



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ

№03

ISSN 2304-3334
№03(111)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 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.111. 2026	28. No.111. 2026	Том 28. No.111. 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».

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”, 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)

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 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)

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 Айгүл 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 Айнуір 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)

Мадиебеков 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)

Ливию 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 плодовоовощеводства»; (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 плодовоовощеводства, 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 Айнура 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)
- Мадиебеков 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)
- 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

B.I. Abilov, S.Zh. Assylbekova, S.Y. Dolgopolova, A.A. Mukatai BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE <i>Rutilus caspius</i> (Yakovlev, 1870) IN THE CASPIAN SEA	8
S.K. Abugaliyev, L.K. Bupabayeva, E.A. Babich EFFICIENCY OF USING MODERN METHODS OF REPRODUCTION IN DAIRY CATTLE BREEDING IN KOSTANAY REGION.....	23
M.B. Kalmagambetov, A.T. Berikbaeva, L.B. Mukanova, A.A. Baisabyrova REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HEIFERS AND YOUNG COWS UNDER DIFFERENT RUMEN DEGRADABLE PROTEIN AVAILABILITY	38
K.Zh. Syman, A.A. Kirgizbayeva, Zh.A. Abdukadirova INVESTIGATION OF CAMEL MILK WHEY PROTEINS BY SDS-PAGE METHOD	51

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

G.E. Asylbekova, B.K. Zhumabekova, A.S. Akmullayeva, B.T. Raimbekova, A. Gadimov AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BIOINDICATOR POTENTIAL OF THYME <i>THYMUS SERPYLLUM</i> L. IN VARIOUS NATURAL-ANTHROPOGENIC CONDITIONS	62
A. Doszhanova, Zh. Ospanbayev, A. Sembayeva, Sh. Abdukhamova STUDY OF SUGAR BEET SOWING METHODS UNDER SUBSURFACE DRIP IRRIGATION	71
V.I. Kobernitsky, V.A. Volobaeva, I.A. Zhirnova DYNAMICS OF THE LEAF SURFACE OF WHEAT IN THE STEPPE ZONE OF KAZAKHSTAN	84
M.T. Sembekov, M.A. Kaigermazova, E.A. Shadenova A BIOTECHNOLOGICAL APPROACH TO CREATING FEED ADDITIVES BASED ON MICROCLONAL BIOMASS FROM <i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i>	94
A.I. Kharipzhanova, A.A. Bolatbekova, M.T. Kumabayeva, A.M. Kokhmetova, Y.V. Zeleneva FIELD AND MOLECULAR SCREENING OF WHEAT RESISTANCE TO PTR IN SOUTH-EASTERN KAZAKHSTAN.....	106
N.Zh. Shissenbayeva, A. Adilkhankyzy, G.B. Berden, A.A. Kassymov, N.Y. Tashigul DOSE-DEPENDENT MORTALITY OF THE SPIDER MITE <i>TETRANYCHUS TURKESTANI</i> UNDER TREATMENT WITH VARIOUS ACTIVE INGREDIENTS OF ACARICIDES	121

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

O.S. Baimakhanov, M.N. Abdukadirova, K.I. Akylbayev, A.T. Shegenbayev, A.O. Olzhabayeva SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL STUDY OF THE USE OF WASTEWATER IN AGRICULTURE: THE CASE OF KYZYLORDA CITY	136
N.B. Zhumabay, A.S. Yegizbayeva, K.V. Konstantinova, N.E. Bismukhamedov IMPACT OF SNOW COVER ON WATER AVAILABILITY DURING THE GROWING SEASON (CASE STUDY OF THE KURAGATY SUB-BASIN)	147
M.S. Kalieva, G.K. Serikbaeva, G.E. Akhmetkerimova ORGANIZATION OF SETTLEMENT LANDS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION	160
K. Narbayeva, A. Tairov, G. Ismailova, F. Madenova, A. Tolstikov ANALYSING WATER BALANCE OF THE SYRDARYA RIVER RESERVOIRS UNDER WATER STRESS CONDITIONS.....	169
A.A. Nurgazyeva, A.T. Toktar ASSESSMENT OF THE RESOURCE POTENTIAL AND QUALITY OF GROUNDWATER FOR PASTURE WATERING IN THE AKTOBE REGION	180
M.S. Tolgambayev, M.K. Baybatshanov, A.T. Zhubanyshova, V.O. Salovarov DETERMINATION OF POPULATION DENSITY BASED ON THE RESULTS OF SAIGA ANTELOPE POPULATION COUNTS.....	194

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

D. Abulkhairrov, I. Sagynganova, M. Userbaev, S. Mendalieva, B. Smailova JUSTIFICATION AND MODELING OF THE PROCESS OF PNEUMATIC MECHANICAL LOADING OF HAY INTO THE COLLECTION CHAMBER OF A HARVESTING AND TRANSPORT UNIT	203
A.C. Rzaliyev, S. Bekbossynov, B.II. Goloborodko, I. Mizanbekov PRECISION SEEDING MACHINE FOR SUGAR BEET ADAPTED TO THE SOIL AND CLIMATE CONDITIONS OF THE SOUTHERN ZONE OF KAZAKHSTAN.....	216
A.Z. Sapakov, S.Z. Sapakova, A.R. Karassayeva VACUUM FREEZE-DRYING SYSTEM WITH INVERTER COMPRESSOR	231
B.D. Sarbalina, A.N. Urazgalieva, A.A. Taskairova METHODS FOR TESTING SHEEP MANURE FOR MOISTURE	248

МАЗМҰНЫ

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Б.И. Абилов, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мұқатай КАСПИЙ ТЕҢІЗІНДЕГІ ҚАРАКӨЗДІҢ <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870) БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....	8
С.Қ. Абуғалиев, Л.К. Бүпбаева, Е.А. Бабич ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ СҮТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА КӨБЕЮДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	23
М.Б. Калмағамбетов, А.Т. Берикбаева, Л.Б. Мұқанова, А.А. Байсабырова РАЦИОН ПРОТЕИНИНІҢ МЕСҚАРЫНДАҒЫ ЫДЫРАУ ДӘРЕЖЕСІ ӨРТҮРЛІ БОЛҒАН ЖАҒДАЙДА ҚАШАРЛАР МЕН ҚҰНАЖЫНДАРДЫҢ КӨБЕЮ ҚАБІЛЕТТІЛІГІ	38
Қ.Ж. Сыман, А.А. Қырғызбаева, Ж.А. Абдукадинова ТҮЙЕ СҮТІНДЕГІ САРЫСУАҚҰЫЗДАРЫН SDS-PAGE ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ	51

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

Г.Е. Асылбекова, Б.К. Жумабекова, А.С. Акмуллаева, Б.Т. Райымбекова, А. Гадимов БАЯНАУЫЛ ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІНІҢ АУМАҒЫНДАҒЫ ЖЕБІРШӨПТІҢ (<i>THYMUS SERPYLLUM L.</i>) ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	62
А. Досжанова, Ж. Оспанбаев, А. Сембаева, Ш. Абдуханмова ЖЕРАСТЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ СЕБУ ТӘСІЛДЕРІН ЗЕРТТЕУ	71
В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНДАҒЫ БИДАЙДЫҢ ЖАПЫРАҚ БЕТІНІҢ ДИНАМИКАСЫ.....	84
М.Т. Сембеков, М.А. Кайгермазова, Е.А. Шаденова PAULOWNIA TOMENTOSA ӨСІМДІГІНЕН АЛЫНҒАН МИКРОКЛОНДЫҚ БИОМАССАҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ЖЕМ ҚОСПАЛАРЫН ЖАСАУҒА БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛ	94
А.І. Харіпжанова, А.А. Болатбекова, М.Т. Кумарбаева, А.М. Кохметова, Ю.В. Зеленева ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАНДА БИДАЙДЫҢ PTR-ГЕ ТӨЗІМДІЛІГІН ДАЛАЛЫҚ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ СКРИНИНГТЕУ	106
Н.Ж. Шисенбаева, А.Әділханқызы, Г.Б. Берден, А.А.Касымов, Н.Е. Ташигул ӨРТҮРЛІ АКАРИЦИДТЕРДІҢ ӨСЕР ЕТУШІ ЗАТТАРЫМЕН ӨҢДЕУ КЕЗІНДЕ TETRANYCHUS TURKESTANI ӨРМЕКШІ КЕНЕСІНІҢ ДОЗАҒА ТӘУЕЛДІ ӨЛІМІ	121

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

Ө.С. Баймаханов, М.Н. Абдукодирова, Қ.И. Ақылбаев, А.Т. Шегенбаев, А.О. Олжабаева ҚЫЗЫЛОРДА ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА ТӨГІНДІ СУЛАРДЫ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ПАЙДАЛАНУДЫ ҒЫЛЫМИ- ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТҮРҒЫДАН ЗЕРТТЕУ	136
Н.Б. Жумабай, А.С. Егізбаева, К.В. Константинова, Н.Э. Бекмухамедов СУАРУ КЕЗЕҢІНДЕ СУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ҚОЛЖЕТІЛІМДІЛІГІНЕ МАУСЫМДЫҚ ҚАР ЖАМЫЛҒЫСЫ ДИНАМИКАСЫНЫҢ ӨСЕРІ (ҚҰРАҒАТЫ СУБ-БАССЕЙНІ МЫСАЛЫНДА)	147
М.С. Қалиева, Г.К. Серикбаева, Г.Е. Ахметкеримова ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА ЕЛДІ МЕКЕН ЖЕРЛЕРІН ҰЙЫМДАСТЫРУ	160
К.Т. Нарбаева, А.З. Таиров, Г.К. Исмаилова, Ф.Б. Маденова, А.В. Толстиков СЫРДАРΙΑ ӨЗЕНІНДЕГІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНЫҢ СУ БАЛАНСЫН СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КҮЙЗЕЛІСІ ЖАҒДАЙЫНДА ТАЛДАУ	169
А.А. Нұрғазиева, Ә.Т. Тоқтар АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ СУЛАНДЫРУ ҮШІН ЖЕРАСТЫ СУЛАРЫНЫҢ РЕСУРСТЫҚ ӘЛЕУЕТІ МЕН САПАСЫН БАҒАЛАУ	180
М.С. Толғамбаев, М.К. Байбатшанов, А.Т. Жубанышова, В.О. Саловаров АҚБӨКЕНДЕРДІҢ САН БАСЫН ЕСЕПКЕ АЛУ ЖҰМЫСТАРЫ БОЙЫНША ПОПУЛЯЦИЯ ТЫҒЫЗДЫҒЫН АНЫҚТАУ	194

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

Д.К. Әбілқайыров, И.К. Сағынганова, М.Т.Усербаев, С.И. Мендалиева, Б.М. Смаилова ЖИНАУ ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУ ТІРКЕСІНІҢ ЖИНАУ БӨЛІМШЕСІНЕ АУАМЕХАНИКАЛЫҚ АҒЫНЫМЕН ШӨП ТҮСУ ПРОЦЕСІН НЕГІЗДЕУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ	203
А.С. Рзалиев, С. Бекбосынов, В.П. Голобородко, И. Мизанбеков ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНЫҢ ТОПЫРАҚТЫҚ-КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЫНА БЕЙІМДЕЛГЕН ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ТҰҚЫМЫН ДӘЛ СЕПКІШ	216
А.З. Сапаков, С.З. Сапакова, Ә.Р. Карасаева ИНВЕРТОРЛЫҚ КОМПРЕССОРЫ БАР ВАКУУМДЫҚ СУБЛИМАЦИЯЛЫҚ КЕПТІРУ ЖҮЙЕСІ	231
Б.Д. Сарбалина, А.Н. Уразғалиева, А.А. Тасқарова ҚОЙДЫҢ ТӨСЕНІШТІ КӨҢІНІҢ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ БОЙЫНША СЫНАҚ ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕСІ	248

СОДЕРЖАНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Б.И. Абилов, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мукатай БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОБЛЫ <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870) В КАСПИЙСКОМ МОРЕ	8
С.К. Аbugалиев, Л.К. Бунебаева, Е.А. Бабич ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВОСПРОИЗВОДСТВА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ КОСТНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ	23
М.Б. Калмагамбетов, А.Т. Берикбаева, Л.Б. Муканова, А.А. Байсабырова РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ ТЕЛОК И НЕТЕЛЕЙ ПРИ РАЗНОЙ ДОСТУПНОСТИ ПРОТЕИНА РАЦИОНА ФЕРМЕНТАЦИИ В РУБЦЕ.....	38
К.Ж. Сыман, А.А. Киргизбаева, Ж.А. Абдукадирова ИССЛЕДОВАНИЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА МЕТОДОМ SDS-PAGE	51

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ Г.Е. Асылбекова, Б.К.

Жумабекова, А.С. Акмуллаева, Б.Т. Раймбекова, А. Гадимов ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧАБРЕЦА (<i>THYMUS SERPYLLUM</i> L.) НА ТЕРРИТОРИИ БАЯНАУЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКАПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ	62
А. Досжанова, Ж. Оспанбаев, А. Сембаева, Ш. Абдухаимова ИЗУЧЕНИЯ СПОСОБОВ ПОСЕВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ПОДПОЧВЕННОМ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ.....	71
В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова ДИНАМИКА ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПШЕНИЦЫ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА	84
М.Т.Сембеков, М.А. Кайгермазова, Е.А. Шаденова БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ МИКРОКЛОНАЛЬНОЙ БИОМАССЫ <i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i> ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ	94
А.И.Харіпжанова, А.А. Болатбекова, М.Т.Кумарбаева, А.М. Кохметова, Ю.В. Зеленева ПОЛЕВОЙ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СКРИНИНГ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К PTR В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ ...	106
Н.Ж. Шисенбаева, А.Әділханқызы, Г.Б. Берден, А.А. Касымов, Н.Е. Ташигул ДОЗАЗАВИСИМАЯ СМЕРТНОСТЬ ПАУТИННОГО КЛЕЩА <i>TETRANYCHUS TURKESTANI</i> ПРИ ОБРАБОТКЕ РАЗЛИЧНЫМИ ДЕЙСТВУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ АКАРИЦИДОВ	121

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

О.С. Баймаханов, М.Н. Абдукадирова, К.И. Акылбаев, А.Т. Шегенбаев, А.О. Олжабаева НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДЫ	136
Н.Б. Жумабай, А.С. Егизбаева, К.В. Константинова, Н.Э. Бекмухамедов ВЛИЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА (НА ПРИМЕРЕ СУБ-БАСЕЙНА КУРАГАТЫ)	147
М.С. Қалиева, Г.К. Серикбаева., Г.Е. Ахметкеримова ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	160
К.Т. Нарбаева, А.З. Таиров, Г.К. Исмаилова, Ф.Б. Маденова, А.В. Толстиков АНАЛИЗ ВОДНОГО БАЛАНСА ВОДОХРАНИЛИЩ РЕКИ СЫРДАРЬЯ В УСЛОВИЯХ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРЕССА	169
А.А. Нургазиева, Ә.Т. Токтар ОЦЕНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОБВОДНЕНИЯ ПАСТБИЩ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	180
М.С. Толгамбаев, М.К. Байбатшанов, А.Т. Жубанышова, В.О. Саловаров ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ САЙГАКОВ.....	194

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Д.К. Абулхаиров, И.К. Сагынганова, М.Т. Усербаев, С.И. Мендалиева, Б.М. Смаилова ОБОСНОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПОГРУЗКИ СЕНА В СБОРОЧНУЮ КАМЕРУ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА	203
А.С. Рзалиев, С. Бекбосынов, В.П. Голобородко, И. Мизанбеков СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА ДЛЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, АДАПТИРОВАННАЯ К ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЮЖНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА	216
А.З. Сапаков, С.З. Сапакова, А.Р. Карасаева ВАКУУМНАЯ СУБЛИМАЦИОННАЯ СУШИЛЬНАЯ СИСТЕМА С ИНВЕРТОРНЫМ КОМПРЕССОРОМ	231
Б.Д. Сарбалина, А.Н. Уразгалиева, А.А. Таскаирова МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПОДСТИЛОЧНОГО ОВЕЧЬЕГО НАВОЗА НА ВЛАЖНОСТЬ.....	248

STOCK-RAISING AND VETERINARY

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

RESEARCH, RESULTS – ИЗДЕНИСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

ISSN 2304-3334 (print)

Vol. 28. Is. 3. Number 111 (2026). Pp. 8–22

Journal homepage: <https://journal.kaznaru.edu.kz><https://doi.org/10.37884/3-2026/01>

IRSTI / FTAXP / МРНТИ / 69.09.07

*B.I. Abilov*, S.Zh. Assylbekova, S.Y. Dolgopolova, A.A. Mukatai*

LLP «Scientific and production center of fisheries», Almaty, Kazakhstan.

E-mail: b.i.abilov@mail.ruBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) IN THE CASPIAN SEA

Abilov Berdibek Ibragimovich, PhD, leading researcher at the aquaculture laboratories of Scientific and Production Center of Fisheries LLP, Kazakhstan, 050016, Almaty, Suyunbaya 89a

E-mail: b.i.abilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0445-5400>;

Assylbekova Saule Zhangirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, First Deputy General Director of Scientific and Production Center of Fisheries LLP, Kazakhstan, 050016, Almaty, Suyunbaya 89a

E-mail: assylbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6648-4744>;

Dolgopolova Svetlana Yurievna, PhD, leading researcher at the aquaculture laboratories of Scientific and Production Center of Fisheries LLP, Kazakhstan, 050016, Almaty, Suyunbaya 89a

E-mail: sveta.dolgopolova.1987@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9406-8449>;

Mukatai Aiida Aigalymkyzy, Master of Agriculture, researcher of the Laboratory of Hydroanalytics, LLP «Fisheries Research and Production Center», Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty, Suyunbai 89A

E-mail: aida94mukatai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0364-324X>.

Abstract. The article examines the biological and trophic parameters of the *Rutilus* population in the Caspian Sea basin. During the study, 442 individuals were selected from 10 fixed stations in the northern waters of the Caspian Sea. For these fish, an analysis of length and weight, fatness coefficients, age and sex structure, as well as an assessment of the degree of intestinal fullness on a point scale, was carried out. The study was performed using standard ichthyological methods. The results showed that the growth of the *Rutilus* is based on a close dependence of length and mass and has an allometric character. This confirms that with a sufficient food supply, the mass increases faster than the length. In addition, the stability of fatness coefficients indicates a good physiological condition of the fish and favorable living conditions. The analysis of the population structure revealed the predominance of young individuals, which indicates an active process of natural reproduction. A relatively small number of large and older fish can be associated with both natural factors and anthropogenic impact. The characteristics of the sexual structure are also an important indicator of population stability. The analysis of feeding activity showed that the *Rutilus* get enough food in their natural habitat and that the feeding process proceeds evenly. In general, the current state of the *Rutilus* population is assessed at a satisfactory level, and it has been established that it is well adapted to the environmental conditions of the Caspian Sea. The results of the study can serve as a scientific basis for improving measures for the rational use, protection, and management of fish resources.

Keywords: rutilus, score, length, weight, chart, population

For citation: B.I. Abilov, S.Zh. Assylbekova, S.Y. Dolgoplova, A.A. Mukatai (2026). Biological characteristics of the rutilus caspicus (Yakovlev 1870) in the Caspian Sea // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Vol. 28. Is. 3. Number 111. Pp. 8–22. <https://doi.org/10.37884/3-2026/01> [In Kaz.].

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

Funding: The research work was carried out within the framework of the program, VR21882122

“Sus-tainable development of natural, economic and socio-economic systems of the West Kazakhstan region in the context of green development: comprehensive analysis, concept, forecast assessment and scenarios”.

Б.И. Абилов*, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мұқатай

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», ЖШС, Алматы, Қазақстан.

E-mail: b.i.abilov@mail.ru

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНДЕГІ ҚАРАКӨЗДІҢ *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Абилов Бердібек Ибрагимұлы, PhD, «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС ак-вакультура зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан, 050016, Алматы, Сүйінбай
E-mail: b.i.abilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0445-5400>;

Асылбекова Сауле Жангирқызы, биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан, ҰАҒА академигі, «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС бас директордың бірінші орынбасары, Қазақстан, 050016, Алматы, Сүйінбай 89а
E-mail: assylbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6648-4744>;

Долгополова Светлана Юрьевна, PhD, «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС гидроаналитика зертханасының меңгерушісі, Қазақстан, 050016, Алматы, Сүйінбай 89а
E-mail: sveta.dolgoplova.1987@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-9406-8449>;

Мұқатай Айда Айғалымқызы, ауыл шаруашылығы магистрі, ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» гидроаналитика зертханасының ғылыми қызметкері, Қазақстан, 050016, Алматы, Сүйінбай 89а
E-mail: aida94mukatai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0364-324X>.

Аннотация. Бұл мақалада каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз популяциясының биологиялық және трофикалық көрсеткіштеріне зерттеу жүргізілді. Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде каспий теңізінде белгіленген 10 сынама алу станцияларынан жалпы саны 442 дана балық ауланды. Сондай ақ, оларға талдау жүргізіліп, ұзындық-салмақтық ара-қатынасы, қондылық коэффициенттері, жасы және жыныстық ара-қатынасы және қоректену көрсеткіштері баллдық шкаламен бағаланды. Зерттеу стандартты ихтиологиялық әдістерді қолдана отырып, ауланған балықтар бойынша жүргізілді. Алынған нәтижелер қаракөз балығының өсуі ұзындық пен салмақ арасындағы тығыз байланысқа негізделетінін және оның аллометриялық сипатта жүретінін көрсетті. Бұл балықтардың тіршілік ортасында қорек қоры жеткілікті болған жағдайда салмақтың ұзындыққа қарағанда қарқынды өсетінін дәлелдейді. Сонымен қатар, қондылық көрсеткіштерінің тұрақтылығы балықтардың физиологиялық жағдайының жақсы екенін және олардың тіршілік ортасы қолайлы екенін айқындайды. Популяция құрылымын талдау барысында жас дарактардың басым екені анықталды, бұл табиғи жаңару процесінің белсенді жүріп жатқанын көрсетеді. Ірі және жасы үлкен дарактардың салыстырмалы түрде аз болуы табиғи факторлармен қатар антропогендік әсерлердің ықпалымен түсіндірілуі мүмкін. Жыныстық құрам ерекшеліктері де популяцияның тұрақтылығын сипаттайтын маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады. Қоректену белсенділігіне жүргізілген талдау балықтардың табиғи ортада жеткілікті қорекпен қамтамасыз етілгенін және қоректену процесінің бірқалыпты жүретінін көрсетті. Жалпы алғанда, қаракөз балығы популяциясының қазіргі жағдайы қанағаттанарлық деңгейде бағаланып, Каспий теңізінің экологиялық жағдайларына жақсы бейімделгені анықталды. Зерттеу нәтижелері балық ресурстарын ұтымды пайдалану, қорғау және

басқару шараларын жетілдіру үшін ғылыми негіз бола алады.

Түйін сөздер: қаракөз, бағалау, ұзындық, салмақ, диаграмма, популяция

Дәйексөз үшін: Б.И. Абилов, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мұқатай, (2026). Каспий теңізіндегі қаракөздің (*Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870)) биологиялық сипаттамасы // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 3. Number 111. Рр. 8–22. <https://doi.org/10.37884/3-2026/01> [In Kaz.].

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

Алғыс: Бұл жұмыс BR21882122 «Жасыл даму контекстінде Батыс Қазақстан өңірінің табиғи-шаруашылық және әлеуметтік-экономикалық жүйелерінің орнықты дамуы: кешенді талдау, тұжырымдама, болжамды бағалау және сценарийлер» жобасы шеңберінде орындалды.

Б.И. Абилов*, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мукатай

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан.

E-mail: b.i.abilov@mail.ru

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОБЛЫ *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Абилов Бердибек Ибрагимович, PhD, ведущий научный сотрудник лаборатории аквакультуры ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Казахстан, 050016, Алматы, Суюнбая, 89а
E-mail: b.i.abilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0445-5400>;

Асылбекова Сауле Жангировна, доктор биологических наук, профессор, академик НААН РК, первый заместитель генерального директора ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Казахстан, 050016, Алматы, Суюнбая, 89а
E-mail: assylbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6648-4744>;

Долгополова Светлана Юрьевна, PhD, заведующая лабораторией гидроаналитики ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Казахстан, 050016, Алматы, Суюнбая, 89а
E-mail: sveta.dolgopolova.1987@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9406-8449>;

Мукатай Аида Айгалымовна, магистр сельского хозяйства, научный сотрудник лаборатории гидроаналитики ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Казахстан, 050016, Алматы, Суюнбая, 89а
E-mail: aida94mukatai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0364-324X>.

Аннотация. В статье исследованы биологические и трофические показатели популяции воблы в бассейне Каспийского моря. В ходе исследования было отобрано 442 особи с 10 фиксированных станций северной акватории Каспийского моря. Проведён анализ длины и массы, коэффициентов упитанности, возрастной и половой структуры этих рыб, а также оценка степени наполненности кишечника по балльной шкале. Исследование выполнено с использованием стандартных ихтиологических методов. Полученные результаты показали, что рост воблы основан на тесной зависимости длины и массы и имеет аллометрический характер. Это подтверждает, что при достаточном кормовом обеспечении масса увеличивается быстрее, чем длина. Кроме того, стабильность коэффициентов упитанности указывает на хорошее физиологическое состояние рыб и благоприятные условия их обитания. Анализ структуры популяции выявил преобладание молодых особей, что свидетельствует об активном процессе естественного воспроизводства. Сравнительно небольшое количество крупных и старших рыб может быть связано как с природными факторами, так и с антропогенным воздействием. Особенности половой структуры также являются важным показателем стабильности популяции. Анализ кормовой активности показал, что воблы получают достаточное количество пищи в естественной среде обитания и что процесс питания протекает равномерно. В целом, современное состояние популяции воблы оценивается на удовлетворительном уровне и установлено, что она хорошо адаптирована к экологическим условиям Каспийского моря. Результаты исследования могут служить научной основой для совершенствования мер рационального использования, охраны и управления рыбными ресурсами.

Ключевые слова: вобла, оценка, длина, вес, диаграмма, популяция

Для цитирования: Б.И. Абилов, С.Ж. Асылбекова, С.Ю. Долгополова, А.А. Мукатай (2026). Биологическая характеристика воблы (*Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870)) в Каспийском море // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 3. Number 111. Pp. 8–22. <https://doi.org/10.37884/3-2026/01> [In Kaz.].

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность: научно-исследовательская работа проводилась в рамках программы, BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого развития: комплексный анализ, концепция, прогнозная оценка и сценарии».

Кіріспе.

Каспий қаракөзі *Rutilus Caspicus* (Yakovlev 1870) – Каспий теңізіндегі балықтардың ең көп таралған және кәсіптік мақсатта ауланатын түрлерінің бірі [Harkonen et al., 2008: 356–361]. Бұл жарты-лай өтпелі балық, оның өмірлік циклінің негізгі бөлігі теңіз суында өтеді және уылдырық шашу үшін Еділ және Жайық өзендеріне миграция жасайды [Иванов, 2000: 83]. Каспий теңізі – әлемдегі ең ірі тұйық су айдыны болып табылады және оның ихтиофаунасы жоғары биологиялық әртүрлілігімен ерекшеленеді. Каспий бассейнінде кәсіптік маңызы бар балық түрлерінің ішінде қаракөз ерекше орын алады. Бұл түр ұзақ уақыт бойы жергілікті халықтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде және балық шаруашылығы саласының экономикалық дамуында маңызды рөл атқарып келеді. Қаракөздің қазіргі биологиялық жағдайы уылдырық шашатын табындар санының төмендеуімен және ересек топтардың үлесінің төмендеуімен сипатталады [Баққожа et al., 2025: 86–97]. Қаракөздің жыныстық жетілуі әдетте 2–3 жасында басталады. Каспий теңізінде қаракөздің уылдырық шашуы көктемде су температурасы 8–12°C кезінде, негізінен су өсімдіктері бар жайылма жерлерде жүреді. Көбеюдің сәттілігі көктемгі су мөлшеріне және уылдырық шашатын жерлердің ыңғайлы болуымен тікелей байланысты. Өзендердің көктемгі ағыны көлемінің азаюы, ги-дрологиялық режимнің өзгеруі және Каспий теңізі деңгейінің төмендеуі түрдің табиғи көбеюіне теріс әсер етеді. Уылдырық шашу кезеңінде браконьерлік аулау, су ортасының ластануы және жем-шөп базасының өзгеруі қосымша шектеуші факторлар болып табылады. Нәтижесінде ұрпақтар санының жылдар бойынша тұрақсыздығы және популяция әлеуетінің жалпы әлсіреуі байқалады [Митрофанов et al., 1987: 52–65; Ветгулина, 2017: 22–28]. Соңғы онжылдықтарда Каспий теңізінің экологиялық жағдайында елеулі өзгерістер байқалуда. Теңіз деңгейінің ауытқуы, өзен ағындарының қысқаруы, климаттық факторлардың өзгеруі және антропогендік жүктеменің артуы балық популяцияларының құрылымы мен өнімділігіне әсер етуде. Әсіресе жартылай өтпелі балықтар үшін уылдырық шашу орындарының қысқаруы және табиғи көбею жағдайының нашарлауы маңызды проблема болып отыр.

Қаракөз популяциясының қазіргі жағдайын бағалау олардың морфометриялық көрсеткіштерін, жас құрылымын, жыныстық құрамын және қоректену ерекшеліктерін кешенді зерттеуді талап етеді. Мұндай зерттеулер популяцияның тұрақтылығын бағалауға, табиғи толықтыру қарқындылығын анықтауға және қорларды ұтымды пайдалану стратегияларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Әлемдік тәжірибеде ұзындық-салмақ арақатынасы, қондылық коэффициенттері және жас құрылымының көрсеткіштері балық популяцияларының экологиялық жағдайын бағалаудың негізгі индикаторлары ретінде кеңінен қолданылады. Бұл көрсеткіштер қоректік базаның жағдайын, өсу қарқынын, дарактардың физиологиялық күйін және қоршаған орта факторларының ықпалын сипаттайды. Сондықтан Каспий қаракөзі бойынша заманауи биологиялық мәліметтерді алу ғылыми және практикалық тұрғыдан өзекті болып табылады. Отандық ғалымдардың [Dautbayeva et al., 2017: 412–420] балықтардың қоректенуі және трофикалық байланыстар туралы экологиялық зерттеулерінде Солтүстік Каспийдегі қаракөз балығы негізінен су түбіндегі организмдермен қоректенетіні, ал қорегінің құрамы жыл маусымдарына және қоршаған орта жағдайларына байланысты екендігі анықталды. Каспийдің солтүстік-шығыс бөлігіндегі қаракөздің биологиялық көрсеткіштеріне, оның ішінде популяцияның ұзындығы, массасы және құрылымы туралы мәліметтерге, сонымен қатар, популяция жағдайына және түрдің таралуына арналған [Камелов et al., 2020: 45–52]. Солтүстік Каспийдегі зерттеулер бойынша су температурасының ауытқуы қаракөздің жас шабақтарының таралуына және табындарының пайда болуына әсер ететінін көрсетеді [Damys et al., 2024: 6].

Соңғы жылдары Каспий теңізі экожүйесінде орын алып жатқан табиғи және антропогендік өзгерістер су биоресурстарының жағдайына айтарлықтай әсер етуде. Климаттың өзгеруі, өзендердің ағын режимінің бұзылуы, теңіз деңгейінің ауытқуы және антропогендік қысымның күшеюі көптеген кәсіптік маңызы бар балық түрлерінің таралуына, көбеюіне және қоректік базасына ықпал етеді. Осындай жағдайларда Каспий теңізінің балық қорларын тұрақты пайдалану үшін олардың популяциялық құрылымы мен биологиялық ерекшеліктерін жүйелі түрде зерттеу ерекше маңызға ие.

Қаракөз (*Rutilus caspicus*) тұқытәрізділер тұқымдасына жататын жартылай өткінші балық түрі болып табылады. Бұл түр Каспий теңізінің барлық бөліктерінде кездеседі және кәсіптік аулауда маңызды орын алады. Қаракөздің негізгі қоректену аймағы теңіздің таяз жағалау бөліктері болып саналса, көбею кезеңінде ол өзендердің сағалық және жайылмалық аймақтарына өрістейді. Түрдің тіршілік циклі теңіз және тұщы су экожүйелерімен тығыз байланысты болғандықтан, гидрологиялық жағдайлардың өзгеруіне өте сезімтал келеді.

Каспий бассейніндегі көптеген зерттеулер қаракөз қорының соңғы онжылдықтарда бірқатар өзгерістерге ұшырағанын көрсетеді. Әсіресе өзендердің табиғи ағынының азаюы, су деңгейінің төмендеуі және уылдырық шашу орындарының қысқаруы табиғи толықтыру қарқындылығына әсер етуде. Сонымен қатар, балық аулау қарқындылығының артуы популяциядағы ірі және жасы үлкен дарақтардың үлесінің төмендеуіне алып келуі мүмкін. Мұндай өзгерістер ұзақ мерзімді перспективада популяцияның тұрақтылығына әсер ететін негізгі факторлардың қатарына жатады.

Балық популяцияларының қазіргі жағдайын бағалауда морфометриялық көрсеткіштер ерекше орын алады. Ұзындық пен салмақ көрсеткіштері балықтардың өсу қарқынын, физиологиялық жағдайын және қоректік базамен қамтамасыз етілу деңгейін сипаттайтын негізгі индикаторлар болып табылады. Әлемдік ихтиологиялық тәжірибеде ұзындық-салмақ арақатынасы балықтардың өсу заңдылықтарын анықтау үшін кеңінен қолданылады. Бұл көрсеткіштер популяцияның экологиялық жағдайын бағалауға және әртүрлі аймақтардағы түрлердің биологиялық ерекшеліктерін салыстыруға мүмкіндік береді.

Қондылық коэффициенттері де балықтардың физиологиялық жағдайын бағалаудың маңызды құралдарының бірі болып саналады. Фультон және Кларк коэффициенттері дарақтардың қоректену деңгейін, энергия қорының жиналуын және тіршілік ортасының қолайлылығын жанама түрде сипаттайды. Қондылық көрсеткіштерінің жоғары болуы қорек қорының жеткілікті екенін және балықтардың экологиялық жағдайының қолайлы екенін көрсетсе, олардың төмендеуі қоректік ресурстар тапшылығы немесе қоршаған орта жағдайының нашарлауымен байланысты болуы мүмкін.

Популяцияның жас және жыныстық құрылымы балық қорларының тұрақтылығын бағалауда маңызды рөл атқарады. Әсіресе жас дарақтардың үлесі табиғи толықтыру қарқындылығын сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылады. Егер популяция құрамында жас балықтар басым болса, онда табиғи көбею процесі белсенді жүріп жатыр деп бағаланады. Ал ересек дарақтардың азаюы кәсіптік аулау қысымының немесе қолайсыз экологиялық жағдайлардың салдары болуы мүмкін.

Қоректену белсенділігін зерттеу де популяцияның экологиялық жағдайын түсінуге мүмкіндік береді. Қоректік базаның жеткіліктілігі балықтардың өсуіне, қондылығына және көбею қабілетіне тікелей әсер етеді. Сондықтан ішек толымдылығын зерттеу арқылы балықтардың қоректену қарқындылығы мен табиғи азықтық ресурстардың жағдайын жанама бағалауға болады.

Осыған байланысты Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз популяциясының қазіргі биологиялық жағдайын бағалау ғылыми және практикалық тұрғыдан өзекті болып табылады. Мұндай зерттеулер түрдің популяциялық құрылымындағы өзгерістерді анықтауға, оның экологиялық жағдайын бағалауға және балық ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғау бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз популяциясының қазіргі биологиялық жағдайын, морфометриялық көрсеткіштерін, жас-жыныстық құрылымын және қоректену ерекшеліктерін бағалау.

Зерттеу міндеттері:

- морфометриялық және салмақтық көрсеткіштерін анықтау;
- қондылық коэффициенттерін бағалау;
- популяцияның жас және жыныстық құрылымын зерттеу;
- қоректену белсенділігін талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмыстары 2025 жылдың маусым айында Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде орналасқан 10 ғылыми-зерттеу станциясында жүргізілді. Зерттеу ауданы Солтүстік Каспийдің әртүрлі гидрологиялық және экологиялық жағдайларымен ерекшеленетін аймақтарын қамтыды. Балық үлгілері Баутино, Құлалы аралы, Қаражанбас, Прорва, СКТК, Қашаған-1, Қашаған-2, Шалығы аралы, Жайық және Қиғаш өзендерінің сағалары маңындағы бекітілген станциялардан жиналды (Кесте 1). Зерттеу барысында жалпы саны 442 дана қаракөз балығы ауланды. Балықтарды аулау үшін ұзындығы 25 м стандартты құрма аулар қолданылды. Аулардың көз өлшемдері 12 мм-ден 80 мм-ге дейін өзгеріп отырды, бұл әртүрлі өлшемдегі және жастағы дарақтарды қамтуға мүмкіндік берді. Аулар кешкі уақытта құрылып, теңізде орта есеппен 12 сағат бойы ұсталды. Таңертең ауланған балықтар іріктеліп, әрі қарай зертханалық өңдеуге жеткізілді. Әрбір дараққа толық биологиялық талдау жүргізілді. Морфометриялық көрсеткіштерді анықтау кезінде балықтың жалпы ұзындығы (L), құйрық қанатынсыз ұзындығы (l), толық салмағы (Q) және ішкі мүшелерін алып тастағаннан кейінгі салмағы (q) өлшенді. Ұзындық көрсеткіштері миллиметр дәлдігімен ихтиологиялық өлшеу тақтасы арқылы анықталды, ал салмақ электронды таразы көмегімен 0,1 г дәлдікпен өлшенді.

Балықтардың жынысы гонадаларды макроскопиялық зерттеу арқылы анықталды. Аталық және аналық дарақтардың арақатынасы есептеліп, популяцияның жыныстық құрылымы бағаланды. Жас құрылымын анықтау үшін әрбір дарақтан қабыршақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда микроскоп арқылы зерттелді. Жас мөлшері Чугунова (1952) әдістемесіне сәйкес қабыршақтағы жылдық сақиналарды санау арқылы анықталды. [Чугунова 1952: 115]. Балықтардың жасын зертханалық жағдайда қабыршақтары арқылы анықталды. Ихтиологиялық материалды жинау және өңдеу ихтиологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді [Правдин 1966: 376; Кушнаренко, 2003: 180]. Балықтардың физиологиялық жағдайының маңызды көрсеткіштерінің бірі ретінде Фультон және Кларк қондылық коэффициенттері анықталды.

Фультон қондылық коэффициентінің формуласы:

$$K = \frac{Q \times 100}{L^3} \quad (1)$$

мұндағы:

K – Фультон қондылық коэффициенті

Q – балықтың толық салмағы (г)

L – балықтың жалпы ұзындығы (см)

Кларк қондылық коэффициентінің формуласы:

$$K = \frac{q \times 100}{l^3} \quad (2)$$

мұндағы:

K – Кларк коэффициенті

q – балықтың ішкі мүшелерінсіз (тазаланған) салмағы (г)

l – балықтың құйрық қанатынсыз ұзындығы (см немесе мм)

Ұзындық пен салмақ арасындағы тәуелділікті анықтау үшін ұзындық–салмақ арақатынасы классикалық $W = aL^b$ теңдеуі бойынша есептелді, мұндағы W – салмақ, L – ұзындық, a және b – регрессиялық коэффициенттер. Өсу типі b коэффициентінің мәніне сәйкес бағаланды: $b=3$ болған жағдайда изометриялық өсу, $b>3$ болған жағдайда оң аллометриялық өсу, ал $b<3$ болған жағдайда теріс аллометриялық өсу деп қабылданды.

Қоректену белсенділігін бағалау үшін балықтардың ішек толымдылығы Н.В. Лебедевтің әдістемесі бойынша 6 балдық шкаламен анықталды. Бағалау кезінде ішектің қорекпен толу дәрежесі визуалды түрде зерттеліп, 0-ден 5 балға дейінгі көрсеткіштер тіркелді. Бұл әдіс зерттелетін популяцияның қоректену қарқындылығы мен азықтық жағдайын сипаттауға мүмкіндік береді.

Алынған деректерді статистикалық өңдеу IBM SPSS Statistics 21 және Microsoft Excel бағдарламалары көмегімен жүргізілді. Әрбір көрсеткіш үшін орташа арифметикалық мән (М), стандарттық ауытқу (SD), орташа қателік (m), вариация коэффициенті (Cv) есептелді. Ұзындық пен салмақ арасындағы байланысты бағалау үшін корреляциялық және регрессиялық талдау қолданылды. Модельдің сенімділігі детерминация коэффициенті (R^2) арқылы бағаланды. Барлық статистикалық айырмашылықтар $p < 0,05$ деңгейінде мәнді деп қабылданды. Деректерді статистикалық өңдеу Г.Ф. Лакин әдістемесіне [Лакин, 1990: 352] сәйкес және IBM SPSS Statistics 21, Excel компьютерлік бағдарламасы арқылы жүргізілді.

Кесте 1 – Каспий теңізіндегі ғылыми зерттеу жүргізілген станциялардың координаттары

№	Станция атауы	Ауланған балықтар саны	Координаттары	
			Ендік	Бойлық
1	Баутино	14	44°35'14.27"С;	50°14'36.22»В
2	Құлалы аралы	92	44°45'11.6"С;	050°15'27.2"В
3	Қаражанбас	21	45°29'29.80"С;	51°26'0.87"В
4	Прорва	17	45°49'42.61"С;	52°22'5.51"В
5	СКТК	51	46° 2'48.80"С;	52°10'51.50»В
6	Қашаған-1	42	46°15'26.26"С;	52° 3'18.69»В
7	Қашаған-2	18	46°33'7.02"С;	51°55'45.68»В
8	Шалыги аралы	11	46°34'53.90"С;	51°30'14.00»В
9	Жайық сағасы	85	46°47'58.10"С;	51°22'41.77»В
10	Қиғаш сағасы	91	46°19'57.86"С;	50° 6'54.20»В

Зерттеу нәтижелері.

Каспий теңізінің белгіленген орындарынан жалпы саны 442 қаракөз балықтары ауланды (Сурет 1). Зерттеу нәтижелері бойынша жүргізілген морфометриялық және салмақтық көрсеткіштердің талдауы олардың өлшемдері мен қондылық деңгейінің айтарлықтай өзгермелі екенін көрсетеді.



Сур. 1. Каспий қаракөзі
 [Fig. 1. Caspian black-eyed fish]

Балықтардың жалпы ұзындығы (L) 124 мм-ден 280 мм-ге дейін ауытқып, орташа мәні $170,7 \pm 29,7$ мм құрады. Вариациялық коэффициенттің 17,0 % болуы популяцияда ұзындық бойынша орташа деңгейдегі өзгергіштік бар екенін көрсетеді. Құйрық қанатынсыз ұзындығы (l) 102–230 мм аралығында өзгеріп, орташа $140,9 \pm 25,6$ мм болды, ал вариациялық коэффициенті 18,0 % шамасында, яғни бұл белгі де салыстырмалы түрде тұрақты, бірақ белгілі бір дәрежеде өзгергіштік байқалады (кесте 2).

Балықтардың салмағы (Q) әр түрлі жастық топтарды құрағандықтан айтарлықтай кең диапозонда – 15 г-нан 245 г-ға дейін өзгерді. Орташа салмағы $51,9 \pm 35,6$ г құрады. Вариациялық коэффициенттің жоғары мәні (68,6 %) бұл көрсеткіштің өте құбылмалы екенін, яғни популяцияда әртүрлі жас және қоректену деңгейіндегі дарактар бар екенін білдіреді. Ұқсас жағдай ішкі құрылысынсыз салмақта (q) да

байқалады: 12–220 г аралығында өзгеріп, орташа мәні $47,7 \pm 32,4$ г, вариация коэффициенті 67,9 %. Бұл да салмақ көрсеткіштерінің тұрақсыздығын дәлелдейді.

Кесте 2 – Каспий қаракөзі балығының биологиялық көрсеткіштері, $n=442$

Белгілері	min-max	$M \pm m$	C_v
L, mm	124-280	$170,7 \pm 29,7$	17,0
l, mm	102-230	$140,9 \pm 25,6$	18,0
Q, gr	15-245	$51,9 \pm 35,6$	68,6
q, gr	12-220	$47,7 \pm 32,4$	67,9
Fulton	1,0-2,3	$1,7 \pm 0,19$	11,2
Klark	0,8-2,1	$1,5 \pm 0,18$	12,0

Ескерту: L, mm – балықтың ұзындығы, l, mm – балықтың құйрық қанатынсыз ұзындығы, Q, gr – балықтың салмағы, q, gr – балықтың ішкі құрылысынсыз салмағы, Fulton – толық қондылық коэффициенті, Klark – кіші қондылық коэффициенті, min – балықтың ең кіші өлшемі, max – балықтың ең үлкен өлшемі, M – орташа мәні, m – стандартты ауытқу, C_v – вариациялық коэффициент.

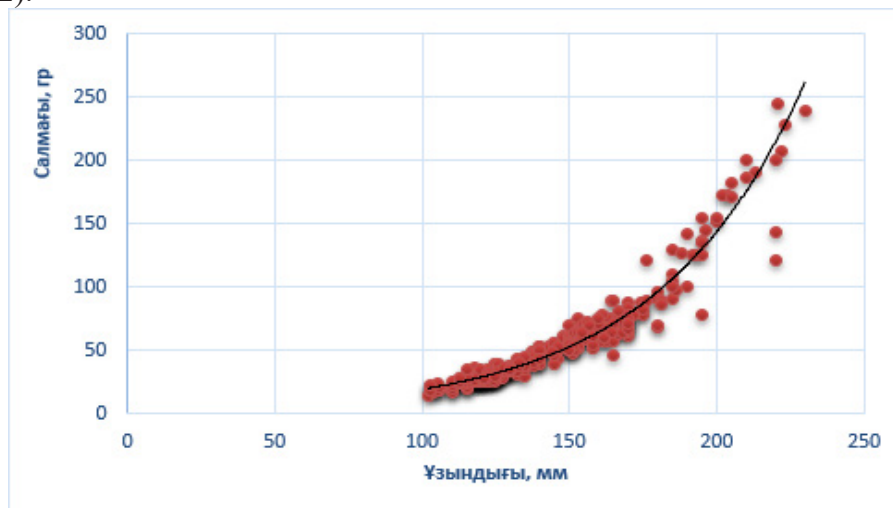
Қондылық коэффициенттері бойынша талдау балықтардың қоректік жағдайының салыстырмалы түрде жақсы екенін көрсетті. Фультон коэффициенті 1,0–2,3 аралығында өзгеріп, орташа $1,7 \pm 0,19$ болды. Вариациялық коэффициенттің төмендігі (11,2 %) бұл көрсеткіштің тұрақты екенін көрсетеді. Сол сияқты Кларк коэффициенті 0,8–2,1 аралығында, орташа $1,5 \pm 0,18$ мәнімен сипатталады, вариациялық коэффициенті 12,0 %, яғни бұл да салыстырмалы тұрақты көрсеткіш.

Статистикалық талдау кезінде орташа мән (M), орташа қателік (m), вариация коэффициенті (C_v) есептелді. Ұзындық пен салмақ арасындағы байланыс корреляциялық-регрессиялық талдау арқылы бағаланды. Айырмашылықтар $p < 0,05$ мәнділік деңгейінде қарастырылды.

Зерттелген балықтар популяциясында ұзындық көрсеткіштері бойынша орташа өзгергіштік байқалса, салмақ көрсеткіштері бойынша жоғары өзгергіштік анықталды. Ал қондылық коэффициенттері салыстырмалы түрде тұрақты болып, балықтардың қоректену жағдайы мен физиологиялық күйінің бірқалыпты екенін көрсетеді.

Қаракөз балығының салмағы оның ұзындығына тәуелді және бұл тәуелділік экспоненциалдық сипатқа ие болып, үлгілер арасында белгілі бір тұрақтылық пен заңдылық байқалады. Нүктелер жеке балықтардың ұзындығы мен салмағын бейнелейді, ал қара сызық оларға сәйкес келетін экспоненциалдық регрессияның тренд сызығы.

Ұзындық–салмақ арақатынасы $W = aL^b$ теңдеуі бойынша анықталды. Зерттеу нәтижесінде теңдеу параметрлері $W = 0,00001787L^{2,985}$ болып есептелді. Детерминация коэффициенті жоғары мән көрсетті ($R^2 = 0,951$), бұл ұзындық пен салмақ арасындағы тығыз байланысты дәлелдейді. Алынған $b = 2,985$ мәні 3-тен сәл төмен болғандықтан, зерттелген балықтарда теріс аллометриялық өсу байқалды. Бұл балықтардың ұзындық бойынша өсу қарқыны салмақ қосу қарқынынан біршама жоғары екенін көрсетеді. (сурет 2).



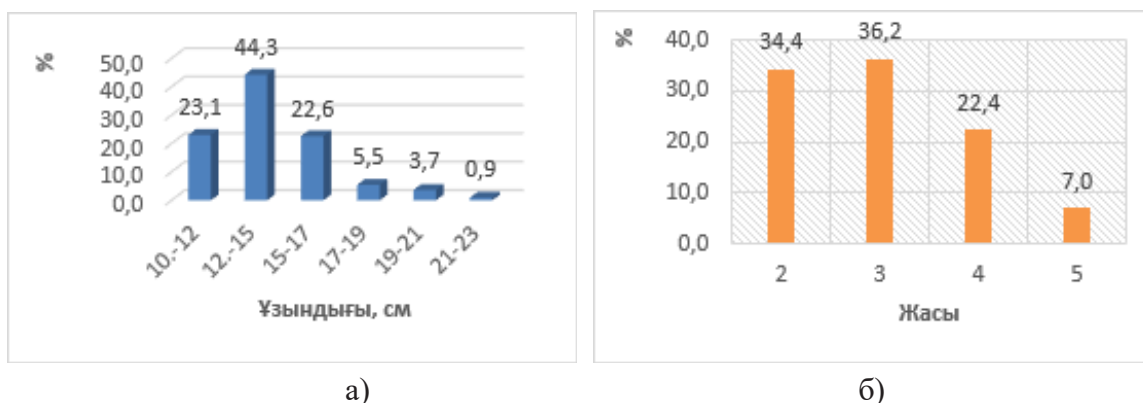
Сур. 2. Қаракөздің ұзындық және салмақтық өсу көрсеткіші
[Fig.2. Length and weight growth of black-eyed fish]

Корреляция коэффициентінің ($R^2=0,95$) жоғары мәні бұл модельдің деректерді өте жақсы сипаттайтынын білдіреді, яғни ұзындық пен салмақ арасындағы тәуелділік сенімді әрі күшті.

Қаракөздің ұзындығының ең көп таралған мәні – 12–15 см, бұл үлестердің 44,3 %-ын құрайды. Бұл ұзындықтағы балықтар популяцияда басым, яғни олардың көпшілігі осы өлшем аралығында. Сонымен қатар, 10–12 және 15–17 см ұзындықтағы балықтар үлесі 23,1 % және 22,6 % болып, жас топтарда балықтардың едәуір бөлігі кішкентай үлгілер екенін байқатады.

17 см және одан үлкен ұзындықтағы балықтардың үлесі айтарлықтай төмендеп, тиісінше 5,5 %, 3,7 % және 0,9 % құрайды. Бұл ересек және үлкен жастағы қаракөздердің саны аулауда аз кездесетінін білдіреді (сурет 3 а).

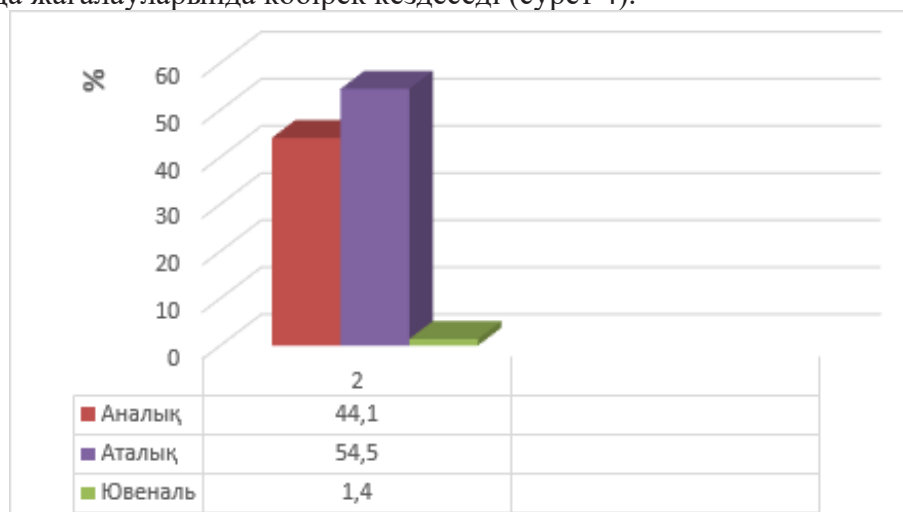
Қаракөз популяциясында жас топтар басым, ал ұзындығы 17 см және одан жоғары үлгілердің үлесі салыстырмалы түрде төмен, яғни үлкенірек, ересек балықтар саны аздау.



а) б)
Сур.3. Қаракөздің ұзындық және жастық топтарының үлесі, %
[Fig. 3. Percentage distribution of length and age groups of black-eyed fish]

3 (б) суретте қаракөз балығының түрлі жастық топтарына жататын үлестерінің пайыздық үлесін көрсетеді. 3 жастық балықтар ең көп үлесті алып, популяцияның 36,2 %-ын құрайды. 2 жастық балықтар да айтарлықтай үлеске ие – 34,4 %, бұл көрсеткіш жас топтардағы басымдылықты көрсетеді. 4 жастық балықтардың үлесі 22,4 % болып, орта жастағы топты сипаттайды. Ең кішкентай үлес 5 жастағы балықтарға тиесілі, олардың саны популяцияның тек 7 %-ын құрайды. Жалпы қаракөз популяциясында жас топтар басым, әсіресе 2 және 3 жасар балықтар көп, ал үлкенірек жас топтарының үлесі айтарлықтай төмен. Бұл өсу динамикасы мен табиғи өлім-жітім деңгейі туралы түсінік береді.

Популяцияда аталық дарақтардың үлесі жоғары болды, яғни олардың саны аналықтарға қарағанда шамамен 10%-ға артық. Аналық дарақтардың үлесі – 44,1 % құрады, бұл популяцияның көбею әлеуетінің жеткілікті деңгейде екенін көрсетеді. Ал ювенальді дарақтардың үлесі – 1,4 %, бұл жас балықтардың зерттеу кезінде олардың аз ұсталғанын білдіреді. Яғни жас шабақтары суайдының орта бөлігіне қарағанда жағалауларында көбірек кездеседі (сурет 4).



Сур.4. Қаракөздің жыныстық топтарына байланысты ара қатынасы, %
[Fig. 4. Sex ratio of black-eyed fish, %.]

Балықтардың қоректенуіне байланысты ішектің толымдылығын анықтау дәрежесі қоректің визуалды мөлшерін көрсететін Н.В. Лебедев әдісі бойынша 6 балдық шкаламен (0-ден 5 — ке дейін) бағаланады.

Ішектің толымдылық шкаласы:

0 бал – ішек толығымен бос.

1 бал – қорек қалдықтары (аздаған қорек қалдықтары).

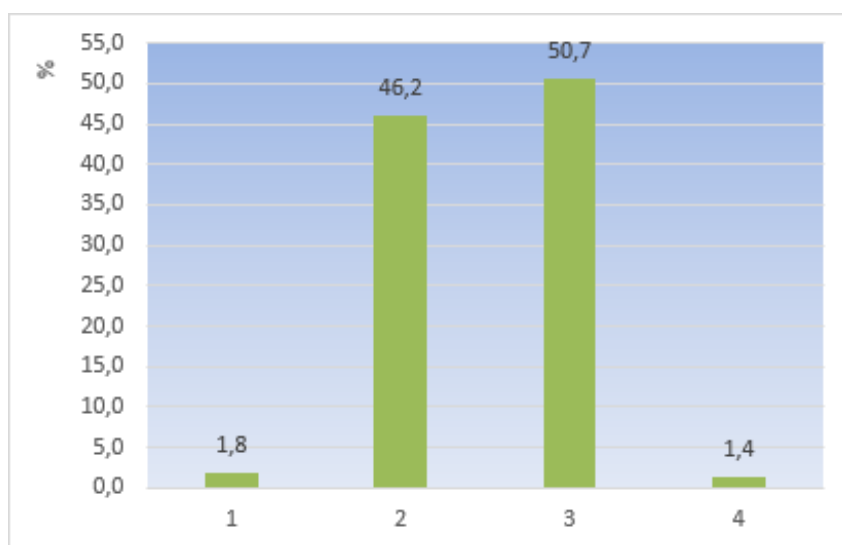
2 бал – әлсіз дәреже (қорек ішектің жартысынан азын алады).

3 бал – орташа дәреже (қорек ішектің жартысына жуығын алады).

4 бал – жоғары дәреже (ішек толығымен толтырылған, бірақ созылмайды).

5 бал – максималды дәреже (ішек толысуы қорек қатты созылады).

Қаракөз балығының қоректену белсенділігін бағалау мақсатында ішегінің толымдылығы балдық шкала бойынша анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша ішектің толу деңгейі әртүрлі дәрежеде байқалды.



Сур. 5. Қаракөз балығының қоректенуіне байланысты ішегінің толымдылық көрсеткіші, балдық шкаламен %
[Fig. 5. Percentage distribution of the gut fullness index of black-eyed fish in relation to feeding, based on a point scale]

5 суретте зерттелген балықтардағы ішектің толу дәрежесі бойынша (баллмен) пайызбен бөлінуін көрсетілген.

Ең жоғары үлесті 3 балл көрсеткіші құрап, ол 50,7 %-ды көрсетті. Бұл балықтардың басым бөлігінің ішегі орташа деңгейден жоғары толғанын, яғни қоректену белсенділігі жақсы екенін білдіреді. Сонымен қатар, 2 балл көрсеткіші де жоғары болып, 46,2 %-ды құрады, бұл да балықтардың едәуір бөлігінде қорек бар екенін көрсетеді, бірақ толымдылығы орташа деңгейде.

Ал ішегі толуға жақын толған балықтар (4 балл) өте аз кездесіп, олардың үлесі небәрі 1,4 % болды. Бұл қоректің шамадан тыс жиналуы сирек екенін көрсетеді. Ең төменгі көрсеткіш — 1 балл (1,8 %), яғни ішегі өте аз толған немесе әлсіз қоректенген дарақтар саны аз.

Жалпы қаракөз балығының популяциясында 2–3 баллдық көрсеткіштер басым болды. Бұл дегеніміз олардың қоректену жағдайы қанағаттанарлық және тұрақты екенін, табиғи қорек қоры жеткілікті деңгейде екенін көрсетеді.

Талқылау.

Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз популяциясына жүргізілген зерттеу нәтижелері бұл түрдің қазіргі биологиялық жағдайын сипаттауға және алынған деректерді халықаралық ғылыми әдебиеттерде келтірілген мәліметтермен салыстыруға мүмкіндік берді. Зерттеу барысында анықталған морфометриялық көрсеткіштер, қондылық коэффициенттері, жас құрылымы және қоректену белсенділігі популяцияның экологиялық жағдайын кешенді бағалауға негіз болды.

Зерттелген популяциядағы ұзындық-салмақ көрсеткіштерінің қалыптасуына су айдынының гидрологиялық режимі де айтарлықтай әсер етеді. Каспий теңізінің солтүстік және солтүстік-шығыс бөліктері өзен ағындарының ықпалында болатындықтан, судың минералдануы, температуралық режимі және қоректік заттардың мөлшері маусым бойынша өзгеріп отырады. Бұл жағдайлар зоопланктон мен бентос организмдерінің өнімділігіне тікелей әсер етіп, қаракөз балығының өсу

қарқыны мен қондылық көрсеткіштерінің қалыптасуын анықтайды. Зерттеу барысында анықталған жоғары қондылық коэффициенттері қоректік базаның жеткілікті деңгейде болғанын және дарақтардың қолайлы экологиялық жағдайда дамығанын көрсетеді.

Қоректену белсенділігінің жоғары болуы зерттеу кезеңіндегі гидробиологиялық жағдайлардың қолайлылығымен түсіндіріледі. Су температурасының оптималды деңгейде болуы және табиғи азықтық организмдердің жеткілікті мөлшерде дамуы қаракөз балығының белсенді қоректенуіне мүмкіндік берген. Сондықтан ішек толымдылығының 2–3 балл деңгейінде басым болуы популяцияның физиологиялық жағдайының жақсы екенін және зерттеу жүргізілген кезеңде қоректік ресурстар тапшылығы байқалмағанын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қаракөз балығының ұзындық ($C_v=17-18\%$) және салмақ ($C_v=68\%$) көрсеткіштері арасындағы айырмашылық басқа да тұқытекес балықтарға тән заңдылықтармен сәйкес келеді. Мысалы, көптеген авторлар [Froese, 2006: 241–253; Motasim, 2015; Le Cren. 1951: 201–219] балықтардың ұзындық көрсеткіштері салыстырмалы тұрақты, ал салмақ көрсеткіштері жоғары өзгергіштікке ие болатынын көрсеткен. Бұл, ең алдымен, қоректену жағдайы, жас құрылымы және маусымдық факторлардың әсерімен түсіндіріледі. Біздің зерттеулерімізде де салмақтың жоғары вариация коэффициенті популяциядағы дарақтардың әртүрлі жас топтарына жататынын және қоректік базаға тәуелді екенін дәлелдейді. Ұқсас нәтижелер көптеген ихтиологиялық зерттеулерде келтірілген. Froese балықтардың ұзындық көрсеткіштері әдетте тұрақтырақ болатындығын, ал салмақ көрсеткіштері қоректену жағдайына, маусымдық өзгерістерге және дарақтардың физиологиялық күйіне байланысты жоғары өзгергіштікке ие болатынын көрсеткен. Le Cren алабұға популяцияларын зерттеу барысында да салмақ көрсеткіштері ұзындыққа қарағанда анағұрлым жоғары вариациямен сипатталатынын анықтаған. Біздің нәтижелер осы заңдылықтарға толық сәйкес келеді және Каспий қаракөзі популяциясында әртүрлі жастағы және әртүрлі қоректік жағдайда болатын дарақтардың кездесетінін көрсетеді.

Зерттеу барысында алынған ұзындық-салмақ арақатынасы теңдеуінің нәтижелері де халықаралық әдебиеттердегі мәліметтермен үндеседі. Біздің зерттеуде алынған $b=2,985$ мәні изометриялық өсу көрсеткішіне өте жақын болғанымен, теріс аллометриялық өсу типіне сәйкес келеді. Froese (2006) жүргізген метаталдау нәтижелері бойынша көптеген тұқы тұқымдас балықтар үшін b коэффициентінің мәні әдетте 2,5 пен 3,5 аралығында болады. Сондықтан алынған көрсеткіш түр үшін қалыпты биологиялық шектерде орналасқан. Сонымен қатар Motasim және әріптестері (2015) зерттеген *Valamugil seheli* түрінде де b коэффициентінің 3-тен төмен мәндері анықталған, бұл белгілі бір экологиялық жағдайларда ұзындықтың салмаққа қарағанда жылдамырақ өсетіндігін көрсетеді.

Ұзындық пен салмақ арасындағы тәуелділіктің экспоненциалды сипатта болуы ($R^2 = 0,95$) халықаралық зерттеулердегі аллометриялық өсу заңдылықтарымен толық сәйкес келеді. [Froese, 2006:] өз еңбегінде балықтардың көпшілігінде салмақ пен ұзындық арасындағы байланыс $W = aL^b$ теңдеуімен сипатталатынын және $b>3$ болған жағдайда оң аллометриялық өсу байқалатынын көрсеткен. Біздің жағдайда да ұзындықтың артуымен салмақтың қарқынды өсуі осы заңдылықты растайды.

Қондылық коэффициенттері бойынша алынған нәтижелер де халықаралық әдебиеттердегі мәліметтермен салыстырғанда қолайлы деңгейде болды. Зерттелген дарақтар үшін Фультон коэффициентінің орташа мәні 1,7, ал Кларк коэффициенті 1,5 болды. Бұл көрсеткіштер популяциядағы дарақтардың энергетикалық қоры жеткілікті екенін көрсетеді. Bashar және әріптестері (2021) жүргізген зерттеулерде қондылық коэффициенттерінің төмен вариациясы қоректік жағдайдың тұрақтылығымен және қоршаған ортаның қолайлылығымен байланысты екендігі көрсетілген. Біздің зерттеуімізде де коэффициенттердің вариация деңгейі төмен болғандықтан, Каспий теңізінің зерттелген бөлігінде қаракөз үшін қоректік жағдайлардың қолайлы екендігі байқалады.

Қондылық көрсеткіштері тек қоректік базаның жағдайын ғана емес, сонымен қатар балықтардың жалпы физиологиялық күйін де сипаттайды. Солтүстік Каспий аймағында жүргізілген алдыңғы зерттеулерде де қаракөздің қондылық көрсеткіштері салыстырмалы түрде жоғары деңгейде болғаны көрсетілген. Бұл аймақтағы бентос организмдерінің және басқа азықтық нысандардың жеткілікті таралуымен түсіндіріледі. Сонымен бірге, қондылық коэффициенттерінің тұрақтылығы зерттеу кезеңінде қолайсыз экологиялық факторлардың әсері айқын байқалмағанын көрсетеді. Қондылық коэффициенттері (Fulton және Clark) бойынша алынған нәтижелер ($C_v=11-12\%$) олардың тұрақтылығын көрсетеді және бұл көрсеткіштер балықтардың қоректік

жағдайының жақсы екенін білдіреді. Ұқсас нәтижелер басқа зерттеулерде де кездеседі, мысалы, еңбектерінде қондылық коэффициентінің төмен вариациясы тұрақты қоректік жағдай мен қолайлы экологиялық ортаны көрсететіні атап өтілген.

Популяцияның ұзындық және жас құрылымына келетін болсақ, 12–15 см өлшемдегі және 2–3 жастағы дарақтардың басым болуы көптеген су айдындарындағы табиғи популяцияларға тән құбылыс. Басқа да зерттеулерде [Britton et al, 2007: 135–138; Nikolsky, 1963: 368] жас дарақтардың популяцияда басым болуы популяцияның тұрақты жаңарып отыратынын, бірақ ірі дарақтардың аз болуы балық аулау қысымымен немесе табиғи өлім-жітіммен байланысты екенін көрсетеді. Сіздің деректеріңізде де ірі және ересек балықтардың үлесінің төмен болуы осы факторлардың әсерін меңзейді. Популяцияның жас құрылымын талдау барысында 2–3 жастағы дарақтардың басым екендігі анықталды. Бұл көрсеткіштер табиғи толықтыру процесінің белсенді жүріп жатқанын білдіреді. Nikolsky (1963) табиғи популяцияларда жас дарақтардың басым болуы тұрақты көбею процесінің маңызды көрсеткіші екенін атап көрсеткен. Britton және әріптестері (2007) де көптеген балық түрлерінде жас топтардың басымдығы популяцияның қалыпты демографиялық құрылымын көрсететінін анықтаған. Сонымен қатар зерттелген популяцияда ірі және жасы үлкен дарақтардың үлесі төмен болды. Мұндай жағдай Солтүстік Каспийдегі басқа зерттеулерде де байқалған. Көптеген авторлардың пікірінше, бұл құбылыс табиғи өлім-жітіммен қатар кәсіптік аулау қарқындылығының әсерімен түсіндіріледі. Ересек дарақтардың азаюы ұзақ мерзімді перспективада популяция құрылымына әсер етуі мүмкін болғандықтан, олардың үлесін тұрақты бақылау маңызды болып табылады.

Жыныстық құрылым бойынша аталықтардың басымдығы (шамамен +10 %) кейбір тұқы балықтарына үшін тән құбылыс болып табылады және бұл да экологиялық жағдайларға, уылдырық шашу кезеңіне немесе іріктемелік аулауға байланысты болуы мүмкін. Сонымен қатар, ювенальді дарақтардың аз болуы олардың негізінен жағалаулық аймақтарда шоғырлануымен түсіндіріледі, бұл да әдеби деректермен сәйкес келеді. Жыныстық құрылымды зерттеу нәтижелері аталық дарақтардың аздап басым екенін көрсетті. Осындай жағдай тұқы тұқымдасының басқа өкілдерінде де кездеседі. Әдеби деректер бойынша жыныстық қатынастың өзгеруі қоршаған ортаның жағдайына, көбею кезеңінің ерекшеліктеріне және зерттеу жүргізілген маусымға байланысты болуы мүмкін. Біздің зерттеулерімізде аналық дарақтардың үлесі жеткілікті деңгейде сақталған, бұл популяцияның көбею әлеуетінің төмендемегенін көрсетеді.

Қоректену белсенділігіне жүргізілген талдау нәтижесінде дарақтардың басым бөлігінде ішек толымдылығының 2–3 балдық көрсеткіштері анықталды. Лебедев (1959) әдістемесі бойынша мұндай көрсеткіштер балықтардың қалыпты және белсенді қоректену жағдайын сипаттайды. Dautbayeva және әріптестері (2017) Солтүстік Каспийдегі балықтардың трофикалық байланыстарын зерттеу барысында қаракөздің қоректену белсенділігі қоректік организмдердің маусымдық өзгерістеріне тәуелді екенін көрсеткен. Біздің зерттеу жүргізілген кезеңде ішек толымдылығының жоғары болуы табиғи азықтық ресурстардың жеткілікті деңгейде болғанын дәлелдейді.

Қоректену белсенділігіне қатысты ішек толымдылығының 2–3 балл деңгейінде басым болуы ($\approx 97\%$) балықтардың белсенді қоректену фазасында екенін көрсетеді. [Лебедев, 1959] әдісі бойынша жүргізілген ұқсас зерттеулерде де табиғи жағдайда қорек жеткілікті болғанда балықтардың басым бөлігі орташа және жоғары толымдылық деңгейінде болатыны көрсетілген.

Қазіргі уақытта Каспий теңізі экожүйесі климаттық және антропогендік факторлардың ықпалында қалып отыр. Теңіз деңгейінің өзгеруі, өзендердің ағын көлемінің азаюы және жағалаулық экожүйелердің трансформациясы көптеген балық түрлерінің таралуына әсер етеді. Соған қарамастан, зерттелген қаракөз популяциясының негізгі биологиялық көрсеткіштері оның қазіргі уақытта экологиялық жағдайларға жақсы бейімделгендігін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер халықаралық зерттеулерде сипатталған заңдылықтармен сәйкес келеді және Каспий қаракөзі популяциясының қазіргі жағдайын сенімді бағалауға мүмкіндік береді. Ұзындық-салмақ арақатынасының жоғары деңгейде болуы, қондылық коэффициенттерінің тұрақтылығы, жас дарақтардың басымдығы және қоректену белсенділігінің жоғары болуы популяцияның қанағаттанарлық биологиялық жағдайын көрсетеді. Сонымен бірге Каспий теңізіндегі экологиялық өзгерістерді ескере отырып, қаракөз популяциясына ұзақ мерзімді мониторинг жүргізу және оның биологиялық көрсеткіштерін тұрақты бақылау болашақта ерекше маңызды болып қала береді. Зерттеу нәтижелерін Солтүстік Каспий аймағында жүргізілген басқа жұмыстармен салыстыру

қаракөз популяциясының негізгі биологиялық көрсеткіштері өңірлік заңдылықтарға сәйкес келетінін көрсетті. Ұзындық пен салмақ арасындағы жоғары корреляциялық байланыс популяциядағы өсу процесінің тұрақты жүретінін және қоректік ресурстардың жеткілікті деңгейде екенін көрсетеді.

Қазіргі кезеңде Каспий теңізінде байқалып отырған гидрологиялық өзгерістер балықтардың таралуына, көші-қонына және қоректену ерекшеліктеріне әсер етеді. Теңіз деңгейінің төмендеуі жағалаулық экожүйелердің өзгеруіне алып келіп, көптеген гидробионттардың таралу аймақтарына ықпал етеді. Осындай жағдайларда қаракөздің жоғары қондылық көрсеткіштері оның экологиялық бейімделу қабілетінің жеткілікті екенін көрсетеді.

Популяция құрамында жас дарақтардың басым болуы табиғи толықтыру процесінің жалғасып жатқанын білдіреді. Сонымен бірге ересек дарақтардың салыстырмалы түрде аз болуы кәсіптік аулау қысымымен, табиғи өлім-жітіммен және экологиялық факторлармен байланысты болуы мүмкін. Бұл жағдай болашақта популяцияның жас құрылымын тұрақты мониторингтеудің қажеттілігін көрсетеді.

Қоректену белсенділігінің жоғары болуы қаракөздің зерттеу кезеңінде табиғи қорекпен жақсы қамтамасыз етілгенін дәлелдейді. Бентос организмдері мен басқа азықтық нысандардың жеткілікті болуы дарақтардың жақсы физиологиялық жағдайын қамтамасыз етеді. Сондықтан азықтық базаның динамикасын бақылау қаракөз қорының болашақтағы жағдайын болжауда маңызды рөл атқарады.

Алынған нәтижелер Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы қаракөз ресурстарын басқару жүйесін жетілдіру үшін маңызды ғылыми ақпарат болып табылады. Болашақ зерттеулерде көпжылдық мониторинг жүргізіп, гидрологиялық және климаттық факторлардың популяция динамикасына әсерін бағалау ұсынылады.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз (*Rutilus caspicus*) популяциясының қазіргі биологиялық жағдайына кешенді баға берілді. Зерттеу барысында ауланған 442 дарақтың морфометриялық, популяциялық және трофикалық көрсеткіштері анықталып, олардың өсу ерекшеліктері, жас-жыныстық құрылымы және қоректену белсенділігі жан-жақты талданды.

Морфометриялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижесінде қаракөз балығының жалпы ұзындығы 124–280 мм, ал салмағы 15–245 г аралығында өзгертінді анықталды. Ұзындық көрсеткіштері бойынша вариация деңгейі салыстырмалы түрде төмен болғанымен, салмақ көрсеткіштері жоғары өзгергіштікпен сипатталды. Бұл популяция құрамында әртүрлі жас және мөлшерлік топтарға жататын дарақтардың болуымен, сондай-ақ қоректену жағдайларының ерекшеліктерімен түсіндіріледі.

Ұзындық пен салмақ арасындағы тәуелділік жоғары деңгейде екендігі анықталды. Ұзындық–салмақ арақатынасы бойынша есептелген $W = aL^b$ теңдеуі зерттелген популяция үшін жоғары сенімділік көрсетті ($R^2 = 0,951$). Алынған $b = 2,985$ көрсеткіші қаракөз балығында теріс аллометриялық өсу байқалатынын көрсетті. Бұл зерттеу кезеңінде балықтардың ұзындық бойынша өсу қарқынының салмақ қосу қарқынынан біршама жоғары болғанын білдіреді.

Фультон және Кларк қондылық коэффициенттерінің орташа мәндері зерттелген дарақтардың физиологиялық жағдайының жақсы екенін көрсетті. Қондылық көрсеткіштерінің вариация коэффициенттерінің төмен болуы популяциядағы дарақтардың қоректік жағдайының салыстырмалы түрде тұрақты екендігін және олардың тіршілік ортасының қолайлы болғанын дәлелдейді. Бұл зерттеу жүргізілген кезеңде табиғи азықтық базаның жеткілікті деңгейде болғанын көрсетеді.

Популяцияның жас құрылымын талдау нәтижесінде 2–3 жастағы дарақтардың басым екендігі анықталды. Бұл табиғи толықтыру процесінің белсенді жүріп жатқанын және популяцияның жаңару қабілетінің сақталғанын көрсетеді. Сонымен қатар, ірі және жасы үлкен дарақтардың үлесінің төмен болуы табиғи өлім-жітімнің, кәсіптік аулау қысымының немесе экологиялық факторлардың ықпалымен байланысты болуы мүмкін. Жыныстық құрылым бойынша аталық дарақтардың үлесі аналықтарға қарағанда жоғары болды, алайда аналықтардың жеткілікті мөлшерде кездесуі популяцияның көбею әлеуетінің сақталғанын көрсетеді.

Қоректену белсенділігін бағалау нәтижесінде балықтардың басым бөлігінде ішек толымдылығының 2–3 балдық деңгейлері анықталды. Бұл қаракөздің зерттеу кезеңінде белсенді қоректенгенін және табиғи қорек ресурстарының жеткілікті болғанын дәлелдейді. Қоректену көрсеткіштері популяцияның физиологиялық жағдайымен және қондылық коэффициенттерімен үйлесімді сипатта болды.

Жалпы алғанда, Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөз популяциясының қазіргі жағдайы

қанағаттанарлық деңгейде деп бағаланды. Популяция табиғи көбею қабілетін сақтап отыр, коректік базамен жеткілікті қамтамасыз етілген және экологиялық жағдайларға жақсы бейімделген. Зерттеу нәтижелері Каспий теңізіндегі қаракөз ресурстарының жағдайын мониторингтеу, олардың қорларын ғылыми негізде бағалау және балық ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғау шараларын жетілдіру үшін маңызды ғылыми дереккөз болып табылады. Болашақта көпжылдық бақылаулар жүргізу арқылы популяция динамикасына климаттық және антропогендік факторлардың әсерін бағалау қажеттілігі сақталады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- Баққожа Ж.М., Аблайсанова Г.М., Сансызбаев Е.Т., Исакова Г.О., Дүйсенбекова Г.Г. (2025). Қапшағай су қоймасындағы Каспий қаракөзі *Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870) популяциясының морфологиялық белгілерін талдау. Ізденістер, нәтижелер. No4. (108). <https://doi.org/10.37884/4-2025/10>
- Ветгулина Т.А. (2017) Влияние факторов окружающей среды на формирование промысловых уловов плотвы обыкновенной (*Rutilus rutilus* CASPICUS) в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыболовных районах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыболовство / Выпуск 4. 22–28 стр.
- Bashar A., Hasan N.A., Haque M.M., Rohani Md.F., Hossain Md.S. (2021). Effects of Dietary Silica Nanoparticle on Growth Performance, Protein Digestibility, Hematology, Digestive Morphology, and Muscle Composition of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. August 2021. *Frontiers in Marine Science*. 8:706179. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.706179>. DOI: 10.3389/fmars.2021.706179
- Britton J.R., & Davies G.D. (2007). Length–weight relationships and condition factors of some freshwater fishes in the River Teme // UK. *Journal of Applied Ichthyology*. 23(2). 135–138. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00870.x>Digital Object Identifier (DOI)
- Иванов В.П. (2000). Биологические ресурсы Каспийского моря (монография). Описывает биологические ресурсы, включая рыб и их промышленное использование. — Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 83 с.
- Камелов С.М., Попов В.А. (2020). Биологические показатели и структура популяции рыб Северо-Восточного Каспия. Вестник рыбохозяйственной науки Казахстана. 2. 45–52.
- Кушнаренко А.И. (2003). Эколого-этологические основы количественного учета рыб Северного Каспия. — Астрахань: КаспНИРХ. — 2003. — 180 с.
- Лакин Г.Ф. (1990). Биометрия. — М.: Высшая школа. 352 с.
- Лебедев Н.В. (1959). Методы изучения питания рыб. — М.: Пищевая промышленность.
- Harkonen T., Jussi M., Baimukanov M., et al. (2008). Pup production and breeding distribution of the Caspian seal (*Phoca caspica*) in relation to human impacts // *Ambio*. Vol. 37(5). — Pp. 356–361. DOI:10.1579/07-R-345.1
- Никольский Г.В., (1963). Экология рыб. — М.: Высш. школа, 1963. — 368 с.
- Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Сидорова А.Ф., Солонинова Л.Н. (1987). Рыбы Казахстана: 2 том, Карповые. —А., 52–65 стр.
- Motasim A.M., Osman M.F., Sayed M.A., (2015). Length-Weight and Some Morphometric Relationships of *Valamugil seheli* from Sudanese Red Sea Coast // *Open Access Library Journal*. Vol.2. No.11. 10.4236/oalib.1101621Dautbayeva K.Z., Zhumagulova, A.K., Sagyndykova, G.M. (2017). Feeding ecology and trophic relationships of fish in the Northern Caspian Sea // *Journal of Ichthyology*. 57(3). 412–420.
- Salauat D., Shalgimbayeva S., Omarova Zh., Jumakhanova G. and Zhanysbay G. (2024). Current state of juvenile roach (*Rutilus rutilus caspicus*) BIO Web of Conferences 100. 04019. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410004019>
- Чугунова Н.И. (1952). Методики изучения возраста и роста рыб. — М.: Пищевая промышленность. 115 с.
- Правдин И.Ф. (1966). Руководство по изучению рыб. — М. Пищевая промышленность. 376 с
- Froese R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4). 241–253.
- Le Cren, E.D. (1951). The length–weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*)// *Journal of Animal Ecology*. 20(2). 201–219.

REFERENCES

- Ali S.S., Salam, A., Azeem A., et al. (2000). Studies on the Effect of Seasonal Variations on Physical and Chemical Characteristics of Mixed Water from Rivers Ravi and Chenab at Union Site in Pakistan // *Journal of Research*. 2. 1–17.
- Britton J.R., & Davies G.D. (2007). Length–weight relationships and condition factors of some freshwater fishes in the River Teme // — UK. *Journal of Applied Ichthyology*. 23(2).135–138. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00870.x>Digital Object Identifier (DOI)
- Bakkozha ZH.M., G.M. Ablajsanova, E.T. Sansyzbaev, G.O. Isakova, G.G. Dyjsenbekova (2025). Kapshagaj su koimasynyday Kaspii karakozi *Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870) populyaciya synyn morfologiyalyk belgilerin taldau // *Izdenister, natizheler*. No4. (108). <https://doi.org/10.37884/4-2025/10>
- CHugunova N.I. (1952). Metodiki izucheniya vozrasta i rosta ryb. — М.: Pishchevaya promyshlennost'. 115 p.
- Dautbayeva K.Z., Zhumagulova A.K., Sagyndykova G.M. (2017). Feeding ecology and trophic relationships of fish in the Northern Caspian Sea. *Journal of Ichthyology*. 57(3). Pp. 412–420.
- Froese R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4). Pp. 241–253.
- Harkonen T., Jussi M., Baimukanov M., et al. (2008). Pup production and breeding distribution of the Caspian seal (*Phoca caspica*) in relation to human impacts // *Ambio*. Vol. 37(5). — Pp. 356–361. DOI: 10.1579/07-R-345.1.
- Ivanov V.P. (2000). Biologicheskie resursy Kaspijskogo morya (monografiya). O pisyvaet b iologicheskie resursy, v klyuchaya r yb i ih promyslovoe ispol'zovanie.— Astrahan': Izd-vo KaspNIRH, 83 p.
- Kamelov S.M., Popov V.A. (2020). Biologicheskie pokazateli i struktura populyacii ryb Severo-Vostochnogo Kaspiya. Vestnik rybohozyajstvennoj nauki Kazahstana. 2. 45–52.
- Kushnarenko A.I. (2003). Ekologo-etologicheskie osnovy kolichestvennogo ucheta ryb Severnogo Kaspiya. — Astrahan': KaspNIRH. — 2003. — 180 p.
- Lebedev N.V. (1959). Metody izucheniya pitaniya ryb. Moskva: Pishchevaya promyshlennost'.
- Le Cren, E.D. (1951). The length–weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal*

of Animal Ecology. 20(2). 201–219.

Lakin G.F. (1990) Biometriya. — M.: Vysshaya shkola. — 352 p..

Mitrofanov V.P. Dukravec G.M., Sidorova A.F., Solonipova L.N. (1987). Ryby Kazahstana: 2 tom, Karpovye. — A., — Pp. 52–65

Motasim A.M., Osman M.F., Sayed M.A. (2015). Length-Weight and Some Morphometric Relationships of Valamugil seheli from Sudanese Red Sea Coast. Open Access Library Journal. — Vol. 2.— No.11. 10.4236/oalib.1101621

Nikol'skij G.V. (1963). Ekologiya ryb. — M.: Vyssh. Shkola. 1963. — 368 p.

Vetgulina T.A. (2017). Vliyanie faktorov okruzhayushchej sredy na formirovanie promyslovyh ulovov plotvy obyknovnoy (Rutilus rutilus CASPICUS) v Volgo-Kaspijskom i Severo-Kaspijskom rybolovnyh rajonah. Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: — Rybolovstvo / Vypusk 4. — Pp. 22–28

Salauat D., Shalgimbayeva S., Omarova Zh., Jumakhanova G. and Zhanysbay G. (2024). Current state of juvenile roach (Rutilus rutilus caspicus) BIO Web of Conferences 100. 04019. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410004019>

Pravdin I.F. (1966). Rukovodstvo po izucheniyu ryb. — M. Pishchevaya promyshlennost'. —376 p.

Авторлардың мақалаға қосқан үлесі

Абилов Бердібек Ибрагимұлы – ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысу, далалық жағдайда зерттеулер жүргізу және зертханалық жағдайда өңдеу, алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу, мақала мәтінін жазу және редакциялық жұмыстарды жүргізу.

Асылбекова Сауле Жангирқызы – зерттеу жұмысына жалпы ғылыми жетекшілік ету және кіріспе бөліміне қажетті отандық және шетелдік әдебиет көздеріне шолу жасау.

Долгополова Светлана Юрьевна – ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысу, жиналған мәліметтерді өңдеу және талдау.

Мұқатай Аида Айғалымқызы – ғылыми жұмыста қолданылатын әдістемелерді талдау, мақаланы талқылау.