№5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

ISSN 2304-3334
№05(113)2026

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

RESEARCH, RESULTS
SCIENTIFIC JOURNAL

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 ПРЕЗИДЕНТІНІҢ 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.113. 2026	28. No.113. 2026	Том 28. No.113. 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 «Казахский 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».

© Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, 2026

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Akhylbek 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", Timişoara, 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 Adylkanova — 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)
Bakhytzhan 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 Sansyzbayevich 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)
Sayakhat 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 Timurbекova — 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. Ольштындағы Вармин-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-12)

Богоявленский Андрей Павлинович — 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 зерт-теу 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)

Дуйсембеков 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 білікті тілікті 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)
Ливию Гачео — профессор Трансильван университетінің профессоры (Брашов қ., 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, Варминско-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)

Дуйсембеков 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 Айнур 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 Ә.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)
Ливию 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

D.Sh. Akhmedov, B.E. Bekmukhamedov, D.M. Nurmakhanbetov, E.N. Savelyev
DEVELOPMENT OF A SOFTWARE AND TECHNICAL COMPLEX. FOR SEMI–AUTOMATIC HORSE MEASUREMENTS BY PHOTOGRAPHING A SINGLE IMAGE 8
A.M. Ombayev, E. Razuan, S.A.Dauletov, L.B. Mukanova
CHARACTERISTICS OF AGE AND SEX-RELATED CHANGES IN BODY DIMENSIONS OF CAMEL CALVES 19
Y.A. Talzhanov, A.M. Aitaly, U.A. Akhmetov, D.M. Nurmahanbetov
WHOLE-GENOME SCREENING OF PUBLISHED OMIA ALLELES IN FOUR KAZAKH HORSE POPULATIONS 33
Zh.E. Sheralieva, U.A. Nuralieva, A.M. Musoev, M. Toishimanov
COMPARATIVE PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF HONEY FROM VARIOUS CLIMATIC ZONES OF KAZAKHSTAN 45

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

L.T. Dauletova, S.Zh. Kazybayeva
ASSESSMENT OF PROMISING DOMESTIC AND FOREIGN GRAPE VARIETIES IN SOUTHERN KAZAKHSTAN 55
M.V. Kobernitsky, T.V. Savin, V.I. Kobernitsky, V.A. Volobaeva, I.A. Zhirnova
THE EFFECT OF FOREST BUFFER ZONES ON CROP YIELDS IN THE STEPPE REGION OF THE AKMOLA REGION 69
A. Naushabayev, T. Vassilina, N. Seitkali, A. Balgabayev, Donwei Guo
THERMODYNAMIC MODELING OF SOLONETZ PASTURES IN THE AKMOLA REGION TO DETERMINE THE ROLE OF MAGNESIUM IN THE PROCESS OF PEDOGENESIS AND SOLONETZIZATION 81
R. Ramazanova, M. Zhumagulova, M. Poshanov, A. Tursinbayeva, P. Pancová Šimková
SOIL CONSTRAINTS FOR ORGANIC FARMING IN THE ALMATY REGION: SPATIAL VARIABILITY IN SOC, SALINITY, AND NUTRIENT AVAILABILITY 97
N.A. Sarbassova, A.B. Rysbekova, E.N. Dyussibayeva, I.T. Kulbaeva
CREATION OF INITIAL MATERIAL COMMON BUCKWHEAT (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.) USING OF METHOD OF INTER-VARIETAL HYBRIDISATION 108
A.V. Yuzyuk, S.B. Kokusheva, I.V. Chilimova
BREEDING OF SPRING BARLEY IN THE STEPPE CONDITIONS OF AKMOLA REGION 119

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

A. Azimov, Kamil Kayode Katibi, Zh. Yertayeva, G.M. Iztleuov
COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE WATER RETENTION PROPERTIES AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF BIOCOMPOSITE HYDROGELS 130
S. Anapyanova, V. Kolpakova, M. Nabiollina, Yu. Yeremeyeva, A.G. Sherov
ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE YERTIS RIVER 140
N. Ilyassova, A. Meshyk, L .Ryskulbekova, A. Tangirbergenova, Zh. Zhakupova
INVESTIGATION OF HYDRAULIC PARAMETERS OF TUBELESS GROUNDWATER LIFTING TECHNOLOGY 150
L.T. Ismukhanova, A.S. Madibekov, A.O. Zhadi, A.M. Madibekova, Christian Opp
INTEGRATION OF HYDROCHEMICAL, GEOCHEMICAL AND SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS IN ASSESSING THE STATE OF THE BUKHTARMA RESERVOIR 167
A.E. Koigeldina, O.T. Aliyev, Zh.S. Usembaeva, G.Zh. Mengdibayeva
EFFICIENCY OF PROTECTIVE AND STIMULATING FORMULATIONS IN REDUCING PHYTOPATHOGENIC LOAD AND INCREASING OIL FLAX YIELD 178
N. Omirzak, A. Utebekova, B. Maisupova, N. Kazangapova, Li Qiang
CURRENT STATE OF SAXAUL FORESTS IN THE KYZYLORDA REGION (CASE STUDY OF ZHALAGASH AND SYRDARYA DISTRICTS) 187

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

K. Kalym, A.D. Berdimurat, Sh.T. Duissenova, B.D. Amirkulov
DEVELOPMENT OF A MICROPROCESSOR SYSTEM FOR REGULATING THE PERFORMANCE OF A SMALL FEED PREPARATION UNIT 203
N.A. Umbetaliev, M.S.Toilybayev, A. Bozzhiqit, Zh.T. Sydykbaev
EXPERIMENTAL STUDY OF A DRYING PLANT FOR DRYING MELON RAW MATERIALS 214

МАЗМҰНЫ

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Д.Ш. Ахмедов, Б.Э. Бекмұхамедов, Д.М. Нұрмаханбетов, Е.Н. Савельев
БІР СУРЕТКЕ ТҮСІРУ ӘДІСІМЕН ЖЫЛҚЫЛАРДЫ ЖАРТЫЛАЙ АВТОМАТТЫ ӨЛШЕУДІҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ 8
А.М. Омбаев, Е. Разуан, С.А. Дәулетов, Л.Б. Мұканова
ТҮЙЕ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ДЕНЕ ӨЛШЕМДЕРІНІҢ ЖАСЫНА ЖӘНЕ ЖЫНЫСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 19
Е.А. Талжанов, А.М. Айталы, У.А. Ахметов, Д.М. Нұрмаханбетов
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТӨРТ ЖЫЛҚЫ ПОПУЛЯЦИЯСЫНДА ОМІА-ДА ЖАРИЯЛАНҒАН АЛЛЕЛЬДЕРДІ ТОЛЫҚ ГЕНОМДЫҚ СКРИНИНГТЕУ 33
Ж.Е. Шералиева, У.А. Нуралиева, А.М. Мусоев, М. Тойшиманов
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘРТҮРЛІ ТАБИҒИ-КЛИМАТТЫҚ АЙМАҚТАРЫНАН АЛЫНҒАН БАЛДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ ТАЛДАУЫ 45

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

Л.Т. Даулетова, С.Ж. Казыбаева
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕ ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК СЕЛЕКЦИЯДАҒЫ БОЛАШАҒЫ ЗОР ЖҮЗІМ СОРТТАРЫН ЗЕРТТЕУ 55
М.В. Коберницкий, Т.В. Савин, В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ПАЙДАЛЫ ОРМАН БЕЛДЕУЛЕРІНІҢ ӘСЕРІ 69
А. Наушабаев, Т. Василина, Н. Сейткали, А. Балгабаев, Donwei Guo
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ СОРТАҢ ТОПЫРАҚТАРЫНДА МАГНИЙДІҢ ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ЖӘНЕ СОРТАҢДАНУ ҮДЕРІСТЕРІНДЕГІ РӨЛІН АНЫҚТАУ МАҚСАТЫНДАҒЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ 81
Р.Х. Рамазанова, М.К. Жумагулова, М.Н. Пошанов, А.Е. Турсинбаева, П. Панцова Шимкова
АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ТОПЫРАҚТАРЫНДА ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖҮРГІЗУДЕГІ ШЕКТЕУЛЕР: SOC, ТҰЗДЫҚ РЕЖИМ ЖӘНЕ ҚОРЕКТІК ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ КЕҢІСТІКТІК ӨЗГЕРГІШТІГІ 97
Н.Ә. Сарбасова, А.Б. Рысбекова, Э.Н. Дюсибаева, И.Т. Кульбаева
СОРТТАРДЫ ӨЗАРА БУДАНДАСТЫРУ ӘДІСІМЕН КӘДІМГІ ҚАРАҚҰМЫҚТЫҢ (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH) БАСТАПҚЫ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫН ШЫҒАРУ 108
А.В. Юзюк, С.Б. Кокушева, И.В. Чилимова
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПА СЕЛЕКЦИЯСЫ 119

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

А. Азимов, Камил Кайоде Катиби, Ж.Т. Ертаева, Г.М. Изтлеуов
БИОКОМПОЗИТТІК ГИДРОГЕЛЬДЕРДІҢ СУ ҰСТАУ ҚАСИЕТІ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН КЕШЕНДІ ТАЛДАУ 130
С.Б. Анапьянова, В.П. Колпакова, М.С. Набиоллина, Ю.Н. Еремеева, А.Г. Шеров
ЕРТІС ӨЗЕНІНЕ АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРДІ БАҒАЛАУ 140
Н.Х. Ильясова, О.П. Мешик, Л.М. Рыскулбекова, А.С. Тангирбергенова, Ж.З. Жакупова
ҰҢҒЫМАЛАРДАН ҚҰБЫРСЫЗ СУ КӨТЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ 150
Л.Т. Исмуханова, А.С. Мадибеков, А.Ө. Жәди, А.А. Мадибекова, Кристиан Опп
БҰҚТЫРМА СУ ҚОЙМАСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҒАЛАУДА ГИДРОХИМИЯЛЫҚ, ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ 167
А.Е. Койгельдина, О.Т. Алиев, Ж.С. Усембаева, Г.Ж. Мендібаева
ФИТОПАТОГЕНДІК ЖҮКТЕМЕНІ АЗАЙТУДА ЖӘНЕ МАЙЛЫ ЗЫҒЫР ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА ҚОРҒАНЫШ ЫНТАЛАНДЫРҒЫШ ҚҰРАМНЫҢ ТИІМДІЛІГІ 178
Н.Ш. Өмірзақ, А.Д. Утебекова, Б.Ж. Майсупова, Н.Б. Казангапова, Ли Киань
ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДАҒЫ СЕКСЕУІЛ ОРМАНДАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ (ЖАЛАҒАШ ЖӘНЕ СЫРДАРИЯ АУДАНДАРЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА) 187

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

К. Калым, А.Д. Бердімурат, Ш.Т. Дуйсенова, Б.Д. Амиркулов
ШАҒЫН КӨЛЕМДІ ЖЕМ ДАЙЫНДАУ АГРЕГАТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН РЕТТЕУДІҢ МИКРОПРОЦЕССОРЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ 203
Н.А. Үмбеталиев, М.С. Тойлыбаев, Бозжігіт, Ж.Т. Сыдықбаев
ҚАУЫН ШИКІЗАТЫН КЕПТІРУГЕ АРНАЛҒАН КЕПТІРУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ 214

СОДЕРЖАНИЕ
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Д.Ш. Ахмедов, Б.Э. Бекмұхамедов, Д.М. Нұрмаханбетов, Е.Н. Савельев
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОМЕРОВ ЛОШАДЕЙ МЕТОДОМ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ПО ОДИНОЧНОМУ СНИМКУ 8
А.М. Омбаев, Е. Разуан, С.А. Даулетов, Л.Б. Мұканова
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОМЕРОВ ТЕЛА ВЕРБЛЮДОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПОЛА 19
Е.А. Талжанов, А.М. Айталы, У.А. Ахметов, Д.М. Нұрмаханбетов
ПОЛНОГЕНОМНЫЙ СКРИНИНГ ОПУБЛИКОВАННЫХ АЛЛЕЛЕЙ OMIA В ЧЕТЫРЕХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЛОШАДЕЙ КАЗАХСТАНА 33
Ж.Е. Шералиева, У.А. Нуралиева, А.М. Мусоев, М. Тойшиманов
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН КАЗАХСТАНА 45

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

Л.Т. Даулетова, С.Ж. Казыбаева
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА 55
М.В. Коберницкий, Т.В. Савин, В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова
ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ 69
А. Наушабаев, Т. Василина, Н. Сейткали, А. Балгабаев, Donwei Guo
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАСТБИЩНЫХ СОЛОНЦОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОЛИ МАГНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ОСОЛОНЦЕВАНИЯ 81
Р.Х. Рамазанова, М.К. Жумагулова, М.Н. Пошанов, А.Е. Турсинбаева, П. Панцова Шимкова
ПОЧВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ SOC, СОЛЕВОГО РЕЖИМА И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ 97
Н.Ә. Сарбасова, А.Б. Рысбекова, Э.Н. Дюсибаева, И.Т. Кульбаева
СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH) МЕТОДОМ МЕЖСОРТОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ 108
А.В. Юзюк, С.Б. Кокушева, И.В. Чилимова
СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ 119

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

А. Азимов, Камил Кайоде Катиби, Ж. Ертаева, Г.М. Изтлеуов
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩИХ СВОЙСТВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БИОКОМПОЗИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ 130
С.Б. Анапьянова, В.П. Колпакова, М.С. Набиоллина, Ю.Н. Еремеева, А.Г. Шеров
ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ ЕРТИС 140
Н.Х. Ильясова, О.П. Мешик, Л.М. Рыскулбекова, А.С. Тангирбергенова, Ж.З. Жакупова
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ БЕСТРУБНОГО ВОДОПОДЪЕМА ИЗ СКВАЖИН 150
Л.Т. Исмуханова, А.С. Мадибеков, А.Ө. Жәди, А.А. Мадибекова, Кристиан Опп
ИНТЕГРАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ БУХТАРМИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 167
А.Е. Койгельдина, О.Т. Алиев, Ж.С. Усембаева, Г.Ж. Мендібаева
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ В СНИЖЕНИИ ФИТОПАТОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО 178
Н.Ш. Өмірзақ, А.Д. Утебекова, Б.Д. Майсупова, Н.Б. Казангапова, Ли Киань
СОСТОЯНИЕ САКСАУЛОВЫХ ЛЕСОВ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЖАЛАГАШСКОГО И СЫРДАРЬИНСКОГО РАЙОНОВ) 187

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

К. Калым, А.Д. Бердімурат, Ш.Т. Дуйсенова, Б.Д. Амиркулов
РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАЛОГАБАРИТНОГО КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА 203
Н.А. Умбеталиев, М.С. Тойлыбаев, А. Божжигит, Ж.Т. Сыдыкбаев
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ ДЫННОГО СЫРЬЯ 214

RESEARCH, RESULTS – ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
ISSN 2304-3334 (print)
Vol. 28. Is. 5. Number 113 (2026). Pp. 97–107
Journal homepage: https://journal.kaznaru.edu.kz
https://doi.org/10.37884/5-2026/08
IRSTI / ҒТАХР / МРНТИ / 68.05.01: 68.29.01

R. Ramazanova[1], M. Zhumagulova[1]*, M. Poshanov[1], A. Tursinbayeva[2], P. Pancová Šimková[3]
[1]LLP "U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry", Almaty, Kazakhstan;
[2]NPJSC "National Agrarian Science and Education Center", Astana, Kazakhstan;
[3]Mendel University in Brno, Czech Republic.
E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com

SOIL CONSTRAINTS FOR ORGANIC FARMING IN THE ALMATY REGION: SPATIAL VARIABILITY IN SOC, SALINITY, AND NUTRIENT AVAILABILITY

Ramazanova Raushan Khamzaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chairperson of the Board, LLP "U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry", Almaty, 75V Al-Farabi Ave., 050060, Kazakhstan
E-mail: ramazanovar66@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-2059-709X;
Zhumagulova Moldir Kairbolatovna, Corresponding Author, PhD in Soil Science and Agrochemistry, Researcher, LLP "U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry", Almaty, 75V Al-Farabi Ave., 050060, Kazakhstan
E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9392-3688;
Poshanov Maksat Nurbaevich, PhD in Agronomy, Head of the Department of Reclamation of Saline Soils, LLP "U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry", Almaty, 75V Al-Farabi Ave., 050060, Kazakhstan
E-mail: maksat_90.okkz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8657-953X;
Tursinbayeva Anar Yesalievna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Manager at the Department of Science and International Cooperation, NPJSC "National Agrarian Science and Education Center" Astana, Kabanbay Batyr Ave. 17, Block E
E-mail: a.tursinbayeva@nasec.kz, https://orcid.org/0009-0007-0918-9398;
Pavlína Pancová Šimková, PhD, Faculty of Forestry and Wood Technology/Department of Forest Protection and Wildlife Management. "Mendel University in Brno", Zemědělská 1665/1, Brno, 613 00, Czech Republic https://orcid.org/0000-0002-3383-4525.

Abstract. This study aimed to assess the agrochemical suitability of agricultural soils of the Almaty Region and to identify the main constraints on their potential suitability for organic farming based on soil organic carbon (SOC) content, nutrient availability, salinity regime, and soil reaction. In 2024–2025, a total of 107 soil samples were collected from the 0–20 and 20–40 cm layers of agricultural lands under organic or transitional farming systems. The analyses included humus content (from which SOC was calculated using the Van Bemmelen coefficient of 1.724), pH of the water extract, total water-soluble salts content, easily hydrolyzable nitrogen, available phosphorus, and exchangeable potassium. The results showed pronounced spatial variability in agrochemical properties both among and within districts: humus content ranged from 0.03 to 4.14 %, pH from 6.96 to 9.19, total salts from 0.00 to 1.57 %, P_2O_5 from 3 to 98 mg/kg, and K_2O from 70 to 1000 mg/kg. The most common constraints on organic farming were low humus content and deficiencies in available nitrogen and phosphorus forms. Salinity and pronounced alkalinity occurred locally but can exacerbate phosphorus deficiency and reduce the effectiveness of biological soil management practices. The proposed approach allows areas to be classified according to agrochemical risks and can help identify priority measures for restoring soil fertility during the transition to organic farming.

Keywords: organic farming, soil, humus, salinity, nutrients
For citation: Ramazanova R., Zhumagulova M., Poshanov M., Tursinbayeva A., Pancová P.

Šimková (2026). Soil constraints for organic farming in the Almaty region: spatial variability in soc, salinity, and nutrient availability // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Vol. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 97–107. https://doi.org/10.37884/5-2026/08 [In Eng.].

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. *This research was funded under the program-targeted funding (PTF) BR22885418 "Scientific support for the technological development of organic agricultural production in the Republic of Kazakhstan", funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2024–2026.*

Р.Х. Рамазанова[1], М.К. Жумагулова[1]*, М.Н. Пошанов[1], А.Е. Турсинбаева[2], П. Панцова Шимкова[3]

[1]«Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан;

[2]«Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы» КеАҚ, Астана, Қазақстан;

[3]Мендель университеті Брно, Чехия Республикасы.

E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ТОПЫРАҚТАРЫНДА ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖҮРГІЗУДЕГІ ШЕКТЕУЛЕР: SOC, ТҰЗДЫҚ РЕЖИМ ЖӘНЕ ҚОРЕКТІК ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ КЕҢІСТІКТІК ӨЗГЕРГІШТІГІ

Рамазанова Раушан Хамзаевна, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, Басқарма төрайымы, «Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Әл-Фараби даңғылы, 75В, Алматы, 050060
E-mail: ramazanovar66@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-2059-709X;
Жумагулова Молдир Кайрболатовна, хат-хабарға жауапты автор, PhD, топырақтану және агрохимия, ғылыми қызметкер, «Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Әл-Фараби даңғылы, 75В, Алматы, 050060
E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9392-3688;
Пошанов Максат Нурбаевич, PhD, тұзданған топырақтарды мелиорациялау бөлімінің меңгерушісі, «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Әл-Фараби даңғылы, 75В, Алматы, 050060
E-mail: maksat_90.okkz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8657-953X;
Турсинбаева Анар Есалиевна, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің жетекші менеджері, «Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы» КЕАҚ, Астана, Қабанбай Батыр даңғылы, 17, Е. блок
E-mail: a.tursinbayeva@nasec.kz, https://orcid.org/0009-0007-0918-9398;
Павлина Панцова Шимкова, PhD, Орман шаруашылығы және ағаш технологиялары факультеті / Орман қорғау және жабайы табиғатты басқару кафедрасы. «Мендель университеті Брно», Zemědělská 1665/1, Брно, 613 00, Чехия Республикасы
https://orcid.org/0000-0002-3383-4525.

Аннотация. Зерттеу мақсаты – Алматы облысының ауыл шаруашылығы алқаптары топырақтарының агрохимиялық жарамдылығына скринингтік бағалау жүргізу және органикалық көміртек (SOC) мөлшері, қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі, тұз режимі мен орта реакциясы негізінде олардың органикалық егіншілікке әлеуетті жарамдылығын шектейтін негізгі факторларды анықтау. Алматы облысы топырақтарының органикалық егіншілікке агрохимиялық жарамдылығына скринингтік бағалау жүргізу және органикалық көміртек (SOC) деңгейімен, тұздық режиммен, топырақ реакциясымен және қоректік элементтермен қамтамасыз етілуімен байланысты негізгі шектеулерді анықтау. 2024-2025 жылдары органикалық және өтпелі егіншілік жүйесінде қолданыстағы ауылшаруашылық жерлерінен 0–20, 20–40 см қабаттарынан 107 топырақ сынамалары алынып зерттелді. Қарашірінді құрамы анықталып, SOC есептеу үшін 1,724 - Ван Беммелен коэффициенті қолданылды, су ертіндісіндегі pH, суда еритін тұздардың қосындысы, жеңіл гидролизденетін азот, жылжымалы фосфор мен алмаспалы калийдің түрлері анықталды. Агрохимиялық көрсеткіштер нәтижесі аудандар мен олардың ішінде айқын кеңістіктік өзгергіштікпен сипатталғаны көрінеді: қарашірінді мөлшері – 0,03–4,14 %, pH – 6,69–9,19, тұздардың қосындысы – 0,00–1,57 %, P_2O_5 – 3–98 мг/кг, K_2O – 70–1000 мг/кг. Органи-

калық егіншілік жүргізудегі ең кең таралған шектеулерге қарашірінді деңгейінің төмендігі мен азот және фосфордың қолжетімді формасының аз болуы жатады, алайда тұздану тудыратын стресс пен айқын сілтілік жергілікті көрініс болғанымен фосфор тапшылығын күшейтіп биологияландыру қабілетін төмендетуі мүмкін. Ұсынылған әдіс аймақтарды агрохимиялық тәуекелдерге байланысты саралауға және органикалық егіншілікке өту кезінде топырақ құнарлылығын қалпына келтіру жөніндегі іс-шаралардың басымдықтарын негіздеуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: органикалық егіншілік, топырақ, қарашірінді, тұздану, қоректік элементтер

Дәйексөз үшін: Рамазанова Р.Х., Жумагулова М.К., Пошанов М.Н., Турсинбаева А.Е., Панцова Шимкова П. (2026). Алматы облысы топырақтарында органикалық егіншілік жүргізудегі шектеулер: soc, тұздық режим және қоректік элементтердің кеңістіктік өзгергіштігі // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 97–107. https://doi.org/10.37884/5-2026/08 [In Eng.].

Мүдделер қақтығысы: авторлар мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

Қаржыландыру. *Зерттеу Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі мемлекеттік мекемесінің 2024–2026 жылдарға арналған BR22885418 «Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімдерінің органикалық өндірісін технологиялық дамытуды ғылыми қамтамасыз ету» бюджеттік бағдарламасы шеңберінде қаржыландырылды.*

Р.Х. Рамазанова[1], М.К. Жумагулова[1]*, М.Н. Пошанов[1], А.Е. Турсинбаева[2], П. Панцова Шимкова[3]

[1]ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им.У.Успанова», Алматы, Казахстан;

[2]НАО «Национальный аграрный научнообразовательный центр», Астана, Казахстан;

[3]Университет Менделя в Брно, Чешская Республика.

E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com

ПОЧВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ SOC, СОЛЕВОГО РЕЖИМА И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

Рамазанова Раушан Хамзаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Председатель Правления, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова», Алматы, пр. Аль-Фараби, 75В, 050060
E-mail: ramazanovar66@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-2059-709X;
Жумагулова Молдир Кайрболатовна, автор для корреспонденции, PhD, почвоведение и агрохимия, научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75В, 050060
E-mail: moldirzhumagulova1990@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9392-3688;
Пошанов Максат Нурбаевич, PhD, агрономия, заведующий отделом Мелиорации засоленных почв, Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75В, 050060
E-mail: maksat_90.okkz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8657-953X;
Турсинбаева Анар Есалиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий менеджер департамента науки и международного сотрудничества, НАО «Национальный аграрный научнообразовательный центр», Астана, проспект Кабанбай Батыр, 17, блок Е
E-mail: a.tursinbayeva@nasec.kz, https://orcid.org/0009-0007-0918-9398;
Павлина Панцова Шимкова, PhD, Факультет лесного хозяйства и деревообработки / Кафедра охраны лесов и управления дикой природой. «Менделевский университет в Брно», Zemědělská 1665/1, Брно, 613 00, Чешская Республика
https://orcid.org/0000-0002-3383-4525.

Аннотация. Цель исследования – провести скрининговую оценку агрохимической пригодности почв сельскохозяйственных угодий Алматинской области и выявить основные ограничения их потенциально й пригодности для органического земледелия на основе содержания органического углерода (SOC) элементов питания, солевого режима, значения реакции среды. В 2024–2025 гг. проанализиро-

ваны 107 почвенных проб из слоёв 0–20 и 20–40 см на сельскохозяйственных угодьях, вовлечённых в органическое или переходное земледелие. Определяли содержание гумуса (с последующим расчётом SOC по коэффициенту Ван Беммелена 1,724), pH водной вытяжки, сумму водорастворимых солей, легкогидролизуемый азот, подвижные формы фосфора и обменного калия. Показано, что агрохимические параметры характеризуются выраженной пространственной вариабельностью между районами и внутри них: диапазон содержания гумуса в исследованных пробах составлял 0,03–4,14 %, pH – 6,96–9,19, сумма солей – 0,00–1,57 %, P_2O_5 – 3–98 мг/кг, K_2O – 70–1000 мг/кг. Наиболее распространёнными ограничениями для органического земледелия являются низкая гумусированность и дефицит доступных форм азота и фосфора, тогда как солевой стресс и выраженная щелочность проявляются локально, но способны усиливать дефицит фосфора и снижать эффективность биологизации. Предложенный подход позволяет ранжировать территории по агрохимическим рискам и обосновывать приоритеты мероприятий по восстановлению плодородия при переходе к органическому земледелию.

Ключевые слова: органическое земледелие, почва, гумус, засоление, элементы питания

Для цитирования: Рамазанова Р.Х., Жумагулова М.К., Пошанов М.Н., Турсинбаева А.Е., Панцова Шимкова П. (2026). Почвенные ограничения для органического земледелия в Алматинской области: пространственная вариабельность soc, солевого режима и элементов питания // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 97–107. https://doi.org/10.37884/5-2026/08 [In Eng.].

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. *Исследование финансировалось ГУ «Министерство сельского хозяйства РК» в рамках бюджетной программы BR22885418 «Научное обеспечение технологического развития органического производства сельскохозяйственной продукции в Республике Казахстан» 2024–2026 гг.*

Introduction.

Organic farming is a key tool for sustainable agricultural development aimed at conserving soil resources, reducing anthropogenic pressure, and enhancing the ecological resilience of agroecosystems in the context of increasing human pressure and climate change [Eyhorn et al., 2019; Seufert et al., 2017].

Interest in organic farming systems is growing, particularly in regions where soils are highly susceptible to degradation. Within global scientific and policy frameworks, organic farming is increasingly associated with maintaining soil health, conserving biodiversity, and contributing to the Sustainable Development Goals, including land degradation neutrality (LDN).

Compared with intensive farming systems, organic systems are more sensitive to various constraints, including soil-related limitations, because nutrient deficiencies cannot be corrected using conventional mineral fertilizers and opportunities to regulate soil regimes are limited [Schrama et al., 2018; Leifeld, 2012]. Such constraints include unfavorable soil humus status, agrophysical limitations, an imbalanced water–salt regime, and reduced soil biological activity [Bünemann et al., 2018; Lehmann et al., 2020]. Therefore, soil suitability for organic farming cannot be assessed solely from individual fertility indicators, such as organic matter content or soil reaction; it must be evaluated in terms of the combined agrochemical factors that determine plant nutrition availability.

This issue is particularly relevant in arid and semiarid regions, where losses of soil organic matter, nutrient depletion, and salinization are most pronounced [Pennock, 2019; Gubarev et al., 2022]. Irrigation, an integral component of farming technology under such conditions, may further intensify soil chemical constraints by causing secondary salinization and disrupting nutrient balances [Feng et al., 2017; Yuan et al., 2018]. Consequently, organic agroecosystems may face complex constraints that cannot be identified by analyzing only one or two indicators. Because organic farming is closely linked to maintaining soil health, soil organic carbon (SOC) is regarded as a key indicator. Nevertheless, numerous studies show that a high organic matter content alone does not necessarily ensure balanced plant nutrition or the stability of organic systems, particularly when nitrogen and phosphorus availability is limited [Tipping et al., 2016; Senesi et al., 2018]. Balanced soil nutrient ratios, nutrient availability, and their interaction with the salinity regime are no less important than the absolute carbon content.

Current research on organic farming emphasizes the need to move from evaluating individual soil-condition indicators toward analyzing the full set of limiting agrochemical factors. Deficiencies of available phosphorus and plant-available nitrogen, together with salinity stress, can substantially constrain the productivity of organic agroecosystems even when organic matter levels are relatively adequate [Krause et

al., 2024; Sahu et al., 2024]. However, most existing assessments of soils under organic farming either focus on individual agrochemical indicators, such as soil organic carbon or nutrient ratios [Radočaj et al., 2021; Krause et al., 2022], or employ integrated soil-health and land-suitability indices that combine heterogeneous indicators without accounting for the joint effects of specific agrochemical factors on organic-system productivity [Biswas et al., 2014; Mangan et al., 2022].

In Central Asia, including southeastern Kazakhstan, this issue remains insufficiently studied. Despite the substantial body of soil and agrochemical survey data, systematic analysis of agrochemical constraints on soil suitability for organic farming under arid and irrigated conditions has rarely been undertaken. Organic systems are therefore often introduced without a preliminary assessment of soil-related risks, potentially reducing agroecosystem resilience and intensifying degradation. Although the general principles of organic farming are established, a unified method for assessing soil suitability for organic production that accounts for the characteristics of irrigated and calcareous soils in southeastern Kazakhstan has not yet been developed.

There is therefore a need for a scientifically sound approach to assessing soil suitability for organic farming based on identifying and systematizing agrochemical constraints, rather than treating individual indicators as universal proxies or formal suitability criteria [Mohamed et al., 2021; Obi Reddy et al., 2023]. Such an approach would support an initial assessment of land already used or intended for organic farming and identify the principal agroecological constraints.

This study aimed to screen the agrochemical suitability of agricultural soils in the Almaty Region and to identify the main constraints on their potential suitability for organic farming based on SOC, nutrient availability, salinity regime, and soil reaction.

We hypothesized that a preliminary assessment of potential soil suitability must consider a combination of agrochemical characteristics, as potential soil suitability for organic farming is determined by multiple agrochemical characteristics and therefore cannot be adequately characterized using a single indicator.

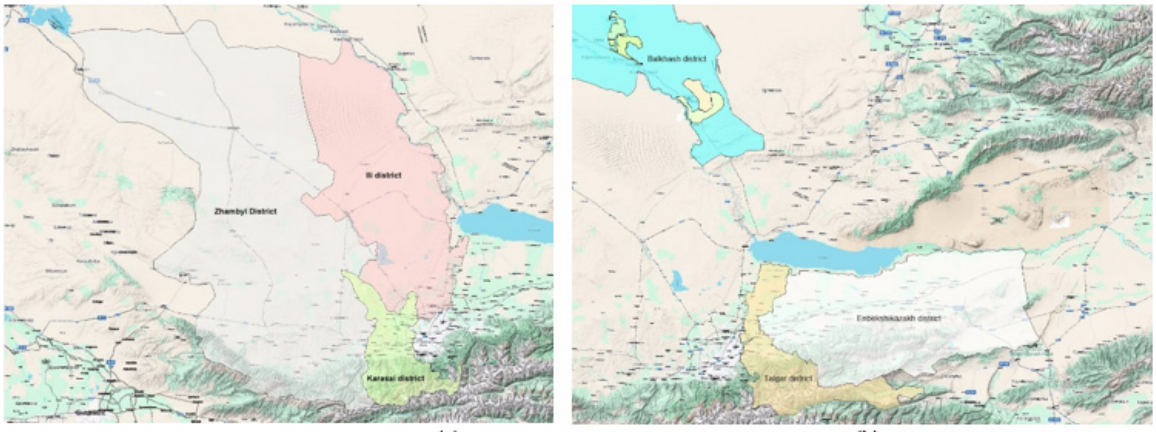
Soil suitability for organic farming may also be limited by heavy metal contamination, which determines agroecological safety and compliance with organic certification requirements. This factor, however, lies beyond the scope of the present study and requires a separate targeted assessment.

Materials and Methods.

The study was conducted in 2024–2025 in the Almaty Region of the Republic of Kazakhstan, which is characterized by arid and semiarid conditions.

The region has a highly continental climate and limited precipitation. Although conditions are favorable for irrigated agriculture, irrigation increases the vulnerability of the soil cover to degradation processes, including losses of soil organic matter, nutrient depletion, and secondary salinization.

The study sites comprised agricultural lands in six administrative districts managed under established farming systems and considered potentially suitable for organic farming or conversion to organic production (Figure 1).



(a) (b)

Fig. 1. Base map used to identify sites for the reconnaissance survey: (a) Zhambyl, Karasai, and Ili districts; (b) Balkhash, Enbekshikazakh, and Talgar districts.

The soil cover is dominated by dark chestnut, light chestnut, sierozem, and meadow-sierozem soils exhibiting varying degrees of cultivation.

The suitability assessment was preliminary and based on indicators reflecting the main constraints on

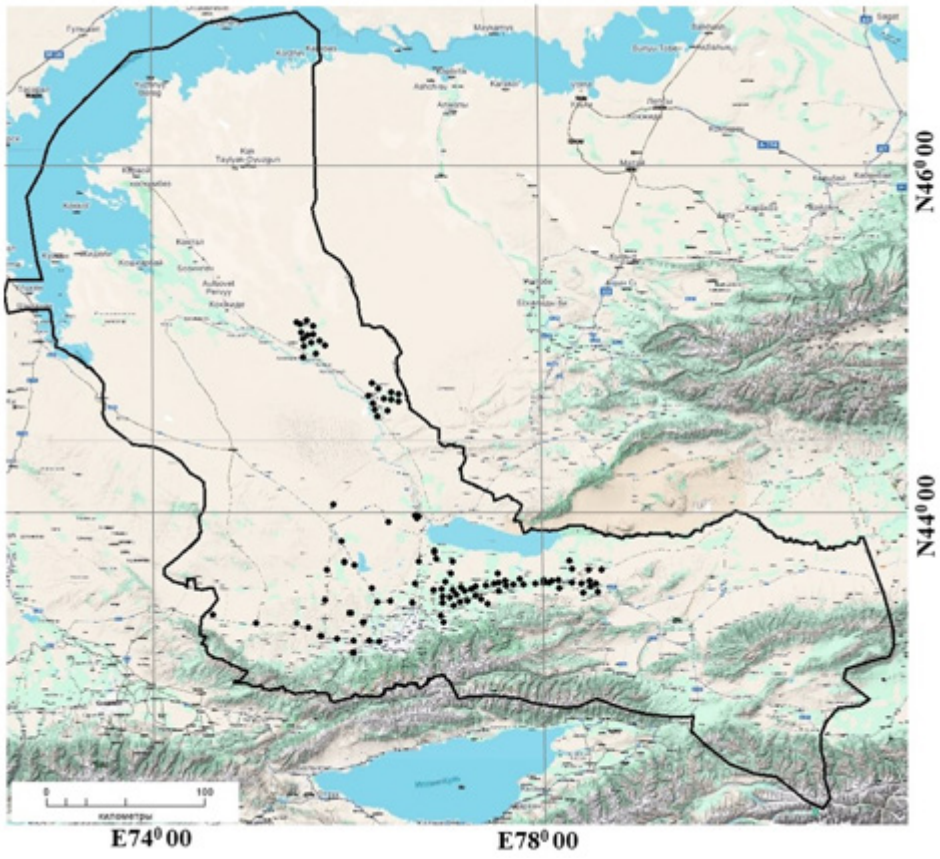
organic farming under the study conditions: organic matter content, salinity regime, pH, and the availability of plant-accessible nutrients (N, P, and K). The approach was intended to identify risk zones and distinguish land with different degrees of suitability for organic farming, thereby supporting subsequent recommendations for rational land use; it was not intended as a certification assessment of the organic production system itself.

Soil samples were collected according to standard procedures for agrochemical surveys of agricultural land. Samples were collected from depths of 0–20 and 20–40 cm, which are critical for assessing crop-nutrition conditions.

A total of 107 soil samples were analyzed to characterize the spatial variability of agrochemical indicators and combinations of constraints. At each location, a composite sample was prepared from several subsamples. All sampling locations were georeferenced using geographic coordinates (Figure 2).



(a)



(b)

Fig. 2. Location of sampling points in the Almaty Region: (a) study area; (b) soil sampling points.

Soil salinity was assessed from the total water-soluble salt content, expressed as a percentage, which characterizes the degree of salinization and potential salt stress to plants. Soil reaction (pH of the water extract)

was additionally considered as a factor controlling nutrient availability under calcareous conditions.

The following factors were considered the principal constraints when assessing soil suitability for organic farming:

- deficiency of available N;
- low SOC and available P;
- salinity stress (elevated electrical conductivity);
- pH.

An accredited laboratory determined soil agrochemical properties using standard, generally accepted methods (Table 1).

Table 1. Characteristics of the sampling sites and agrochemical methods used

Parameter	Description/method
District	Karasai, Zhambyl, Ili, Balkhash, Talgar, and Enbekshikazakh
Study period	2024–2025
Number of sampling points	n = 107
Sampling depth, cm	0–20, 20–40
Soil types	Dark chestnut, light chestnut, sierozem, meadow-sierozem, and irrigated rice soils
Land-use type	organic/under conversion
Moisture regime	irrigated/rainfed
Humus	Tyurin method [GOST 26213-91], %
Easily hydrolyzable nitrogen, N_{eh}	Tyurin–Kononova sulfuric-acid extraction, mg/kg
Available phosphorus (P_2O_5) and exchangeable potassium (K_2O) in calcareous soils	Machigin method for calcareous soils: extraction with 1% ammonium carbonate solution at pH 9.0 [GOST 46-42-76 1.7.104], mg/kg
pH	potentiometrically, H_2O
CO_2	calcimeter, %
Exchangeable bases Ca and Mg	complexometric titration, meq/100 g
Exchangeable K and Na	flame photometry, meq/100 g
Electrical conductivity (EC)	conductometry, dS/m
Particle-size distribution	Kachinsky method with sodium pyrophosphate soil pretreatment

We defined threshold values using generally accepted agrochemical soil-rating scales. The presence or absence of each constraint was recorded for every sampling point (Table 2).

Table 2. Criteria for agrochemical constraints on soil suitability for organic farming

Parameter	Threshold	Constraint type	Rationale
Soil organic carbon (SOC)	<1.5%	Carbon limitation	Low organic-matter supply; restricted biological activity and soil resilience
Easily hydrolyzable nitrogen (Neh)	<40 mg/kg	Nitrogen limitation	Limited nitrogen supply under organic management
Available phosphorus	<20 mg/kg	Phosphorus limitation	Restricted root nutrition
Electrical conductivity (EC)	>2 dS/m	Salinity	Salt stress
pH	> 8.0	Alkalinity	Reduced availability of P and micronutrients

To assess the joint occurrence of agrochemical constraints, their combinations were analyzed at each sampling point. Soils were classified according to the number of simultaneously occurring constraints, ranging from no constraints to combinations of two or more factors.

This approach made it possible to move beyond individual indicators toward an integrated characterization of soil agrochemical status and to identify co-occurring constraints relevant to the preliminary assessment of suitability for organic farming.

Statistical analysis was descriptive and included calculation of the mean, median, minimum, maximum, and coefficient of variation for the agrochemical indicators. Descriptive statistics were used to characterize both the levels and spatial variability of the properties of the surveyed soils. All calculations were performed using standard statistical software.

Results.

Table 3 summarizes district-level values (mean ± SD and min–max) for the key indicators of agrochemical (functional) soil suitability for organic farming: humus, total salts, available N, P_2O_5, and K_2O,

and pH of the water extract. Sample sizes differed among districts (n = 8–43), which was considered when interpreting the results.

Table 3. Descriptive statistics for soil agrochemical properties by district

Parameters	Zhambyl	Ili	Karasai	Enbekshikazakh	Talgar	Balkhash
	12	8	9	43	9	26
Humus, %	0.49±0.14	0.41±0.40	1.35±1.03	1.84±0.79	1.23±0.41	1.51±0.85
min–max	0.14–0.67	0.03–0.94	0.54–3.93	0.66–4.13	0.75–1.96	0.47–4.14
CO_2, %	1.45±1.05	1.80±0.58	2.58±0.47	3.25±2.32	3.23±3.26	5.96±1.72
min–max	0.00–3.32	1.01–2.62	1.91–2.94	0.32–9.78	0.49–11.52	1.17–9.25
Total salts, %	0.04±0.02	0.03±0.01	0.064±0.027	0.23±0.24	0.23±0.10	0.32±0.22
min–max	0.00–0.06	0.01–0.04	0.015–0.118	0.10–1.57	0.14–0.41	0.10–0.92
N_{eh}, mg/kg	38.50±9.26	28.00±8.60	45.42±7.24	65.01±20.10	55.94±8.95	55.42±14.41
min–max	19.60–53.20	19.60–42.00	30.8–56.0	19.60–120.40	47.60–75.13	36.40–89.60
P_2O_5, mg/kg	13.83±7.51	6.75±6.94	19.11±4.57	28.54±22.34	40.69±24.00	12.37±9.60
min–max	6.00–28.00	3.00–23.00	10–24	4.00–98.00	16.00–86.00	3.00–46.00
K_2O, mg/kg	303.33±72.78	105.00±23.90	318.89±91.03	513.49±296.48	304.75±127.55	209.73±119.99
min–max	200–440	80–150	210–470	100–1000	170–540	70–540
pH (H_2O)	8.71±0.23	8.79±0.27	8.40±0.56	8.47±0.15	8.46±0.08	8.42±0.19
min–max	8.42–9.19	8.36–9.18	6.96–8.69	8.21–8.92	8.34–8.58	8.03–8.77

Note: Data are presented as M ± SD (min–max), where M is the mean and SD is the standard deviation. For some indicators, calculations used the available number of observations; specifically, n = 4 for CO_2 in the Karasai District.

For each district, measures of central tendency (mean, median, and mode), variability (standard deviation, variance, range, and minimum–maximum), and distribution shape (skewness and kurtosis) were calculated to describe the distributions of the measured soil properties.

Sample sizes varied among districts (Zhambyl n = 12, Ili n = 8, Karasai n = 9, Enbekshikazakh n = 43, Talgar n = 9, and Balkhash n = 26). Statistical analyses were therefore calculated from individual observations within each district rather than district means.

Mean humus content varied among districts, ranging from 0.41 % in Ili and 0.49 % in Zhambyl to 1.51 % in Balkhash and 1.84 % in Enbekshikazakh. Substantial within-district variability was also observed, particularly in Karasai, Enbekshikazakh, and Balkhash, where values ranged from 0.54 to 3.93 %, 0.66 to 4.13 %, and 0.47 to 4.14 %, respectively. These results indicate pronounced spatial variability in humus content across the study area.

CO_2 content also varied considerably among districts. The lowest mean was recorded in Zhambyl (1.45 %), followed by Ili (1.80 %); higher values occurred in Enbekshikazakh (3.25 %) and Talgar (3.23 %), and the highest CO_2 was observed in Balkhash (5.96 %), indicating increased carbonate content.

Total salt content also varied among districts. Soils with low salinity predominated in Ili and Karasai, where mean total salt contents were 0.030–0.064 %, whereas higher concentrations occurred in Enbekshikazakh (0.234 %), Talgar (0.233 %), and Balkhash (0.324 %). In Enbekshikazakh, the distribution was strongly asymmetric (skewness 4.53; kurtosis 22.82) and covered a very wide range (0.10–1.57 %), indicating patchy salinization and localized solonetzic–solonchak features.

Alkaline conditions predominated in all districts, with mean pH values of approximately 8.40–8.79. The highest mean pH values occurred in Ili (8.79) and Zhambyl (8.71). In Karasai, pH was highly variable (min 6.96; max 8.69), indicating both near-neutral and alkaline conditions within the sample.

In terms of the content of easily hydrolysable nitrogen, most districts demonstrate comparable average levels ranging from approximately 28 to 65 mg/kg of soil (Ili district – 28.00; Karasai district – 45.42; Enbekshikazakh district – 65.01; Talgar district – 55.94; Balkhash district – 55.42).

Available phosphorus followed a gradient from a very low mean of 6.75 mg/kg in Ili to a high mean of 40.69 mg/kg in Talgar, where values ranged from 16 to 86 mg/kg. In the other districts, available phosphorus was moderate or slightly below moderate, ranging from 12.37 to 28.54 mg/kg soil.

In terms of exchangeable potassium, the highest average levels are characteristic of the Enbekshikazakh (513mg/kg) and Karasai (319mg/kg) districts, while the lowest levels are observed in the Ili (105mg/kg) and Balkhash (210mg/kg) districts. At the same time, the Enbekshikazakh District shows a relatively wide range

of exchangeable potassium content values (SD ~296; min 100; max 1000), indicating strong spatial variability in potassium availability or differences in land-use history.

Comparison of district-level soil agrochemical properties with the constraint criteria in Table 2 showed that unfavorable factors did not occur in isolation but in different combinations. All surveyed districts had low organic carbon levels calculated from humus content and alkaline soil reaction, which may reduce phosphorus and micronutrient availability. In Zhambyl and Ili, these limitations coincided with deficiencies of easily hydrolyzable nitrogen and available phosphorus, producing the most pronounced combination of agrochemical constraints. In Karasai, the main limiting factors were low organic carbon, deficient available phosphorus, and alkaline reaction. In Balkhash, elevated water-soluble salts added to these constraints and increased agrochemical risk. Based on district means, Enbekshikazakh and Talgar exhibited less severe combinations; however, the wide ranges of individual indicators point to substantial within-district heterogeneity (Figure 3).

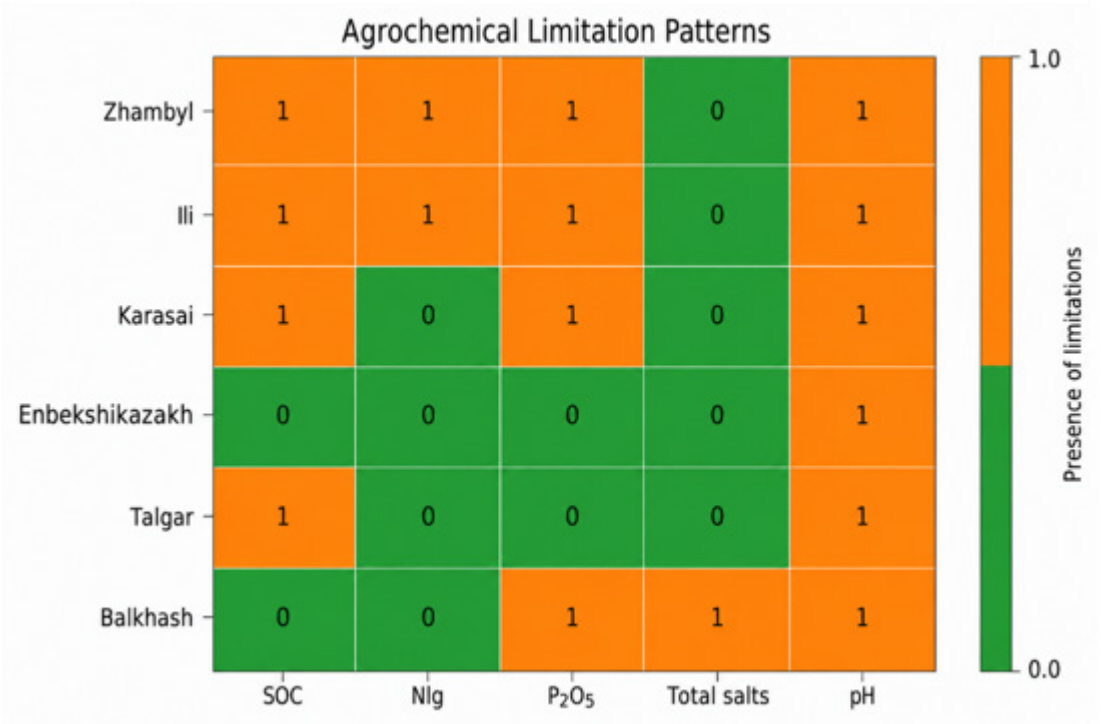


Fig. 3. Agrochemical constraints identified by district based on the adopted threshold criteria. A value of 1 indicates that a constraint was present, and 0 indicates that it was absent.

Thus, evaluating soils using a combination of indicators revealed distinct sets of agrochemical constraints that no single indicator can capture.

Discussion.

To identify agrochemical constraints on soil fertility, the measured values presented in Table 3 were compared with the threshold levels adopted as criteria for an optimal soil agrochemical status (Table 2).

The results showed that deficiencies of plant-available nutrients were among the principal agrochemical constraints. Insufficient available nitrogen and phosphorus occurred most frequently, whereas potassium deficiency was more localized and confined to individual sites. At several sites, two or more nutrient deficiencies co-occurred, substantially restricting the productive potential of crops grown for organic production. The availability of major nutrients, particularly nitrogen and phosphorus, is a fundamental factor limiting agrocenosis productivity because it directly controls growth intensity, biomass formation, and potential crop yield [Havlin et al., 2016; Sutyagin and Tyulin, 2017].

Soil reaction and total salts were less frequently limiting overall; however, at individual points, pH and salt composition fell outside optimal ranges and imposed additional localized constraints on plant growth and development. Pronounced patchiness of salinity may reduce the efficiency of organic farming because growing conditions can differ markedly among areas within a field, requiring differentiated soil-fertility management [Corwin and Scudiero, 2019]. More detailed soil surveys are therefore needed when organic farming is practiced or introduced under such conditions. Identifying and, where necessary, excluding localized saline patches from the organic production area is essential because they may reduce overall productivity, complicate compliance with uniform agronomic requirements, and thereby constrain the viable expansion of organic

farmland.

In this study, salinity was characterized by the total water-soluble salt content, which directly reflects the degree of soil salinization. A diagnostically related parameter is the electrical conductivity (EC) of the soil solution, an integrated measure of dissolved-ion concentration widely used for rapid salinity assessment. These parameters are approximately related: as the total water-soluble salt content increases, EC generally increases as well. EC may therefore serve as a useful additional rapid indicator for diagnosing salinity and refining assessments of the spatial variability of the soil cover [Subbotina and Jorge, 2013].

Soil reaction (pH) is a key regulator of the agrochemical regime because it controls nutrient solubility and availability, microbial activity, and the direction of multiple soil processes [Weil and Brady, 2016; Xia et al., 2024]. The alkaline reaction of soils in the surveyed areas is a characteristic feature associated with parent-material properties, corresponds to calcareous conditions, and may reduce the availability of phosphorus and micronutrients [da Silva Cerozi and Fitzsimmons, 2016].

Organic matter content, represented here by humus, is regarded as an integrated indicator of soil fertility reflecting potential nutrient supply, structural condition, and resistance to degradation [Lal, 2004]. The results demonstrate pronounced heterogeneity of the soil cover across the surveyed areas. Low humus content indicates limited nutrient availability, deterioration of soil structure, and reduced resistance to adverse impacts. Conversely, higher humus values in some districts reflect potentially more favorable conditions for productive agroecosystems. Sites with low humus contents should be considered candidates for a conversion period when organic farming is introduced. During this period, certified organic fertilizers, green-manure crops, and alternative biologization practices can gradually increase organic matter, improve soil physical properties, and create more favorable conditions for subsequent sustainable organic production.

Thus, the studied soils exhibited a combination of agrochemical constraints that differed in frequency and co-occurrence.

Soils with no agrochemical constraints or only one constraint were relatively uncommon and generally confined to individual sites with a more favorable agrochemical background. Most sampling points exhibited two or more concurrent constraints, reflecting the complex decline in soil fertility within the studied agroecosystems.

The most common combinations involved low humus content together with deficiencies in one or more nutrients. Concurrent humus and available-phosphorus deficiencies, as well as combined nitrogen and phosphorus deficiencies, occurred particularly frequently. At some sites, deviations in soil reaction or signs of elevated salinity accompanied these constraints, increasing the total number of limiting factors.

Despite pronounced environmental heterogeneity and unequal district sample sizes, the combined assessment for the Almaty Region characterized the overall levels and ranges of the indicators determining the functional suitability of soils for organic farming.

The proposed indicator-based approach is not intended as a regulatory method for certifying organic production. Its value lies in rapidly identifying limiting factors and ranking areas by agroecological risk, which is particularly important when planning conversion to organic farming.

Conclusions.

The surveyed agricultural soils of the Almaty Region exhibited pronounced spatial variability in agrochemical and physicochemical properties, resuFlting from both environmental conditions and differences in land-use intensity.

Comparison of measured values with threshold criteria showed that agrochemical constraints occurred in combinations rather than in isolation. The most complex constraints were identified in Zhambyl and Ili, where SOC, easily hydrolyzable N, P_2O_5, and pH were simultaneously limiting. In Balkhash, low available phosphorus, elevated water-soluble salts, and alkaline soil reaction were the main limiting factors.

These findings highlight the potential value of site-specific soil fertility management, with particular attention to:

– increasing soil organic carbon through regenerative agricultural practices and reduced tillage;
– regulating the salinity regime;
– optimizing phosphorus and nitrogen nutrition according to actual soil conditions;
– using soil ecological maps in land-use planning.

This study provides a scientific and practical basis for developing a regional method to assess soil suitability for organic farming, including an indicator system and preliminary zoning of agroecological constraints.

In practical terms, the results can be used for agroecological zoning; planning pilot organic farms; developing recommendations for organic and resource-efficient agriculture; and substantiating measures to prevent soil degradation and reduce environmental risks.

REFERENCES

Bünemann E.K., Bongiorno G., Bai Z., Creamer R.E., De Deyn G., De Goede R., Brussaard L. (2018). Soil quality–A critical review. Soil biology and biochemistry, 120, 105-125. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.030

Biswas S., Ali M.N., Goswami R., Chakraborty S. (2014). Soil health sustainability and organic farming: A review. Journal of Food Agriculture and Environment, 12(3-4), 237-243.

Gubarev D.I., Levitskaya N.G., Derevyagin S.S. (2022). Influence of climate change on soil degradation in arid zones of the Volga region. Arid ecosystems, 12(1), 15-21. https://doi.org/10.1134/S2079096122010061

da Silva Cerozi B., Fitzsimmons K. (2016). The effect of pH on phosphorus availability and speciation in an aquaponics nutrient solution. Bioresource technology, 219, 778-781. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.08.079

Eyhorn F., Muller A., Reganold J.P., Frison E., Herren H.R., Luttikholt L., Mueller A.,Sanders J., Scialabba E.N., Seufert V., Smith, P. (2019). Sustainability in global agriculture driven by organic farming. Nature sustainability, 2(4), 253-255. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0266-6

Krause H.M., Mäder P., Fliessbach A., Jarosch, K.A., Oberson, A., Mayer, J. (2024). Organic cropping systems balance environmental impacts and agricultural production. Scientific Reports, 14(1), 25537. https://doi.org/10.1038/s41598-024-76776-1

Krause H.M., Stehle B., Mayer J., Mayer M., Steffens M., Mäder P., Fliessbach A. (2022). Biological soil quality and soil organic carbon change in biodynamic, organic, and conventional farming systems after 42 years. Agronomy for Sustainable Development. 42(6). 117. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00843-y

Corwin D.L., Scudiero E. (2019). Review of soil salinity assessment for agriculture across multiple scales using proximal and/or remote sensors. Advances in agronomy. 158. 1-130. https://doi.org/10.1016/bs.agron.2019.07.001

Leifeld J. (2012). How sustainable is organic farming? Agriculture // Ecosystems & Environment, 150, 121-122. https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.01.020

Lehmann J., Bossio D.A., Kögel-Knabner I., Rillig M.C. (2020). The concept and future prospects of soil health. Nature Reviews Earth & Environment. 1(10). 544-553. https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8

Lal R. (2004). Soil carbon sequestration to mitigate climate change. Geoderma. 123(1-2). 1-22. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.01.032

Mangan P., Pandi D., Haq M.A., Sinha A., Nagarajan R., Dasani T., Keshta I., Alshehri, M. (2022). Analytic hierarchy process based land suitability for organic farming in the arid region. Sustainability, 14(8), 4542. https://doi.org/10.3390/su14084542

Mohamed E.S., Belal A.A., Abd-Elmabod S.K., El-Shirbeny M.A., Gad A., Zahran M.B. (2021). Smart farming for improving agricultural management // The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 24(3), 971-981. https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2021.08.007

Obi Reddy G. P., Dwivedi B. S., Ravindra Chary G. (2023). Applications of geospatial and big data technologies in smart farming. In Smart agriculture for developing nations: Status, perspectives and challenges. Pp. 15-31. Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8738-0_2

Pennock D. (2019). Soil erosion: The greatest challenge for sustainable soil management. FAO; https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a268e967-a373-4a56-adac-ae1d7ab3567f/content

Radočaj D., Jurišić M., Antonić O. (2021). Determination of soil C: N suitability zones for organic farming using an unsupervised classification in eastern Croatia. Ecological indicators. 123. 107382. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107382

Seufert V., Ramankutty N. (2017). Many shades of gray - The context-dependent performance of organic agriculture. Science advances. 3(3). e1602638. DOI: 10.1126/sciadv.1602638

Schrama M., De Haan J.J., Kroonen M., Verstegen H., Van der Putten W.H. (2018). Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. Agriculture, ecosystems & environment, 256, 123-130. https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.023

Senesi N., Loffredo E. (2018). The chemistry of soil organic matter. In Soil physical chemistry. Pp. 239-370. CRC press. https://doi.org/10.1201/9780203739280

Sahu H., Kumar U., Mariappan S., Mishra A.P., Kumar S. (2024). Impact of organic and inorganic farming on soil quality and crop productivity for agricultural fields: A comparative assessment. Environmental Challenges, 15. 100903. https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100903

Sutyagin V.P., Tyulin V.A. (2017). Principles of forming stable productivity in agronomy // Scientific Review. Abstract Journal, (1), 57. [in Russ]

Subbotina M.G., Jorge B.S. (2013). On soil electrical conductivity in modern studies // Perm Agrarian Bulletin, 3 (3), 28-33. [in Russ]

Tipping E., Somerville C.J., Luster J. (2016). The C: N: P: S stoichiometry of soil organic matter. Biogeochemistry, 130(1), 117-131. https://doi.org/10.1007/s10533-016-0247-z

Yuan C., Feng S., Wang J., Huo Z., Ji Q. (2018). Effects of irrigation water salinity on soil salt content distribution, soil physical properties and water use efficiency of maize for seed production in arid Northwest China. International Journal of Agricultural and Biological Engineering. 11(3). 137-145. DOI: 10.25165/j.ijabe.20181103.3146

Feng G., Zhang Z., Wan C., Lu P., Bakour A. (2017). Effects of saline water irrigation on soil salinity and yield of summer maize (Zea mays L.) in subsurface drainage system. Agricultural water management, 193. 205-213. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.07.026

Havlin J.L., Tisdale S.L., Nelson W.L., Beaton J.D. (2016). Soil fertility and fertilizers. Pearson Education India.

Weil R.R. and Brady N.C. (2016). The Nature and Properties of Soils. 15th Edition, Pearson Education Inc., Columbus. 910.

Xia Y., Feng J., Zhang H., Xiong D., Kong L., Seviour R., Kong Y. (2024). Effects of soil pH on the growth, soil nutrient composition, and rhizosphere microbiome of Ageratina adenophora. Peer J. 12. e17231. https://doi.org/10.7717/peerj.17231

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/

30.10.2026 ж.