



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ

№02

ISSN 2304-3334
№02(110)2026

● **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

**KAZAKH NATIONAL AGRARIAN RESEARCH UNIVERSITY
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF KAZAKHSTAN UNDER THE PRESIDENT OF THE
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТИНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ**

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

Research, results	Ізденістер, нәтижелер	Исследования, результаты
Published since 1999.	Издается с 1999 г. Том	Издается с 1999 г.
Volume 28. No.110. 2026	28. No.110. 2026	Том 28. No.110. 2026

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.

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

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

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Akhylybek Kazhigulovich Kurishbayev — Editor-in-Chief, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Academician; (Scopus h-9)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Primkul Sholpankulovich Ibragimov — Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Veterinary Sciences, Professor; (Scopus h-3)

EDITORIAL TEAM:

Abilai Ryspaevich Sansyzbay — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University. (Scopus h-16)

Nurzhan Biltebaikyzy Sarsembayeva — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University. (Scopus h-8)

Akhmetzhan Akievich Sultanov — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Department of Science; (Scopus h-12)

Sobiech Przemyslaw Hubert — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland; (Scopus h-12)

Andrey Pavlinovich Bogoyavlensky — Doctor of Biological Sciences, Professor, “Research and Production Center of Microbiology and Virology” LLP; (Scopus h-16)

Iancu Ionica Mihaela — Associate Professor, PhD, Faculty of Veterinary Medicine, Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine “King Michael I of Romania”, Timișoara, Romania. Specialization: veterinary sciences, microbiology, infectious diseases, antimicrobial resistance; (Web of Science - 8).

Jan MICIŃSKI — PhD, University of Warmia and Mazury, Poland; (Scopus h-8)

Aibyn Adepkhanovich Torekhanov — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chairman of the Board of “Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production” LLP; (Scopus h-3)

Kairat Zhaleluly Iskhan — Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the “Department of Animal Biology” named after Academician N.O. Bazanova, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)

Sholpan Rakhimbekovna Adykanova — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Zooengineering and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)

Koray Kırıkçı — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ahi Evran University, Turkey; (Scopus h-6)

Temirzhan Yerkasovich Aitbayev — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Chairman of the Board of “Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing” LLP; (Scopus h-5)

Sholpan Orazovna Bastaubayeva — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chairman of the Board of “Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing” LLP; (Scopus h-8)

Bakhytzhhan Alisherovich Duisembekov — Candidate of Biological Sciences, Chairman of the Board of “Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembaev” LLP; (Scopus h-7)

Erlan Bozanbayuly Dutbayev — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the “Department of Plant Protection and Quarantine”, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-9)

Aigul Absultanovna Zhapparova — Candidate of Agricultural Sciences, Professor at the “Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology”, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-6)

Ashimkhan Toktasynovich Kanaev — Doctor of Biological Sciences, Professor at the “Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology”, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)

Fabián G.Fernández — PhD, Professor, University of Minnesota, USA; (Scopus h-28)

Elmira Saljnikov — PhD, Professor, University of Belgrade, Serbia; Professor at the Institute of Multidisciplinary Research; (Scopus h-14)

Askhat Khamitovich Naushabayev — PhD, Associate Professor at the “Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology”, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)

Wenfeng Liu - PhD, Professor, China Agricultural University; (Scopus h-39)

Mukhamadkhan Khamidov — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Uzbekistan; (Scopus h-14)

Ainur Yesirkepovna Aldiyarova — PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

(Scopus h-4)

Kanat Kurmanovich Anuarbekov — PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)

Azamat Sansyrbayevich Madibekov — PhD, Associate Professor, Head of the Laboratory “Hydrochemistry and Environmental Toxicology”, Institute of Geography and Water Security; (Scopus h-8)

Dani Nurgisaevna Sarsekova — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Forestry and Land Resources, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)

Aizhan Naskenovna Zhildikbayeva — PhD, Associate Professor, Department of Land Resources and Cadastre, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-7)

Daniyar Akhmetovich Dosmanbetov — PhD, Associate Professor, Leading Researcher at the Almaty Branch of the “Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bokeikhan” LLP; (Scopus h-10)

Sezgin AYAN — Professor, PhD, Kastamonu University, Faculty of Forestry, Head of the Department of Silviculture, Turkey (Scopus h-14)

Roman Vladimirovich Shults — PhD, Professor, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Saudi Arabia; (Scopus h-11)

Komil Dullievich Astanakulov — Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Agricultural Machinery and Technologies, National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”, Uzbekistan; (Scopus h-20)

Saykhat Orazovich Nukeshov — Doctor of Technical Sciences, Professor at S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Department of Technical Mechanics; (Scopus h-8)

Marat Zhalelovich Khazimov — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Energy and Electrical Engineering, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)

Daskalov Plamen — PhD, Professor, University of Ruse “Angel Kanchev”, Vice-Rector for Development Coordination and Continuing Education, Bulgaria; (Scopus h-10)

Abdurakhim Suleimanovich Berdyshev — Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Energy and Electrical Engineering, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)

Anatoly Nikolaevich Ostrikov — Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State University of Engineering Technologies, Head of the Department of Processes and Apparatus of Chemical and Food Production; (Scopus h-7)

Liviu Gaceu - Professor, Transilvania University of Braşov, Romania; (Scopus h-9)

Aigul Kulakhmetovna Timurbekova — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology and Safety, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-9)

Maksat Risbekovich Toyshimanov — PhD, Senior Lecturer in the Department of Food Technology and Safety, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)

Gulmira Serikbaykyzy Kenenbai — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, “Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry” LLP (Scopus h-5)

Scientific Journal “Research, Results”

Publication frequency: 6 issues per year

Languages: Kazakh, Russian, English

DOI prefix: 10.37884

ISSN: 2304-3334.

Scope: “Stock-Raising and Veterinary”; “Agriculture, Agrochemical, Feed Production, Agroecology”; “Water, Land, and Forest Resources”; “Agriculture Mechanization and Electrification”.

Distribution: Materials are distributed under the Creative Commons Attribution 4.0

Website: <https://journal.kaznaru.edu.kz>

Founder/Publisher: Kazakh National Agrarian Research University; National Academy of Sciences of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan

Copyright: © Research, Results, 2026

РЕДАКЦИЯ

БАС РЕДАКТОР:

Куришбаев Ахылбек Кажигулович — бас редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Президенті жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясының президенті, академик; (Scopus h-9)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Ибрагимов Примкул Шолпанкулович — бас редактордың орынбасары, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор; (Scopus h-3)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Сансызбай Абылай Рыспаевич — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-16)

Сарсембаева Нуржан Білтебайқызы — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-8)

Султанов Ахметжан Акиевич — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Ғылым департаментінің директоры; (Scopus h-12)

Sobiech Przemyslaw Hubert — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Олыштындағы Вармин-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-12)

Богоявленский Андрей Павлович — биология ғылымдарының докторы, профессор. «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС; (Scopus h-16)

Iancu Ionica Mihaela — доцент, PhD., Король Михай I атындағы Банат ауылшаруашылық ғылымдары және ветеринарлық медицина университетінің Ветеринарлық медицина факультеті (Тимишоара, Румыния). Мамандану салалары: ветеринария ғылымдары, микробиология, жұқпалы аурулар, микробқа қарсы төзімділік; (Web of Science-8).

Jan MICIŃSKI — PhD, Вармин-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-8)

Тореханов Айбын Адепханович — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылым-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-3)

Исхан Кайрат Жәлелұлы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, академик Н.О. Базанова атындағы «Жануарлар биологиясы» кафедрасының профессоры; (Scopus h-4)

Адылканова Шолпан Рахимбековна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, зооинженерия және биотехнология кафедрасының профессоры; (Scopus h-5)

Корай Кырыкчы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. Ахи Эвран университетінің ауыл шаруашылығы факультетінің зоотехния кафедрасының профессоры (Түркия); (Scopus h-6)

Айтбаев Темиржан Еркасович — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, академик, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-5)

Бастаубаева Шолпан Оразовна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор. «Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС басқарма төрағасы; (Scopus h-8)

Дүйсембеков Бахытжан Әлішерович — биология ғылымдарының кандидаты, «Жазкен Жиембаев атындағы өсімдіктерді қорғау және карантин Қазақ ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-7)

Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Бау-бақша, өсімдіктерді қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-9)

Жаппарова Айгул Абсултановна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры; (Scopus h-6)

Канаев Ашимхан Токтасынович — биология ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры; (Scopus h-4)

Fabián G.Fernández — философия докторы, профессор. Миннесота университетінің профессоры (Америка Құрама Штаттары); (Scopus h-28)

Elmira Saljnikov — философия докторы, профессор. Белград Университеті, Белград, Сербия. Көпсалалы зерттеулер институтының ғылыми қызметкері (профессор). (Scopus h-14)

Наушабаев Асхат Хамитович — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-4)

Wenfeng Liu — PhD, профессор. Қытай ауылшаруашылық университеті (China Agricultural University); (Scopus h-39)

Хамидов Мухамадхан — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор. Ташкент суару және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты, Өзбекстан; (Scopus h-14)

Алдиярова Айнур Есиркеповна — PhD, қауымдастырылған профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-4)

Ануарбеков Канат Курманович — PhD, қауымдастырылған профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-5)

Мадибеков Азамат Сансызбаевич — PhD, қауымдастырылған профессор. «Гидрохимия және экологиялық токсикология» зертханасының жетекшісі, География және су қауіпсіздігі институты; (Scopus h-8)

Сарсекова Дани Нургисаевна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Орман шаруашылығы және жер ресурстары» факультетінің деканы; (Scopus h-8)

Жилдикбаева Айжан Наскеновна — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-7)

Досманбетов Данияр Ахметович — PhD, қауымдастырылған профессор, «Ә. Н. Бөкейхан атындағы орман шаруашылығы және агроорман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалының жетекші ғылыми қызметкері; (Scopus h-10)

Sezgin AYAN — доктор профессор, Кастамону университеті, орман шаруашылығы факультеті, орман шаруашылығы бөлімінің меңгерушісі (Түркия); (Scopus h-14)

Шульц Роман Владимирович — PhD, профессор. Король Фадх атындағы Мұнай және минералдар университеті, Сауд Арабиясы; (Scopus h-11)

Астанакулов Комил Дуллиевич — техника ғылымдарының докторы. Өзбекстанның «Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» Ұлттық зерттеу университетінің «Ауыл шаруашылығы техникасы және технологиясы» кафедрасының меңгерушісі; (Scopus h-20)

Нукешов Саяхат Оразович — техника ғылымдарының докторы, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті. «Техникалық механика» кафедрасының профессоры; (Scopus h-8)

Хазимов Марат Жалелович — техника ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергетика және электротехника» кафедрасының профессоры; (Scopus h-5)

Daskalov Plamen — PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе Университеті, даму, үйлестіру және біліктілікті арттыру жөніндегі проректор, Болгария; (Scopus h-10)

Бердышев Абдурахим Сулейманович — техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергетика және электротехника» кафедрасының профессоры; (Scopus h-8)

Остриков Анатолий Николаевич — техника ғылымдарының докторы, профессор. Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті (РФ), «Химиялық және тамақ өндірісінің процестері мен аппараттары» кафедрасының меңгерушісі; (Scopus h-7)

Ливню Гачео — профессор Трансильван университетінің профессоры (Брашов к., Румыния); (Scopus h-9)

Тимурбекова Айгуль Кулахметовна — техника ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының профессоры; (Scopus h-9)

Тойшиманов Максат Рисбекович — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы; (Scopus h-8)

Кененбай Гүлмира Серікбайқызы — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент). «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС; (Scopus h-5)

«Зерттеулер, нәтижелер» ғылыми журналы

Жиілігі: жылына 6 шығарылым.

Басылым тілі: қазақ, орыс, ағылшын.

Префикс DOI: 10.37884

ISSN: 2304-3334.

Тақырыптық бағыты: «мал шаруашылығы және ветеринария»; «егіншілік, агрохимия, жемшөп өндірісі, агроэкология»; «су, жер және орман ресурстары»; «ауыл шаруашылығын механикаландыру және электрлендіру».

Тарату: материалдар Creative Commons Attribution 4.0 лицензиясы бойынша таратылады

Веб-сайт: <https://journal.kaznaru.edu.kz>

Құрылтайшысы / баспагері: Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы

Авторлық құқық: © Зерттеулер, нәтижелер, 2026

РЕДАКЦИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Куришбаев Ахылбек Кажигулович — главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Президент Национальной академии наук РК при Президенте РК, академик; (Scopus h-9)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Ибрагимов Примкул Шолпанкулович — заместитель главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор; (Scopus h-3)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Сансызбай Абылай Рыспаевич — доктор ветеринарных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-16)

Сарсембаева Нуржан Білтебайқызы — доктор ветеринарных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-8)

Султанов Ахметжан Акиевич — доктор ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор департамента науки; (Scopus h-12)

Sobiech Przemyslaw Hubert — доктор ветеринарных наук, профессор. Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, Польша; (Scopus h-12)

Богоявленский Андрей Павлинович — доктор биологических наук, профессор. ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии»; (Scopus h-16)

Iancu Ionica Mihaela — доцент, PhD. Факультет ветеринарной медицины Университета сельскохозяйственных наук и ветеринарной медицины Баната имени короля Михая I (г. Тимишоара, Румыния). Области специализации: ветеринарные науки, микробиология, инфекционные заболевания, антимикробная резистентность; (Web of Science – 8).

Jan MICIŃSKI — PhD, Варминьско-Мазурский университет, Польша; (Scopus h-8)

Тореханов Айбын Адепханович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»; (Scopus h-3)

Исхан Кайрат Жәлелұлы — кандидат сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Биология животных» имени академика Н. О. Базановой; (Scopus h-4)

Адылканова Шолпан Рахимбековна — доктор сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры зооинженерии и биотехнологии; (Scopus h-5)

Корай Кырыкчы — доктор сельскохозяйственных наук. Профессор кафедры зоотехнии факультета сельского хозяйства Университета Ахи Эвран (Турция); (Scopus h-6)

Айтбаев Темиржан Еркасович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик, Председатель Правления ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»; (Scopus h-5)

Бастаубаева Шолпан Оразовна — кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор. Председатель правления ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»; (Scopus h-8)

Дүйсембеков Бахытжан Әлішерович — кандидат биологических наук, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиембаева»; (Scopus h-7)

Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы — кандидат сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Ассоциированный профессор кафедры плодоовощеводства, защиты и карантина растений; (Scopus h-9)

Жаппарова Айгул Абсултановна — кандидат сельскохозяйственных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии; (Scopus h-6)

Канаев Ашимхан Токтасынович — доктор биологических наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии; (Scopus h-4)

Fabián G.Fernández — доктор философии, профессор. Профессор Университета Миннесоты (Соединённые Штаты Америки); (Scopus h-28)

Elmira Saljnikov — доктор философии, профессор. Университет Белграда, Белград, Сербия. Научный сотрудник (профессор) Института многопрофильных исследований; (Scopus h-14)

Наушабаев Асхат Хамитович — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология»; (Scopus h-4)

Wenfeng Liu — PhD, профессор. Китайский сельскохозяйственный университет (China Agricultural University); (Scopus h-39)

Хамидов Мухамадхан — доктор сельскохозяйственных наук, профессор. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Узбекистан; (Scopus h-14)

- Алдиярова Айнуր Есиркеповна** — PhD, ассоциированный профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-4)
- Ануарбеков Канат Курманович** — PhD, ассоциированный профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-5)
- Мадибеков Азамат Сансызбаевич** — PhD, ассоциированный профессор. Руководитель лаборатории «Гидрохимия и экологическая токсикология», Институт географии и водной безопасности; (Scopus h-8)
- Сарсекова Дани Нургисаевна** — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Декан факультета «Лесное хозяйство и земельные ресурсы»; (Scopus h-8)
- Жилдикбаева Айжан Наскеновна** — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; (Scopus h-7)
- Досманбетов Данияр Ахметович** — PhD, ассоциированный профессор, ведущий научный сотрудник Алматинского филиала ТОО «Научноисследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Э.Н. Бөкейхана»; (Scopus h-10)
- Sezgin AYAN** — доктор профессор, Кастамону университет, факультет лесного хозяйства, заведующий отделом лесоводства (Турция); (Scopus h-14)
- Шульц Роман Владимирович** — PhD, профессор. Университет нефти и минералов имени короля Фадха, Саудовская Аравия; (Scopus h-11)
- Астанакулов Комил Дуллиевич** — доктор технических наук. Заведующей кафедры «Сельскохозяйственные техники и технологии» Национального исследовательского университета «Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Узбекистан; (Scopus h-20)
- Нукешов Саяхат Оразович** — доктор технических наук, профессор. Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина. Профессор кафедры «Техническая механика»; (Scopus h-8)
- Хазимов Марат Жалелович** — кандидат технических наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Энергетика и электротехника»; (Scopus h-5)
- Daskalov Plamen** — PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария; (Scopus h-10)
- Бердышев Абдурахим Сулейманович** — доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Энергетика и электротехника»; (Scopus h-8)
- Остриков Анатолий Николаевич** — доктор технических наук, профессор. Воронежский государственный университет инженерных технологий (РФ), заведующий кафедрой «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»; (Scopus h-7)
- Ливню Гачео** — профессор Трансильванского университета (г. Брашов, Румыния); (Scopus h-9)
- Тимурбекова Айгуль Кулахметовна** — кандидат технических наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов»; (Scopus h-9)
- Тойшиманов Максат Рисбекович** — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов»; (Scopus h-8)
- Кененбай Гүлмира Серікбайқызы** — кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент). ТОО «Казахский научноисследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; (Scopus h-5)

Научный журнал «Исследования, результаты»

Периодичность: 6 выпусков в год.

Язык издания: казахский, русский, английский.

Префикс DOI: 10.37884

ISSN: 2304-3334.

Тематическая направленность: «животноводство и ветеринария»; «земледелие, агрохимия, кормопроизводство, агроэкология»; «водные, земельные и лесные ресурсы»; «механизация и электрификация сельского хозяйства».

Распространение: материалы распространяются по лицензии Creative Commons Attribution 4.0

Веб-сайт: <https://journal.kaznaru.edu.kz>

Учредитель/издатель: Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан

Авторские права: © Исследования, результаты, 2026

CONTENTS
STOCK-RAISING AND VETERINARY

M.K. Aldabergenov, T. Abilzhanuly, M.Ya. Mikhov, N.M. Orynbayev COMBINED SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF COMPLETE FEED BASED ON A BIOACTIVE MEDIUM USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE	9
K.A. Iskakov, A.C. Katasheva, M.B. Kalmagambetov, B.T. Kulataev STUDY OF THE PARAMETERS OF ECONOMICALLY USEFUL SIGNS OF THE QIGAI SHEEP BREED	24
E. Razuan, A.M. Ombayev, S.A. Dauletov, S.T. Eshmuratova AGE AND SEX-RELATED CHANGES IN LIVE BODY WEIGHT OF CAMEL	32

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

V.A. Volobaeva, V.I. Kobernitsky, I.A. Zhirnova EVALUATION OF QUALITY TRAITS IN BUCKWHEAT DURING THE FINAL STAGES OF SELECTION IN NORTHERN KAZAKHSTAN	41
Sh.Ye. Yelikbayeva, D.K. Molzhigitova, A.K. Kassen, Z. Kuzairova EFFECTIVENESS OF THE USE OF GIS TECHNOLOGY IN THE TERRITORIAL PLANNING OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION	51
M.Zh. Koshmagambetova, Zh.A. Tokbergenova, O.V. Karpova, S. Murat, Weixing Shan ECOLOGICAL EVALUATION OF FOREIGN POTATO VARIETIES IN SOUTHEAST KAZAKHSTAN	61
I.A. Nurpeisov, Zh.D. Kadyrbekova, R.Zh. Saparbaev SPRINGWHEAT VARIETIES AND LINES FOR THE SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN	75
E.A. Ten, I.P. Oshergina, D.M. Pestova EFFECTS OF CLIMATIC FACTORS ON PHENOLOGICAL ADAPTATION AND YIELD OF SPRING RAPESEED GENOTYPES (BRASSICA NAPUS)	87
S.P. Makhmadjanov, O.A. Kostak, B.S. Asabaev, D.S. Makhmadjanov COLLECTION AND STUDY OF FOREIGN AND DOMESTIC COTTON VARIETIES	97

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

K. Abaeva, M. Shynybekov, B. Yessimbek, O. Adalkan, N. Tazhetdinov STUDY OF THE GROWTH PROCESS OF SAXAUL IN THE SOUTH BALKHASH REGION	111
Z. Adilbaeva, G. Myrzabaeva, A. Slambayeva, A. Igembaeva, T. Allambergenov IMPROVEMENT OF THE SEED PROPAGATION METHOD OF SPRUCE SCHRENK USING GROWTH STIMULATORS	123
S.Yu. Dolgopola, G.M. Ablaysanova, A.A. Aitkaliyeva, M.O. Aubakirova HYDROCHEMICAL AND TOXICOLOGICAL REGIME OF THE MAIN LAKES OF THE BURABAY SNNP	139
D.A. Dosmanbetov, R.S. Akhmetov, B.M. Zhumanov, E.M. Kaspakbayev, Ch. Feng PROMISING TREE AND SHRUB SPECIES FOR LANDSCAPING IN WESTERN KAZAKHSTAN	148
M.A. Kaygermazova, M.T. Sembekov, E.A. Shadenova MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF PAULOWNIA TOMENTOSA UNDER CONTROLLED CONDITIONS	161
Zh. Shakenova, N. Ozeranskaya, G. Aitkhozhayeva, Yu. Rogatnev TERRITORIAL ZONING OF AGRICULTURAL LANDS OF THE AKMOLA REGION ON AN AGROLANDSCAPE BASIS	173

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

D.A. Zinchenko, D.M. Alikhanov, A.K. Moldazhanov, A.A. Azizov, T.D. Georgieva THE RESULTS OF THE STUDY OF A DIGITAL SYSTEM AND A MULTIFUNCTIONAL MACHINE FOR AUTOMATIC SORTING OF EGGS INTO CATEGORIES	184
K. Kalym, Sh.T. Duisenova, D.S. Zauyrbekova, A.K. Zhunusova, D. Karaivanov INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE REGIME ON THE PARAMETERS OF POWER TRANSMISSION LINES	195
B.N. Nuralin, S.V. Oleinikov, I.M. Pavlov, M.S. Galiev, Ye.M. Janaliev THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF A SYMMETRICAL DIAMOND-SHAPED BLADE	211
D.B. Ordatayev, Ye.K. Auyelbek, Ye. Sarkynov, K. Zhanymkhan, A. Meshyk A BENCH-MOUNTED SHAFT WELL FOR TESTING A MOBILE CLEANING AND DISINFECTION UNIT	225

МАЗМҰНЫ
МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

М.К. Алдабергенов, Т. Абилжанулы, М.Я. Михов, Н.М. Орынбаев
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, БИОАКТИВТІ ОРТА НЕГІЗІНДЕ ТОЛЫҚҚУНДЫ ЖЕМ ӨНДІРУДІҢ БІРІКТІРІЛГЕН ЖҮЙЕСІ9

К.А. Искаков, А.Ч. Каташева, М.Б. Калмагамбетов, Б.Т. Кулатаев
ЦИГАЙ ҚОЙ ТҰҚЫМЫНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-ПАЙДАЛЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ24

Е. Разуан, А.М. Омбаев, С.А. Дәулетов, С.Т. Ешмуратова
ТҮЙЕ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ТІРЛЕЙ САЛМАҒЫНЫҢ ЖАСЫНА ЖӘНЕ ЖЫНЫСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ32

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

В.А. Волобаева, В.И. Коберницкий, И.А. Жирнова
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА СЕЛЕКЦИЯНЫҢ СОҒҒЫ КЕЗЕҢДЕРІНДЕ ҚАРАҚҰМЫҚ САПАСЫНЫҢ БЕЛГІЛЕРІН БАҒАЛАУ41

Ш.Е. Еликбаева, Д.К. Молжигитова, Ә.Қ. Қасен, З.М. Құзаирова
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫН АУМАҚТЫҚ ЖОСПАРЛАУДА ГАЖ- ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ51

М.Ж. Кошмагамбетова, Ж.А. Токбергенова, О.В. Карпова, С. Мұрат, Weixing Shan
ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ШЕТЕЛДІК КАРТОП СОРТУЛГІЛЕРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ61

И.А. Нурпеисов, Ж.Д. Кадырбекова, Р.Ж. Сапарбаев
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК Өңірлеріне арналған жаздық бидайдың сорттары мен желілері75

Е.А. Тен, И.П. Ошергина, Д.М. Пестова
ЖАЗДЫҚ РАПС ГЕНОТИПТЕРІНІҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ БЕЙІМДЕЛУІ МЕН ӨНІМДІЛІГІНЕ КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ (BRASSICA NAPUS)87

С.П. Махмаджанов, О.А. Костак, Б.С. Асабаев, Д.С. Махмаджанов
ШЕТЕЛДІК ЖӘНЕ ОТАНДЫҚ МАҚТА СОРТТАРЫН ЖИНАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ97

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

К.Т. Абаева, М.К. Шыныбеков, Б.Б. Есімбек, О. Адалқан, Н.Д. Тажетдинов
ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ Өңірінде сексеуілдің өсу барысын зерттеу111

Ж.Б. Адилбаева, Г.А. Мырзабаева, А.Б. Сламбаева, А.К. Игембаева, Т.Д. Алламбергенов
ШРЕНК ШЫРШАСЫН ТҰҚЫММЕН КӨБЕЙТУ ӘДІСТЕМЕСІН ӨСУДІ ЖЕДЕЛДЕТКІШ СТИМУЛЯТОРЛАР АРҚЫЛЫ ЖЕТІЛДІРУ123

С.Ю. Долгополова, Г.М. Аблайсанова, А.А. Айткалиева, М.О. Аубакирова
БУРАБАЙ МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІ (МҰТП) НЕГІЗГІ КӨЛДЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОКСИКОЛОГИЯЛЫҚ РЕЖИМІ139

Д.А. Досманбетов, Р.С. Ахметов, Б.М. Жуманов, Е.М. Каспакбаев, Ч. Фен
КӨҒАЛДАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛЫ АҒАШ - БҰТА ТҮРЛЕРІ148

М.А. Кайгермазова*, М.Т. Сембеков, Е.А. Шаденова
RAULOWNIA TOMENTOSA-НЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ МОРОФОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУЫ161

Ж.К. Шакенова, Н.Л. Озеранская, Г.С. Айтхожаева, Ю.М. Рогатнев
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІН АГРОЛАНДШАФТТЫҚ НЕГІЗДЕ АУМАҚТЫҚ АЙМАҚТАРҒА БӨЛУ173

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

Д.А. Зинченко, Д.М. Алиханов, А.К. Молдажанов, А.А. Азизов, Т.Д. Георгиева
САНАТТАҒЫ ЖҰМЫРТҚАЛАРДЫ АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ СҰРЫПТАУҒА АРНАЛҒАН САНДЫҚ ЖҮЙЕ МЕН КӨП ФУНКЦИЯЛЫ МАШИНАНЫҢ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ184

К. Калым, Ш.Т. Дуйсенова, Д.С. Зауырбекова, А.К. Жунусова, Д. Караиванов
ТЕМПЕРАТУРА РЕЖИМІНІҢ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ195

Б.Н. Нуралин, С.В. Олейников, И.М. Павлов, М.С. Галиев, Е.М. Джаналиев
СИММЕТРИЯЛЫ РОМБ ТӘРІЗДІ ҚАЙЫРМАНЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ211

Д.Б. Ордатаев, Е.К. Әуелбек, Е. Саркынов, К. Жанымхан1, О.П. Мешик
ЖЫЛЖЫМАЛЫ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ДЕЗИНФЕКЦИЯЛАУ ҚОНДЫРҒЫСЫН СЫНАУҒА АРНАЛҒАН СТЕНДТІК ШАХТАЛЫ ҚҰДЫҚ225

СОДЕРЖАНИЕ

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

М.К. Алдабергенов, Т. Абилжанулы, М.Я.Михов, Н.М. Орынбаев КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ БИОАКТИВНОЙ СРЕДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИИ	9
К.А. Искаков, А.Ч. Каташева, М.Б. Калмагамбетов, Б.Т. Кулатаев ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ	24
Е. Рауан, А.М. Омбаев, С.А. Даулетов, С.Т. Ешмуратова ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ ВЕРБЛЮДОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПОЛА	32

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

В.А. Волобаева, В.И. Коберницкий, И.А. Жирнова ОЦЕНКА ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ГРЕЧИХИ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ ЭТАПАХ СЕЛЕКЦИИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ	41
Ш.Е. Еликбаева, Д.К. Молжигитова, А.К. Касен, З.М. Кузаирова ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	51
М.Ж. Кошмагамбетова, Ж.А. Токбергенова, О.В. Карпова, М. Сұңқар, Weixing Shan ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАРТОФЕЛЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА	61
И.А. Нурпеисов, Ж.Д. Кадырбекова, Р.Ж. Сапарбаев СОРТА И ЛИНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА	75
Е.А. Тен, И.П. Ошергина, Д.М. Пестова ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФЕНОЛОГИЧЕСКУЮ АДАПТАЦИЮ И УРОЖАЙНОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОГО РАПСА (BRASSICA NAPUS)	87
С.П. Махмаджанов, О.А. Костак, Б.С. Асабаев, Д.С. Махмаджанов СБОР И ИЗУЧЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА	97

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

К.Т. Абаева, М.К. Шыныбеков, Б.Б. Есімбек, О. Адалкан, Н.Д. Тажетдинов ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РОСТА САКСАУЛА В ЮЖНО-БАЛХАШСКОМ РЕГИОНЕ.....	111
Ж.Б. Адилбаева, Г.А. Мырзабаева, А.Б. Сламбаева, А.К. Игембаева, Т.Д. Алламбергенов УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЕЛИ ШРЕНКА С ПОМОЩЬЮ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА.....	123
С.Ю. Долгополова, Г.М. Аблайсанова, А.А. Айткалиева, М.О. Аубакирова ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОСНОВНЫХ ОЗЕР ГНПП «БУРАБАЙ»	139
Д.А. Досманбетов, Р.С. Ахметов, Б.М. Жуманов, Е.М. Каспакбаев, Ч. Фен ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ВИДЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	148
М.А. Кайгермазова, М.Т. Сембеков, Е.А. Шаденова МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ PAULOWNIA TOMENTOSA В КОНТРОЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ	161
Ж.К. Шакинова, Н.Л. Озеранская, Г.С. Айтхожаева, Ю.М. Рогатнев ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ	173

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Д.А. Зинченко, Д.М. Алиханов, А.К. Молдажанов, А.А. Азизов, Т.Д. Георгиева РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ ЯИЦ НА КАТЕГОРИИ	184
К. Калым, Ш.Т. Дуйсенова, Д.С. Зауырбекова, А.К. Жунусова, Д. Караиванов ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА ПАРАМЕТРЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	195
Б.Н. Нуралин, С.В. Олейников, И.М. Павлов, М.С. Галиев, Е.М. Джаналиев РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИММЕТРИЧНОГО РОМБОВИДНОГО ОТВАЛА.....	211
Д.Б. Ордатаев, Е.К. Әуелбек, Е. Саркынов, К. Жанымхан, О.П. Мешик СТЕНДОВЫЙ ШАХТНЫЙ КОЛОДЕЦ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ПЕРЕДВИЖНОЙ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ.....	225



*S.P. Makhmadjanov**, *O.A. Kostak*, *B.S. Asabaev*, *D.S. Makhmadjanov*
LLP “Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing”,
Atakent, Kazakhstan.
E-mail: max_s1969@mail.ru

COLLECTION AND STUDY OF FOREIGN AND DOMESTIC COTTON VARIETIES

Makhmadjanov Sabir Partovich, PhD in Agricultural Sciences, LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing», 1A, Laboratornaya str., Atakent v., Maktaaral district, Turkestan region, Republic of Kazakhstan, 160525

E-mail: max_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>;

Kostak Olzhas Amandykovich, Master, Junior Researcher, LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton and Melon Growing», 1A Laboratornaya St., Atakent, Maktaaral district, Turkestan region, Republic of Kazakhstan, 160525

E-mail: Amandykuly95@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0580-509X>;

Asabayev Bakdaulet Sembiyevich, Master, Junior Researcher, LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton and Melon Growing», 1A Laboratornaya St., Atakent, Maktaaral district, Turkestan region, Republic of Kazakhstan, 160525

E-mail: Bahash90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1242-521X>;

Makhmadjanov Djanibek Sabirovich, bachelor, LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 1A, Laboratornaya str., Atakent v., Maktaaral district, Turkestan region, Republic of Kazakhstan, 160525

E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9337-1411>.

Abstract. Introduction. The preservation and study of cotton genetic resources are fundamental to ensuring the stability of the textile industry in the face of global climate change. In the Republic of Kazakhstan, the diversification of the cotton gene pool is a strategic task for breeding programs aimed at drought resistance and fiber quality. The aim of the study was to evaluate the adaptive potential, productivity, and fiber technological characteristics of 180 foreign and domestic cotton accessions in the arid conditions of the Turkestan region. Methods. The research was conducted in 2024–2025 at the “AES of Cotton and Melon Growing” (Plot 44). The assessment followed the State Variety Testing methodology (2015) and Simongulyan’s selection principles. The collection included 50 newly introduced samples (primarily from Turkey) and 130 domestic and world accessions. Results. Field trials in 2025, characterized by extreme thermal stress (4.3–5.6 °C above normal), identified high-potential genotypes. Among the introduced samples, lines T-104 and T-88 demonstrated superior fiber outturn (40.7–41.2 %). In the domestic collection, the PA-4 line reached a record productivity of 52.0 c/ha, exceeding the M-4005 standard by 47%. Additionally, ultra-early maturing lines (104–115 days), such as K-349, were identified as crucial donors for northern cotton-growing zones. Conclusion. The study confirmed the high efficiency of using Turkish and domestic genetic resources to enhance regional breeding programs. The identified donors of high yield and fiber quality are recommended for integration into hybridization programs to develop climate-resilient cotton varieties.

Keywords: Cotton, gene pool, breeding, *Gossypium hirsutum* L., collection accessions, early maturity, fiber outturn

For citation: Makhmadjanov S.P., Kostak O.A., Asabayev B.S., Makhmadjanov D.S. (2026). Collection and study of foreign and domestic cotton varieties // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Vol. 28. Is. 2. Number 110. Pp. 97–110. <https://doi.org/10.37884/2-2026/09> [In

Russ.].

Conflict of interest: The authors declare no conflicts of interest.

Funding: This work was carried out within the framework of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (grant No. BR22885305) “Breeding and genetic technology for the development of systems for long-term storage, restoration, monitoring, and rational use of agrobiodiversity as a fundamental basis for improving breeding programs in the Republic of Kazakhstan” for 2024–2026. The authors express their sincere gratitude to the program leader, Doctor of Biological Sciences M.A. Yesimbekova, for her scientific and methodological support and significant contribution to the organization of research on the conservation and study of cotton genetic resources.

С.П. Махмаджанов*, О.А. Костак, Б.С. Асабаев, Д.С. Махмаджанов

«Ауыл шаруашылығы мақта өсіру тәжірибе станциясы және қауын өсіру» ЖШС, Атакент, Түркістан облысы, Қазақстан.

E-mail: max_s1969@mail.ru

ШЕТЕЛДІК ЖӘНЕ ОТАНДЫҚ МАҚТА СОРТТАРЫН ЖИНАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Махмаджанов Сабир Партович, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Мақта және бақша шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Атакент, Мақтаарал ауданы, Қазақстан; E-mail: max_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-591>;

Қостак Олжас Амандықұлы, магистр, кіші ғылыми қызметкер, «Мақта және бақша шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Атакент, Мақтаарал ауданы, Түркістан облысы, Қазақстан; E-mail: Amandykuly95@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0580-509X>;

Асабаев Бақдәулет Сембиұлы, магистр, кіші ғылыми қызметкер, «Мақта және бақша шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Атакент, Мақтаарал ауданы, Түркістан облысы, Қазақстан; E-mail: Bahash90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1242-521X>;

Махмаджанов Джанибек Сабирович, бакалавр, «Мақта және бақша шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Атакент, Мақтаарал ауданы, Түркістан облысы, Қазақстан. E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9337-1411>.

Аннотация. *Kipicne.* Мақтаның генетикалық ресурстарын сақтау және зерттеу жаһандық климаттың өзгеруі жағдайында тоқыма өнеркәсібінің тұрақтылығын қамтамасыз етудің негізі болып табылады. Қазақстан Республикасында мақтаның генофондын әртараптандыру - құрғақшылыққа төзімділік пен талшық сапасына бағытталған селекциялық бағдарламалардың стратегиялық міндеті. Зерттеудің мақсаты – Түркістан облысының аридті жағдайында 180 шетелдік және отандық мақта үлгілерінің бейімделу әлеуетін, өнімділігін және талшықтың технологиялық сипаттамаларын бағалау. Әдістер. Зерттеулер 2024–2025 жылдары «Мақта және бақша өсіру АШОС» ЖШС базасында (№44 учаске) жүргізілді. Бағалау Мемлекеттік сорт сынау әдістемесі (2015) және Симонгулянның селекциялық принциптері бойынша орындалды. Коллекцияға 50 жаңа интродукцияланған үлгі (негізінен Түркиядан) және 130 отандық және әлемдік желілер енді. *Нәтижелер.* 2025 жылғы экстремалды термиялық стресс (нормадан 4,3–5,6 °C жоғары) жағдайында өткен далалық сынақтар жоғары әлеуетті генотиптерді анықтады. Интродукцияланған үлгілер арасында Т-104 және Т-88 желілері талшық шығымы бойынша (40,7–41,2 %) үздік нәтиже көрсетті. Отандық коллекцияда ПА-4 желісі 52,0 ц/га рекордтық өнімділікке қол жеткізіп, М-4005 стандартынан 47 %-ға асып түсті. Сонымен қатар, К-349 сияқты аса ерте пісетін желілер (104–115 күн) солтүстік мақта өсіру аймақтары үшін маңызды донорлар ретінде анықталды. Қорытынды. Зерттеу аймақтық селекциялық бағдарламаларды жақсарту үшін түрік және отандық генетикалық ресурстарды пайдаланудың жоғары тиімділігін дәлелдеді. Өнімділігі мен талшық сапасы жоғары анықталған донорлар климатқа төзімді мақта сорттарын шығару үшін гибридизациялау бағдарламаларына интеграциялауға ұсынылады.

Түйін сөздер: мақта, генофонд, селекция, *Gossypium hirsutum* L., коллекциялық үлгілер, ерте піспеушілік, талшық шығымы

Дәйексөз үшін: Махмаджанов С.П., Костак О.А., Асабаев Б.С., Махмаджанов Д.С. (2026). Шетелдік және отандық мақта сорттарын жинау және зерттеу // Research, results – Ізденістер, нәтижелер

– Исследования, результаты. Т. 28. Is. 2. Number 110. Pp. 97–110. <https://doi.org/10.37884/2-2026/09> [In Russ.].

Мүдделер қақтығысы: авторлар осы мақалада мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Алғыс. Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2024–2026 жылдарға арналған BR22885305 «Агробиотүрлілікті сақтаудың, қалпына келтірудің, мониторинг жүргізудің және ұтымды пайдаланудың ұзақ мерзімді жүйелерін дамытудың селекциялық-генетикалық технологиясы ҚР селекциялық бағдарламаларын жақсартудың негізгі базасы ретінде» шифрі бойынша ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында орындалды. Авторлар бағдарлама жетекшісі, биология ғылымдарының докторы М.А. Есімбековаға ғылыми-әдістемелік қолдау көрсеткені және мақтаның генетикалық ресурстарын сақтау мен зерттеу жөніндегі зерттеулерді ұйымдастыруға қосқан елеулі үлесі үшін шынайы алғыс білдіреді.

С.П. Махмаджанов*, О.А. Костак, Б.С. Асабаев, Д.С. Махмаджанов

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», Атакент,

Туркестанская область, Казахстан.

E-mail: max_s1969@mail.ru

СБОР И ИЗУЧЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА

Махмаджанов Сабир Партович, кандидат сельскохозяйственных наук, ТОО «Опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, Атакент, Казахстан;

E-mail: max_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-591>;

Костак Олжас Амандыкулы, магистр, младший научный сотрудник, ТОО «Опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, Атакент, Мактааральский район, Туркестанская область, Казахстан;

E-mail: Amandykuly95@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0580-509X>;

Асабаев Багдаулет Сембиулы, магистр, младший научный сотрудник, ТОО «Опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, Атакент, Мактааральский район, Туркестанская область, Республика Казахстан;

E-mail: Bahash90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1242-521X>;

Махмаджанов Джанибек Сабирович, бакалавр, ТОО «Опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, Атакент, Казахстан.

E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9337-1411>.

Аннотация. *Введение.* Сохранение и изучение генетических ресурсов хлопчатника является фундаментальной основой для обеспечения устойчивости текстильной промышленности в условиях глобального изменения климата. В Республике Казахстан диверсификация генофонда хлопчатника выступает стратегической задачей для селекционных программ, ориентированных на засухоустойчивость и качество волокна. Цель исследования заключалась в оценке адаптивного потенциала, продуктивности и технологических характеристик волокна 180 зарубежных и отечественных сортообразцов хлопчатника в аридных условиях Туркестанской области. Методы. Исследования проводились в 2024–2025 гг. на базе ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» (участок №44). Оценка осуществлялась согласно методике Государственного сортоиспытания (2015) и селекционным принципам Симонгуляна. Коллекция включала 50 новых интродуцированных образцов (преимущественно из Турции) и 130 отечественных и мировых линий. *Результаты.* Полевые испытания 2025 года, характеризовавшиеся экстремальным термическим стрессом (на 4,3–5,6 °С выше нормы), позволили выявить высокопотенциальные генотипы. Среди интродуцированных образцов линии Т-104 и Т-88 продемонстрировали превосходство по выходу волокна (40,7–41,2 %). В отечественной коллекции линия ПА-4 достигла рекордной продуктивности 52,0 ц/га, что на 47 % превысило показатели стандарта М-4005. Кроме того, выделены ультраскороспелые линии (104–115 дней), такие как К-349, являющиеся критически важными донорами для северных зон хлопководства. *Выводы.* Исследование подтвердило высокую эффективность использования турецких и отечественных

генетических ресурсов для совершенствования региональных селекционных программ. Выявленные доноры высокой уро-жайности и качества волокна рекомендованы к интеграции в программы гибридизации для создания климатически оптимизированных сортов хлопчатника.

Түйін сөздер: мақта, генофонд, селекция, *Gossypium hirsutum* L., коллекциялық үлгілер, ерте піспеушілік, талшық шығымы

Для цитирования: Махмаджанов С.П., Костак О.А., Асабаев Б.С., Махмаджанов Д.С. (2026). Сбор и изучение зарубежных и отечественных сортов хлопчатника // Research, results – Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 2. Number 110. Pp. 97–110. <https://doi.org/10.37884/2-2026/09> [In Russ.].

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Работа выполнена в рамках научно-технической программы *Мини-стерства сельского хозяйства Республики Казахстан (шифр BR22885305) «Селекционно-генетическая технология развития систем долгосрочного хранения, восстановления, мони-торинга и рационального использования агробιοразнообразия как базовой основы улучшения селекционных программ РК» на 2024–2026 гг.* Авторы выражают искреннюю признательность руководителю программы, доктору биологических наук М. А. Есимбековой за научно-методическую поддержку и значительный вклад в организацию исследований по сохранению и изучению генетических ресурсов хлопчатника.

Введение.

Фундаментальной платформой для прогресса в селекции и устойчивого развития агропромышленного сектора выступает генетическое разнообразие хлопчатника. Текущие приоритеты в работе с генофондом сместились в сторону не просто сохранения жизнеспособности коллекции, но и глубокого изучения адаптивных свойств образцов. Эффективность практического использования этих ресурсов напрямую коррелирует с качеством их оценки и интеграцией в стратегические цели современного хлопководства. Большинство районированных сортов вида *G. hirsutum* L. получены на основе межвидовой и внутривидовой гибридизации, что позволило консолидировать в них устойчивость к абиотическим стресс-факторам региона.

Мировая коллекция остается ключевым резервуаром для поиска и создания новых исходных форм. Учитывая обязательства Казахстана в рамках Конвенции о биологическом разнообразии (1992), вопросы мониторинга и рационального использования растительных ресурсов приобретают стратегический характер. Систематизация и пополнение банков генофонда, успешно реализованные в таких странах, как Китай, США, Узбекистан и Индия, служат ориентиром для отечественных программ. В этой связи, исследования по формированию и поддержанию коллекции хлопчатника на базе Республики Казахстан являются актуальной задачей, направленной на обеспечение селекционного процесса качественным генетическим материалом.

Развивающиеся государства, концентрирующие до 70 % мирового агробιοразнообразия, часто ограничены в ресурсах для полномасштабного мониторинга генетических фондов. Вид *Gossypium hirsutum* обладает широким природным ареалом (Мезоамерика, Карибский бассейн), представляя непрерывный ряд морфологических форм – от дикорастущих до культурных типов. Современный хлопчатник апланд, обеспечивающий около 90% мирового рынка, эволюционировал от субтропических многолетников к однолетним формам с нейтральной реакцией на фотопериод.

Генетический скрининг 538 образцов по 50 локусам подтвердил, что уровни изменчивости культурного апланда остаются сравнительно низкими. Структура этого разнообразия сформировалась под влиянием как доколумбовых цивилизаций, так и европейской колонизации. Исследования выявили два ключевых центра диверсификации: юг Мексики-Гватемалы и Карибский регион. В последнем отмечена активная межвидовая интрогрессия генов *G. barbadense* в геном *G. hirsutum*. Несмотря на гипотезы о массовом включении чужеродной плазмы в современные сорта, анализ 50 коммерческих линий не выявил уникальных аллелей из трансвидовых источников. Это указывает на то, что генетическая база современного апланда восходит преимущественно к мексиканским высокогорным формам, а существующие классификации рас требуют пересмотра для более точного отражения филогенетических связей.

Биологические особенности и филогенетический потенциал вида *Gossypium hirsutum* L. определяют его доминирующее положение в структуре мирового хлопководства. Являясь

аллотетраплоидом, данный вид характеризуется исключительной экологической пластичностью, что позволило ему занять до 90 % площадей мирового клина хлопчатника. Эволюционный переход от диких многолетних кустарников Центральной Америки к современным культурным формам сопровождался фундаментальными изменениями в фотопериодической реакции. Современные сорта апланда являются фотопериодически нейтральными, что обеспечивает возможность их возделывания в широком диапазоне широт, включая аридные зоны Туркестанской области Казахстана.

Морфологическая диверсификация *G. hirsutum* обусловлена сложным генетическим фундаментом для селекции. Генетический потенциал вида включает механизмы адаптации к абиотическим стрессам, в частности, развитие мощной корневой системы и наличие железистых структур, выполняющих защитную функцию. Однако длительная интенсивная селекция на выход и длину волокна привела к эффекту «бутылочного горлышка», сузив генетическое разнообразие современных сортов, что подтверждается данными FAO о необходимости диверсификации генетических ресурсов [FAO, 2023].

Мировые тренды в селекции хлопчатника демонстрируют переход к использованию высокотехнологичных платформ управления генофондом. В современных условиях акцент смещен на создание сортов для механизированного сбора в условиях жесткого дефицита водных ресурсов [Datta et al., 2019: 47–50]. Ученые активно используют дикорастущие формы для интрогрессии генов устойчивости, что позволяет достигать высокой продуктивности даже при дефиците орошения [Garcia-Vila et al., 2009: 477–480]. В США селекционные программы традиционно ориентированы на качество волокна, отвечающее требованиям автоматизированных производств [Grismer, 2002: 227–230]. Американский генофонд активно используется для поиска генов скороспелости и естественной дефолиации.

Особый интерес для Казахстана представляет опыт Турецкой Республики и Узбекистана. Благодаря схожести почвенно-климатических условий, эти сорта демонстрируют высокую адаптивность в условиях температурных инверсий и дефицита поливной воды [Ibragimov et al., 2007: 112–115]. Турецкая селекция сделала качественный рывок в увеличении массы одной коробочки и выхода волокна до уровня 42–44%, что делает этот материал ценным для интродукции. Применение современных моделей, таких как AquaCrop, позволяет точнее оценивать потенциал новых линий в условиях водного стресса. Таким образом, современные тренды подтверждают, что устойчивое развитие отрасли невозможно без постоянной инфузии генетического материала в национальные коллекции.

Генетический фонд ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» представляет собой репрезентативную коллекцию образцов с широким спектром хозяйственно ценных признаков. В состав коллекции включены линии, различающиеся по архитектуре куста, морфологии листа, типу опушенности семян и устойчивости к биотическим патогенам. Практическая значимость данной коллекции подтверждается успешным выведением и районированием ряда отечественных средневолокнистых сортов с сокращенным периодом вегетации, таких как Пахтаарал-3031, Пахтаарал-3044, Мактаарал-4005, БТМ-4047, Атакент-2010, Бере-ке-07, Мырзашол-80 и перспективной серии Мактаарал (4007, 4011, 4017, 5027, 5030, 5035, 5040).

Дальнейшее вовлечение генофонда в селекционный процесс открывает новые перспективы для диверсификации хлопковой отрасли. Особое внимание уделяется селекции хлопчатника с естественно окрашенным волокном, что позволяет расширить ассортимент текстильной продукции без применения синтетических красителей. Кроме того, приоритетным направлением является закрепление признака естественного листопада. Переход к «листопадному» хлопководству позволит минимизировать использование дефолиантов и десикантов, что существенно снижает себестоимость сырья и уменьшает антропогенную нагрузку на агроценозы. Внедрение экологически безопасных агротехнологий на основе генетического потенциала новых сортов является необходимым условием устойчивого развития хлопководства в Республике Казахстан и странах СНГ.

Несмотря на значительный генетический потенциал рода *Gossypium*, его использование в селекционных программах остается недостаточно интенсивным, особенно в части поиска доноров засухоустойчивости среди дикорастущих видов и сортообразцов. Коллекционный фонд ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» постоянно пополняется новыми перспективными генотипами, такими как М-4017, М-5027, М-5030, М-5035 и М-5040. Данные линии обладают комплексом ценных признаков и в настоящее время активно размножаются для внедрения в семеноводческую сеть региона.

Актуальность развития отечественного генофонда продиктована глобальными вызовами. Хлопчатник остается ключевой волокнистой культурой мировой экономики [Datta et al., 2019: 47–50], однако его возделывание сопряжено с колоссальными затратами водных ресурсов. При годовом производстве около 52,1 млн тонн лinters [FAO, 2023] отрасль сталкивается с проблемой высокой эвапотранспирации в летний период [Garcia-Vila et al., 2009: 477–480]. Усиление конкуренции за воду [Grismer, 2002: 227–230] особенно остро проявляется в аридных зонах Средиземноморья, Центральной Азии и юго-запада США, где традиционно применяется полное орошение. Дефицит поливной воды, потребность в которой достигает 800–1100 мм на гектар, ставит под угрозу устойчивость производства культуры [Farahani et al., 2009: 469–472].

Предыдущие исследования подтверждают, что нехватка влаги уже лимитирует урожайность во многих хлопководческих регионах [Farahani et al., 2009: 469–472]. Примеры деградации водоносных горизонтов на Южных Великих равнинах [Masasi et al., 2020: 593–595] и вынужденное использование засоленных вод в Северном Китае [Cheng et al., 2022: 107949] подчеркивают необходимость выведения адаптивных сортов, способных обеспечивать стабильную продуктивность в условиях водного стресса.

Хлопчатник вида *G. hirsutum* L. обеспечивает порядка 35% глобальной потребности в текстильном сырье [Huang et al., 2021: 437–440]. Морфологически хлопковое волокно представляет собой высокополярную удлиненную структуру, формирующуюся из одиночных клеток эпидермиса семязачатка [Xu et al., 2021: 471].

Материалы и методы.

Полевые опыты и фенологический мониторинг осуществлялись в соответствии с отраслевыми стандартами «Методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [Metodika., 2015: 5–10]. При проведении селекционно-генетических изысканий за основу была взята классическая методология Н.Г. Симонгуляна, А.Н. Шафрина и С.Р. Мухамеджанова [Simongulyan et al., 1980: 92–180]. Экспериментальная часть работы выполнялась на базе опытного участка №44 ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства». Распределение объемов работ по годам и структуре питомников отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Объем работ изучения коллекционного материала генофонда хлопчатника по питомникам 2023–2025 гг.

Мероприятие	НИУ	Культура	Питомники	Кол-во номеров, шт.	
				Запланировано	Фактически
Интродукция, изучение новых зарубежных и отечественных сортов и гибридов хлопчатника, организация краткосрочного, среднесрочного хранения и документирование генетических ресурсов культуры	ТОО «СХОС ХИБ»	Хлопчатник	Изучение коллекционного материала	130	130
			Сбор и пополнение местных и мировых генетических ресурсов	50	50
				180	180

В период 2023–2025 гг., согласно утвержденному календарному плану, были сформированы два специализированных питомника. Первый объект предназначался для комплексного изучения коллекционного фонда, второй – для оценки вновь привлеченных образцов из мировых и отечественных генетических ресурсов. Состав изучаемого материала в первом питомнике (130 номеров) включал генотипы из Республики Казахстан (82 обр.), Узбекистана (35 обр.), а также единичные и мелкогрупповые интродукции из Турции, КНР, США, Пакистана, Бразилии, ЮАР и Аргентины.

Второй блок исследований был сфокусирован на пополнении генетического банка новыми формами (50 номеров). Данная группа была представлена преимущественно турецкой селекцией (48 образцов) и двумя перспективными линиями казахстанского происхождения.

Результаты.

Почвенный покров на исследуемой территории представлен светлыми сероземами со среднесуглинистым механическим составом. Данный тип почв характеризуется типичными свойствами: дефицитом гумуса, интенсивной карбонатностью и сравнительно малым объемом поглощательной способности.

Вместе с тем, субстрат обладает благоприятной микроструктурой, хорошими показателями аэрации и водопроницаемости при умеренной подвижности водных масс и нутриентов. В пахотном

горизонте (0–20 см) концентрация гумуса варьирует в пределах 0,82–0,85%. Анализ элементного состава показал, что содержание подвижного фосфора составляет 12,0–22,0 мг/кг, а обменного калия – от 145,0 до 250,0 мг/кг сухого вещества.

Динамика зеркала грунтовых вод носила выраженный сезонный характер: от мини-мальных значений в марте–апреле (128,6–106,6 см) до существенного понижения к концу теплого периода. В частности, к сентябрю уровень опустился до отметки 275,0 см. Подобная депрессия зеркала грунтовых вод в летне-осенние месяцы (Таблица 2) обусловлена дефицитом атмосферных осадков в зимне-весенний цикл и аномально засушливыми погодными условиями года.

Таблица 2 – Основные метеорологические показатели периода вегетации 2025 года в условиях зоны Мактааральского района.

†

Месяцы	Осадки, мм			Температура воздуха, °С		
	сумма за месяц	средне-много-летние	отклонение от много-летней	сумма за	средне-много-летние	отклонение от многолетней
	2025			месяц		
Январь	23,1	34,5	-11,4	4,35	-1,8	6,15
Февраль	35,8	34,5	1,3	6,2	1,7	4,5
Март	46,0	50,5	-4,5	13,05	8,2	4,85
Апрель	27,8	41,5	-13,7	19,9	15,6	4,3
Май	12,4	23,5	-11,1	26,0	21,7	4,3
Июнь	5,0	8,5	-3,5	30,45	25,4	5,05
Июль	0,9	4,5	-3,6	32,05	27,7	4,35
Август	2,0	4,3	-2,3	29,95	24,3	5,65
Сентябрь	1,5	2,1	-0,6	24,75	22,6	2,15
Сумма осадков и средние температуры	154,5	203,9	-49,4	20,7	16,2	4,5

Весенний цикл (март–май) 2025 года отличался аномально высокими температурными показателями. В сравнении со среднестатистическими многолетними значениями, пре-вышение температурного фона в марте составило 4,85 °С, в апреле и мае — по 4,3 °С. По-добный термический режим на ранних этапах вегетации форсировал ростовые процессы и обеспечил интенсивное развитие агроценоза.

Летний период характеризовался экстремальной засушливостью на фоне температурной инверсии: в июне превышение нормы составило 5,05 °С, в июле — 4,35 °С, а в августе достигло пиковых 5,65 °С. Дефицит атмосферных осадков в этот период принял критиче-ский характер. В пиковые часы (июнь–июль) фиксировались максимальные значения при-земных температур в диапазоне 43,0–46,0 °С. Несмотря на дневную температурную депрес-сию и угнетение физиологических процессов в полуденные часы, в целом динамика разви-тия хлопчатника в течение вегетации оценивается как благоприятная.

Сбор и пополнение коллекционного материала турецкими образцами.

В преддверии посевной кампании 2025 года была проведена целевая интродукция 50 новых сортообразцов хлопчатника (Таблица 3). Основу пополнения составили материалы турецкой селекции (48 единиц), дополненные двумя отечественными генотипами. В усло-виях коллекционного питомника был осуществлен комплексный скрининг биоресурсов, включающий оценку морфобиологических параметров, архитектоники растений, хозяй-ственно-биологических свойств и качественных характеристик волокна.

На основе фенологических наблюдений проведена дифференциация образцов по группам спелости. Раннеспелый сегмент был представлен двумя формами (С-1 и С-10); к среднеспелым генотипам отнесены 27 единиц, тогда как остальные 21 образец вошли в позднеспелую группу. По результатам оценки продуктивности выделены 7 наиболее пер-спективных сортов, которые по выходу урожая (31,2–31,8 ц/га) не уступали региональному стандарту М-4011 или превосходили его.

Таблица 3 – Показатели хозяйственно-ценных признаков собранного материала оте-чественной и зарубежной селекции хлопчатника

При оценке веса одной коробочки выявлено 13 перспективных генотипов, превы-сивших

показатели стандарта М-4011 с результатом 5,9–6,1 г. Группа из 9 образцов продемонстрировала стабильность на уровне контрольного сорта (5,8 г), в то время как оставшиеся 28 форм характеризовались меньшей массой в диапазоне 4,7–5,7 г.

Селекционный отбор по длине волокна позволил выделить 5 наиболее ценных образцов (33,3–34,1 мм), тогда как прочая часть коллекции (45 единиц) уступала стандарту на величину от 0,1 до 2,5 мм. Анализ технологического выхода волокна показал преимущество 26 сортообразцов над контролем (превышение составило 0,4–2,6 %). При этом у двух образцов данный параметр соответствовал уровню М-4011, а 22 генотипа показали отрицательную динамику в пределах 0,3–4,1 %.

Итоговые данные инвентаризированы в цифровой базе ресурсов. Особую ценность для дальнейшей селекции представляют 4 сортообразца с экстремально высокими показателями выхода волокна (40,7–41,2 %). Выявленные количественные и качественные характеристики послужат основой для включения данных линий в гибридизационные программы и селекционные процессы.

Изучение отечественных и зарубежных образцов в коллекционном питомнике.

Объектом углубленного изучения в текущем цикле стали 130 сортообразцов, представляющих мировой генофонд хлопчатника. На этапе лабораторного скрининга семенного фонда была проведена верификация посевных качеств. Установлено, что энергия прорастания варьирует в диапазоне 75–86 %, тогда как итоговая всхожесть достигает 90–96 % (анализ реализован в трехкратной повторности). Технологический параметр длины волокна верифицировали по стандартной методике в четырех повторностях (Таблица 4). стандартной методике в четырех повторностях (Таблица 4) Географический охват коллекции минимизирует риск узкой генетической базы: доминирующую долю занимают материалы из Казахстана (82 ед.) и Узбекистана (35 ед.), дополненные селекционными линиями из Турции, КНР, США и Южного полушария (Бразилия, ЮАР, Аргентина). Сравнительный анализ с контролем М-4005 выявил явное преимущество 120 образцов по длине волокна (32,9–34,7 мм), что соответствует 101–107 % от уровня стандарта. По выходу волокна в группу лидеров вошли 82 генотипа, показавшие значения в интервале 37,0–41,8 %.

Полевые работы стартовали 21 апреля. Мониторинг онтогенеза зафиксировал прохождение ключевых фаз: массовое появление проростков пришлось на конец апреля, а полная всхожесть — на первую декаду мая. Репродуктивный период (50 % раскрытия коробочек) наступил во второй декаде августа. При достижении фазы созревания биометрия растений показала высоту стеблестоя от 97,7 до 155,0 см. Оценка адаптивности подтвердила удо-влетворительную толерантность всех номеров к солевому стрессу и дефициту почвенной влаги.

На основе межфазного периода «посев – созревание» проведена кластеризация коллекции. В группу ультраскороспелых (104–115 дней) вошли 43 линии, к раннеспелым отнесены 47 образцов, среднеспелый и позднеспелый сегменты составили 33 и 7 генотипов соответственно. Исследования опирались на действующие отраслевые регламенты и методические указания по техническим культурам.

Сравнительный анализ урожайности относительно стандарта М-4005 (35,4 ц/га) позволил выделить группу из 54 высокопродуктивных генотипов. Данные образцы продемонстрировали преимущество над контролем в диапазоне 10–38%, обеспечив сбор хлопка-сырца на уровне 38,8–52,0 ц/га.

Оценка массы одной коробочки в рамках всей коллекции (130 номеров) выявила ограниченное число линий, превосходящих эталонный показатель (5,9 г). Лишь 6 образцов показали массу 6,3 г, тогда как 19 генотипов сохранили паритет со стандартом. Технологический параметр выхода волокна продемонстрировал более выраженную вариативность: 111 сортообразцов превысили контрольное значение на 1,9–10,6 %. В отношении качественных характеристик волокна (длина) положительная динамика отмечена у 58 единиц, чьи показатели (32,7 мм в базе) варьировали в сторону увеличения на 0,3–4,6 % относительно сортового стандарта М-4005.

Обсуждение.

Полученные результаты комплексного изучения 180 сортообразцов хлопчатника в условиях аридной зоны Мактааральского района позволяют провести глубокий анализ адаптационных механизмов культуры и оценить перспективы обновления сортового состава региона. Особую актуальность данные исследования приобретают в контексте зафиксированных метеорологических условий 2025 года, характеризующихся экстремальными температурными инверсиями в период бутонизации и цветения. Превышение среднесуточных температур на 4,3–5,6 °С относительно многолетних норм создало условия «температурного стресса», что позволило объективно оценить

генетический потенциал жаростойкости при-влеченного материала.

Таблица 4 – Показатели хозяйственно-ценных признаков изучаемых образцов отечественной и зарубежной селекции хлопчатника

№	Сорта	Страна	Число дней от посева до 50 % созревания		Урожайность, ц/га		Средняя масса одной коробочки		Выход волокна		Длина волокна	
			абс.	откл. от St.	ц/га	откл. от St.	гр.	откл. от St.	%	откл. от St.	мм	откл. от St.
1	St-M-4005	KAZ	119	0	35,4	100	5,9	0	36,8	100	32,5	100
2	M-4001	KAZ	123	4	41,2	116	5,5	-0,4	34,7	94	30	92
3	M-4002	KAZ	129	10	34,4	97	5,9	0	34,5	94	29,6	91
4	M-4003	KAZ	125	6	36,9	104	6	0,1	35,3	96	31,9	98
5	M-4004	KAZ	123	4	41,4	117	5,8	-0,1	38,2	104	32,5	100
6	C-7510	UZB	127	8	31,8	90	5,5	-0,4	34	92	30,2	93
7	M-4006	KAZ	130	11	36,1	102	5,5	-0,4	38,8	105	32,6	100
8	M-4007	KAZ	129	10	38,8	110	5,6	-0,3	34,3	93	29,2	90
9	M-4008	KAZ	126	7	30,3	86	5,8	-0,1	34,8	95	31,2	96
10	M-4009	KAZ	128	9	33,5	95	5,7	-0,2	34	92	32,2	99
11	M-4010	KAZ	132	13	32,9	93	5,9	0	35,1	95	30,7	94
12	M-4011	KAZ	131	12	35,5	100	5,6	-0,3	35,2	96	32,6	100
13	M-4012	KAZ	134	15	35,9	101	5,8	-0,1	37	101	33	102
14	M-4014	KAZ	138	19	39	110	5,8	-0,1	34,8	95	33,1	102
15	M-4015	KAZ	145	26	35,7	101	5,6	-0,3	36	98	33	102
16	M-4016	KAZ	134	15	32,9	93	5,7	-0,2	35,5	96	33,3	102
17	M-4018	KAZ	135	16	36,5	103	5,4	-0,5	35,1	95	33,1	102
18	M-4019	KAZ	135	16	42,5	120	5,6	-0,3	34,2	93	31,9	98
19	M-4020	KAZ	138	19	31,4	89	5,2	-0,7	34	92	33,1	102
20	M-4021	KAZ	133	14	35,2	99	5,4	-0,5	34,6	94	33,2	102
21	M-4022	KAZ	135	16	33	93	5,4	-0,5	34,2	93	33	102
22	M-4023	KAZ	137	18	37,4	106	5,6	-0,3	34,9	95	33,4	103
23	M-4024	KAZ	131	12	32,4	92	5,4	-0,5	33,4	91	32,9	101
24	M-4025	KAZ	132	13	45,1	127	5,3	-0,6	34	92	33,1	102
25	M-4026	KAZ	138	19	35,3	100	5	-0,9	34,1	93	33	102

Сравнительный анализ интродуцированных турецких образцов (50 ед.) показал их высокую технологическую состоятельность. В частности, преимущество 26 генотипов над региональным стандартом M-4011 по выходу волокна подтверждает гипотезу о том, что ту-рецкая селекция в последние десятилетия достигла значительного прогресса в преодолении отрицательной корреляции между продуктивностью и качеством линта. Образцы T-104 и T-88 с показателями выхода волокна 40,7–41,2 % могут рассматриваться как стратегические доноры для повышения эффективности первичной обработки хлопка-сырца на отечественных заводах. Как отмечают исследователи [Datta et al., 2019: 47–50], оптимизация генетического потенциала является наиболее экономически оправданным способом повышения доходности отрасли в условиях дефицита ресурсов.

Особого внимания заслуживает анализ скороспелости. В условиях глобального изменения климата сокращение вегетационного периода становится ключевым фактором стабильности урожая. Сокращение вегетационного периода становится ключевым фактором стабильности урожая. Выделение ультраскороспелых линий (104–115 дней), таких как K-349 и M-4032, демонстрирует возможность успешного возделывания хлопчатника даже при смещении сроков сева или сокращении периода доступности поливной воды. Эти данные коррелируют с результатами исследований [Ibragimov et al., 2007: 112–115], проводимых в Узбекистане, где также отмечается критическая важность скороспелости для минимизации водопотребления. В нашем случае, образцы K-349 не только созревали на 14 дней быстрее стандарта M-4005, но и обеспечили урожайность 47,3 ц/га, что свидетельствует о высокой интенсивности накопления биомассы и быстрой аттракции пластических веществ в коробочки.

Феноменальный результат образца ПА-4 (52 ц/га) требует отдельной интерпретации. Превышение стандарта на 47% в условиях дефицита осадков (сумма 154,5 мм при норме 203,9 мм) указывает на наличие у данного генотипа специфических механизмов засухо-устойчивости. Вероятно, ПА-4 обладает повышенной способностью к осморегуляции или более глубокой архитектурой корневой системы, что позволяет эффективно использовать влагу из нижних горизонтов серозема, даже когда уровень грунтовых вод опускается ниже 270 см, как зафиксировано в наших измерениях. Эти наблюдения подтверждают научные выводы [Garcia-Vila и др., 2009: 477–480] о том, что генетическая вариативность сортов играет решающую роль в адаптации к водному стрессу, превосходя по значимости

даже неко-торые агротехнические приемы.

Вариабельность массы одной коробочки в изученной коллекции оказалась менее вы-раженной, чем выход волокна. Паритет большинства образцов со стандартом (5,8–5,9 г) ука-зывает на то, что данный признак жестко детерминирован генетически и сильно лимитиро-ван условиями минераль-ного питания. Тем не менее, выделение линий с массой коробочки 6,0–6,1 г (Т-100, Т-104, М-4048) открывает перспективы для крупноплодной селекции. Крупная коробочка не только облегчает ручной сбор (где он сохранился), но и коррелирует с более высокой энергией прорастания семян и жизнеспособностью проростков в ранневе-сенний период.

26	M-4027	KAZ	135	16	37,3	105	5,6	-0,3	34,3	93	32,9	101
27	M-4028	KAZ	131	12	45,3	128	5,3	-0,6	34,1	93	33	102
28	M-4029	KAZ	138	19	38,2	108	5,7	-0,2	35,4	96	33,2	102
29	M-4030	KAZ	131	12	36,4	103	5,9	0	37,4	102	33,5	103
30	M-4031	KAZ	114	-5	26,2	74	6	0,1	40,2	109	33,6	103
31	M-4032	KAZ	110	-9	44,8	127	5,9	0	40	109	33,7	104
32	M-4033	KAZ	117	-2	37,1	105	5,8	-0,1	39,8	108	33,5	103
33	M-4034	KAZ	113	-6	34,2	97	5,9	0	39,7	108	32,9	101
34	M-4035	KAZ	117	-2	44,8	127	5,8	-0,1	39,5	107	32,9	101
35	M-4036	KAZ	111	-8	34,6	98	5,8	-0,1	40,3	110	33,1	102
36	M-4037	KAZ	120	1	34,3	97	5,7	-0,2	39,8	108	32,8	101
37	M-4038	KAZ	112	-7	29,5	83	5,7	-0,2	40,3	110	33,2	102
38	M-4039	KAZ	114	-5	15,5	44	5,8	-0,1	41,5	113	33,6	103
39	M-4040	KAZ	115	-4	28,2	80	5,9	0	40,6	110	33	102
40	M-4041	KAZ	116	-3	41,2	116	5,8	-0,1	40,7	111	32,9	101
41	M-4042	KAZ	117	-2	43,3	122	5,8	-0,1	40,1	109	33,2	102
42	M-4043	KAZ	113	-6	34,2	97	5,8	-0,1	39,9	108	33,4	103
43	M-4044	KAZ	112	-7	36,3	103	5,7	-0,2	39,7	108	33,6	103
44	M-4045	KAZ	119	0	35,9	101	5,8	-0,1	41,4	113	32,9	101
45	M-4046	KAZ	117	-2	31,9	90	6	0,1	39,6	108	33,4	103
46	M-4047	KAZ	113	-6	41	116	5,8	-0,1	38,9	106	33,5	103
47	M-4048	KAZ	116	-3	44,6	126	6	0,1	40,1	109	33,4	103
48	M-4049	KAZ	113	-6	47,7	135	5,8	-0,1	39,8	108	33,6	103
49	M-4050	KAZ	115	-4	27,7	78	5,9	0	39,8	108	33	102
50	ПА-3031	KAZ	118	-1	32,8	93	5,7	-0,2	39	106	33,2	102
51	ПА-3044	KAZ	117	-2	39	110	5,9	0	39,7	108	33,9	104
52	C-4727	KAZ	118	-1	41,8	118	5,8	-0,1	40,1	109	33,2	102
53	Омад-45	UZB	119	0	20,8	59	5,9	0	39,6	108	33	102
54	Омад-4511	UZB	116	-3	37,4	106	5,9	0	38,9	106	33,6	103
55	Омад	UZB	119	0	32,6	92	5,9	0	39,8	108	33,3	102
56	Истикбол 13	UZB	121	2	38,8	110	6	0,1	39,9	108	33,1	102
57	Сулган	UZB	114	-5	36,4	103	6	0,1	40,3	110	32,8	101
58	Ок Олтин	UZB	118	-1	39,9	113	5,9	0	37,6	102	33,3	102
59	Занги Ата	UZB	116	-3	30,4	86	5,9	0	39,2	107	33,3	102
60	Наманган 77	UZB	118	-1	43,2	122	6	0,1	38,8	105	33,2	102
61	Бухоро 102	UZB	120	1	40,6	115	5,9	0	38,5	105	33,1	102
62	Карши 8	UZB	116	-3	41,6	118	5,9	0	39,8	108	33	102
63	Сурхан-100	UZB	117	-2	34,6	98	5,7	-0,2	41	111	33,5	103
64	Сурхан-101	UZB	120	1	38,6	109	5,8	-0,1	40,1	109	33,6	103
65	Кармен	TUR	119	0	38,6	109	5,7	-0,2	40,2	109	33,5	103
66	Флора	TUR	120	1	31,2	88	5,9	0	39,6	108	33,7	104
67	BTM-4027	KAZ	121	2	45,4	128	5,8	-0,1	39,6	108	33,1	102
68	NCCN	TUR	118	-1	30,9	87	5,9	0	39,4	107	33,3	102
69	G.Вев	TUR	120	1	31,7	90	5,9	0	41,1	112	34	105
70	АуААН1007	TUR	122	3	38,5	109	5,9	0	39,3	107	33,3	102
71	NAPA	TUR	118	-1	30,9	87	5,9	0	39,4	107	33,3	102
72	Соккер 312	USA	116	-3	35,4	100	5,7	-0,2	38	103	32,8	101
73	ZMO34-19	CHN	118	-1	44,6	126	5,3	-0,6	35,2	96	30,3	93
74	ZMO 30-28	CHN	124	5	37,1	105	5,7	-0,2	35	95	30,4	94
75	ZAOGHO	CHN	120	1	39,6	112	5,8	-0,1	35,8	97	32,7	101
76	Тарзан	PAK	118	-1	44,1	125	5,6	-0,3	38,6	105	33,2	102
77	Бразилия	BRA	122	3	34,3	97	5,3	-0,6	34,4	93	31	95
78	ЮАР	ZAF	125	6	38,6	109	5,3	-0,6	39,2	107	33,4	103
79	Аргентина	ARG	124	5	41,3	117	5,4	-0,5	34,7	94	30	92
80	C-6524	UZB	121	2	32,8	93	5,6	-0,3	35,2	96	32	98
81	C-6530	UZB	123	4	36	102	5,5	-0,4	34,4	93	33	102
82	C-9070	UZB	127	8	35,4	100	5,7	-0,2	35,5	96	31,5	97
83	Андижан 11	UZB	126	7	38,4	108	5,4	-0,5	35,6	97	33,4	103
84	Андижан13	UZB	129	10	38,8	110	5,6	-0,3	37,4	102	33,8	104

85	Наманган-2	UZB	133	14	41,9	118	5,6	-0,3	35,2	96	33,9	104
86	Бухара 6	UZB	140	21	38,6	109	5,4	-0,5	37,1	101	33,8	104
87	Гелера 236	UZB	129	10	35,8	101	5,5	-0,4	36,6	99	34,1	105
88	Қызыл рабат	UZB	130	11	40,2	114	5,2	-0,7	36,2	98	33,9	104
89	Андижан -9	UZB	130	11	46,2	131	5,4	-0,5	35,3	96	32,7	101
90	Уйчи-2	UZB	133	14	35,1	99	5	-0,9	35,1	95	33,9	104
91	Самарканд-3	UZB	128	9	38,9	110	5,2	-0,7	35,7	97	34,1	105
92	Ан-Узб-3	UZB	130	11	36,7	104	5,2	-0,7	35,3	96	33,9	104
93	Ташкент-6	UZB	132	13	41,1	116	5,4	-0,5	36	98	34,3	106
94	Ташкент-1	UZB	126	7	34,7	98	5,2	-0,7	34,5	94	33,8	104
95	Юлдуз	UZB	127	8	47,4	134	5,1	-0,8	35,1	95	34	105
96	Ан Баявот-2	UZB	133	14	37,6	106	4,8	-1,1	35,2	96	33,9	104
97	АН-402	UZB	130	11	39,6	112	5,4	-0,5	35,5	96	33,8	104
98	К-1801	KAZ	126	7	47,6	134	5,1	-0,8	35,3	96	34,1	105
99	К-1588	KAZ	133	14	40,7	115	5,5	-0,4	36,6	99	34,3	106
100	К-1459	KAZ	126	7	38,9	110	5,7	-0,2	38,9	106	34,6	106
101	К-1430	KAZ	109	-10	28,7	81	5,8	-0,1	41,7	113	34,7	107
102	К-349	KAZ	105	-14	47,3	134	5,7	-0,2	41,5	113	34,8	107
103	АН-510	KAZ	112	-7	39,6	112	5,6	-0,3	41,3	112	34,6	106
104	АН-410	KAZ	108	-11	36,7	104	5,7	-0,2	41,2	112	34	105
105	К-1807	KAZ	112	-7	47,3	134	5,6	-0,3	41	111	34	105
106	К-1820	KAZ	106	-13	38,3	108	5,6	-0,3	41,8	114	34,2	105
107	К-1893	KAZ	115	-4	38	107	5,5	-0,4	41,3	112	33,9	104
108	К-1916	KAZ	107	-12	33,2	94	5,5	-0,4	39,2	107	34,3	106
109	К-1943	KAZ	109	-10	19,2	54	5,6	-0,3	40,4	110	34,7	107
110	К-1950	KAZ	110	-9	31,9	90	5,7	-0,2	39,5	107	34	105
111	К-1978	KAZ	111	-8	44,9	127	5,6	-0,3	39,6	108	33,9	104
112	К-2001	KAZ	112	-7	47	133	5,6	-0,3	39	106	34,2	105
113	К-5161	KAZ	108	-11	37,6	106	5,6	-0,3	38,8	105	34,4	106
114	Каз-2	KAZ	107	-12	39,7	112	5,5	-0,4	38,6	105	34,6	106
115	Каз-5	KAZ	114	-5	39,3	111	5,6	-0,3	40,3	110	33,9	104
116	Каз-6	KAZ	112	-7	35,3	100	5,8	-0,1	38,5	105	34,4	106
117	Каз-22	KAZ	108	-11	44,4	125	5,6	-0,3	38,1	104	34,5	106
118	С-9070	KAZ	111	-8	48,9	138	5,8	-0,1	39,3	107	34,4	106
119	ПА-4	KAZ	108	-11	52	147	5,6	-0,3	39	106	34,6	106
120	ПА-10	KAZ	110	-9	32	90	5,7	-0,2	39	106	34	105
121	ПА-12	KAZ	113	-6	37,1	105	5,5	-0,4	38,2	104	34,2	105
122	ПА-155	KAZ	112	-7	43,3	122	5,7	-0,2	39,7	108	34,9	107
123	ПА-177	KAZ	113	-6	46,1	130	5,6	-0,3	40,1	109	33,2	102
124	ПА-1976	KAZ	114	-5	25,1	71	5,7	-0,2	39,6	108	33	102
125	ПА-502	KAZ	111	-8	41,7	118	5,7	-0,2	38,9	106	33,6	103
126	ПА-549	KAZ	114	-5	37,3	105	5,7	-0,2	39,8	108	33,3	102
127	Юж-Каз 60	KAZ	116	-3	42,1	119	5,8	-0,1	39,9	108	33,1	102
128	С-4908	UZB	109	-10	39,7	112	5,8	-0,1	40,5	110	32,8	101
129	С-4909	UZB	113	-6	43,2	122	5,7	-0,2	37,8	103	33,3	102
130	С-6526	UZB	111	-8	33,7	95	5,7	-0,2	39,4	107	33,2	102
131	С-6530	UZB	113	-6	46,5	131	5,8	-0,1	39	106	32,4	100

HCP0,5 =2.1

Технологические параметры длины волокна (33–34,7 мм) у выделенных образцов (ПА-155, К-1430) соответствуют требованиям мирового рынка к I–II типу волокна. Согласно научным данным [Хи и др., 2021: 471], формирование длины волокна является энергозатратным процессом, зависящим от состояния клеточных мембран в период активного роста волоска (фаза удлинения). Тот факт, что наши лидеры сохранили высокую длину волокна при температурах воздуха выше 40 °С, свидетельствует об их высокой термотолерантности на клеточном уровне.

Интеграция изученного генофонда в селекционные программы Казахстана позволит решить проблему монокультуры и узкого генетического базиса существующих сортов. Интродукция турецких, узбекских и других зарубежных линий создает эффект гетерозиса при последующей гибридизации, что необходимо для создания сортов с «прорывными» характеристиками. Результаты нашего мониторинга, задокументированные в цифровой базе, служат надежным фундаментом для развития отечественного семеноводства и обеспечения технологического суверенитета аграрного сектора республики.

В заключение раздела подчеркнем, что выявленные закономерности подтверждают необходимость перехода к «адаптивному хлопководству», основанному на подборе сортов под конкретные микрозоны с учетом их реакции на водный и температурный стресс. Изученная коллекция представляет собой репрезентативный срез мирового агробиоразнообразия, рациональное использование которого является залогом устойчивого развития отрасли.

Выводы.

В ходе реализации научно-исследовательской программы по изучению и мониторингу генетических ресурсов хлопчатника на экспериментальной базе ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» в вегетационный период 2024–2025 гг. были получены результаты, имеющие стратегическое значение для отечественной селекции. Проведенная работа позволяет сформулировать следующие развернутые и детализированные выводы:

На этапе формирования первичного материала успешно реализована интродукция и пополнение национального генетического фонда хлопчатника 50 новыми сортообразцами, из которых 48 единиц представляют ведущие селекционные центры Турецкой Республики. Инвентаризация данного материала позволила не только расширить видовое разнообразие коллекции, но и создать цифровую базу дескрипторов, обеспечивающую эффективный мониторинг хозяйственно-биологических признаков в режиме реального времени. Привлечение турецкого генофонда является обоснованным шагом, направленным на интеграцию в отечественные программы признаков высокой адаптивности к тепловому стрессу и стабильности выхода волокна, что критически важно для обеспечения технологического суверенитета аграрного сектора Республики Казахстан.

Скрининг коллекционного питомника, включающего 130 номеров отечественной и мировой селекции, обеспечил глубокую дифференциацию генотипов по адаптивному потенциалу. Аномально засушливые условия 2025 года, когда температурный фон в критические фазы развития превышал норму на 4,3–5,6 °С, послужили жестким фоном для выявления форм с высокой термотолерантностью. Кластеризация коллекции по периоду вегетации позволила выделить группу из 43 ультраскороспелых линий со сроком созревания 104–115 дней. Данные генотипы, такие как К-349 и М-4032, представляют исключительную ценность для северных регионов хлопкосеяния, где лимитирующим фактором выступает продолжительность безморозного периода. Их использование позволит гарантированно получать урожай до наступления осенних заморозков, минимизируя риски потери качества продукции.

Оценка технологических качеств волокна подтвердила высокий потенциал изученного материала. Установлено, что 111 сортообразцов (более 85 % коллекции) продемонстрировали устойчивое преимущество над региональным стандартом по выходу волокна (Т-74, Т-88, Т-104, С-1), обеспечив превышение в диапазоне от 1,9 до 10,6 %. Особый научный и практический интерес представляют формы Т-104 и Т-88, характеризующиеся экстремально высоким выходом волокна на уровне 40,7–41,2 %. В части качественных характеристик длины волокна положительная динамика выявлена у 58 единиц, среди которых лидером признан образец ПА-155 (34,9 мм). Выявленные доноры позволяют переориентировать селекционный процесс на создание сортов, соответствующих мировым стандартам качества (I-II тип волокна), что существенно повысит экспортный потенциал казахстанского хлопка на международном рынке.

Анализ продуктивности в условиях температурного стресса выявил группу из 54 высокоурожайных генотипов (38,8–48,9 ц/га). Выдающийся результат был зафиксирован у перспективного образца ПА-4, фактическая урожайность которого составила 52,0 ц/га, что на 47% выше показателей сортового стандарта М-4005. Столь значимое превосходство в экстремально засушливый год свидетельствует о наличии у ПА-4 эффективных механизмов осморегуляции и способности сохранять высокую интенсивность фотосинтеза при температурах воздуха выше 40 °С. Данный генотип рекомендуется к немедленному включению в государственное сортоиспытание как наиболее перспективный для условий аридных территорий Туркестанской области.

Оценка средней массы одной коробочки показала, что, несмотря на жесткие лимитирующие факторы среды, ряд образцов (Т-100, Т-104, М-4048) сохранили показатели на уровне 6,0–6,1 г. Это свидетельствует о возможности преодоления корреляционного барьера между скороспелостью и крупноплодностью за счет рационального подбора пар при гибридизации. Выделенные крупноплодные формы являются ценным исходным материалом для программ, направленных на повышение индивидуальной продуктивности растений и оптимизацию процессов последующей механизированной уборки хлопка-сырца.

Практическая значимость исследования заключается в возможности формирования новой сортовой политики региона на основе внедрения изученных доноров засухоустойчивости и скороспелости. Рациональное использование выявленного генетического разнообразия позволит аграриям Казахстана диверсифицировать производство и снизить себестоимость продукции за счет сокращения затрат на дополнительное орошение и химическую дефолиацию. Рекомендуется использовать образцы

ПА-4, С-9070 и К-349 в качестве базовых родительских компонентов при создании гибридных популяций с заданными параметрами качества и экологической пластичности.

Научный мониторинг генофонда, реализованный в рамках данной программы, подтверждает необходимость регулярного обновления коллекций мировыми ресурсами для предотвращения сужения генетического базиса отечественных сортов. Сформированный банк данных по 180 образцам является надежной платформой для дальнейших молекулярно-генетических исследований и поиска локусов количественных признаков (QTL), связанных с устойчивостью к абиотическим стрессам. Это создает научный задел для перехода отечественной селекции к методам маркер-ассоциированного отбора, обеспечивая ускоренное создание конкурентоспособных сортов хлопчатника в условиях глобальных климатических вызовов.

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что целенаправленное изучение мировых генетических ресурсов в конкретных почвенно-климатических условиях Казахстана является наиболее эффективным инструментом интенсификации селекции. Научная новизна работы заключается в выявлении корреляционных связей между скороспелостью и продуктивностью в условиях экстремальных температурных инверсий 2025 года. Результаты исследования закладывают основу для долгосрочного прогнозирования поведения новых генотипов и минимизации рисков при промышленном возделывании культуры в условиях юга республики.

ЛИТЕРАТУРА

- Abdurakhmonov I.Y. (Ed.). (2014). World Cotton Production. IntechOpen. DOI: 10.5772/56911
- Campbell B.T., Saha S., Percy R., et al. (2010). Status of the global cotton germplasm resources. *Crop Science*. 50(4). 1161–1179. DOI: 10.2135/cropsci2009.09.0551
- Cheng M., Wang H., Fan J. et al. (2022). Evaluation of the AquaCrop model for greenhouse cherry tomatoes with plastic film mulching under different water and nitrogen supply conditions // *Agricultural Water Management*. 274. 107949. DOI: 10.1016/j.agwat.2022.107949
- Datta A., Ullah H., Ferdous Z. et al. (2019). Water management in cotton production. *Cotton Production*. 47–59. DOI: 10.1002/9781119385523.ch3
- FAO. (2023). Cotton: Supply and demand statistics [WWW-document]. URL: fao.org (Accessed: 12.03.2024).
- Farahani H.J., Izzi G., Oweis T. (2009). Parameterization and evaluation of the AquaCrop model for full and deficit-irrigated cotton // *Agronomy Journal*. 101. 469–476. DOI: 10.2134/agronj2008.0182s
- Garcia-Vila M., Fereres E., Mateos L. et al. (2009). Optimizing deficit irrigation of cotton with AquaCrop // *Agronomy Journal*. 101. 477–487. DOI: 10.2134/agronj2008.0179
- Grismer M.E. (2002). Regional cotton lint yield, ETC and water value in Arizona and California. *Agricultural Water Management*. 54. 227–242. DOI: 10.1016/S0378-3774(01)00174-3
- Huang G., Huang J.K., Chen X.Y., Zhu Y.X. (2021). Recent advances and future perspectives in cotton research. *Annual Review of Plant Biology*. 72. 437–462. DOI: 10.1146/annurev-arplant-080720-113240
- Ibragimov N., Evett S.R., Esanbekov Y. et al. (2007). Water use efficiency of irrigated cotton in Uzbekistan under drip and furrow irrigation // *Agricultural Water Management*. 90. 112–120. DOI: 10.1016/j.agwat.2007.01.016
- Masasi B., Taghvaeian S., Gowda P.H., et al. (2020). Validation and application of AquaCrop for irrigated cotton in the Southern Great Plains of US. *Irrigation Science*. 38. 593–607. DOI: 10.1007/s00271-020-00665-4
- Simongulyan N.G., Shafrin A.N., Mukhamedzhanov S.R. (1980). *Genetika, selektsiya i semenovodstvo khlopchatnika [Genetics, breeding and seed production of cotton] — Tashkent: Ukituvchi, 92–180 pp. [in Russ.]*
- Xu F., Chen K., Li H., Luo M. (2021). Advances on the role of membranes in cotton fiber development. *Membranes (Basel)*. 11. 471. DOI: 10.3390/membranes11070471. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Vypusk pervyy. Obshchaya chast'.* (2015). [Methodology of the state variety testing of agricultural crops. Issue one. General part] — M.: Gos-komissiya po sortoispytaniyu. 15 p. [in Russ.]
- Wendel J.F., Grover C.E. (2015). Taxonomy and evolution of the cotton genus, *Gossypium*. *Cotton*. 57. 25–44. DOI: 10.2114/agronomonogr57.2015.0002
- Zhang T., Hu Y., Jiang W. et al. (2015). Sequencing of allotetraploid cotton (*Gossypium hirsutum* L. acc. TM-1) provides a resource for fiber improvement. *Nature Biotechnology*. 33(5). 531–537. DOI: 10.1038/nbt.3207

REFERENCES

- Abdurakhmonov I.Y. (Ed.). (2014). World Cotton Production. IntechOpen. DOI: 10.5772/56911
- Campbell B.T., Saha S., Percy R., et al. (2010). Status of the global cotton germplasm resources. *Crop Science*. 50(4). 1161–1179. DOI: 10.2135/cropsci2009.09.0551
- Cheng M., Wang H., Fan J. et al. (2022). Evaluation of the AquaCrop model for greenhouse cherry tomatoes with plastic film mulching

- under different water and nitrogen supply conditions // *Agricultural Water Management*. 274. 107949. DOI: 10.1016/j.agwat.2022.107949
- Datta A., Ullah H., Ferdous Z. et al. (2019). Water management in cotton production. *Cotton Production*. 47–59. DOI: 10.1002/9781119385523.ch3
- FAO. (2023). Cotton: Supply and demand statistics [WWW-document]. URL: fao.org (Accessed: 12.03.2024).
- Farahani H.J., Izzi G., Oweis T. (2009). Parameterization and evaluation of the AquaCrop model for full and deficit-irrigated cotton // *Agronomy Journal*. 101. 469–476. DOI: 10.2134/agronj2008.0182s
- Garcia-Vila M., Fereres E., Mateos L. et al. (2009). Optimizing deficit irrigation of cotton with AquaCrop // *Agronomy Journal*. 101. 477–487. DOI: 10.2134/agronj2008.0179
- Grismer M.E. (2002). Regional cotton lint yield, ETC and water value in Arizona and California. *Agricultural Water Management*. 54. 227–242. DOI: 10.1016/S0378-3774(01)00174-3
- Huang G., Huang J.K., Chen X.Y., Zhu Y.X. (2021). Recent advances and future perspectives in cotton research. *Annual Review of Plant Biology*. 72. 437–462. DOI: 10.1146/annurev-arplant-080720-113240
- Ibragimov N., Evett S.R., Esanbekov Y. et al. (2007). Water use efficiency of irrigated cotton in Uzbekistan under drip and furrow irrigation // *Agricultural Water Management*. 90. 112–120. DOI: 10.1016/j.agwat.2007.01.016
- Masasi B., Taghvaeian S., Gowda P.H., et al. (2020). Validation and application of AquaCrop for irrigated cotton in the Southern Great Plains of US. *Irrigation Science*. 38. 593–607. DOI: 10.1007/s00271-020-00665-4
- Simongulyan N.G., Shafrin A.N., Mukhamedzhanov S.R. (1980). *Genetika, selektsiya i semenovodstvo khlopchatnika* [Genetics, breeding and seed production of cotton] — Tashkent: Ukituvchi, 92–180 pp. [in Russ.]
- Xu F., Chen K., Li H., Luo M. (2021). Advances on the role of membranes in cotton fiber development. *Membranes* (Basel). 11. 471. DOI: 10.3390/membranes11070471.
- Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Vypusk pervyy. Obshchaya chast'. (2015). [Methodology of the state variety testing of agricultural crops. Issue one. General part] — M.: Gos-komissiya po sortoispytaniyu. 15 p. [in Russ.]
- Wendel J.F., Grover C.E. (2015). Taxonomy and evolution of the cotton genus, *Gossypium*. *Cotton*. 57. 25–44. DOI: 10.2114/agronomonogr57.2015.0002
- Zhang T., Hu Y., Jiang W. et al. (2015). Sequencing of allotetraploid cotton (*Gossypium hirsutum* L. acc. TM-1) provides a resource for fiber improvement. *Nature Biotechnology*. 33(5). 531–537. DOI: 10.1038/nbt.3207

Махмаджанов С.П. – концептуализация и теория, администрирование проекта, проверка, обзор и редактирование.

Костак О.А. – курирование данных, методология, обзор и редактирование:

Асабаев Б.С. – формальный анализ.

Асабаев Б.С. – ресурсы.

RESEARCH, RESULTS

SCIENTIFIC JOURNAL

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Құрылтайшысы және баспагері:

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ «Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы» КЕАҚ

Бас редактор

Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы

Жауапты редактор

Мрзабаева Раушан Жалиевна

Компьютерде беттеген

Асанова Жадыра Миримхановна

Редакция мен баспаның мекен-жайы:

050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

Журнал сайты: <https://journal.kaznaru.edu.kz/>

30.04.2026 ж.