кафедры «Энергосбережение и автоматика», факультет «IT- технологий, автоматизации и механизации АПК», Казахского национального аграрного исследовательского университета, г.Алматы, Республика Казахстан, Сатпаева 7, E-mail: [baha@mail.ru](mailto:baha@mail.ru)

Bekaiydarova Bakytkul Nurlybekovna - doctoral student of the department "Energy saving and automation", faculty of "IT technologies, automation and mechanization of the agro-industrial complex", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, Satpaeva 7, E-mail: [baha@mail.ru](mailto:baha@mail.ru)

**Атыханов Айбек Кашкымбайұлы** - техника ғылымдарының докторы, "Аграрлық техника және технологиялар" кафедрасының профессоры, "IT - технологиялар, автоматтандыру және механикаландыру" факультеті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., E-mail: [atihanov@mail.ru](mailto:atihanov@mail.ru)

Атыханов Айбек Кашкымбайұлы доктор технических наук, профессор кафедры «Аграрная техника и технологии», факультет «IT- технологий, автоматизации и механизации АПК», Казахского национального аграрного исследовательского университета, г.Алматы, Республика Казахстан, Сатпаева 7, E-mail: [atihanov@mail.ru](mailto:atihanov@mail.ru)

Atykhanov Aibek Kashkymbaiuly - doctor of technical sciences, professor of the department "Agricultural equipment and technologies", faculty of "IT-technologies, automation and mechanization of the agro-industrial complex", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, Satpaeva 7, E-mail: [atihanov@mail.ru](mailto:atihanov@mail.ru)

**Гуреев Иван Иванович** - доктор технических наук, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», профессор, заведующий лабораторией, Россия, г. Курск, 305021, ул. Школьная, дом 48-А, кв. 5, e-mail: [gureev06@mail.ru](mailto:gureev06@mail.ru)

Gureev Ivan Ivanovich - Doctor of Technical Sciences, Kursk Federal Agrarian Research Center, Professor, Head of Laboratories, Russia, Kursk, 305021, Shkolnaya str., house 48-A, sq. 5, e-mail: [gureev06@mail.ru](mailto:gureev06@mail.ru)

**Нуралин Бекет Нурғалиевич** - доктор технических наук, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, политехнический, профессор, Республика Казахстан, г. Уральск, 090009, ул. Солнечная 3, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru)

Nuralin Beket Nurgalievich - Doctor of Technical Sciences, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Polytechnic, Professor, Republic of Kazakhstan, Uralsk, 090009, Solnechnaya str. 3, e-mail: [bnuralin@mail.ru](mailto:bnuralin@mail.ru)

**Нуралин Асыланбек Жұмамұратұлы** - Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, политехнический, старший преподаватель, Республика Казахстан, г. Уральск, 090003, ул. Громова 15, кв 5, e-mail: [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru)

Nuralin Asylanbek Zhumamuratuly - West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Polytechnic, Senior Lecturer, Republic of Kazakhstan, Uralsk, 090003, Gromova str. 15, kv 5, e-mail: [nuralin.76@mail.ru](mailto:nuralin.76@mail.ru)

**Мухтаров Мурат Утембекович** - магистр сельскохозяйственных наук, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, политехнический, докторант, Республика Казахстан, г. Уральск, 090003, ул. Махамбет ақына 11/2, e-mail: [murat.utembek@mail.ru](mailto:murat.utembek@mail.ru)

Mukhtarov Murat Utembekovich - Master of Agricultural Sciences, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Polytechnic, Doctoral student, Republic of Kazakhstan, Uralsk, 090003, Makhambet akyn str. 11/2, e-mail: [murat.utembek@mail.ru](mailto:murat.utembek@mail.ru)

**Умбаталиев Нухтар Алтаевич**, т. ғ. д., профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті "Машина пайдалану" кафедрасының профессоры, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

Умбаталиев Нухтар Алтаевич, доктор технических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Машиноиспользования», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

Umbataliev Nukhtar Altaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department of "Machine Use", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Ave., 8, e-mail: [nuhtar.u@mail.ru](mailto:nuhtar.u@mail.ru)

**Черикбаев Рахат Қанашұлы**, т. ғ. к., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті "Машина пайдалану" кафедрасының профессоры, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [rahat\\_03.1980@mail.ru](mailto:rahat_03.1980@mail.ru),

Черикбаев Рахат Қанашұлы, кандидат технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Машиноиспользования», проспект Абая, 8, г. Алматы, 050010, Республика Казахстан, e-mail: [rahat\\_03.1980@mail.ru](mailto:rahat_03.1980@mail.ru)

Cherikbaev Rakhat Kanashuly, Candidate of Technical Sciences, Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department of "Machine Use", Abay Avenue, 8, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, e-mail: [rahat\\_03.1980@mail.ru](mailto:rahat_03.1980@mail.ru)

**Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич**, т. ғ. к., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті "Механика және ауыл шаруашылығы техникасын құрастыру" кафедрасының профессоры, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич, кандидат технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Аграрная техника и механическая инженерия», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, E-mail: [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

Toilybayev Meyrambay Seisenbayevich, Candidate of Technical Sciences, Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department "Agricultural Technology and

Mechanical Engineering", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Ave., 8, e-mail: [meiram\\_61@mail.ru](mailto:meiram_61@mail.ru)

**Сансызбаев Казбек Кошенович**, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті "Механика және ауыл шаруашылығы техникасын құрастыру" кафедрасының профессоры, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: [kazybek\\_skk@mail.ru](mailto:kazybek_skk@mail.ru)

Сансызбаев Казбек Кошенович, кандидат технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Аграрная техника и механическая инженерия», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8, [kazybek\\_skk@mail.ru](mailto:kazybek_skk@mail.ru)

Sansyzbayev Kazybek, Kazakh National Agrarian Research University, Professor of the Department "Agricultural Technology and Mechanical Engineering", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Ave., 8, [kazybek\\_skk@mail.ru](mailto:kazybek_skk@mail.ru)

**Еренова Бибибатыма Ертаевна** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)

Еренова Бибибатыма Ертаевна – доктор технических наук, ассоциированный профессор Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)

Yerenova Bibipatyma Yertaevna – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)

**Сақып Нұрдана Еркінқызы** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің 2 курс магистранты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)

Сақып Нұрдана Еркінқызы – магистрант 2 курса Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)

Sakyp Nurdana Yerkyntyzy – 2nd year master student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)

**Мухаметов Алмас Ерекұлы** – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, электрондық пошта: [myhametov\\_almas@mail.ru](mailto:myhametov_almas@mail.ru)

Мухаметов Алмас Ерекулы – PhD, научный сотрудник, Казахский национальный аграрный исследовательский университет Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр-т Абая 8, эл. почта: [myhametov\\_almas@mail.ru](mailto:myhametov_almas@mail.ru)

Mukhametov Almas Erekyuly – PhD, Researcher, Kazakh National Agrarian Research University Almaty, Republic of Kazakhstan, 0500105, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [myhametov\\_almas@mail.ru](mailto:myhametov_almas@mail.ru)

**Даутқанова Дина Рақымқұлқызы** – техника ғылымдарының докторы, Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Гагарин 285 Г, электрондық пошта: [dida09@yandex.ru](mailto:dida09@yandex.ru)

Даутқанова Дина Рақымқұлқызы- доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Гагарина 285 Г, электронная почта: [dida09@yandex.ru](mailto:dida09@yandex.ru)

Dautkanova Dina Rakymkulkyzy - Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Gagarin street 285 G, e-mail: [dida09@yandex.ru](mailto:dida09@yandex.ru)

**Даутқанов Нұрлан Буратұлы** – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Гагарин 285 Г, E-mail: [ndautkhanov@yandex.ru](mailto:ndautkhanov@yandex.ru)

Даутканов Нурлан Буратович- кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, Гагарина 285 Г, E-mail: ndautkhanov@yandex.ru

Dautkanov Nurlan Buratovich - candidate of technical sciences, leading researcher, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Republic of Kazakhstan, Almaty, Gagarin 285 G, 050010, E-mail: ndautkhanov@yandex.ru

**Даулетбекова Аида Шынгысовна**, PhD докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 0500100, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, e-mail: Dauletbekova.aida@mail.ru

Даулетбекова Аида Шынгысовна, PhD докторант, научный сотрудник Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 0500100, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [Dauletbekova.aida@mail.ru](mailto:Dauletbekova.aida@mail.ru)

Dauletbekova Aida Shingysovna, Ph.D. student, research worker of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 0500100, Almaty, 8 Abay Avenue, e-mail: [Dauletbekova.aida@mail.ru](mailto:Dauletbekova.aida@mail.ru)

**Шаймерденова Жансая Нурбековна**, магистрант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай к., 8, эл. почта: [shaimerdenova\\_z@bk.ru](mailto:shaimerdenova_z@bk.ru)

Шаймерденова Жансая Нурбековна - магистрант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр-т Абая 8, эл. почта: [shaimerdenova\\_z@bk.ru](mailto:shaimerdenova_z@bk.ru)

Shaimerdenova Zhansaya Nurbekovna, masters student, "Kazakh National Agrarian Research University", Kazakhstan, 050010, Almaty, st. Abay, 8, Republic of Kazakhstan, e - mail: [Shaimerdenova\\_z@bk.ru](mailto:Shaimerdenova_z@bk.ru)

**Мухаметжанова Жадыра Сайлаубековна** – PhD докторы, Нархоз Университеті, Цифрлық технология мектебінің ассистент профессоры, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы, ТК Асыл Арман, 18, e-mail: [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)

Мухаметжанова Жадыра Сайлаубековна – доктор PhD, Университет Нархоз, Ассистент профессор Школа цифровых технологии, Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, ЖК Асыл Арман, 18, e-mail: [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)

Zhadyra Mukhametzhanova Sailaubekovna – PhD, Narxoz University, Assistant Professor School of Digital Technology, 050000, RC Asyl Arman, 18, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [Jadira-76@mail.ru](mailto:Jadira-76@mail.ru)

**Дауренбекова Асима Нарбековна** – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Тұран Университеті, «Менеджмент» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, Вахтангов көшесі, 17А, 5 пәтер, e-mail: [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)

Дауренбекова Асима Нарбековна – доктор экономических наук, профессор, Университет Туран, Кафедра «Менеджмент», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, ул. Вахтангова 17А, кв.5, e-mail: [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)

Daurenbekova Assima Narbekovna – doctor of Economics, Professor, Turan University, Department of Management, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 17A Vakhtangova str., sq.5, e-mail: [daurenbekova\\_as@mail.ru](mailto:daurenbekova_as@mail.ru)

**Каримова Мадина Даутовна** – PhD докторы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, «Экономикалық мамандықтар» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050036, Алматы, Мамыр-7 ықшам ауданы, 10, e-mail: [medi-79@mail.ru](mailto:medi-79@mail.ru)

Каримова Мадина Даутовна – доктор PhD, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, старший преподаватель кафедры «Экономические специальности», Республика Казахстан, 050036, г. Алматы, микрорайон Мамыр-7, 10, e-mail: [medi-79@mail.ru](mailto:medi-79@mail.ru)

Madina Karimova Dautovna – PhD, Abai Kazakh National Pedagogical University, Senior lecturer of the department "Economic specialties", 050036, Mamyr microdistrict-7, 10, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [madi-79@mail.ru](mailto:madi-79@mail.ru)

**Жолдасова Гульфира Идрисовна** – магистр, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, «Экономилалық мамандықтар» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050036, Алматы, Руставели 37 үй, [gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru).

Жолдасова Гульфира Идрисовна – магистр, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, старший преподаватель кафедры «Экономические специальности», Республика Казахстан, 050036, Алматы, Руставели дом 37, [gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru).

Zholdasova Gulfira Idrisovna - master, Abay atyndagy Kazak Ul'ttyk Pedagogical University, "Economyalalyk mamandyktar" Department of sons and okytushysy, Kazakhstan Republics, 050036, Almaty, Rustaveli 37th, [gulfira.zholdasova@mail.ru](mailto:gulfira.zholdasova@mail.ru).

**Мухаметжанова Жанар Сайлаубековна** – магистр, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ «Қаржы және есеп» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қ., Ақкент ЖК, 54, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)

Жанар Сайлаубековна Мухаметжанова – магистр, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, ст.преподаватель кафедры «Финансы и учет», Республика Казахстан, 050040, Алматы, ЖК Аккент, д.54, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)

Mukhametzhanova Zhanar Sailaubekovna – master, Al-Farabi Kazakh National University, Senior Lecturer, Department of Finance and Accounting, 050040, 71, al-Farabi avenue, Almaty, Kazakhstan, [zhanar-kz84@mail.ru](mailto:zhanar-kz84@mail.ru)

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

МАЗМҰНЫ

МАЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

<b>Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Мухаметжарова И.Е.</b> ШУ-ЛЕ АЛАСА ТАУЛАРЫ МЕН МОЙЫНҚҰМ ҚҰМДАРЫНЫҢ ШӨЛ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРЛЕТІН ОҒТҮСТІК ҚАЗАҚ МЕРИНОСЫНЫҢ КӨБЕЮ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСARTУДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	5
<b>Нурбаев С.Д., Бисенов У.К., Ирзағалиев К.С., Утаубаева А.У., Мамырқанова С.</b> АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫНЫҢ ДАУЛЫ ТУЫСТЫҒЫН ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СОТ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚОЛДАНБАЛЫ МӘНІН АНЫҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	14
<b>Махмаден К., Серикбаева А.Д., Паритова А.Е., Слямова А.Е.</b> ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ АРҚЫЛЫ БИЕ СҮТІНІҢ ҚАУІПСІЗІДІГІН БАҒАЛАУ.....	28
<b>Рзабаев Т.С., Рзабаев С., Рзабаев К.С.</b> БИЕЛЕРДІ МЕХАНИКАЛАНДЫРЫЛҒАН САУУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ӘДІСІМЕН СҮТ ЖЫЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЗООТЕХНИКАЛЫҚ ІС-ШАРАЛАРДЫ ЖҮРГІЗУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ.....	43
<b>Спатай Н., Нуралиева У.А., Кусайнова Ж.А., Шимелкова Р.Ж., Тойшиманов М.</b> АЛМАТЫ ЖӘНЕ ЖЕТІСУ ОБЛЫСТАРЫНДАҒЫ ОМАРТА БАЛ АРАЛАРЫНЫҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ.....	51
<b>Мұқанова Л.Б., Садықұлов Т., Адылканова Ш.Р., Малмаков Н.М.</b> ӨРТҮРЛІ ГЕНОТИПТІ ҚҰЙРЫҚТЫ ҚОЗЫЛАРДЫҢ ӨСІП-ДАМУЫ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМДІЛІГІ.....	60

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ,  
АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

<b>Алиева Н.Т., Ибрагимов С.К., Мамедова Р.И., Ибадова С.Я., Абдуллаева К.С.</b> КАСПИЙ ТҮЙІСІНІҢ ТҮЗДЫ ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ЖОЛДАРЫ.....	69
<b>Казыбаева С.Ж., Кадирсизова Ж.К., Алексеенко С.П., Касенова Б.Т.</b> ҚАЗАҚСТАН СЕЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ ОТАНДЫҚ АЛМА СОРТТАРЫНЫҢ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ӨЛЕУЕТІ.....	82
<b>Кумарбаева М.Т., Кохметова А.М., Кеишилов Ж.С., Малышева А.А., Болатбекова А.А.</b> КҮЗДІК БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІ КОЛЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ САРЫ ТАТҚА ( <i>Puccinia striiformis</i> West end f. sp. <i>tritici</i> ) ТӨЗІМДІЛІК КӨЗДЕРІН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ.....	89
<b>Турсынқұлов А.М., Темрешев И.И., Есжанов А.Б., Әбдүкерім Р. Ж.</b> <i>Nosopsyllus fasciatus</i> БҮРГЕГЕ ҚАРСЫ АҚТАРОФИТ ПРЕПАРАТЫН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	102
<b>Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Гусев В.Н., Есенбаева Г.Л.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҒТҮСТІК Өңірлерінің АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ.....	111
<b>Әшірбеков М.Ж., Малицкая Н.В., Такенова Д.Е., Пучкова С.Ю., Аужанова М.А.</b> СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА МАЙБҮРШАҚ ДАҚЫЛДАРЫНА БАКТЕРИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ.....	121
<b>Долгих С.Г., Кабылбекова Б.Ж.</b> ҚАЗАҚСТАНДА ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ СЕРТИФИКАЦИЯЛАНҒАН ОТЫРҒЫЗУ МАТЕРИАЛЫН ӨНДІРУДІҢ БОЛАШАҒЫ.....	133
<b>Уразаева М.В., Ефремова Ю.М., Ормахаев А.М.</b> ТАСТЫ ДАҒЫМДАРДЫҢ КЛОНДЫҚ ТАМЫРЛАРЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЕНГІЗІЛГЕН.....	143
<b>Сагидолдина Ж.Е., Қуандықова Э.М.</b> АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫ ҮШІН АРАЛАС ІШЕК ИНФЕКЦИЯСЫНА ҚАРСЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ҚҰРҒАҚ ПРОБИОТИК ПРЕПАРАТЫН АЛУ ШАРТТАРЫН ТАҢДАУ.....	154
<b>Султанова М.Ж., Акжанов Н., Додаев К.О., Рысбекова А.М.</b> ЖАҢҒАҚ ҚАБЫҒЫНАН СЫҒЫНДЫНЫҢ ШЫҒУЫНА ӨСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ.....	161

<b>Максотова А.М., Айтбаев Т.Е., Елибаева Г.И.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК- ШЫҒЫС ТАУ БӨКТЕРІНДЕГІ АЙМАҚТЫҢ ҚАРА-КАШТАН ТОПЫРАҚТАРЫНА ҚЫЗАНАҚТЫҢ ШЕТЕЛДІК СОРТТАРЫ МЕН БУДАНДАРЫНЫҢ ЕГІСТІКТЕРІНДЕГІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	169
<b>Бекежанова М.М., Сұлтанова Н.Ж., Есімов У.О., Нурманов Ж.Ғ., Райсова Н.У.</b> АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЗЫҒЫР АУРУЛАРЫНА ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	182
<b>Асқарова М.А., Уразова М.С., Корабаева С.Б., Скак С., Туруспекова С.Т.</b> ЖЕМІСТЕРДІҢ ҰЗАҚ САҚТАЛУЫН ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ САПАСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA АШЫТҚЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫ ЕГІН ЖИНАУДАН КЕЙІНГІ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ.....	189
<b>Сулейменова Н.Ш., Тогисбаева А.М.</b> ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН КЛИМАТЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ ЖАҒДАЙЫНДА БАУ-БАҚША ӨСІРУ (алма ағаш өсірде).....	199
<b>Кочоров А.С., Тулеева А.К., Утельбаев Е.А., Давыдова В.Н., Базарбаев Б.Б.</b> СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫША ( <i>BRASSICA JUNCEA</i> ) ЕГІСТІГІНІҢ ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЕРЕКШЕЛІГІ МЕН ОНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	209
<b>Кеишилов Ж.С., Кохметова А.М., Кумарбаева М.Т., Малышева А.А., Бахытұлы Қ.</b> БИДАЙДЫҢ СЕПТОРИОЗ ( <i>SEPTORIA TRITICI</i> ) АУРУЫНА АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША 2022 ЖЫЛЫ ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ.....	225
<b>Құланбай Қ.Ж., Акмуллаева А.С., Сыдыкбаева С.А., Маманова С.А., Кулжанова Д.К.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ДӨНДІ ДАҚЫЛДАРДАН ІРІКТЕЛГЕН АРПА СОРТТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ.....	235
<b>Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Г. Мендибаева Ж., Койгельдина А.Е.</b> АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙ, МАЙБҰРШАҚ, ЖҮГЕРІ) ЗИЯНКЕСТЕРІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫ.....	245
<b>Коберницкий В.И., Волобаева В.А., Музыка О.В.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ ТАРИ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ.....	253
<b>Ыбрайкожа Н.П., Тоқтамысов Ә.М., Сагиндыкова Э.У., Семирханова Д.К., Серикбаева А.К.</b> ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ Өңіріндегі күрші өнімі құрылымының элементтеріне биологиялық препараттар мен кешенді сұйық тыңайтқыштардың әсері.....	264
<b>Ташкенбаева А.К., Саршаева М.Ж., Ирасалиева Ж.С.</b> ОРГАНИКАЛЫҚ БАҚША ҚҰЛПЫНАЙЛАРЫН <i>IN VITRO</i> КӨБЕЙТУ КЕЗІНДЕ ҚОРЕКТІК ОРТАНЫҢ ҚҰРАМЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	274
<b>Сулейманова Г.А., Калибаев Б.Б., Айткалиева Г.Ж., Гаджибаев Д.</b> АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ АСКОХИТОЗ АУРУЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	283

## СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

<b>Кудайбергенова И.Р., Жарков В.А.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ АЙМАҒЫНДА ДӨНДІК ЖҮГЕРІНІ СУ ҮНЕМДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП СУАРУ БАРЫСЫНДА ЖАПЫРАҚТЫ ҚОРЕКТЕНДІРУДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	295
<b>Сагынбаева А.Б., Джаманова Г.И., Байгазакова Ж.М., Тұрлыбеков Қ.М.</b> ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН КАРТАЛАРЫН ҚҰРУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	305
<b>Мамбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Майсупова Б.Д., Каспакбаев Е.М., Жубанышева А.Т.</b> АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ ҚҰРҒАҒАН ҰЛТАНЫНДА ЖАСАНДЫ ТҮРДЕ ҚҰРЫЛҒАН ОРМАН ЕКПЕЛЕРІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ.....	315
<b>Зәуірбек А.К., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С., Онласын У.К., Жандияр Е.</b> БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ БАССЕЙНІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ НЕГІЗДЕРІ.....	327

<b>Шаденова Е.А., Кайгермазова М.А., Сембеков М.Т., Ошақбай Ү., Джангалина Э.Д.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ НА КАЛЛУСОГЕНЕЗ <i>JUGNALIS REGIA EFFIGIA</i> .....	336
<b>Серикбаева А.Т., Даулеталиев Т., Искакова Ж.А., Сламбаева А.Б., Бекбота Б.Н.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕГІ АҢШЫЛЫҚ РЕСУРСТАРЫ.....	345
<b>Досманбетов Д.А., Есімбек Б.Б., Ахметов Р.С., Абаева К.Т., Рақымбеков Ж.К.</b> ҚАРА СЕКСЕУІЛ ОРМАН ЕКПЕЛЕРІНЕ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ ЖҮРГІЗУДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	352
<b>Анарбаев Е.А., Айтхожаева Г.С., Пентаев Т.П., Жилдикбаева А.Н., Бегарип Ғ.О.</b> ЖЕРДІ ТҰРАҚТЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙІН ЖЕТІЛДІРУ.....	362

### **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ**

<b>Бекайдарова Б.Н., Атыханов А.К.</b> ФЕРМЕРЛІК ЖЫЛЫЖАЙ МИКРОКЛИМАТЫНЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН МОНИТОРИНГІН ДАЙЫНДАУ.....	369
<b>Гуреев И.И., Нуралин Б.Н., Нұралин А.Ж., Мұхтаров М.У.</b> ЖОҒАРЫ САБАҚТЫ ДАҚЫЛДАРДЫ БҮРКУ ҮШІН БҮРІККІШ ҚҰРАСТЫРУ.....	382
<b>Умбаталиев Н.А., Черикбаев Р.Қ., Тойлыбаев М.С., Сансызбаев К.К.</b> КҮРІШ ӨНДІРУ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	392

### **АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ**

<b>Еренова Б.Е., Сақып Н.Е.</b> БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖЕМІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТИІМДІЛІККЕ БАҒЫТТАЛҒАН ӨНІМДЕРДІҢ ОҢТАЙЛЫ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ.....	400
<b>Мухаметов А.Е., Даутканова Д.Р., Даутканов Н.Б., Даулетбекова А.Ш., Шаймерденова Ж.Н.</b> ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТҰҚЫМДЫҚ КАРТОП ӨНДІРІСІ.....	412
<b>Мухаметжанова Ж.С., Дауренбекова А.Н., Каримова М.Д., Жолдасова Г.И., Мухаметжанова Ж.С.</b> ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСПОРЫНДАРЫНЫҢ ӨНДІРІСІНЕ ИННОВАЦИЯНЫҢ ӘСЕРІ.....	423
<b>АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ</b> .....	435

---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ**

<b>Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Мухаметжарова И.Е.</b> ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЮЖНОКАЗАХСКИХ МЕРИНОСОВ РАЗВОДИМЫХ В ПУСТЫННЫХ УСЛОВИЯХ ЧУ-ИЛИЙСКИХ НИЗКОГОРИЙ И ПЕСКОВ МОЙЫН-КУМ.....	5
<b>Нурбаев С.Д., Бисенов У.К., Ирзагалиев К.С., Утаубаева А.У., Мамырханова С.</b> ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПОРНОГО РОДСТВА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В СУДЕБНОЙ СИСТЕМЕ .....	14
<b>Махмаден К., Серикбаева А.Д., Паритова А.Е., Слямова А.Е.</b> ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПУТЕМ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	28
<b>Рзабаев Т.С., Рзабаев С., Рзабаев К.С.</b> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В МОЛОЧНОМ КОНЕВОДСТВЕ С ОПТИМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОБЫЛ.....	43

<b>Спатай Н., Нуралиева У.А., Кусаинова Ж.А., Шимелкова Р.Ж., Тойшиманов М.</b> АЛМАТЫ ЖӘНЕ ЖЕТІСУ ОБЛЫСТАРЫНДАҒЫ ОМАРТА БАЛ АРАЛАРЫНЫҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ.....	51
<b>Мұқанова Л.Б., Садықұлов Т., Адылқанова Ш.Р., Малмаков Н.М.</b> РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУРДЮЧНЫХ ЯГНЯТ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ.....	60

## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

<b>Алиева Н.Т., Ибрагимов С.К., Мамедова Р.И., Ибадова С.Я., Абдуллаева К.С.</b> ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПУТИ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	69
<b>Казыбаева С.Ж., Кадирсизова Ж.К., Алексеенко С.П., Касенова Б.Т.</b> ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
<b>Кумарбаева М.Т., Кохметова А.М., Кеишилов Ж.С., Малышева А.А., Болатбекова А.А.</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ ( <i>PUSCINIA STRIIFORMIS</i> WESTEND F. SP. <i>TRITICI</i> ) ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ОБРАЗЦОВ.....	89
<b>Турсынқұлов А.М., Темрешев И.И., Есжанов А.Б., Әбдүкерім Р. Ж.</b> О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТА АКТАРОФИТ ПРОТИВ БЛОХ <i>NOSOPSYLLUS FASCIATUS</i> .....	102
<b>Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Гусев В.Н., Есенбаева Г.Л.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА.....	111
<b>Аширбеков М.Ж., Малицкая Н.В., Такенова Д.Е., Пучкова С.Ю., Аужанова М.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ СОИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ.....	121
<b>Долгих С.Г., Кабылбекова Б.Ж.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕРТИФИЦИРОВАННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ	133
<b>Уразаева М.В., Ефремова Ю.М., Ормахаев А.М.</b> ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ КЛОНОВЫЕ ПОДВОИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ.....	143
<b>Сагидолдина Ж.Е., Куандықова Э.М.</b> ПОДБОР УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СУХОГО ПРЕПАРАТА ПРОБИОТИКА ПРОТИВ СМЕШАННОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	154
<b>Султанова М.Ж., Акжанов Н., Додаев К.О., Рысбекова А.М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫХОД ЭКСТРАКТА ИЗ СКОРЛУПЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА.....	161
<b>Максотова А.М., Айтбаев Т.Е., Елибаева Г.И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....	169
<b>Бекежанова М.М., Султанова Н.Ж., Есімов У.О., Нурманов Ж.Ғ., Райсова Н.У.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЛЬНА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	182
<b>Асқарова М.А., Уразова М.С., Қорабаева С.Б., Скак С., Туруспекова С.Т.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ <i>METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA</i> ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ПЛОДОВ.....	189
<b>Сүлейменова Н.Ш., Тоғисбаева А.М.</b> САДОВОДСТВО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЕМОВ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ (при выращивании яблоки).....	199
<b>Кочоров А.С., Тулеева А.К., Утельбаев Е.А., Давыдова В.Н., Базарбаев Б.Б.</b> ОСОБЕННОСТИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ ( <i>BRASSICA JUNCEA</i> ) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	209

<b>Кеишилов Ж.С., Кохметова А.М., Кумарбаева М.Т., Малышева А.А., Бахытулы К.</b> МОНИТОРИНГ СЕПТОРИОЗА ( <i>SEPTORIA TRITICI</i> ) ПШЕНИЦЫ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2022 ГОДУ.....	225
<b>Куланбай К.Ж., Акмуллаева А.С., Сыдыкбаева С.А., Маманова С.А., Кулжанова Д.К.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТОБРАННЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ИЗ ОСНОВНЫХ ЗЕРНОСЕЮЩИХ ЮГО-ВОСТОК КАЗАХСТАНА.....	235
<b>Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Г. Мендибаева Ж., Койгельдина А.Е.</b> ВРЕДОНОСНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА, СОЯ, КУКУРУЗА) В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	245
<b>Коберницкий В.И., Волобаева В.А., Музыка О.В.</b> ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПРОСА НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА.....	253
<b>Ыбрайкожа Н.П., Тоқтамысов Ә.М., Сагиндыкова Э.У., Семирханова Д.К., Серикбаева А.К.</b> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И КОМПЛЕКСНЫХ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РИСА В КАЗАХСТАНСКОМ ПРИАРАЛЬЕ.....	264
<b>Ташкенбаева А.К, Саршаева М.Ж, Ирасалиева Ж.С.</b> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ <i>IN VITRO</i> .....	274
<b>Сулейманова Г.А., Калибаев Б.Б., Айткалиева Г.Ж., Таджибаев Д.</b> ИЗУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНИ АСКОХИТОЗ ОБРАЗЦОВ НУТА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	283

### ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

<b>Кудайбергенова И.Р., Жарков В.А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ В АРИДНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА.....	295
<b>Сагынбаева А.Б., Джаманова Г.И., Байгазакова Ж.М., Тұрлыбеков Қ.М.</b> МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ГИС – ТЕХНОЛОГИЙ.....	305
<b>Мамбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Майсупова Б.Д., Каспакбаев Е.М., Жубанышева А.Т.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ИСКУССТВЕННО СОЗДАННЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ.....	315
<b>Зәуірбек А.К., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С., Онласын У.К., Жандияр Е.</b> ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАЛКАШ-АЛАКОЛЬСКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА.....	327
<b>Шаденова Е.А., Кайгермазова М.А., Сембеков М.Т., Ошакбай Ү., Джангалина Э.Д.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ НА КАЛЛУСОГЕНЕЗ <i>JUGNALIS REGIA EFFIGIA</i> .....	336
<b>Серикбаева А.Т., Даулеталиев Т., Искакова Ж.А., Сламбаева А.Б., Бекбота Б.Н.</b> ОХОТНИЧЬИ РЕСУРСЫ ЮГА КАЗАХСТАНА.....	345
<b>Досманбетов Д.А., Есімбек Б.Б., Ахметов Р.С., Абаева К.Т., Рақымбеков Ж.К.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЛЕСНЫМИ КУЛЬТУРАМИ САКСАУЛА ЧЕРНОГО.....	352
<b>Анарбаев Е.А., Айтхожаева Г.С., Пентаев Т.П., Жилдикбаева А.Н., Бегарип Ғ.О.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	362

### МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<b>Бекайдарова Б.Н., Атыханов А.К.</b> РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА ФЕРМЕРСКОЙ ТЕПЛИЦЫ.....	369
<b>Гуреев И.И., Нуралин Б.Н., Нұралин А.Ж., Мухтаров М.У.</b> РАЗРАБОТКА РАСПЫЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОПРЫСКИВАНИЯ ВЫСОКОСТЕБЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	382
<b>Умбаталиев Н.А., Черикбаев Р.Қ., Тойлыбаев М.С., Сансызбаев К.К.</b> ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РИСА.....	392

## ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

<b>Еренова Б.Е., Сақып Н.Е.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ НАПРАВЛЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР.....	400
<b>Мухаметов А.Е., Даутканова Д.Р., Даутканов Н.Б., Даулетбекова А.Ш., Шаймерденова Ж.Н.</b> ПРОИЗВОДСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В КАЗАХСТАНЕ.....	412
<b>Мухаметжанова Ж.С., Дауренбекова А.Н., Каримова М.Д., Жолдасова Г.И., Мухаметжанова Ж.С.</b> ВЛИЯНИЯ ИННОВАЦИЙ К ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	423
<b>ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ.....</b>	435

## CONTENT

### STOCK-RAISING AND VETERINARY

<b>Islamov E.I., Kulmanova G.A., Kulataev B.T., Mukhametzharova I.E.</b> 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.....	5
<b>Nurbaev S.D., Bisenov U.K., Irzagaliev K.S., Utaubaeva A.U., Mamyrkhanova S.</b> ISSUES OF DETERMINING DISPUTED KINSHIP IN FARM ANIMALS AND THEIR APPLIED SIGNIFICANCE IN THE JUDICIAL SYSTEM.....	14
<b>Makhmaden K., Serikbayeva A.D., Paritova A.Y., Slyamova A.Y.</b> SAFETY ASSESSMENT OF MALE MILK BY STUDYING PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS.....	28
<b>Rzabayev T.S., Rzabayev S., Rzabayev K.S.</b> DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR CONDUCTING ZOOTECNICAL ACTIVITIES IN DAIRY HORSE BREEDING WITH AN OPTIMAL METHOD OF ORGANIZING MECHANIZED MILKING OF MARES.....	43
<b>Spatay N., Nuralieva U., Kussainova Zh., Shimelkova R., Toishimanov M.</b> MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF WORKER BEES OF BREEDING APIARIES IN ALMATY AND ZHETYSU REGIONS.....	51
<b>Mukanova L., Sadykulov T., Adylkanova Sh., Malmakov N.</b> GROWTH, DEVELOPMENT AND MEAT PRODUCTIVITY OF FARREL LAMBS OF DIFFERENT GENOTYPES.....	60

### AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

<b>Alieva N.T., Ibragimov S.K., Mamedova R.I., Ibadova S.Ya., Abdullayeva K.S.</b> SALTED SOIL OF THE CASPIAN LOWLAND AND WAYS OF ITS ECOLOGICAL RESTORATION.....	69
<b>Kazybaeva S.Zh., Kadirsizova Zh.K., Alekseenko S.P., Kasenova B.T.</b> PRODUCTIVITY POTENTIAL OF DOMESTIC APPLE VARIETIES OF KAZAKHSTAN BREEDING UNDER CONDITIONS OF ALMATY REGION.....	82
<b>Kumarbayeva M.T., Kokhmetova A.M., Keishilov Zh.S., Malysheva A.A., Bolatbekova A.A.</b> IDENTIFICATION OF SOURCES OF RESISTANCE TO STRIPE RUST ( <i>Puccinia striiformis</i> Westend f. sp. <i>tritici</i> ) OF WHEAT IN THE COLLECTION OF WINTER SAMPLES.....	89
<b>Tursynkulov A.M., Temreshev I.I., Eszhanov A.B., Abdukerim R.Zh.</b> ABOUT THE RESULTS OF THE TEST OF THE DRUG ACTAROFIT AGAINST FLEAS <i>Nosopsyllus fasciatus</i> .....	102

<b>Kenenbayev S.B., Ramazanova S.B., Gusev V.N., Yesenbayeva G.L.</b> APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN AGRICULTURE OF THE SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN.....	111
<b>Ashirbekov M.Zh., Malitskaya N.V., Takenova D.E., Puchkova S.Y., Auzhanova M.A.</b> APPLICATION OF BACTERIAL PREPARATIONS ON SOYBEAN CROPS IN NORTHERN KAZAKHSTAN.....	121
<b>Dolgikh S.G., Kabylbekova B.J.</b> PROSPECTS FOR PRODUCTION OF CERTIFIED PLANTING MATERIAL OF FRUIT CROPS IN KAZAKHSTAN.....	133
<b>Urazaeva M., Yefremova Yu., Ormakhaev A.</b> INTRODUCED CLONE ROOTS OF STONE CROPS AND THEIR ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES.....	143
<b>Sagidoldina Zh.E., Kuandykova E.M.</b> SELECTION OF CONDITIONS FOR OBTAINING ECOLOGICALLY PURE DRY PROBIOTIC AGAINST MIXED INTESTINAL INFECTION FOR FARM ANIMALS.....	154
<b>Sultanova M.Zh., Akzhanov N., Dodaev K.O., Rysbekova A.M.</b> INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE YIELD OF WALNUT SHELL EXTRACT.....	161
<b>Maxotova A.M., Aitbayev T.E., Yelibayeva G.I.</b> FERTILIZER EFFICIENCY OF FOREIGN TOMATO VARIETIES AND HYBRIDS ON DARK CHESTNUT SOILS IN THE FOOTHILL ZONE OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN.....	169
<b>Bekezhanova M.M., Sultanova N.Zh., Yessimov U.O., Nurmanov Zh.G., Raissova N.U.</b> EFFECTIVENESS OF PROTECTANTS AGAINST FLAX DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION.....	182
<b>Askarova M. A., Uraza M.S., Korabaeva S.B., Skak S., Turuspekova S.T.</b> THE EFFECTIVENESS OF POST-HARVEST APPLICATION OF A BIOLOGICAL PREPARATION BASED ON YEAST METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA TO ENSURE LONG-TERM STORAGE AND HIGH QUALITY OF FRUITS.....	189
<b>Suleimenova N.S., Togisbayeva A.M.</b> GARDENING IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN WITH THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY TECHNIQUES (when growing apple trees).....	199
<b>Kochorov A.S., Tuleeva A.K., Utelbayev Y.A., Davydova V.N., Bazarbayev B.B.</b> FEATURES AND REGULATION OF THE PHYTOSANITARY SITUATION IN MUSTARD ( <i>BRASSICA JUNCEA</i> ) CROPS DURING CULTIVATION IN THE STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN.....	209
<b>Keishilov Zh.S., Kokhmetova A.M., Kumarbayeva M.T., Malysheva A.A., Bakhytuliy K.</b> MONITORING OF SEPTORIOSIS ( <i>SEPTORIA TRITICI</i> ) OF WHEAT IN ALMATY REGION IN 2022.....	225
<b>Kulanbay K.Zh., Akmullayeva A.S., Sydykbaeva S.A., Mamonova S.A., Kulzhanova D.K.</b> COMPARATIVE STUDIES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF SELECTED BARLEY VARIETIES FROM THE MAIN GRAIN-BEARING SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN.....	235
<b>Mukhamadiyev N.S., Chadinova A.M., Mengdibayeva G.Zh., Koigeldina A.E.</b> HARMFUL PESTS AND BIOLOGICAL PROTECTION OF AGRICULTURAL CROPS (WHEAT, SOY, CORN) IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION.....	245
<b>Kobernitsky V.I., Volobaeva V.A., Muzyka O.V.</b> VARIABILITY OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF MILLET COLLECTION SAMPLES IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN.....	253
<b>Ybraikozha N.P., Toktamysov A.M., Sagindykova E.U., Semirkhanova D.K., Serikbayeva A.K.</b> THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AND COMPLEX LIQUID FERTILIZERS ON THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF THE RICE HARVEST IN THE KAZAKHSTAN ARAL SEA REGION.....	264
<b>Tashkenbayeva A.K., Sarshaeva M.Zh., Irasaliyeva Zh.S.</b> OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM DURING REPRODUCTION OF ORGANIC STRAWBERRY <i>IN VITRO</i> .....	274
<b>Suleimanova G.A., Kalibayev B.B., Aitkalieva G., Tajibayev D.</b> STUDY OF YIELD AND RESISTANCE TO ASCOCHYTA OF CHICKEA ACCESSIONS IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION.....	283

## WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

<b>Kudaibergenova I.R., Zharkov V.A.</b> THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF CORN LEAF FEEDING FOR GRAIN WITH WATER-SAVING IRRIGATION TECHNOLOGY IN THE ARID ZONE OF KAZAKHSTAN.....	295
<b>Sagynbayeva A.B., Jamanova G., Baigazakova Zh., Turlybekov K.M.</b> METHODOLOGY FOR CREATING FOREST MAP WITH THE HELP OF GIS TECHNOLOGIES.....	305
<b>Mambetov B.T., Dosmanbetov D.A., Maysupova B.D., Kaspakbayev E.M., Zhubanysheva A.T.</b> ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF ARTIFICIALLY CREATED FOREST PLANTATIONS ON THE DRAINED BOTTOM OF THE ARAL SEA.....	315
<b>Zaurbek A.K., Kalybekova Ye.M., Seitasanov I.S., Onglassyn U.K., Zhandiyar Ye.G.</b> FUNDAMENTALS OF WATER RESOURCES MANAGEMENT OF BALKASHALAKOL WATER BASIN...	327
<b>Shadenova E., Kaigermazova M., Sembekov M., Oshakbai U., Dzhangalina E.</b> EFFECTS OF DIFFERENT STIMULANTS ON CALLUSOGENESIS <i>JUGNALIS REGIA EFFIGIA</i> .....	336
<b>Serikbayeva A.T., Dauletaliyev T., Iskakova Zh.A., Slambayeva A.B., Bekbota B.N.</b> HUNTING RESOURCES OF THE SOUTH OF KAZAKHSTAN.....	345
<b>Dosmanbetov D.A., Yessimbek B.B., Akhmetov R.S., Abaeva K.T., Rakymbekov Zh.K.</b> RESULTS OF PHENOLOGICAL OBSERVATION IN THE FOREST CULTURES OF THE BLACK SAXAUL.....	352
<b>Anarbaev E., Aitkhozhaeva G., Pentaev T., Zhildikbaeva A., Begarip G.</b> IMPROVEMENT OF THE CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF SUSTAINABLE LAND USE.....	362

## AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

<b>Bekaiydarova B.N., Atykhanov A.K.</b> PREPARATION OF AUTOMATED MONITORING OF THE MICROCLIMATE OF A FARMER'S GREENHOUSE.....	369
<b>Gureyev I.I., Nuralin B.N., Nuralin A.Zh., Mukhtarov M.U.</b> DEVELOPMENT OF A SPRAYER FOR SPRAYING HIGH-STEMMED CROPS.....	382
<b>Umbataliev N.A., Cherikbaev R.K., Toilybayev M.C., Sansyzbayev K.K.</b> INNOVATIVE RICE PRODUCTION TECHNOLOGY.....	392

## ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

<b>Yerenova B.Ye., Sakyp N.Ye.</b> DETERMINATION OF THE OPTIMAL COMPOSITION OF PRODUCTS BY DIRECTED FUNCTIONAL EFFICIENCY BASED ON MELONS AND GOURDS.....	400
<b>Mukhametov A.E., Dautkanova D.R., Dautkanov N.B., Dauletbekova A.Sh., Shaimerdenova Zh.N.</b> PRODUCTION OF SEED POTATOES IN KAZAKHSTAN.....	412
<b>Mukhametzhanova J.S., Daurenbekova A.N., Karimova M.D., Zholdasova G.I., Mukhametzhanova J.S.</b> INNOVATIVE RICE PRODUCTION TECHNOLOGY.....	423
<b>INFORMATION ABOUT THE AUTHORS.....</b>	435