

ResearchGate

Google Scholar

ICI WORLD
JOURNALS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



zenodo



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 9

30 СЕНТЯБРЯ 2025

Астана, Казахстан



lrc-els.com



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

30 сентября 2025 г.
Астана, Казахстан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337472>
УДК:632.754.1

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТОКСОНОМИКА ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ В АГРОБИОЦЕНОЗЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

ЮСУПОВА САОДАТ КУВАНДИКОВНА

PhD, преподавательница Академического лицея Ургенчского филиала Ташкентской медицинской академии;

ГАНДЖАЕВА ЛОЛА АТАНАЗАРОВНА

Ургенчский Инновационный Университет, Начальник отдела международного образования и сотрудничества, Доктор биологических наук (DSc), Профессор

Аннотация: Статья посвящена изучению видового состава злаковых клопов в Хорезмском оазисе.

Ключевые слова: клон, Heteroptera, таксон, динамика, вид, зерно, агроценоз

Материалы регулярно собирались и анализировались в ходе исследований, проводимых с целью определения видового состава и развития кластеров зерновых агробиоценозов и изучения их экологических характеристик.

Сборы собирали в 2019-2023 гг. для определения видового состава полужесткокрылых насекомых в полевых условиях, а по данным 2021-2023 гг. определяли доминантные и субдоминантные виды в агроценозах зерновых культур. Кроме того, изучена сезонная динамика ведущих видов и их вредоносность на полях. В 2022-2023 годах проанализировано влияние полужесткокрылых насекомых на качество зерна.

Экспериментальные исследования в Янгиарикском, Янгибазорском, Ханкинском и Шаватском районах Хорезмской области на колосовых культурах (*Poaceae* Barnhart (1895)), то есть пшенице (*Triticum* L. (1753)), рисе (*Oryza* L. (1753)) и тритикале (*Triticosecale* Wittm & A. Camus (1927)) возделывали в хозяйствах: совхозе «Озодова Анахон» Янгиарикского района, совхозе «Ходжаметов Бахтиёр» Янгибазарского района, совхозе «Сотимбой Азимбой» Ханкинського района и совхозе «Оллоёров Бехрузбек» Шавата.

Сбор проб и изучение фауны и экологии проводили по общепринятым методикам: А.Н.Кириченко (1957), Г.Н.Горностаев (1970), М.А.Козлов, Е.М.Нинбург (1971, 1981), В.Б.Голуб, Д.А.Колесова, Ю.Б.Шуровенков, А.А.Эльчибоев (1980), С.А.Кулик (1978), В.Б.Голуб, М.Н.Цуриков, А.А.Прокин (2012). Полужесткокрылые виды идентифицировали по идентификационным ключам, собранным в следующих научных работах: В.Г.Пучков (1965), И. М.Керджнер (1962, 1964), В.Б.Голуб (1996), определяли также с помощью ручной лупы и бинокулярной лупы при 40-кратном увеличении [1, 2].

Систематический анализ и идентификация собранных образцов проводились в энтомологических научно-исследовательских лабораториях Хорезмской академии Маъмуна с использованием установленных энтомологических методов. Для полевых наблюдений были выбраны разные агроценозы: озимая пшеница (сорта «Краснодар», «Аср» и «Давр»), рис (сорта «Нукус-2», «Искандар» и «Лазурный») и тритикале (сорта «Сардор» и «Сват»).

Видовой состав и токсоника полужесткокрылых в агробиоценозе зерновых культур состоит из двух частей, и представлены сведения по таксономическому и доминантному анализу фауны полужесткокрылых в зерновых агроценозах.

В результате исследования установлено, что фауна клопов, обитающих в почве зерновых агроценозов, насчитывает 65 видов, относящихся к 2 инфрагруппам, 5 надсемействам, 9 семействам, 15 подсемействам, 24 трибам, 40 родам, 6 подрода (рис. 1, рис. 2).

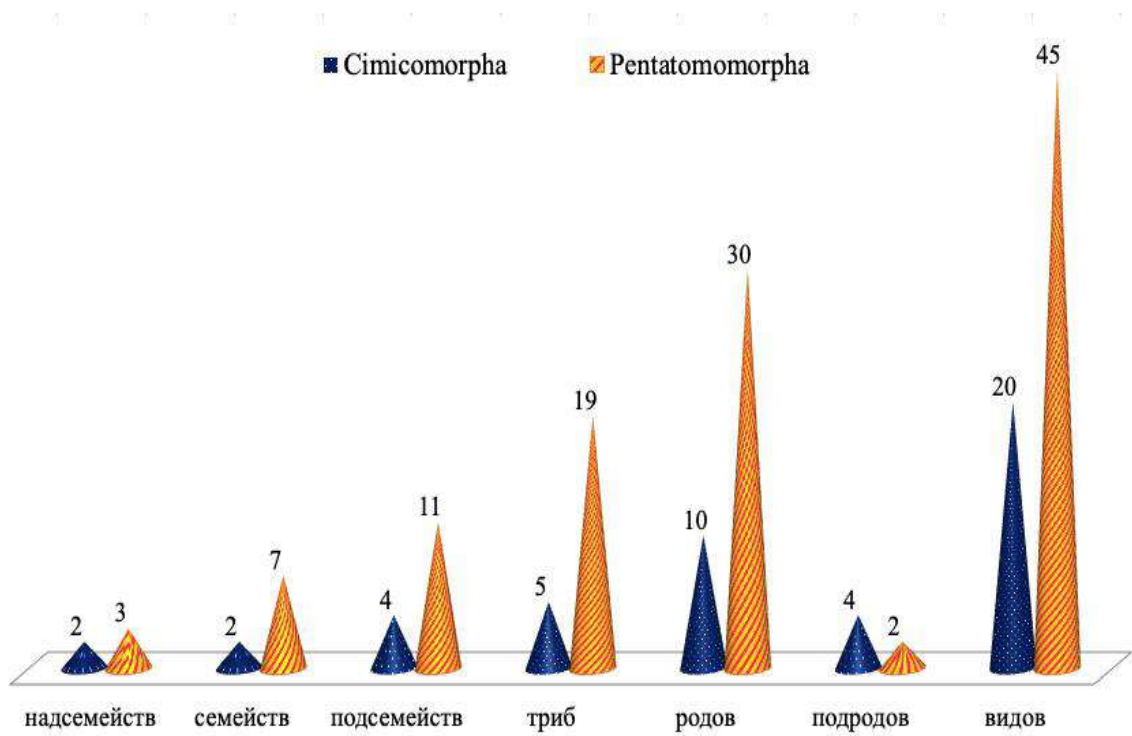


Рисунок 1. Таксономическое распределение клопов в зерновых агробиоценозах.

В результате исследований при первом осмотре злаковых растений в вегетационный период и сорняков вокруг поля выявлено 65 видов клопов. 19 из них выявлены впервые в Хорезмской области.

Распределение числа видов по семействам и их процентное содержание в фауне представлено в табл. 1.

Таблица 1.
Распределение клопов, выявленных в зерновых агроценозах, по семействам и родам.

№	семейства	роды	%	виды	%
1.	<i>Nabidae</i> Costa, 1852	2	5,0	3	4,6
2.	<i>Miridae</i> Hahn, 1833	8	20,0	17	26,2
3.	<i>Rhopalidae</i> Amyot & Serville, 1843	4	10,0	5	7,7
4.	<i>Geocoridae</i> Baerensprung, 1860	2	5,0	3	4,6
5.	<i>Lygaeidae</i> Schilling, 1829	3	7,5	3	4,6
6.	<i>Rhyparochromidae</i> Amyot And Serville, 1843	3	7,5	4	6,2
7.	<i>Cydnidae</i> Billberg, 1820	6	15,0	6	9,2
8.	<i>Pentatomidae</i> Leach, 1815	10	25,0	18	27,7

9.	<i>Scutelleridae</i> Leach, 1815	2	5,0	6	9,2
Всего		40	100	65	100

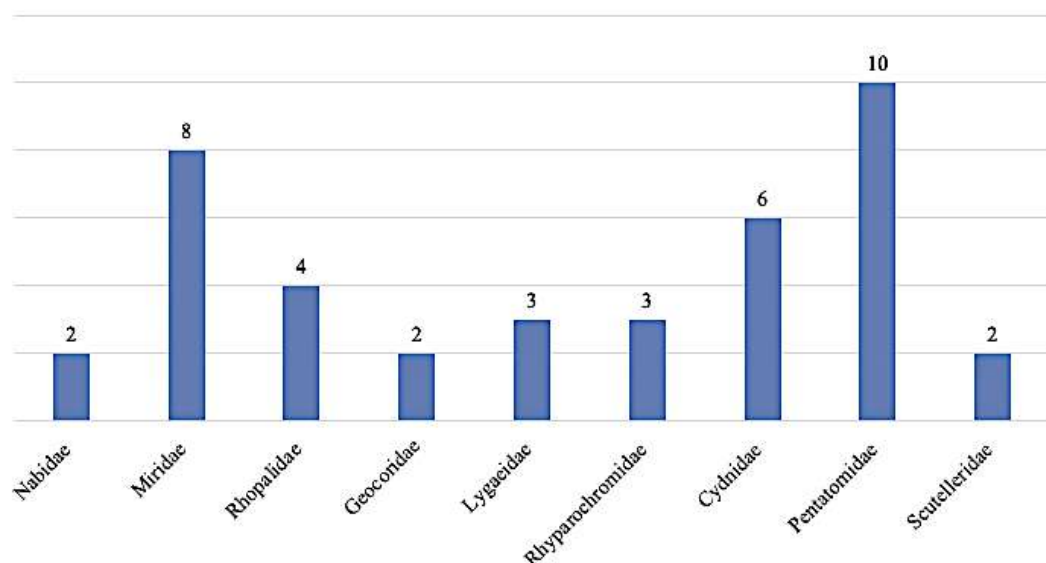


Рисунок 2. Распределение числа родов по семействам

По таксономическому составу наиболее разнообразными и наибольшим числом видов являются следующие семейства: представители семейств Pentatomidae (25,0%) и Miridae (20,0%) преобладают над представителями других семейств. Семейства Cydnidae и Rhopalidae составляют 15-10% фауны. Следующие представители фауны включают семейства Lygaeidae и Rhyparochromidae и составляют 7,5%.

Численность представителей других семейств невелика, например Nabidae, Geocoridae, Scutelleridae - не более 5,0%.

Проанализировано преобладание видов в зерновых культурах, то есть доминирующие виды представлены 19 видами - 29,2%, субдоминантные виды - 16 видов - 24,6%, обычные виды - 12 видов - 18,5% и редкие виды - 18 видов - 27,7%. оказалось % (рис. 3).

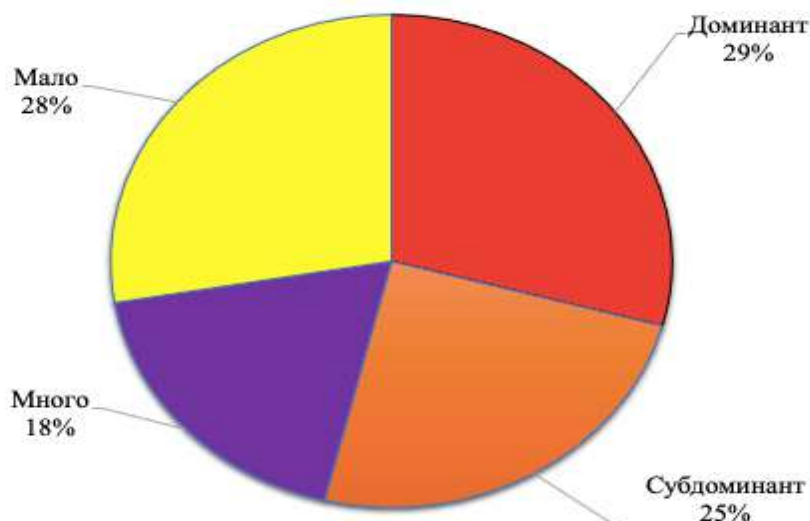


Рисунок 3. Доминирующие виды в зерновых агробиоценозах.

Постоянными видами на полях считались 19 видов клопов, что в общей сложности составляло 65 видов, причем эти виды были отнесены к доминантным, то есть в очень большом количестве (29,2%). Доминирующие и устойчивые виды: *Brachycoleus decolor*, *Lygus pachycnemis*, *Lygus rugulipennis*, *Stenodema calcaratum*, *Stenodema tripsinosa*, *Stenodema turanica*, *Chorosoma schillingi*, *Corizus hyosciami*, *Engistus exsanguis*, *Emblethis ciliatus*, *Emblethis denticollis*, *Lamprodema maura*, *Aethus pilosulus*, *Stibaropus hohlbecki*, *Aelia acuminata*, *Aelia furcula*, *Palomena prasina*, *Eurygaster integricep*, *Eurygaster austriaca* [3].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. http://agroatlas.ru/ru/content/pests/Eurygaster_maura/index.html
2. Яхонтов В.В. вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и борьба с ними. Ташкент: Госиздат УзССР, 1953. – С. 572-574.
3. Юсупова С.К., Ганджаева Л.А. Видовой состав хлебных клопов (Heteroptera) на тритикале // Исследование путей совершенствования научно-технического потенциала общества в стратегическом периоде: сборник статей Международной научно-практической конференции. Ч.2 Уфа, 2022. С. 20-22.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337516>
УДК 581.19.615.322

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЯТРЫШНИКА (ORCHIS
MASCULA L.) ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ ШЕКИНСКОГО РАЙОНА**

ЗАРБАЛЫ МУРАД ОГЛЫ ХАЛИЛОВ

Шекинский Региональный Научный Центр НАНА
руководитель отдела «Биохимия растений» кандидат биологических наук, доцент.

ДЖАББАР ЗАРБАЛЫ ОГЛЫ ХАЛИЛОВ

Шекинский Региональный Научный Центр НАНА
научный сотрудник отдела «Биохимия растений».

Резюме. В статье изложены результаты химического и биохимического состава вегетативных органов ятрышника (*Orchis mascula* L.) произрастающей на территории Шекинского района.

Выявлено, что в листьях ятрышника содержится 87,50% воды, 12,50% сухого вещества, 15,62% протеина, 8,0% клетчатки, 6,0% золы, 3,50% сахара, 6,24 мг/100г каротина, 21,0 мг/100г витамина С.

Установлено, что клубнекорни ятрышника содержатся 20,0% воды, 80,0% сухого вещества, 23,37% протеина, 5,0% золы, 1,0% сахар, 28,0% крахмал, 50,0% слизь.

Ключевые слова: ятрышник, листья, клубнекорень, протеин, клетчатка, сахар, крахмал, каротин, витамин С, слизь.

UOT 581.19.615.322

**ŞƏKİ RAYONUNUN ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILMIŞ SƏHLƏB (ORCHIS MASCULA
L.) BİTKİSİNİN VEGETATİV ORQANLARININ KİMYƏVİ VƏ BİOKİMYƏVİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ**

Z.M.XƏLİLÖV, C.Z.XƏLİLÖV

AMEA Şəki Regional Mərkəz

Xülasə. Məqalədə Şəki rayonu ərazisində yayılmış səhləb bitkisinin vegetativ orqanlarının kimyəvi və biokimyəvi göstəriciləri verilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, Şəki rayonunun dağlıq ərazilərində yayılmış səhləb bitkisinin yarpağında 87,50% su, 12,50% quru maddə, 15,62% protein, 8,0% sellüloza, 6,0% kül, 6,24 mq/100q karotin, 3,50% şəkər, 21,0 mq/100q vitamin C vardır.

Bitkinin kökyumrusunda 20,0% su, 80,0% quru maddə, 23,37% protein, 5,0% kül, 1,0% şəkər, 28,0 % nişasta, 50,0% selik olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: səhləb, yarpaq, kökyumrusu, protein, sellüloza, şəkər, nişasta, karotin, vitamin C, selik.

UDC 581.19.615.322

**LEARNING CHEMICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF
VEGETATIVE ORGANS OF SALEP (ORCHIS MASCULA L.) SPREAD IN SHEKİ
REGION**

Z.M.KHALILOV., J.Z.KHALILOV

ANAS Sheki Regional Scientific Center

Summary. *In the article it was shown chemical and biochemical characteristics of vegetative organs of salep spread in Sheki region.*

It was defined that in the leaf of salep spread in the mountainous areas of Sheki region there are 87,50% water, 12,50% dry substance, 15,62% protein, 8,0% cellulose, 6,0% ash, 6,24 mg/100g vitamin C.

It was also defined that in the root of the plant there are 20,0% water, 80,0% dry substance, 23,37% protein, 5,0% ash, 1,0% sugar, 28,0% starch, 50,0% slime.

Key words: *salep, leaf, root, protein, cellulose, sugar, starch, carotene, vitamin C, slime.*

Введение

В настоящее время в условиях неблагоприятной обстановки, возрастающим спросом у населения пользуется пищевая продукция, обладающая лечебно профилактическим действием. Такими свойствами обладают продукты на основе растительного сырья, содержащих биологически активные добавки направленного действия. В этой связи возникает необходимость поиска наиболее перспективных растений, обладающих высоким потенциалом по синтезу биологически активных веществ.

Шеки-Закатальский регион Азербайджана является неисчерпаемым источником такого рода растений. Среди них важное место занимает ятрышник которые распространены повсеместно.

Клубни ятрышника в виде слизи используют в детской практике как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях, туберкулезе легких, геморрое, при бронхитах, отравлении ядами.

Обволакивающее действие обусловлено наличием в корнеклубнях большого количество слизи. Слизь защищает от раздражающего действия чувствительные нервные окончания в желудке и кишечника и препятствует всасыванию токсинов из кишечника.

Содержание биологических активных веществ в вегетативных органах ятрышника, произрастающего на территории Шекинского района вообще не изучено.

Целью настоящей работы является изучение химического и биохимического состава вегетативных органов ятрышника произрастающего на территориях Шекинского района.

Материалы и методы.

Объектами исследования являются вегетативные органы ятрышника собранные в 2024 г. в период вегетации. Исследования проводились в 30-и образцах.

Содержание воды, сухого вещества, азота, сырую золу, клетчатку определяли общепринятыми методами. Количественные сумму сахаров и крахмал определяли поляриметрическим методом. Аскорбиновую кислоту определяли специфическим реактивом 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия, каротин определяли адсорбционным методом по И.К.Мурри.

Содержание минеральных элементов в вегетативных органах определяли рентгенофлуоресцентным методом на Омега-4000 (INNOV-x, США).

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлены данные по количественному содержанию некоторых химических и биохимических показателей в вегетативных органах ятрышника.

Химический и биохимический состав вегетативных органов ятрышника

Таблица 1.

Показатели	Листья	Клубнекорень
Содержание воды, %	87,50	20,0
Сухого вещества, %	12,50	80,0
Протеин, %	15,62	23,37
Клетчатка, %	8,0	0

Золы, %	6,0	5,0
Сахар, %	3,50	1,0
Крахмал, %	0	28,0
Каротин, мг/100г	6,24	0
Витамин С, мг/100г	21,0	0
Слизь, %	0	50,0

Анализируя таб. 1 видим, что листья и клубнекорни ятрышника содержат достаточное количество биологические активные вещества .

Выводы.

1. Впервые изучен химический и биохимический состав вегетативных органов ятрышника (*Orchis mascula* L.) распространенной в горных территориях Шекинского района.

2. Выявлено, что листьях ятрышника содержится 87,50% воды, 12,50% сухого вещества, 15,62% протеина, 8,0% клетчатки, 6,0% золы, 3,50% сахара, 6,24 мг/100г каротина, 21,0 мг/100г витамина С.

3. Установлено, что клубнекорни ятрышника содержится 20,0% воды, 80,0% сухого вещества, 23,37% протеина, 5,0% золы, 1,0% сахар, 28,0% крахмал, 50,0% слизь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абу Али ибн Сина Канон врачебной науки III том Ташкент, 1996.
2. Амасиасы Амирдовлат Ненужное для неучей М., Наука 1990.
3. Вилкова Н.Д. Анализ лекарственного сырья применяемого медицинских интернет-конференций 2017, 7,6,1262.
4. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства Бухара 2012.
5. Кьюсов П.А. Полный справочник лекарственных растений М., Экмо-пресс 2000.
6. Нуралиев Ю. Фитотенания импотенции-Душанбе 1993.
7. Современная фитотерапия-род ред. Петкова В. София, Медицина и физкультура1988.
8. Allimuthu M., Walter T.M. The role of salamisri (*Orchis mascula*) in geriatric care-Openmed [Internet] 2008, 1, 9.
9. Aziz N., Mehmood M.H., Siddiqi H.S., Mfndurhail S.U., Sadiq F., Maan W., Gilani A.H. Antihypertensive, antidyslipidemic and endothelial 32(11), 997-1003. doi:10.1038/hr.2009.148.
10. Bulpitt C.J. The uses and misuses of orchids in medicine-Qjm. 2005, 98, 9, 625-631.
11. Hossain M.M. Therapeutic orchidis: traditional uses and recent advances-an overview-Fitoterapia 2011, 82, 2, 102-140.
12. Kumari H. Multi faceted Actions of Orchids in Ethno Medicine An Appraisal-International Jornal of Pharmaceutical & biological Archive 2012, 3, 4.
13. Maridass M., Hussain M., Raju G. Phytochemical survey of orchids in the Tirunelveli hills of South India-Ethnobotanical Leaflets 2008, 1, 95.
14. Pahuja M., Mehla J., Kumar Gupta Y. Anticonvulsant and antioxidative activity of hydroalcoholic extract of tuber of *Orchis mascula* in pentylenetetrazole and maximal electroshock induced seizures in rats-J. Ethnopharmacol. 2012, June 26, 142(1), 23-27.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337537>
УДК 581.19.192.615.322

**СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВЕГЕТАТИВНЫХ
ОРГАНАХ ЯТРЫШНИКА (*ORCHIS MASCULA* L.) ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА
ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ШЕКИНСКОГО РАЙОНА**

ЗАРБАЛЫ МУРАД ОГЛЫ ХАЛИЛОВ

Шекинский Региональный Научный Центр НАНА

Руководитель отдела «Биохимия растений» кандидат биологических наук, доцент.

Резюме. В статье изложены результаты минерального состава вегетативных органов ятрышника (*Orchis mascula* L.), произрастающей на территории Шекинского района.

Выявлено, что вегетативные органы ятрышника в большой степени накапливают K, Mg, Na, Ca, Al.

Ключевые слова: ятрышник, листья, цветки, клубнекорень, минеральные элементы.

UOT 581.19.192.615.322

ŞƏKİ RAYONUNUN DAĞLIQ ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILMIŞ SƏHLƏB (*ORCHIS MASCULA* L.), BİTKİSİNİN VEGETATİV ORQANLARINDA TOPLANMIŞ MİNERAL ELEMENTLƏRİN MİQDARI

Z.M.XƏLİLOV

AMEA Şəki Regional Mərkəz

Xülasə. Məqalədə Şəki rayonunun dağlıq ərazisində yayılmış səhləb bitkisinin vegetativ orqanlarında toplanmış mineral elementlərin miqdarı verilmişdir.

Müəyyən edilmişdir, ki Şəki rayonunun dağlıq ərazilərində yayılmış səhləb bitkisinin vegetativ orqanlarında K, Mg, Na, Ca, Al elementləri başqa elementlərə nisbətən daha çox toplanır.

Açar sözlər: səhləb, yarpaq, çiçək, kökyumrusu, mineral elementlər.

UDC 581.19.192.615.322

AMOUNT OF MINERAL ELEMENTS IN THE VEGETATIVE ORGANS OF SALEP (*ORCHIS MASCULA* L.) PLANT SPREAD IN THE MOUNTAINOUS AREAS OF SHEKİ DISTRICT

Z.M.KHALILOV

ANAS Şəki Regional Scientific Center

Summary. In the article it was shown amount of mineral elements in the vegetative organs of salep (*Orchis mascula* L.) plant spread in the mountainous areas of Sheki district.

As the results it was defined that there are 23 elements in the leaf of the salep plant spread in the mountainous areas of Sheki district, 25 in the flower, 27 in the root. Among the detected mineral elements K, Mg, Na, Ca, Al elements are higher than others.

Key words: salep, leaf, flower, root, mineral elements.

Введение

В настоящее время при поиске эффективных растительных средств исходят из того, что в патогенезе развития и формирования осложнений большую роль играют нарушения минерального обмена, а недостаточность сведений о содержании макро и микроэлементов в лекарственном и растительном сырье не позволяет его рационально использовать.

Изучение элементного состава актуально и по другой причине, это-проблема загрязнения окружающей среды.

Содержание макро и микроэлементов в растении, в первую очередь, зависит от почвенно-экологических условий и химических свойств минеральных элементов.

Из 92 встречающихся в природе элементов 81 обнаружено в организме человека, при этом 15 из них (Ca, P, K, Se, Na, Zn, Mn, Y, Se, Mg, Fe, Cu, Co) признаны эссенциальными, т.е. жизненно необходимым (биогенным), а 10 (F, Si, Ti, V, Cr, Ni, As, Br, Sr, Cd) относятся к вероятно (условно) необходимым эссенциальным элементам.

Усиление антропогенной нагрузки на окружающую среду в большинство регионов республики делают проблему экологической чистоты лекарственного растительного сырья и лекарственных растений.

Создание банка данных по элементному составу лекарственных растений позволяет разработать нормативы содержания ксенобиотиков, определить районы заготовок, сроки сбора лекарственного растительного сырья и варианты его использования.

Клубни ятрышника в виде слизи использует в детской практике как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях, туберкулезе легких, геморрое, бронхите, аденоме, отравление ядами.

Обволакивающее действие обусловлено наличием в корнеклубнях большого количество слизи. Слизь защищает от раздражающего действия чувствительные нервные окончания в желудке и кишечника и препятствует всасыванию токсинов из кишечника [1,2,3]

Минеральный состав вегетативных органах ятрышника, произрастающей на горных территориях Шекинского района вообще не изучено.

Целью настоящей работы является изучение минерального состава вегетативных органов ятрышника произрастающей нагорных территориях Шекинского района.

Материал и методы

Объектами исследования явились вегетативные органы ятрышника, собранные 2024 г. в фазе полного биологического созревания. Исследования проводились на 20-ти образцах.

Содержание минеральных элементов в вегетативных органах ятрышника определяли рентгенофлуоресцентным методом на Омега4000-(İNNOV-x, США).

Результаты и их обсуждение

Анализируя полученные данные, можно отметить, что вегетативные органы ятрышника содержат достаточно широкий спектр химических элементов.

Содержание минеральных элементов в вегетативных органах ятрышника
(в % на воздушно-сухое вещество).

Таблица 1.

Минеральные элементы	Листья	Цветки	Клубнекорень
K	0,776	0,509	0,477
Na	0,500	0,479	0,477
Mg	0,702	0,663	0,648
Ca	0,534	0,486	0,252
Ti	0,039	0,039	0,055
V	0,002	0,002	0,003
Cr	0,006	0,004	0,012
Mn	0,013	0,014	0,014
Fe	0,102	0,176	0,059
Co	0,000	0,000	0,000
Ni	0,014	0,015	0,027
Cu	0,022	0,018	0,042

Zn	0,007	0,013	0,010
Ga	0,000	0,001	0,002
Zz	0,007	0,006	0,013
Sn	0,000	0,000	0,001
Sr	0,006	0,004	0,008
Y	0,002	0,002	0,003
Sc	0,002	0,002	0,001
Al	0,513	1,272	1,219
Si	0,607	0,745	0,588
P	0,256	0,270	0,261
S	0,041	0,050	0,040
Ba	0,019	0,015	0,037
Pb	0,002	0,001	0,003
Mo	0,000	0,000	0,001
Nb	0,007	0,006	0,013
Yt	0,000	0,000	0,000
Ge	0,000	0,000	0,000
Rb	0,000	0,002	0,003

Из таблицы видно, что вегетативные органы ятрышника в большой степени накапливают K, Na, Ca, Mg, Al.

Натрий и калий регулирует водо-солевой обмен. Огромную роль в мире растений играет магний, являясь основой молекулы хлорофилла, участвующего в фотосинтезе. А также участник белкового, углеводного и фосфорного обмена.

Кальций пластический материал для костей, фактор свертывания крови, нормализует деятельность сердца и мышц, входит в состав ядра и мембран клеток, клеточных и тканевых жидкостей, активизирует ряд ферментов и гормонов. Мышечная и умственная деятельность человека зависит от поступления в организм фосфора, железа, входящих в состав крови, выполняющих важнейшую биологическую функцию-перенос и активирование молекулярного кислорода. Марганец активизирует многие ферменты, участвует в формировании костей, кроветворении, влияет на метаболизм инсулина и стимулирует рост. Кобальт и молибден повышают интенсивность биоэнергетических процессов и защитных реакций. Созидательная роль кобальта состоит в том, что он содержится в витамине B₁₂, необходимого для кроветворения. Роль молибдена для жизни на земле неопределима, так как он участвует в синтезе аминокислот. Цинк является составной частью ряда ферментов и входит в состав инсулина. Йод, в основном, входит в состав гормона щитовидной железы, фтор входит в состав костной ткани и эмали зубов.

Магний является компонентом многих ферментных систем и особенно регулирующих гликолиз. Он играет большую роль в процессах окислительного фосфорилирования, а также входит в состав костей.

Хлор играет большую роль в поддержании осмотического давления крови и внеклеточной жидкости. Сера входит в состав некоторых аминокислот (цистин, метионин), образующих белки. Медь необходима для процессов кроветворения и используется при образовании некоторых дыхательных ферментов. Бор играет большую роль жизнедеятельности растений.

Калий, больше всего накапливается в листьях (0,776%), железа преимущественно накапливается в цветках (0,176%), накопление Mn, S, V, Ti, Y, Sc в листьях и цветках распределено равномерно.

Выводы

1. Впервые изучен минеральный состав вегетативных органах ятрышника (*Orchis mascula* L.), распространенный в горных территориях Шекинского района.

2. Выявлено, что вегетативные органы ятрышника в большой степени накапливают K, Na, Mg, Ca, Al.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бергнер П.А. Целительная сила минералов, особых питательных веществ и микроэлементов,-М, 2000.
2. Мухамедшин К.Д., Мухамедшин Р.К. Повышать эффективность использования пищевых ресурсов леса.-Лесные хозяйство, 2005, №2.
3. Попов А.И. Изучение влияния антропогенных факторов на элементный состав и ресурсы лекарственных растений Кемеровской области и республики. Тыва, Автореферат дис. доктора фарм. наук. М. 1995. с.46.
4. Халилов З.М. Содержание некоторых минеральных и биологически активных веществ в плодах дикорастущих плодовых и ягодных растений Азербайджана. Фундаментальные и прикладные проблемы науки.Т.3. Материалы VI международного симпозиума.М.2011.
5. Халилов З.М. Содержание тяжелых металлов в вегетативных органах дикорастущих земляники (*Fragaria vesca* L.) малины (*Rubus Rusenii*), произрастающих на территории Шекинского района. Сборник известий. Гянджа.2016, №4.
6. Халилов З.М. Содержание минеральных элементов в смоле ферулы (*Caucasica Korov*), произрастающей на горных территориях Шекинского района. Журнал «Аграрная наука», 2017, №4.
7. Халилов З.М. Содержание минеральных элементов и биологически активных веществ в плодах и листьях дикорастущего физалиса (*Physalis* L.) произрастающего на территории Шекинского района. Сборник известий. Гянджа. 2019. №2 (76).

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337569>

BENEFICIAL MICROORGANISMS USED IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS

HASANOVA A.E

Master

Odlar Yurdu University

Faculty of Biology and Technology, Microbiology

Baku, Azerbaijan

Summary: *Beneficial microorganisms used in the production of dairy products are among the biological factors that provide special assistance in the food industry. These microorganisms are not only fed to ensure the natural curdling process of milk, but also add flavor, aroma, consistency and storage services to the products. Lactic acid bacteria and yeasts are among the most commonly used groups, which break down milk sugar - lactose - into lactic acid. This process both prevents the development of pathogenic microflora and allows products to be stored for a longer period of time. In addition, microorganisms with probiotic properties affect human health, restore its microflora, strengthen the immune system and participate in the synthesis of some vitamins.*

*The role of microorganisms in different dairy products is different. For example, in the production of yogurt, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* bacteria act in a symbiotic relationship, completing the fermentation process within 4–6 hours at a temperature of 42–45°C. Both lactic acid bacteria and yeasts are involved in the production of kefir, which gives it a carbonated, specific taste; this process lasts 18–24 hours. Microorganisms such as *Lactococcus lactis* and *Lactobacillus helveticus* can continue to grow in cheese, continuing to grow. This control is responsible for the taste, texture and aromatic properties of the curd.*

The stages of activity of microorganisms are divided into adaptation, reproduction, stabilization and maturation periods. The adaptation phase lasts up to 2 hours, the activity of reproduction decreases at pH, the acidity stabilizes for stabilization, and with maturation, it is present in products such as cheese and kefir for a long time.

Beneficial microorganisms used in the production of dairy products play an important role in ensuring both food safety and consumer health. The correctness and application of microorganisms in this dairy industry provide not only technological, but also biological and medical assistance.

Keywords: *Dairy products, fermentation, probiotic microorganisms, yogurt and kefir, cheese production.*

Dairy products are an important part of the daily diet. Historically, milk processing and the preparation of products from it have occupied a special place in the food culture of people for millennia. In modern times, the development of the manufacturing industry is closely related not only to the modernization of technological equipment, but also to the widespread application of biotechnology. In this regard, beneficial microorganisms used in the production of products are of particular help.

Microorganisms, in addition to being the main driving force of the milk fermentation process, also provide the taste, color, smell and consistency of the product, including its shape, and ensure its biological safety. Lacto is converted into lactic acid, which is a milk sugar, thus promoting the development of beneficial microorganisms and enabling longer storage of the product. In addition, many beneficial microorganisms have probiotic properties, which serve to restore the microflora of human organs, strengthen the immune system and synthesize vitamins.

The issue of studying the functions of microorganisms used in the production of dairy products and their proper application is relevant for both the food industry and human health. For example, in the preparation of yogurt, the symbiotic *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* form a productive product within 4–6 hours. In kefir, the combined action of lactic acid bacteria along

with yeasts produces both lactic acid and fermentation. The role of microorganisms in cheese production is more complex: although the initial coagulation of the product occurs briefly, the ripening process lasts for weeks and even months.

The main purpose of this research is to use the functions of microorganisms involved in the production of dairy products, to analyze the technological and biological benefits they provide to food products. The research tasks include the role of microorganisms in the fermentation process, their effects on product quality, probiotic effects on human health, and the study of the types of activity of additives in various dairy products.

The scientific novelty of the topic lies in the fact that the functions of microorganisms obtained in dairy products are investigated not only from a technological point of view, but also from food safety and health-oriented aspects. The results can practically contribute to the application of more fermentation methods in the dairy industry and the development of new products.

Function and benefits of microorganisms: The fermentation process acts as a key biochemical mechanism in the production of dairy products. In this process, microorganisms – mainly lactic acid bacteria and in some cases yeasts – break down lactose, the main carbohydrate in milk, to form various metabolites. The most important metabolite is lactic acid. The formation of lactic acid increases the acidity of the product, as a result of which the development of harmful microflora is limited and the shelf life of the product is extended.

Fermentation not only ensures food safety, but also forms the taste, texture and odor characteristics of dairy products. For example, in the production of yogurt, the symbiosis of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* bacteria results in a faster and more stable fermentation process. These bacteria mutually stimulate each other's development: *Streptococcus thermophilus* multiplies rapidly in the milk medium, producing amino acids, which become a convenient food source for *Lactobacillus bulgaricus*. As a result, the acidity of the product reaches the required level within 4–6 hours [4].

The fermentation process is not limited to the formation of lactic acid. In some cases, additional metabolites are also formed as a result of mixed fermentation. For example, in the production of kefir, along with lactic acid bacteria, yeasts are also actively involved. As a result of their activity, a small amount of ethanol and carbon dioxide is formed. This mixed fermentation gives kefir a specific carbonated, refreshing taste and distinguishes the product from other dairy products.

The biochemical changes that occur during fermentation also lead to an increase in nutritional value. Lactic acid bacteria participate in the synthesis of B vitamins (especially B2, B6, B12), ensure easier digestion of proteins, and help maintain the balance of intestinal microflora. Therefore, fermentation in dairy products is of great importance not only from a technological point of view, but also from a medical-biological point of view.

The fermentation process proceeds in stages. At the first stage, microorganisms undergo an adaptation period, then enter a stage of rapid reproduction. At this stage, lactose breakdown occurs intensively, pH decreases, and acidity increases. During the stabilization stage, the activity of bacteria is relatively weakened, but the formation of flavor and aromatic substances continues. The maturation stage lasts longer in products such as cheese and kefir, determining the final quality indicators of the product [3].

Thus, the fermentation process plays the role of a natural biotechnological mechanism in the production of dairy products. This process is of great importance for both product protection and consumer health. In-depth study of the fermentation abilities of microorganisms in the modern dairy industry allows for the preparation of new and higher-quality products.

The nutritional value of dairy products is not limited only to the main macronutrients they contain - proteins, fats and carbohydrates. The value of these products also increases as a result of the activity of beneficial microorganisms involved in the production process. During the fermentation process, microorganisms not only acidify milk, but also create conditions for the formation of a number of biologically active substances.

First of all, lactic acid bacteria play an important role in the breakdown of proteins. As a result of the proteolytic enzymes they secrete, milk proteins are converted into small peptides and free amino acids. This facilitates the digestion of dairy products and increases the degree of absorption by the body. For example, people who have difficulty digesting lactose can digest products like yogurt and kefir more easily because microorganisms break down the lactose first.

The second important point is the participation of microorganisms in vitamin synthesis. In particular, bacteria belonging to the genera *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* stimulate the formation of B vitamins (B2 – riboflavin, B6 – pyridoxine, B12 – cobalamin). These vitamins are indispensable for the normal functioning of the nervous system, blood circulation and energy metabolism. In addition, some strains also participate in the synthesis of vitamin K, which plays an important role in the regulation of blood clotting.

The probiotic effect is one of the most important contributions of microorganisms to human health. Probiotics maintain the balance of the intestinal microflora and prevent the proliferation of harmful bacteria. For example, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* colonize the intestine, weakening the effect of salmonella, *E. coli* and other pathogenic microorganisms. At the same time, probiotics stimulate the immune system, increase the activity of macrophages and lymphocytes, and help reduce allergic reactions [7].

Increasing the nutritional value is not only related to health, but also to the technological qualities of the product. Substances formed as a result of fermentation enrich the taste of the product and cause the formation of aromatic components. For example, the sour taste in yogurt and cheese, and the light alcoholic and carbonated taste in kefir are the result of the activity of microorganisms.

The activity of microorganisms in dairy products increases the nutritional value, allows the products to be healthier and more useful. For this reason, the selection and use of special probiotic strains is widespread in the modern dairy industry. Such strains both improve the nutritional quality of consumers and create the basis for the creation of functional food products.

One of the main factors determining the attractiveness of dairy products for consumers is their taste and consistency. The activity of microorganisms plays a decisive role in the formation of these properties. The biochemical changes that occur in the composition of milk during fermentation are not limited only to an increase in acidity, but also lead to the formation of various taste and odorous substances [2].

First of all, as a result of the activity of lactic acid bacteria, lactose is converted into lactic acid. This process gives the product a light sour taste. However, the formation of lactic acid alone is not enough. As a result of the activity of proteolytic and lipolytic enzymes, proteins and fats are broken down to form amino acids, short-chain fatty acids and aromatic compounds. It is these substances that form the unique taste of products such as cheese, yogurt and kefir. For example, the sharp and rich taste of cheese is mainly due to the activity of propionic acid bacteria (for example, *Propionibacterium freudenreichii*).

The formation of consistency is also an important function of microorganisms. Polysaccharides synthesized by *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* cause yogurt to have a creamier and denser structure. These polysaccharides form a gel, strengthening the protein network and preventing the separation of the liquid phase. As a result, both the appearance and touch of the product become more attractive to the consumer.

In kefir, carbon dioxide and a small amount of ethanol are formed due to the presence of yeast. As a result of this process, small gas bubbles are formed in the product and give it a light foamy texture. This feature is one of the main features that distinguishes kefir from other dairy products.

The effect of microorganisms on consistency in cheese production is more complex. As a result of the activity of lactic acid bacteria, casein coagulates and the main structure of the cheese is formed. During the ripening stage, various microorganisms continue to break down proteins and fats, as a result of which the texture of the cheese changes: soft, semi-hard or hard varieties are formed. For example, in blue mold cheeses (*Penicillium roqueforti*), a specific vein-like structure and a sharp taste are formed as a result of their activity. In general, the organoleptic properties resulting from the

activity of microorganisms determine the quality indicators of dairy products. They both increase consumer interest in the product and increase its competitiveness in the market. For this reason, the modern dairy industry tries to precisely control the taste and texture parameters of the product using selected strains of microorganisms.

Yogurt is one of the most consumed dairy products due to both its nutritional value and probiotic properties. Its preparation is closely related to the fermentation process and is carried out mainly as a result of the symbiotic activity of two types of lactic acid bacteria – *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. The interaction of these two microorganisms determines both the taste and texture of yogurt.

The production process begins with quality control of raw milk. The milk is first pasteurized at a temperature of 85–90°C for 15–20 minutes. This stage serves two purposes: to destroy harmful microflora and to create conditions for the formation of a more stable and dense consistency by changing the protein structure of the milk. Then the milk is cooled to 42–45°C and at this temperature a special yogurt starter – a mixture of probiotic bacteria – is added [3].

During the fermentation stage, *Streptococcus thermophilus* multiplies rapidly, increasing the acidity of the milk and ensuring partial denaturation of the proteins. The formate and carbon dioxide formed as a result of its activity create a favorable environment for *Lactobacillus bulgaricus*. In turn, *L. bulgaricus* breaks down proteins to form free amino acids, which stimulate the growth of *S. thermophilus* bacteria. This mutual relationship is called symbiosis and allows yogurt to be ready in a short time.

The fermentation process usually lasts 4–6 hours. During this time, the pH of the milk drops from 6.6 to 4.6. This leads to both coagulation of the product and prevention of the development of harmful microorganisms. The resulting lactic acid gives the product a slightly sour taste, and the polysaccharides synthesized by the bacteria form a creamy and uniform consistency.

The biological value of yogurt is also noteworthy. Since a large part of the lactose is broken down during fermentation, yogurt is relatively easy to digest for people who have difficulty digesting lactose. In addition, B vitamins, some aromatic substances, and easily digestible peptides are formed. Live probiotics in yogurt restore the intestinal microflora and serve to strengthen immunity [1].

In the modern dairy industry, not only traditional strains, but also additional probiotic strains (for example, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*) are used in the production of yogurt. This increases the value of the product as a functional food, that is, it is used not only for nutrition, but also for health protection.

The role of microorganisms in the process of forming dairy products: Kefir occupies a special place among traditional dairy products. Its uniqueness lies not only in its taste and texture characteristics, but also in the diversity of microorganisms involved in its production. Kefir, unlike other dairy products, is formed as a result of mixed fermentation. Both lactic acid bacteria and yeasts, and in some cases acetic acid bacteria, participate in this process. As a result, kefir has both a sour and slightly alcoholic, foamy structure.

The main starter culture in the production of kefir is kefir grains. These granules are a matrix of proteins and polysaccharides and contain a multitude of microorganisms in symbiosis. The main bacteria here are *Lactobacillus kefiri*, *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc species*, as well as yeasts such as *Saccharomyces cerevisiae* and some acetic acid bacteria.

The production process first begins with pasteurization of milk (15–20 minutes at 85–90°C). This stage creates a clean environment for the development of kefir grains. Then the milk is fermented with kefir grains at a temperature of 18–22°C. The fermentation period usually takes 18–24 hours.

The unique properties of kefir are due to mixed fermentation.

Lactic acid bacteria break down lactose to form lactic acid. This forms the sour taste of the product and limits the development of harmful microorganisms.

Yeasts ferment glucose and other sugars to produce small amounts of ethanol and carbon dioxide. Carbon dioxide gives kefir a light foamy, gaseous structure, while alcohol in a very low percentage (0.2–0.6%) adds a specific flavor to the product.

✓ Acetic acid bacteria are additionally involved in some cases and help form aromatic substances.

✓ As a result of these complex biochemical reactions, kefir differs from other dairy products in terms of both taste and texture.

Kefir has a very high nutritional value. As a result of the activity of lactic acid bacteria, proteins are in a more easily digestible form, and since most of the lactose is broken down, kefir is more suitable for people who have difficulty digesting lactose. Biologically active substances formed as a result of the presence of yeast have a positive effect on the intestinal microflora.

Studies show that kefir strengthens the immune system with its probiotic effects, regulates the intestinal microflora, and prevents the growth of a number of pathogenic microorganisms due to its antimicrobial properties. In addition, daily consumption of kefir can help normalize blood pressure, reduce cholesterol levels, and even reduce stress.

The diverse activity of microorganisms in the production of kefir gives the product both high nutritional value and functional properties. For this reason, kefir is valued not only as a traditional food product, but also as a functional food. In modern times, the selection and control of microbial strains in industrial-scale kefir production is carried out more precisely. This ensures both the quality and stability of the product.

Cheese stands out among dairy products with both its ancient history and complex technology. The role of microorganisms in its production is decisive, because the taste, smell, color, and consistency of cheese are formed precisely as a result of their activity. In fact, cheese production does not end with the coagulation of milk alone - the main distinguishing stage is the long-term fermentation and ripening process.

The production process begins with the preparation of milk. The milk is first pasteurized to kill harmful microorganisms and create a clean environment for beneficial bacteria. Then, special starter cultures are added to the milk. At this stage, mainly lactic acid bacteria such as *Lactococcus lactis* and *Lactobacillus helveticus* are active. They break down lactose to form lactic acid and increase the acidity of the environment. As a result of this change, the milk protein casein coagulates and the main structure of the cheese is formed.

After the coagulate is formed, it is cut into small pieces and pressed. At this time, the whey separates and the cheese mass becomes denser. After this, the cheese is salted to both enhance the taste and extend the shelf life. However, the stage that determines the main characteristics of cheese is the ripening process.

During the ripening period, the activity of microorganisms continues. Proteins break down into small peptides and amino acids, and fats into short-chain fatty acids. These substances give the cheese a rich and specific taste. For example, in Swiss-style cheeses, the holes called “eyes” are formed as a result of carbon dioxide produced by the bacteria *Propionibacterium freudenreichii*. In blue-mold cheeses, both the sharp taste and the special vein-like structure are created thanks to the fungi *Penicillium roqueforti*.

Depending on the type of cheese, the ripening period can vary from several weeks to several years. Soft cheeses are ripened in a short time - 2-4 weeks, while hard cheeses are ripened for months or even years. This long-term process allows the product to acquire deep aromatic properties.

Cheese is beneficial both in terms of nutrition and health. The live microorganisms in its composition support the intestinal microflora, strengthen the immune system, and facilitate digestion. In addition, cheese is an important part of the daily diet, as it is rich in high amounts of calcium, protein, and fats.

Thus, in cheese production, microorganisms not only serve to coagulate milk, but are also the main source of all organoleptic and biological properties of the product. Thanks to their controlled activity, hundreds of types of cheese with different tastes and textures are created.

Stages of activity of microorganisms and time requirements

In the fermentation process, the activity of microorganisms develops in certain stages, and each stage directly affects the quality of the product. The first of these stages is called the initial or

adaptation stage. Its duration is usually 0–2 hours, and its main feature is that microorganisms begin to adapt to the new nutritional environment.

When bacteria and yeasts used in the production of dairy products are first added to milk, they encounter an ecosystem that is alien to them. During this period, rapid reproduction of microorganisms is not observed. On the contrary, they analyze the environmental conditions - temperature, acidity (pH), the availability of nutrients - and try to adapt their metabolic systems. Therefore, the initial stage plays the role of a preparatory period.

For example, *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*, which are used in the production of yogurt, first adapt to the protein and sugar structures when they enter milk. They activate their metabolic enzymes and adapt their cell walls to the nutrient medium. At this stage, lactose breakdown is very weak, and there is no noticeable change in acidity.

The initial stage is also considered the starting point for the production of enzymes by microorganisms. Lactic acid bacteria begin to secrete enzymes such as protease and lactase, which creates the necessary basis for rapid metabolism in subsequent stages. If the temperature of the milk and other technological parameters are not selected correctly, this stage can be prolonged, and as a result, the entire fermentation process slows down.

Studies have shown that the optimal conduct of this stage creates conditions for more stable and intensive activity of microorganisms in subsequent stages. For this reason, the initial stage is very carefully controlled in the food industry: precise temperature maintenance, regulation of oxygen levels, and preservation of milk quality are the main conditions.

Thus, the initial stage is the period of preparation of microorganisms for the fermentation process. At this stage, their main activity is not reproduction, but adaptation and activation of metabolic systems. Although short in duration, this stage is crucial for the successful continuation of the entire production process.

Microorganisms that have completed the adaptation process at the initial stage begin to actively multiply in the nutrient medium. This stage usually lasts 2–8 hours and is considered the most dynamic period of the fermentation process. Its main feature is the rapid division of bacteria, intensification of metabolism and noticeable changes in the chemical and physical parameters of milk.

During the active reproduction stage, lactic acid bacteria – for example, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactococcus lactis* – intensively break down lactose to form lactic acid. As a result, the pH value of the product drops rapidly (usually from 6.6 to 5.0–4.6). This increase in acidity both creates conditions for milk coagulation and severely limits the development of pathogenic microorganisms.

At this stage, the rate of division of microorganisms reaches its maximum. According to studies, under favorable conditions (optimal temperature, sufficient nutrients), some lactic acid bacteria multiply by dividing every 20–30 minutes, increasing the number of colonies many times over. Thus, within 6–8 hours, the number of microorganisms increases by millions, further accelerating the fermentation process.

Along with fermentation, proteins and fats also begin to break down to some extent at this stage. As a result of the protease and lipase enzymes secreted by lactic acid bacteria, peptides, amino acids, and short-chain fatty acids are formed. These substances form the basis of the future taste and aromatic properties of the product. For example, the specific sour taste of cheese and yogurt begins to form at this stage.

In kefir production, the active reproduction stage is more complex, since both lactic acid bacteria and yeasts operate simultaneously. Yeasts break down sugars and produce a small amount of alcohol and carbon dioxide. This gives the product a foamy and slightly gassy structure.

The active reproduction stage is very important from a technological point of view in the food industry. Because if the course of this stage is not properly controlled, either the acidity may increase excessively, or the fermentation process may be incomplete. Therefore, the temperature (for example, 42–45°C for yogurt, 18–22°C for kefir) and time are precisely regulated in production facilities.

Thus, the active reproduction stage is the period when microorganisms demonstrate their metabolic potential at the maximum level. At this stage, the acidity, structure and initial taste characteristics of the product are formed, which are further enriched and stabilized in subsequent stages.

After the active reproduction period in the fermentation process, microorganisms enter the stabilization stage. This stage usually lasts 8–24 hours and its main feature is a decrease in the reproduction rate of microorganisms, but the continuation of metabolic activity. That is, the number of bacteria does not increase sharply, but their biochemical activity plays an important role in shaping the quality of the product.

At this stage, the acidity produced by lactic acid bacteria stabilizes. The pH, which initially decreases rapidly, already reaches a certain level and does not change significantly. For example, in yogurt production, this limit is around 4.5–4.6. This level creates an unfavorable environment for the development of pathogenic microorganisms and ensures the biological safety of the product.

During the stabilization stage, microorganisms mainly synthesize metabolites that enrich the taste and aromatic properties of the product. As a result of the breakdown of proteins, various peptides and amino acids are formed, and as a result of the breakdown of fats, short-chain fatty acids are formed. These substances create the unique taste and smell of cheese, yogurt and kefir.

In kefir production, this stage is more complex. While lactic acid bacteria continue their activity, yeasts already produce a certain amount of ethanol and carbon dioxide as a result of mixed fermentation. Due to the influence of these gases, kefir acquires a foamy structure. Thus, the stabilization stage is closely related to the formation of the typical carbonated and refreshing properties of kefir.

In cheese production, this period is important for stabilizing the initial textural properties of the product. The casein network becomes stronger, the separation of whey is completed, and the microbiological balance is maintained as a result of salting. However, a long-term maturation stage is also required for the full formation of taste and smell components in cheese.

Scientific studies show that the stabilization stage has a decisive effect on the organoleptic properties of the product. If this stage is not carried out at the required temperature and time, the product may be either sharply sour or weak in taste. Therefore, in industrial production, the temperature and pH are constantly controlled in special fermentation tanks.

Thus, the stabilization stage is a period when the reproduction of microorganisms slows down, but their biochemical activity continues. This stage forms both a stable microbiological environment and the typical taste, smell and consistency of the product.

Stages of activity of microorganisms and time requirements: The longest and most complex stage of the fermentation process is the ripening stage. This stage can usually last from several days to several months, and sometimes even years. Especially in cheese production, the ripening process is a decisive factor determining the quality indicators of the product. During ripening, the activity of microorganisms is characterized not by reproduction, but rather by enzymatic and biochemical reactions.

At this stage, lactic acid bacteria, propionic acid bacteria and, in some cases, mold fungi continue the breakdown of proteins and fats. As a result of deep hydrolysis of proteins, free amino acids, peptides, and aromatic substances are formed. The breakdown of fats forms short-chain fatty acids and aromatic ketones. It is these substances that give cheese, kefir and some other dairy products a sharp and rich taste and pleasant aroma.

The ripening stage is of particular importance in cheese production. For example:

✓ In Swiss-type cheeses, *Propionibacterium freudenreichii* acts, providing both the typical nutty taste and the formation of holes called “eyes”.

✓ In blue mold cheeses (*Penicillium roqueforti*), the breakdown of fats creates a specific vein-like structure and sharp taste.

✓ Hard cheeses such as Parmesan have a deeper, more complex taste palette since they are aged for at least 12–24 months.

The ripening stage in the production of kefir and yogurt is relatively short. In kefir, a fermentation stage of 1–2 days and a subsequent cooling stage are usually sufficient. During this time, the balance between yeasts and lactic acid bacteria stabilizes the final taste and carbonated structure of the product. In yogurt, after fermentation is complete, the product is cooled and the taste characteristics are fully formed during the "storage" period of several hours.

The ripening stage also has a significant impact on nutritional value. During this period, as a result of the activity of microorganisms, the amount of vitamins (especially B vitamins), biologically active peptides and antioxidant substances in dairy products increases. This increases the importance of the products as probiotic and functional foods.

In industrial production, the ripening stage is carried out in special chambers and fermentation tanks. Here, temperature, humidity and ventilation are strictly controlled. If these conditions are violated, the product may be either of poor quality or dangerous. For example, excessive development of mold fungi can cause an unpleasant taste and smell.

Thus, the ripening stage is the longest and most crucial period of the fermentation process. At this stage, microorganisms are the main factors that form the taste, smell, consistency and nutritional value of the product. Successful maturation results in a rich flavor palette of different types of cheese, the fizzy freshness of kefir, and the creamy consistency of yogurt.

Conclusion

Microorganisms used in the production of dairy products play a crucial role both technologically and biologically. As a result of their activity, lactose, the main component of milk, is broken down, lactic acid is formed, and the fermentation process of the product takes place. Although this may seem simple, it is actually a process that occurs as a result of complex biochemical mechanisms and directly determines the quality, shelf life and nutritional value of the product.

Studies have shown that the role of microorganisms in the production process is not limited to the coagulation of milk. They are also key factors in the formation of taste, smell and consistency. For example, the creamy structure of yogurt, the fizzy and refreshing taste of kefir, and the rich and sharp flavors observed in various types of cheese are formed precisely as a result of the long-term enzymatic activity of microorganisms.

The activity of microorganisms develops in stages: in the initial stage, they adapt to the environment, in the active reproduction stage, they rapidly divide and increase acidity, in the stabilization stage, the formation of taste and aromatic substances stabilizes, and in the maturation stage, the products acquire more complex taste and smell properties. Each of these stages is of particular importance for the production of high-quality dairy products.

The use of microorganisms is also of great importance in terms of food safety. As a result of their activity, the development of pathogens in dairy products is limited, and the shelf life of products is increased. In addition, many microorganisms have probiotic properties. This contributes to the regulation of intestinal microflora, strengthening the immune system and improving the metabolic activity of the body.

Consequently, microorganisms used in the production of dairy products are not just a technological tool, but also an important functional component for human health. Their proper selection and management allow the dairy industry to both improve product quality and create new probiotic and functional products. Modern biotechnology, however, opens up wider opportunities in this direction and can ensure the production of more useful, healthy and long-lasting dairy products in the future.

LIST OF REFERENCES

1. Ayad, E., Nashat, S., & El-Soda, M. (2004). Selection of wild lactic acid bacteria isolated from traditional Egyptian dairy products according to production and technological criteria. *Food Microbiology*, 21(6), 715–725.
2. Beal, C., Skokanova, J., Latrille, E., Martin, N., & Corrieu, G. (1999). Combined effects of culture conditions and storage time on acidification and viscosity of stirred yogurt. *Journal of Dairy Science*, 82(4), 673–681.
3. Farnworth, E. R. (2005). Kefir—a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, 2(1), 1–17.
4. Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., Cogan, T. M., & Guinee, T. P. (2004). *Cheese: Chemistry, physics and microbiology* (Vol. 1–2). London: Elsevier Academic Press.
5. Gomes, A. M., Malcata, F. X. (1999). *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. *Trends in Food Science & Technology*, 10(4–5), 139–157.
6. Guzel-Seydim, Z. B., Kok-Tas, T., Greene, A. K., & Seydim, A. C. (2011). Functional properties of kefir. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(3), 261–268.
7. Lourens-Hattingh, A., & Viljoen, B. C. (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*, 11(1–2), 1–17.
8. Marshall, V. M., & Cole, W. M. (1983). Methods for the selection of lactic acid bacteria for use in fermented dairy products. *Journal of Applied Bacteriology*, 55(2), 263–272.
9. Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). *Yoghurt: Science and technology* (3rd ed.). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
10. Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. (2006). *Dairy science and technology*. Boca Raton, FL: CRC Press.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337605>

TAXONOMIC CHARACTERISTICS OF GREEN ALGAE ON THE AZERBAIJANI COAST OF THE CASPIAN SEA

AYTAC BAHRAM MURADOVA SAYADLI, SHAKAR JALAL MUKHTAROVA

Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, A. Abbaszadest., 1128th crossing, Baku, Azerbaijan

The Caspian Sea is the largest isolated water basin in the world and its coastal zones differ with ecological conditions. Macrophyte algae are especially a key element in this ecosystem, provide food for primary producers and trophic nets. Green algae (*Chlorophyta*) are of a great value as the main primary producers—they significantly participate in the matter turnover, change and oxygen production and bioindication in an ecosystem of the sea [6, 157-158; 3, 50-53].

The Caspian is the largest leaf lake on Earth; it has coastal zones with various ecological subordination. Macrophytes algae are particularly relevant to this ecosystem and they represent an important food source for primary producers as well as different trophic chains. The Caspian green algae (*Chlorophyta*) are significant in the Caspian biota as a major group of freshwater primary producers, and they have a significant role in substance turnover, oxygen production, and bioindication in the ecosystem.

Thus, the investigation of the taxonomic structure and bioecological features of green algae (*Chlorophyta*) on the Azerbaijan coastal zone of the Caspian Sea is scientifically significant as a basis for assessing its ecosystems and biomonitoring. The purpose of this study is to investigate the diversity, habitat preference and anthropogenic influences on species of *Chlorophyta* from various coastal areas in the Caspian Sea.

Previously, according to research, in the 1970s, the list of macroalgae in the Caspian Sea included 63 species, including 29 green algae and mosses [14, p.45; 13, 200-205]. 76 species from 4 divisions, 6 classes, 15 orders, 21 families, and 42 genera were identified as a result of studies conducted in 1961–1963. Of these, 38 species and 1 subspecies were found in Baku Bay, and 12 species (8 green, 3 red, and 1 chara) were found on the southern Caspian Sea shores [12, 190-200]. The dynamics of the proportions of the main algae groups depends on changes in sea level and salinity. In recent years, it can be seen that the proportions of algae groups have changed and the number of green algae species has increased. Green algae dominate in the north of the Caspian Sea. Green algae of the genera *Ulva* Linnaeus, *Cladophora* Kützing and *Ulothrix* Kützing form the core of the Caspian flora, which indicates a significant influence of river flow.

Macrophyte samples were collected from various substrate types (stony, sandy, muddy) at a depth of 0.5–5 m using a quadrat method on the Caspian coasts of Astara, Lankaran, Chabran, Siyazan, and the Absheron Peninsula in 2022–2024. The samples were studied using generally accepted methodology [11, p.182]. Species identification was carried out under a stereo microscope using regional floras and identification keys [13, 200-210; 11, p.5-230; 1, 10-45; 10, 325-340; 2, 10-70; 8, 36-45; 9, 85-90]. AlgaeBase [7], “California Academy” [5], websites were used to specify the names of algae species, referring to the latest nomenclature and their abbreviations were given according to Brummit and Powell [4, 10-210].

Studies conducted on the Azerbaijani coast of the Caspian Sea, the systematic composition and bioecological characteristics of macrophyte green algae (*Chlorophyta*) in different coastal zones were determined. In total, 21 species studied mainly belonged to four genera: *Cladophora*, *Chaetomorpha* Kützing, *Ulva* and *Rhizoclonium* Kützing. These genera belong to the *Chlorophyta Ulvophyceae* class, two main families - *Cladophoraceae* (*Cladophora*, *Chaetomorpha*, *Rhizoclonium*) and *Ulvaceae* (*Ulva*). When comparing systematic and species diversity across regions, 5 species were recorded on the northeastern coast (Siyazan–Shabran), where *Chaetomorpha linum*, *Cladophora glomerata*, *Rhizoclonium riparium*, *Ulva linza* and *Ulva compressa* were dominant. In the Lankaran zone, 9 species were identified in 2022, where several species of the *Cladophora* genus (*C. albida*,

C. fracta, *C. glomerata*, *C. sericea*, *C. ruchingeri*, *C. vagabunda*) were also present, as well as *Rhizoclonium riparium* and *Ulva species*.

As a result of research conducted on the Absheron Peninsula, 10 species were identified in 2023, where both the genera *Cladophora* and *Chaetomorpha* played a dominant role, and the species *Ulva compressa* and *U. prolifera* also had high abundance. In the southern zone, in the Lankaran-Astara areas, as a result of large-scale sampling conducted in 2023–2024, 16 species were identified, where all the main genera – *Cladophora*, *Chaetomorpha*, *Ulva* and *Rhizoclonium* – were represented. The abundance of both *Cladophora* and *Ulva* species in this region is striking and is associated with the influence of subtropical conditions. The results of the study show that species diversity and distribution of genera are closely related to the hydroecological conditions of the coastal zones and anthropogenic impacts. In the northeastern zone, due to climatic conditions and limited ecological conditions, only 5 species were observed, while in the central zone (Absheron), urbanization and industrial impact increased species abundance to some extent. In the southern zone, species richness was at its maximum level due to humid subtropical conditions and substrate diversity.

The analysis shows that the studied green algae species are able to adapt to different substrate types (stony, sandy, muddy). Most *Cladophora* and *Chaetomorpha* species are dominant in stony and rocky areas, while *Ulva* and *Rhizoclonium* species are dominant in sandy and muddy areas.

In terms of bioindicators, species such as *Ulva compressa*, *Cladophora glomerata* and *Rhizoclonium riparium* are considered indicators of pollution-tolerant, anthropogenically affected areas. On the contrary, species such as *Cladophora laetevirens* and *Ulva torta* characterize relatively clean and less affected areas.

Bioecologically, *Cladophora* and *Chaetomorpha* species predominated mainly in stony and rocky areas, while *Ulva species* were distributed in stony, sandy and mud-covered areas. Seasonal variation was observed in all zones, with more species being differentiated on the southern coasts, consistent with subtropical conditions. The dominant genera were *Cladophora* in all regions, while *Ulva species* were more widespread on the southern coasts.

As a result, the taxonomic composition and bioecological characteristics of macrophyte green algae on the Azerbaijani coast of the Caspian Sea differ across regions, and this difference can be associated with the hydroecological conditions of coastal zones, anthropogenic impacts, and climate. Thus, the *Chlorophyta* acts as an important bioindicator for assessing the state of ecosystems on the Caspian coast and for biomonitoring.

REFERENCES

1. Afanasyev D. F., Kamnev A. N., Sushkova E. G., Steinhagen S. (2016). The field guide to *Ulva* species found in the Black, Azov, Caspian Seas and eastern Baltic (p. 50). Moscow: Publ. house «Pero».
2. Afanasyev D. F., Sushkova E. G., Kamnev A. N. (2020) Marine and brackish species of Cladophoraceae and Aegagropila, found in the Ponto-Caspian basin. The field guide (p. 76). Moscow: Publ. house «Pero».
3. Bold H.C., Wynne M.J. (1985) Introduction to the algae (second edition). Chap.2. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
4. Brummitt R.K, Powell C.E. 1992. *Authors of plant names*. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standart forms of their names, including abbreviations, Royal Botanic Gardens, Kew: 732 pp. ISBN: 0- 947643-44-23
5. California Academy: www.calacademy.org
6. Guerry A. D., Menge B. A., Dunmore R. A., 2009. Effects of consumers and enrichment on abundance and diversity of benthic algae in a rocky intertidal community, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 369: 155-164
7. Guiry M.D., Guiry G.M. (2023) *AlgaeBase*.World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>. (Accesssed March 2023).
8. Muradova A. B., Mukhtarova Sh. C., Feyziyev Y. M. (2024a) Systematic study and bioecological characteristics of the algal flora of the Caspian coastal areas of the Absheron Peninsula. *Plant & Fungal Research*, 7(2), 36–45.
9. Muradova A. B., Mukhtarova, Sh. C., Feyziyev Y. M. (2024b) The algae of the southern coasts of the Caspian Sea (Lankaran District). *Acta Botanica Caucasica*, 3 (3), 84–95.
10. Nuriyeva M. A., Vinogradova O. M. (2020) Caspian cyanobacteria of Azerbaijan: A complete checklist with ecological and geographical characteristics. *Algologia*, 30 (4), 325–340.
11. Tash S., Okush E. (2006) Investigation of qualitatively phytoplankton in the Turkish Coasts of the Black Sea and a species list. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 12: 181-191.
12. Zaberzhinskaya E.B. (1968) Algae flora of macrophytes of the Caspian Sea. PhD thesis, Baku: 234 p. (in Russian).
13. Zinova A.D. (1967) Identifier of green, brown and red algae of the southern seas of the USSR. Nauka Moscow, Leningrad. 396 p.
14. Zinova A. D., Kalugina-Gutnik A. A. (1974) “Comparison of algae flora in the southern seas,” in *Biological Productivity of the Southern Seas (Naukova Dumka, Kiev)*, pp. 43–51.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337627>
ЭОЖ 597.2/5

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ ТАБАН (*ABRAMIS BRAMA*) ПОПУЛЯЦИЯНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

УТЕУЛИЕВ Т.А. ЖАКСЫЛЫКОВА А.Ж. КАДИМОВ Е.Л. БАТЫРБЕК Н.М.

"Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС Атырау филиалы

Аңдатпа: Мақалада Жайық өзеніндегі табан (*Abramis brama*) популяциясын зерттеу нәтижелері ұсынылған, негізі, балықтардың әртүрлі жас топтарындағы санының динамикасына және биологиялық ерекшеліктеріне назар аударылған. Аулану көлемі мен балық шаруашылықтық пайдалану қарқындылығы мен деректері негізінде уылдырық шашатын дарақтар санының өзгерісі талданып, популяцияның өсу, таралу және күй-жайының заңдылықтары анықталды. Бірлік аулау күшіне шаққандағы аулану шамасы, балық қорының тұрақтылығы мен антропогендік факторлардың ықпалын көрсететін көрсеткіш ретінде қарастырылды. 2024 жылы Жайық өзені бойындағы, көктемгі жүріс кезінде жүргізілген зерттеулер балық қорының жағдайы туралы жаңа деректер беріп, популяцияның ағымдағы күйі мен кәсіпшілік аулаудың бағыттылығы жөнінде қорытынды жасауға мүмкіндік берді. Мақалада сонымен қатар соңғы 5 жылдағы кәсіпшілік аулану нәтижелері қарастырылған.

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің қолдауымен қаржыландырылды (Грант № BR23591095).

Түйінді сөздер: табан, Жайық өзені, жас құрылымы, санның динамикасы, аулау

Кіріспе:

Табан популяциясының қазіргі жағдайы табиғи-климаттық және антропогендік факторлардың бірлескен ықпалымен айқындалады. Осы жағдайлар ішінде дарақтардың көбеюіне, өсуіне және қыстап шығуына әсер ететін параметрлер негізгі мәнге ие. Негізгі кәсіпшілік қызмет, антропогендік фактор болып қалуда. Сонымен қатар балық қорының жағдайына айтарлықтай қатер төндіретін құбылыс – браконьерлік пен заңды ауланған балықтан тыс заңсыз аулану. Мұндай заңбұзушылықтардың көлемі, бағалауларға сәйкес, ресми ауланған балықтардың мөлшеріне шамалас [1].

Табанды аулаудың ең тиімді тәсілі – сүзекі аума (невод) аулау. Соңғы жылдары өзен аймағындағы кәсіпшілік күшінің төмендеуі және бұл көрсеткіштің жағалау аймағында біртіндеп арту үрдісі байқалуда [2]. Жайық өзенінде кәсіпшілік тек өзендік сүзекі аума (невод) жүргізілді.

Жайық өзеніндегі жартылай өткінші балықтардың шоғырлануы жыл сайын уылдырық шашатын дарақтардың маусымдық санына байланысты өзгеріп отырады, алайда көп жылдар бойы Жайық өзенінде кәсіпшілік балықтардың түрлік құрамы негізінен сақталып келеді. Жартылай өтпелі балықтардың ең көп саны көктемде уылдырық шашу үшін өрістеу кезеңінде ұсталады [3].

Жұмыстың мақсаты:

Жайық өзеніндегі табан популяциясының жастық құрылымын және биологиялық ерекшеліктерінің далалық деректер негізінде талдап, өсу заңдылықтарын, жас топтары бойынша сандық таралуын анықтау, сондай-ақ қазіргі кәсіпшілік қысымы жағдайындағы популяцияның күйін бағалау.

Мәліметтер және әдістемелер:

Табан Жайық өзенінде атыраудан жоғарғы ағысына дейін таралған, ол өзеннің бөгенделген бөліктерінде мекендейді, алайда таулы салаларында кездеспейді. Жайықтың ең төменгі ағысына, Сарайшыққа дейін, жартылай өткінші табан кіреді, сонымен бірге жергілікті

тұқымдас түрдің де болуы мүмкін. Өзеннің әртүрлі учаскелерінде және қосымша су айдындарында ірі миграция жасамайтын табанның жеке табындары бар [4].

Уылдырық шашатын табан популяциясының сапалық құрамын зерттеу закидной неводтардың (тор көздерінің өлшемі 28×36×40 мм және 48×50×56 мм) ауланған үлгілеріне негізделді. Мәліметтерді жинау кәсіпшілік табынды бағалаудың ең көрсеткішті кезеңінде – Жайық өзені атырауындағы табанның жаппай көктемгі жүрісі кезінде жүргізілді. Талдау үшін негіз болған материал – 2024 жылы кәсіпшілік учаскелерінде (тоняхтарда) жиналған ихтиологиялық биологиялық үлгілер. Экспедициялық жұмыстар түрдің уылдырық шашу миграциясы кезеңінің толық ұзақтығы бойы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және талқылау:

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде 196 дарақтан тұратын іріктеме алынды, ол 3-тен 7 жасқа дейінгі жас қатарын қамтыды. Кестеде әрбір жас класы бойынша балықтардың ұзындығы мен салмақ аралық және орташа мәндері, сондай-ақ іріктемедегі дарақтардың саны мен үлес салмағы (% жалпы саннан) көрсетілген.

Ең жоғары санды төрт жастағы дарақтар құрады – 94 экз. (47,96 %). Бұл топ үшін орташа ұзындық пен салмағы сәйкесінше 26,7 см және 346,4 г болды. Екінші орында – бес жастағы дарақтар (60 экз., 30,61 %), олардың морфометриялық көрсеткіштері жоғарылаған: ұзындығы – 30,9 см, салмағы – 527,6 г.

Жас ұлғайған сайын дарақтар санының азаю үрдісі байқалды: алты жастағы балықтар – 10 экз. (5,10 %), ал ең аз үлесті жеті жастағылар құрады – 8 экз. (4,08 %). Дегенмен, жастық кластардағы санның азаюына қарамастан, орташа ұзындық пен масса көрсеткіштері тұрақты онтогенетикалық өсуге сәйкес артты. Жеті жастағы дарақтардың орташа ұзындығы 37,0 см, салмағы – 830,0 г болды.

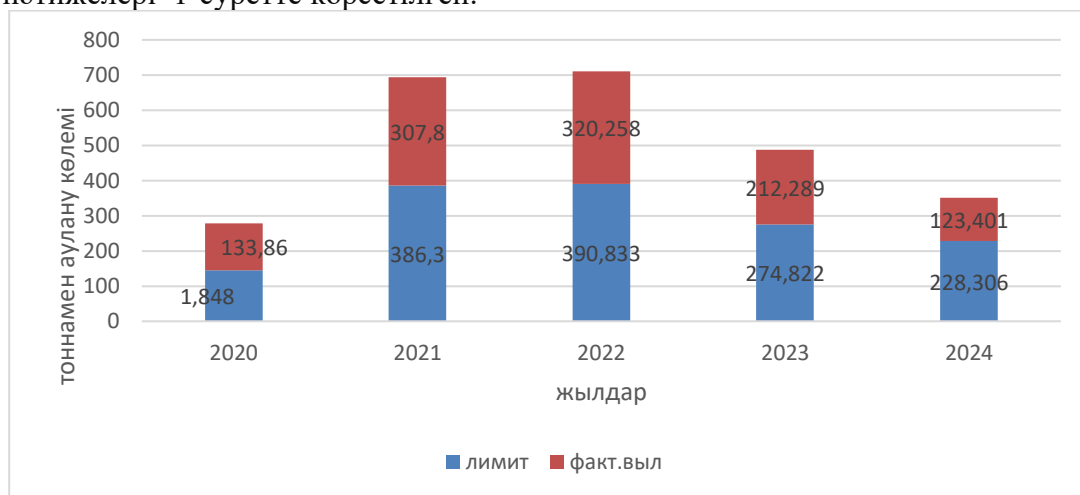
Осылайша, алынған деректер көптеген кәсіпшілік балық түрлеріне тән популяцияның жастық құрылымын көрсетеді: орта жас кластарындағы дарақтардың басым болуы және жасы ұлғайған сайын олардың санының біртіндеп төмендеуі. Жас қатарын талдау балықтардың жасына байланысты өлшемдері мен салмақтары, заңды түрде ұлғаюын дәлелдеді. Алайда, үлкен жас кластарындағы дарақтардың саны айтарлықтай азаяды. Бұл табиғи өлім-жітіммен қатар негізгі кәсіби-өндірістік пайдаланудың әсері. Популяцияның негізін төрт жастағы балықтар құрады.

1-кесте - 2024 жылдың Жайық өзеніндегі табанның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жасы	Балықтың ұзындығы (мин-макс), см	Орташа ұзындығы, см	Салмағы (мин-макс), г	Орташа салмағы, г	Әр жас класындағы саны	Балық үлесі%
3	17-25	22,3	100-250	215,6	24	12,24
4	25-29	26,7	250-450	346,4	94	47,96
5	29-34	30,9	450-630	527,6	60	30,61
6	34-36	35,2	640-730	682	10	5,10
7	37	37	810-851	830	8	4,08
Барлығы					196	100

Аулану көлемін бағалау уылдырық шашатын дарақтардың санын анықтауға мүмкіндік береді, ол өз кезегінде популяцияның жалпы күйін сипаттайды [5]. Бұл ретте аулану көлемі кәсіпшілік қызметінің қарқындылығына тікелей тәуелді. Популяция санының неғұрлым объективті әрі ақпараттық көрсеткіші – бірлік кәсіпшілік күшіне шаққандағы аулану шамасы, ол балық қорының күйін сипаттайтын салыстырмалы көрсеткіш ретінде қарастырылады.

Соңғы онжылдықта жиналған деректерді талдау Жайық өзеніндегі кәсіпшілік жүктеменің динамикасын бақылауға мүмкіндік берді. Кәсіпшілік қарқындылығын бағалаудың жиынтық нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Жайық өзеніндегі табан балығының аулану динамикасы

Жайық өзеніндегі табан балығының аулану динамикасы, балық шаруашылығының соңғы үш маусымында (2021–2022 жж., 2022–2023 жж. және 2023–2024 жж.) нақты аулану көлемін тоннамен сипаттайды.

2020 жылы бекітілген лимит 184,8 т құраған, ал нақты аулану 133,86 т деңгейінде болған, бұл рұқсат етілген көлемнің шамамен 72%-ын игеруге сәйкес келеді. Мұндай көрсеткіш орташа кәсіпшілік жүктемені немесе сол жылғы табиғи жағдайларда балықтың төмен кәсіпшілік қолжетімділігін көрсетуі мүмкін.

2021 жылы лимиттелген (386,3 т) және нақты (307,8 т) аулану көлемінің айтарлықтай өсуі байқалды. Ресурсты игеру шамамен 80%-ды құрады, бұл кәсіпшілік үшін қолайлы жағдайлар мен популяцияның кәсіпшілік бөлігінің жоғары санын көрсетеді.

Ұқсас жағдай 2022 жылы да байқалды: лимит 390,833 т, нақты аулану – 320,258 т (игеру деңгейі ~82%). Бұл көрсеткіш қордың тұрақтылығын және ресурстың белсенді пайдаланылуын дәлелдейді.

2023 жылдан бастап лимиттердің (274,822 т) және нақты ауланудың (212,289 т) төмендеу үрдісі байқалады, игеру шамамен сол деңгейде (~77%) сақталды. Мұндай азаю популяция тығыздығының төмендеуімен, шектеу шараларының енгізілуімен немесе экологиялық жағдайлардың өзгеруімен байланысты болуы мүмкін.

2024 жылы көрсеткіштер зерттелген кезең ішіндегі ең төмен деңгейге жетті: лимит – 228,306 т, нақты аулану – бар болғаны 123,401 т (игеру деңгейі 54%). Бұл төмендеу популяция санының қысқаруымен, реттеуші шаралардың күшеюімен немесе кәсіпшілік белсенділіктің төмендеуімен байланысты болуы мүмкін. Бұл динамика популяцияға ықпал ететін биологиялық және антропогендік факторларды терең талдауды қажет етеді.

Салыстырмалы талдау көрсеткендей, бекітілген лимиттердің өзгеруіне қарамастан, табан аулануы жылдан жылға азаюда. Бұл табан популяциясын сақтау және тұрақты балық шаруашылығын қамтамасыз ету үшін шаралар қабылдауды талап етеді.

Қорытынды:

Жайық өзеніндегі табан популяциясының жастық құрылымы, биологиялық ерекшеліктері мен аулану динамикасын талдау соңғы жылдары оның санының азаю үрдісін айқындады. Орта жастағы дарақтардың басым болуы популяцияның репродуктивтік әлеуетінің сақталғанын көрсетсе де, ересек жастағы балықтардың азаюы экологиялық және антропогендік факторлардың ықпалын меңзейді. Лимиттер сақталғанына немесе артқанына қарамастан, нақты ауланудың төмендеуі кәсіпшілікті реттеу және популяцияны бақылау бойынша шұғыл шараларды қажет етеді. Тұрақты балық шаруашылығын қамтамасыз ету үшін

ресурстарды бейімделген түрде басқару, ғылыми бақылауды кеңейту және заңсыз аулануға қарсы қатаң бақылау тетіктерін енгізу қажет. Сонымен қатар, болашақта табан популяциясын сақтау үшін маусымдық мониторингті кеңейту және жас топтарының ара-қатынасын қадағалау маңызды

ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

1. Кушнарченко, А.И. Опыт оценки неучтенного изъятия рыб Северного Каспия // Сб. Актуальные проблемы охраны биоресурсов Волго-Каспийского бассейна: междисциплинарный подход. Материалы международной научно-практической конференции 30-31 октября 2007 г. Астрахань: Изд. КрУ МВД России, 2007. б. 148-152.
2. Ткач В.Н., Кузнецов Ю.А. Современное состояние и перспективы развития промысла полупроходных и речных видов рыб в Волго-Каспийском районе. Сб. Материалы Международной научно-практической конференции «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна» (13-16 октября 2008 г., Астрахань). Астрахань: Издательство КаспНИРХ, 2008. б. 161-165.
3. Токаев И.Д., Джунусова Г.Г., Абдошова М.М. Биолого – промысловая структура популяции табана в р.Жайык. Международной научно - практической конференции «Новая наука как результат инновационного развития общества», состоявшейся 22 апреля 2017 г. в г. Сургут.б 23-26
4. Шапошникова Г.Х. Биология и распределения рыб в реках Уральского типа. -М.:Изд - во АН СССР, 1964. – 100 б.
5. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1963. 367 б.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337665>
УДК 597.2/5

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОКУНЯ (*PERCAFLUVIATILIS*) В РЕКЕ КИГАШ,
БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОМЫСЛОВАЯ ДИНАМИКА**

ГУБАШЕВА З.С., КАДИМОВ Б.Л., СУЛЕЙМЕНОВ С.Б., ИВАНОВ А.К.

Атырауский филиал ТОО «Казахский научно - производственный центр рыбного хозяйства», г.Атырау, Республика Казахстан

Аннотация. Статья посвящена экологическим особенностям и динамике популяции окуня (*Percfluviatilis*) в реке Кигаш — одном из крупных рукавов дельты Волги, протекающем по территории Казахстана и России. Проведен анализ возрастной и размерно-весовой структуры окуня за 2014–2024 гг., динамики соотношения полов, промысловой значимости и особенностей промысла в разные годы. Отмечено, что доля самок в популяции увеличивается, а преобладающая часть улова состоит из особей 3–4 летнего возраста.

Исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: река Кигаш, окунь, нерест, соотношение полов, возрастная структура, промысловые уловы.

Материал и методика

Материал был собран на тоневах участках р. Кигаш в 2014-2024 г.г. Сбор и обработка материал велись по стандартным методикам [1-3]. Видовая принадлежность устанавливалась по определителю Е. Н. Казанцева[4].

Результаты исследований

Река Кигаш является одним из крупных рукавов восточной части дельты реки Волги. Протекает по территории Атырауской области Казахстана и Астраханской области России. В реке Кигаш обитает множество видов рыб, в том числе окунь (*Percfluviatilis*).

Окунь – озерно-речная рыба, приспособленная к жизни среди зарослей. За годы исследований, было выявлено, что окунь не совершает больших перемещений и нерестится там, где и нагуливается. Половой зрелости достигает в возрасте 2-3 лет. Нерест происходит весной, когда температура воды достигает 10-15°C. Окунь выбирают для нереста мелководные участки с растительностью[5].

Нерестовая часть популяции окуня имеет важное значение для сохранения численности этого вида в реке Кигаш.

Многолетний анализ соотношения полов нерестующих рыб показал, что количественное соотношение самок и самцов окуня менялось по годам, доля самок в уловах увеличилась от 76,4% (2015г.) до 93,3% (2024г.). Динамика соотношения полов окуня представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика соотношения полов окуня в р. Кигаш за 2014 – 2024 годы, %

Пол	Годы										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Самки	82,2	76,4	80,6	80,2	70,9	83,9	82,6	83,0	87,5	92,3	93,3
Самцы	17,8	23,6	19,4	19,8	29,1	16,1	17,4	17,0	12,5	7,7	6,67

На протяжении многих лет промысел окуня базировался на особях со средней длиной от 19,8 см до 26,0см и массой от 153,0 г до 553,5 г. В 2024 г. размерно-весовые показатели окуня

в период весенней миграции были на уровне среднееголетних значений - средняя длина 20,0 см и масса – 189,0 г.

Анализ возрастной структуры показал, что в промысловых уловах окунь встречался в возрасте от 2 до 9 лет. Старшевозрастные группы встречались не ежегодно. В 2014 -2022 гг. в уловах доминировала промысловая популяция окуня в возрасте 3 –4лет (69,5-95%). Уловы 7 – 8 – леток были незначительны (2,3%). В 2023 – 2024 гг. средний возраст окуня составил 4,3 года, что находилось на уровне многолетних значений. Динамика возрастного состава окуня за ряд лет равная средней продолжительности жизни одного поколения за периоды 2014 -2024 годы представлена в таблице 2[6].

Таблица 2 - Динамика возрастного состава окуня за ряд лет равный средней продолжительности жизни одного поколения за периоды 2014 -2024 годы, %

Возраст	Годы										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2	0,85	9,4	27,9	2,4	-	-	3,3	-	3,4	2,04	3,4
3	24,6	17,6	31,0	32,5	40,3	20,7	35,2	17,5	39,3	40,82	25,9
4	44,9	36,5	29,5	40,5	32,3	46,0	29,5	60,0	37,1	33,67	20,7
5	22,9	21,2	7,0	14,3	16,1	25,3	18,9	17,5	11,2	13,27	24,1
6	5,9	12,9	2,3	5,6	8,1	5,7	6,6	2,5	3,4	5,10	10,3
7	-	2,4	2,3	4,7	1,6	2,3	4,1	2,5	2,2	2,04	6,9
8	0,85	-	-	-	1,6	-	1,6	-	2,2	1,02	3,4
9	-	-	-	-	-	-	0,8	-	1,2	1,02	3,4
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	1,7
Средний возраст	4,1	4,2	3,2	4,0	3,9	4,2	4,1	4,1	3,9	4,0	4,7

В промысловых уловах 2024 года, окунь представлен особями в возрасте 2 до 10 лет, т.е. 9 возрастными группами. Средний вес окуня текущего года составил 0,35 кг. Вылов окуня составил – 38,309 тонн. Общее количество с учетом среднего веса 0,35 кг – 109454 экз. (рис.1).

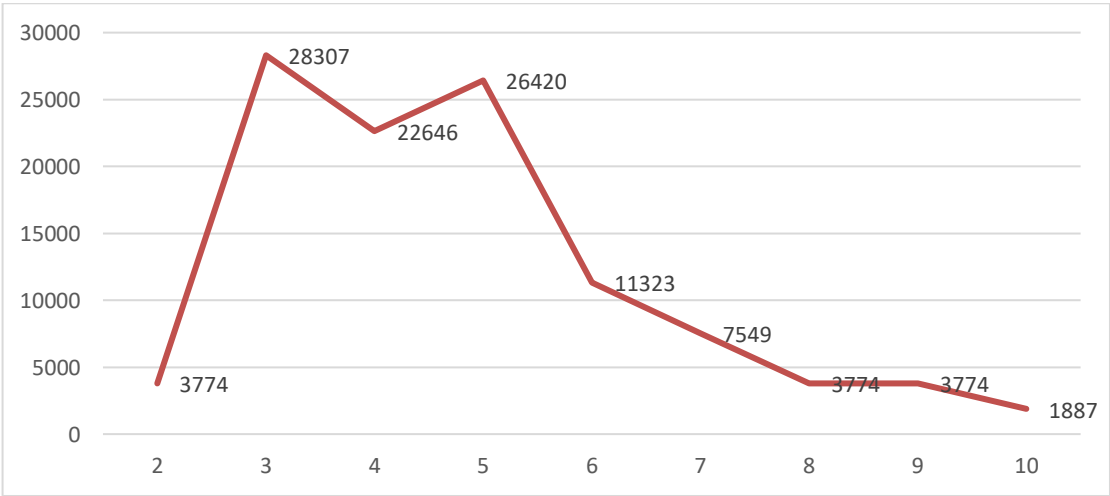


Рис.1 – Возрастная численность окуня, 2024г.

Наибольшее количество окуней в 2024 году наблюдается в возрасте 3 лет (28,307 экз.), что может указывать на успешное воспроизводство в предыдущие годы. Численность рыб

значительно снижается в более старших возрастных группах, особенно после 6 лет, остается на низком уровне, что может указывать на высокую смертность в связи с промыслом.

Анализ промысловой обстановки указывает на то, что начало и продолжительность путины полностью зависят от климатических условий. Соотношение промысловых рыб в уловах в разные годы изменялись и запасы определились целым комплексом факторов как природного, так и антропогенного происхождения.

Промысловое освоение квот вылова полупроходных рыб в реке Кигаш на 1 июля 2024 г. составило около 3214,769 тонн или 83,3% от выделенного лимита (3858,362т.) Из них освоение лимита окуня до 96 % (рис.2) [5].

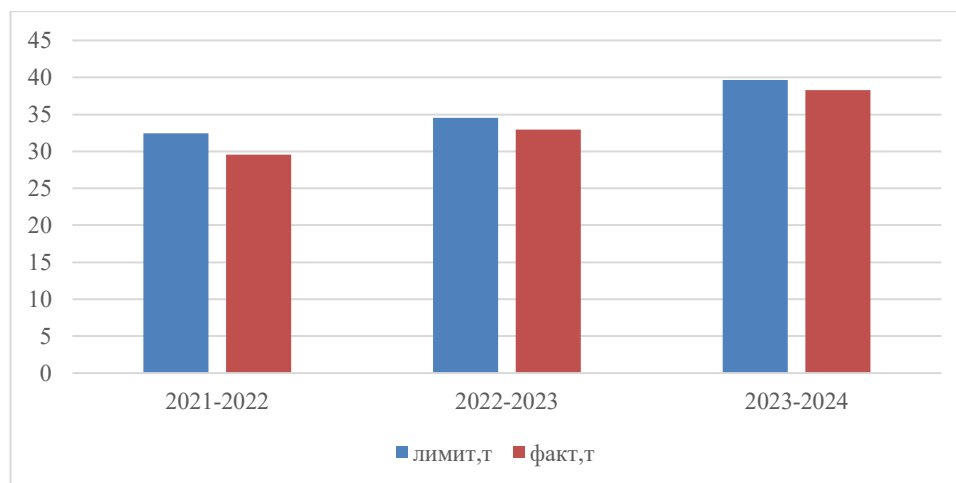


Рисунок 2 – Уловы окуня в р.Кигаш за периоды 2021-2024 годы

Таким образом, исследование состояния популяции окуня (*Perca fluviatilis*) в реке Кигаш, показало изменения в биологических показателях и структуре популяции за период с 2014 по 2024 годы. Наблюдаемая динамика соотношения полов свидетельствует о растущей доле самок в уловах. Увеличение доли самок до 93,3% в 2024 году подчеркивает важность защиты нерестовых мест и сохранения условий для успешного размножения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1952. - 163 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
3. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1976.-312 с.
4. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря (определитель). -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - с. 99.
5. Биология речного окуня. – М.: Наука, 1993. — 128 с.
6. Биологическое обоснование «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельнодопустимых уловов рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Жайык-Каспийского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения». Раздел: Река Жайык с предустьевым пространством, река Кигаш с предустьевым пространством, буферная зона Государственного природного резервата «АкЖайык» -2024г.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337696>

ЭОЖ 597.2/5

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ АҚМАРҚАНЫҢ (*ASPIUS ASPÍUS L.*) ЖАС ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ КӘСІПШІЛІК ПАЙДАЛАНУЫ

Г.Ш. КОРГАМБАЕВА

«Балық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Атырау филиалы
Атырау, Қазақстан Республикасы

Аннотация. Мақалада Жайық өзеніндегі ақмарқа (*Aspius aspius L.*) популяциясының қазіргі жағдайына жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты – 2020–2024 жж. аралығында түрдің санының, өлішемдік-жас құрылымының және биологиялық көрсеткіштерінің динамикасын бағалау. Зерттеу материалдары ретінде кәсіпшілік статистика деректері мен 2024 жылы өзеннің саға алдындағы кеңістігінде жиналған ихтиологиялық материалдар ($n = 141$ дана) пайдаланылды. Уылдырық шашатын табынның негізгі бөлігін 4–5 жастағы даралар (73%) құрады. 2024 жылғы үлгілер бойынша ақмарқаның орташа ұзындығы 36,0 см, орташа салмағы 1122,0 г болды. 2021 жылғы орташа жас 3,7 болса, 2024 жылы ол 4,5 жасқа жетті, бұл популяцияның қарқынды кәсіпшілік жүктемеге ұшырағанын көрсетеді. Зерттеу нәтижелері популяцияның тұрақты пайдаланылуын қамтамасыз ету үшін аулауды бақылауды күшейту қажеттілігін айқындайды.

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің қолдауымен қаржыландырылды (Грант № BR23591095).

Түйінді сөздер: Жайық өзені, ақмарқа, саны, ұзындығы, салмағы, кәсіпшілік аулау, қорлар.

Кіріспе

Жайық–Каспий бассейні жартылай өткінші балық түрлерінің кәсіпшілік тұрғыдан маңызды су айдыны болып табылады. Жайық өзеніндегі балық аулау маусымы көктемгі және күзгі кезеңдерге бөлінеді. Көктемде жартылай өткінші түрлердің уылдырық шашатын популяциясының негізгі бөлігі ауланса, күзде аулау көлемі айтарлықтай төмендейді. Кәсіпшілік қор көлемі бойынша ақмарқа басқа ауланатын балықтар арасында алтыншы орында тұр. Жайық өзенінде ақмарқа жартылай өткінші және тұрақты (жергілікті) екі формада кездеседі. Тұрақты форма саны жағынан аз және негізінен өзеннің орта ағысында таралған. Жартылай өткінші форма тек уылдырық шашу мақсатында өзенге көтеріледі.

Уылдырық шашу судың оңтайлы температурасына (5,2–7,0 °C) жетуіне байланысты жылдар бойына өзгеріп отырады және көктемгі тасқын сипатымен тікелей байланыссыз [1, 2]. Негізгі уылдырық шашу кезеңі сәуірдің үшінші онкүндігінде немесе мамырдың бірінші–үшінші бескүндігінде өтеді, ал күзгі жүріс қазан–қараша айларына сәйкес келеді. Ақмарқа өзеннің ағысы күшті, түбі тастақты, тереңдігі 0,3–2,0 м болатын өткелді учаскелерінде уылдырық шашады. Жұмыртқаның инкубациясы 14–15 °C температурада шамамен 8 тәулікке созылады. Дернәсілдік кезеңге өту 5-ші тәулікте басталып, 26 тәулікке дейін жалғасады. Шабактық кезеңге көшу шығудан кейінгі 35-ші тәулікте байқалады [3].

Кәсіпшілік тұрғыдан маңызы зор болғанымен, Жайық өзеніндегі ақмарқа популяциясының қазіргі динамикасы, әсіресе өзгермелі кәсіпшілік жүктеме жағдайында, әлі де жан-жақты зерттеуді қажет етеді. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – 2020–2024 жж. аралығында ақмарқа популяциясының сандық көрсеткіштерін, өлшемдік-жас құрылымын және кәсіпшілік аулау динамикасын талдау арқылы оның қазіргі жай-күйін бағалау.

Мәліметтер мен әдістер

Жайық өзені алабында ақмарқа (*Aspius aspius L.*) тұрақты және өтпелі формаларда таралған. Тұрақты форма өзеннің барлық акваториясына тән, уылдырық шашу мен қоректену

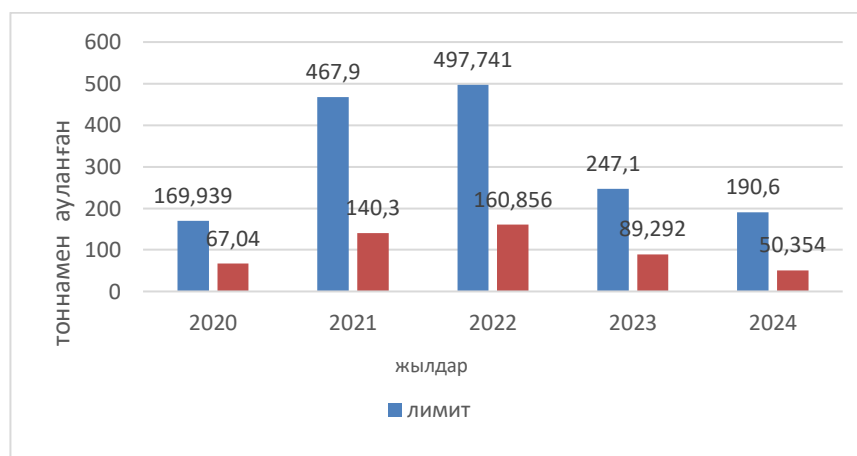
көші-қондарын жасамай, жергілікті биотоптар шегінде тіршілік етеді. Қысқы маусымды терең судағы қыстау орындарында өткізгеннен кейін, бұл форма өзен арнасы бойына таралады. Ерте уылдырық шашатын түр ретінде сәуірдің алғашқы онкүндігінде қысқа мерзімді уылдырық шашу көші-қондарын жасайды.

Ихтиологиялық материалдарды жинау мен өңдеу, сондай-ақ популяцияның өлшемдік-жас құрылымын анықтау стандартты әдістеме бойынша жүргізілді (Правдин, 1966). Ақмарқа популяциясының сапалық құрылымын сипаттау үшін 2024 жылы Жайық өзенінің саға алдындағы кеңістігінде уылдырық шашу көші-қоны кезеңінде тонь учаскелерінде торсыз аулау құралдарымен жиналған ғылыми деректер пайдаланылды. Жинақталған материал «БШҒӨО» ЖШС Атырау филиалының Кешенді зертханасында өңделді.

2024 жылдың сәуір–мамыр айларында Жайық өзенінің саға алдындағы тонь учаскелерінде торсыз аулау құралдарының көмегімен ихтиологиялық материалдар жиналды ($n=141$ дана). Балықтардың жасы қабыршақ арқылы И.Ф. Правдин (1966) әдісімен анықталды. Балықтардың ұзындығы ихтиометрмен 0,1 см дәлдікпен (Смитт бойынша), салмағы электронды таразымен 1,0 г дәлдікпен өлшенді.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

2024 жылы Жайық өзеніндегі ақмарқа қоры 50,354 тонна көлемінде аулауға мүмкіндік берді. Алдыңғы жылдары (2022–2023 жж.) аулау көлемі едәуір жоғары болып, тиісінше 160,856 және 89,292 тоннаны құрады. Қазіргі популяциялық қорлар табиғи көбею есебінен қалыптасып, негізінен табиғи жағдайда шыққан жас дарақтар есебінен толығуда [5]. Соңғы бес жылда ақмарқа аулауының динамикасы толқынды сипатқа ие болды (1-сурет).



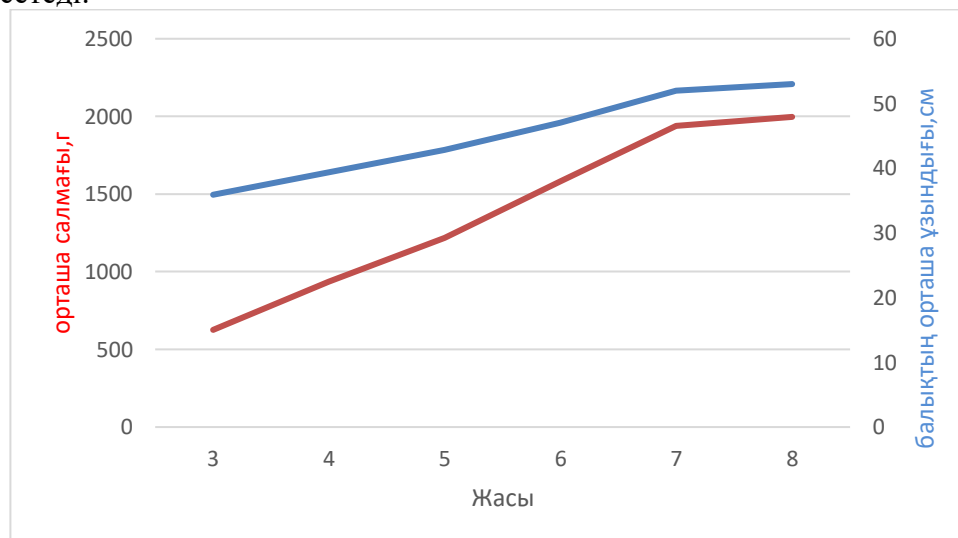
1-сурет. Жайық өзеніндегі ақмарқа аулау динамикасы

2024 жылы жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ақмарқа (*Aspius aspius*) популяциясының уылдырық шашатын бөлігінің ұзындығы 32–51 см және салмағы 480–1980 г аралығындағы даралар құрайды. Жыныстық жетілуге қол жеткізген даралар 3-тен 8 жасқа дейінгі аралықта уылдырық шашу аймақтарына қоныс аударады. Сонымен қатар, уылдырық шашу популяцияның негізгі бөлігін 4–5 жастағы даралар құрайды, олардың үлесі жалпы популяцияның 73%-ын қамтиды. Бұл деректер ақмарқаның көбею биологиясын, жас құрылымын және популяциялық динамикасын бағалауда маңызды болып табылады. (1-кесте).

1-кесте. 2024 жылы Жайық өзенінің саға алдындағы кеңістігіндегі ақмарқаның негізгі биологиялық көрсеткіштері

Жас, жыл	Балық ұзындығы, см (min-max)	Орташа ұзындық, см	Салмақ, г (min-max)	Орташа салмақ, г	Саны, дана	Үлесі, %
3	32-38	35,9	480-728	625,8	13	9,2
4	38-41	39,4	740-1113	937,5	66	46,8
5	41-45	42,8	1113-1374	1219,4	37	26,2
6	45-51	47	1387-1821	1582,7	21	14,9
7	51-54	52	1865-1980	1940,3	3	2,1
8	53	53	1990	1997	1	0,7
Итого.					141	100,0

2-суретте ақмарқаның жасы ұлғайған сайын оның сызықтық (ұзындық) және салмақтық өсу динамикасы бейнеленген. Графикке сәйкес, балықтың жасы артқан сайын оның орташа салмағы мен ұзындығы тұрақты түрде өсіп отырады. 3 жастағы ақмарқаның салмағы шамамен 600 г, ал ұзындығы 35 см шамасында болса, 8 жасқа жеткенде салмағы 2000 г-ға жуықтап, ұзындығы 52 см-ден асады. Бұл көрсеткіштер ақмарқаның өсуі жасына қарай үдемелі сипатта жүретінін көрсетеді.



2-сурет. Ақмарқаның сызықтық және салмақ өсуінің динамикасы

Ақмарқа популяциясының жастық құрылымы бойынша көпжылдық бақылаулар 2020-2021 жж. аулауларда 3-4 жастағы даралардың басым болғанын көрсетті. Осы кезеңде ақмарқаның орташа жасы 4,0 жас (2020 ж.) шамасынан 3,7 жас (2021 ж.) шамасына дейін төмендеді. [6] Кейінгі жылдарда көрсеткіштер ауытқып отырды: 2022 жылы – 3,9 жас, 2023 жылы – 4,3 жас және 2024 жылы – 4,5 жас. Осылайша, популяцияның орташа жасы өсу үрдісін көрсетіп, сонымен бірге 2020-2024 жж. аулауларда егде жастағы топтардың болмауы Жайық өзеніндегі кәсіпшілік аулаудың қарқынды сипатын көрсетуі мүмкін [7] (2-кесте).

2-кесте. Ақмарқаның жастық құрамының динамикасы (2020-2024 жж.), %

жас	жылдар				
	2020	2021	2022	2023	2024
2	-	6,13	-	-	-
3	16,4	47,64	48,1	14,1	9,2
4	51,5	19,81	22,2	47,4	46,8

5	17,2	21,23	18,5	24,4	26,2
6	13,4	4,25	7,4	12,2	14,9
7	1,4	0,47	1,9	1,3	2,1
8	-	0,47	1,9	0,6	0,7
9	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	
Орташа жас	4,0	3,7	3,9	4,3	4,5

2024 жылы жүргізілген ғылыми зерттеулер ақмарқаның өлшемдік-салмақтық көрсеткіштерінің (3-кесте) жылдар бойы әртүрлі мәндерге ие болғанын және кәсіпшілік аулауларда ақмарқаның орташа ұзындығы 23,0-ден 43,5 см-ге дейін, ал салмағы 931,5-тен 1403,0 г-ға дейін өзгергенін көрсетті.

3-кесте. Ақмарқаның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Көрсеткіштер	жылдар				
	2020	2021	2022	2023	2024
Орташа ұзындығы, см	39,3	35,0	37,8	40,0	23,0
Орташа салмағы, г	1235,3	976,3	1076,0	1115,2	1122,0

2020–2024 жылдар аралығындағы мәліметтерге сәйкес, зерттелген нысандардың орташа ұзындығы мен салмағында айтарлықтай өзгерістер байқалады. Орташа ұзындық 2020 жылы 39,3 см болса, 2024 жылы 23,0 см-ге дейін төмендеген, бұл көрсеткіш 2021 жылы 35,0 см-ге, 2022 жылы 37,8 см-ге, ал 2023 жылы 40,0 см-ге жеткен. Орташа салмақ та жыл сайын өзгеріп отырған: 2020 жылы 1235,3 г-ды құрап, 2021 жылы 976,3 г-ға дейін төмендеген, кейін 2022 жылы 1076,0 г, 2023 жылы 1115,2 г, ал 2024 жылы 1122,0 г деңгейіне дейін біртіндеп артқан.

Қорытынды

Осылайша, соңғы жылдары Жайық өзеніндегі ақмарқаның биологиялық сипаттамалары орташа көпжылдық деңгейде сақталуда. Алайда өзенге уылдырық шашуға келетін даралардың жастық қатарының қысқаруы байқалады. Нерестік популяцияның негізін 4–5 жастағы балықтар құрайды, бұл қалыпты көбею процесінің сақталып отырғанын көрсетеді. Соған қарамастан, аулауларда, әсіресе соңғы жылдары, егде жастағы топтардың болмауы қарқынды кәсіпшілік қысымның салдары болуы ықтимал, бұл популяциядағы ірі дарақтардың үлесінің азаюына әкеледі. Бұл жағдай ақмарқа популяциясын сақтау және оны тұрақты пайдалану мақсатында аулау көлемін бақылауды күшейтудің қажеттілігін айқындайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1966. — 376 с.
2. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 163 с.
3. Рыбы Казахстана: в 5 т. — Т. 2. — Алма-Ата: Наука, 1986. — 165 с.
4. Мурзашев Т.К., Ким А.И., Антипова Н.В. Некоторые особенности биологии молодых хищных рыб реки Жайык // Ғылым және білім. — 2015. — № 5. — С. 99–104.
5. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря (определитель). — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 167 с.
6. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 312 с.
7. Отчёт о НИР «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоёмов Жайык-Каспийского бассейна...» / ТОО «НПЦРХ». — Алматы, 2024. — 49 с.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337719>
ЭОЖ 597.2/5

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ КӨКСЕРКЕ (*STIZOSTEDION LUCIOPERCA*) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН КӘСІПТІК МАҢЫЗЫ

Г.Г. ДЖУНУСОВА

Атырау филиалы ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»
Атырау, Қазақстан Республикасы

Аннотация: Мақалада 2024 жылғы материалдар негізінде Жайық өзеніндегі көксеркенің (*Sander lucioperca*) популяциясын зерттеу нәтижелері қарастырылған. Балықтың өлішем-салмақтық көрсеткіштері, жасы мен жыныстық құрылымы, сондай-ақ кәсіпшілік аулаудың динамикасы бағаланды. Уылдырық шашу үйірді негізінен 3–4 жастағы дарақтар құрайтыны анықталды, популяцияның орташа жасы – 3,8 жыл. Аулауда 6–7 жастағы және одан үлкен топтар өте сирек кездеседі, бұл популяция құрылымының жасаруын көрсетеді. Орташа ұзындығы 46,0 см, салмағы 1210,0 г; қоңдылық коэффициенттері қоректік базаның жеткіліктілігі байқалды. 2020–2024 жж. көксерке аулауы 320,3 т (2021–2022 жж.) мен 123,4 т (2024 ж.) аралығында ауытқиды. Алынған нәтижелер кәсіпшілік жүктемені оңтайландыру және популяцияның ұдайы өндіру әлеуетін сақтау қажеттігін көрсетеді.

Зерттеу Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі тарапынан қаржыландырылды (Грант № BR10264205).

Түйін сөздер: Жайық өзені, көксерке, биологиялық көрсеткіштер, жас құрылымы, кәсіпшілік маңызы.

Кіріспе

Жайық–Каспий алабы Қазақстандағы ең өнімді су айдындарының бірі болып табылады және жартылай өткінші балықтардың алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Жайық өзенінің ихтиофаунасында 27 түр тіркелген, олардың 16-сы кәсіпшілік маңызы бар және төрт тұқымдасқа жатады: тұқылар, алабұғалар тұқымдасы, жайын тұқымдасы және шортан тұқымдасы [1]. Солардың ішінде көксерке (*Sander lucioperca*) ерекше шаруашылықтық маңызға ие.

Соңғы жылдары популяцияның жас құрылымында өзгерістер байқалады: жасы үлкен топтардың азаюы және жас дарақтардың басым болуы. Бұл үрдістер антропогендік факторлардың әсерімен, гидрологиялық режимнің ауытқуларымен және өзеннің сағалық аймағындағы экологиялық жағдайдың өзгерістерімен байланысты.

Зерттеудің мақсаты – Жайық өзеніндегі көксеркенің популяциясының биологиялық сипаттамаларын, жас құрылымын және кәсіпшілік динамикасын кешенді бағалау.

Мәліметтер мен әдістер

Далалық зерттеулер 2024 жылдың көктемі мен күзі аралығында «БШҒ ӨО» ЖШС Атырау филиалының қызметкерлерімен Жайық өзенінің төменгі ағысында жүргізілді. Биологиялық материал кәсіпшілік аулаулар барысында жиналды.

Балықтың ұзындығын, салмағын және жыныстық ерекшеліктерін анықтау жалпы қабылданған ихтиологиялық әдістемелерге сәйкес (Правдин, 1966) [2] орындалды. Балықтардың жасын қабыршақ пен отолиттер арқылы Чугунова (1952) [3] әдістемелік нұсқауларына сай анықталды.

Кәсіпшілік аулауға қатысты деректер Жайық–Каспий аймақаралық бассейндік балық шаруашылығы инспекциясынан алынды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Көксерке фитофильді балықтар тобына жатады, Жайық–Каспий алабында оның жартылай өткінші және тұйық (жергілікті) формалары кездеседі. Уылдырық шашу өзеннің

төменгі ағысында және атырауда 6–17 °C суда өтеді, ал жаппай уылдырық шашу 9,8–17,9°C температурада байқалады. Өндірушілердің негізгі бөлігі (75–80 %) өзенге күзде көтеріледі, аз бөлігі көктемде түседі [4,5].

Көксеркенің орташа ұзындығы 46,0 см, массасы – 1210,0 г құрады. Фультон (1,54) және Кларк (1,44) бойынша қондылық коэффициенттері популяцияның қолайлы жағдайын және жеткілікті қоректік базасын көрсетеді (1-кесте).

Уылдырық шашу кезінде негізінен 3–4 жастағы дарақтар құрайды, олар іріктеменің 60 %-дан астамын қамтиды. 6–7 жастағы дарақтар сирек кездесті, ал 8–9 жастағы балықтар тіркелмеді. Популяцияның орташа жасы 3,8 жылды құрады, бұл табынның популяция құрылымының жасаруын дәлелдейді.

Көксерке – белсенді жыртқыш, оның негізгі қорегі – ұсақ балықтар. Жайық өзеніндегі қоректік базаның әртүрлілігі жас балықтың алғашқы жылы-ақ тез өсуіне жағдай жасайды, бұл жыныстық жетілген дарақтардың тұрақты қондылық көрсеткіштерінен көрінеді [4].

Абсолюттік жеке тұқымдылығы 3 жастағы аналықтарда 64,3 мың уылдырықтан, ал 6 жастағыларда 161,2 мың уылдырыққа дейін өзгерді. Салыстырмалы жемістілік орта есеппен 157 уылдырық/грамм дене массасын құрады, уылдырық диаметрі – 1,0 мм. Бұл жасы үлкен топтардың ұрпақ беру әлеуетіне айтарлықтай үлес қосатынын көрсетеді. [6].

2020–2024 жылдар аралығында кәсіпшілік аулау көрсеткіштері айтарлықтай құбылды: 2021–2022 жж. 307,8–320,3 т деңгейіне жетсе, 2024 жылы 123,4 т-ға дейін төмендеді. Бұл құлдырау алдыңғы жылдардағы қарқынды кәсіпшілік қысыммен және уылдырық шашу кезеңіндегі қолайсыз гидрологиялық жағдайлармен байланысты [7].

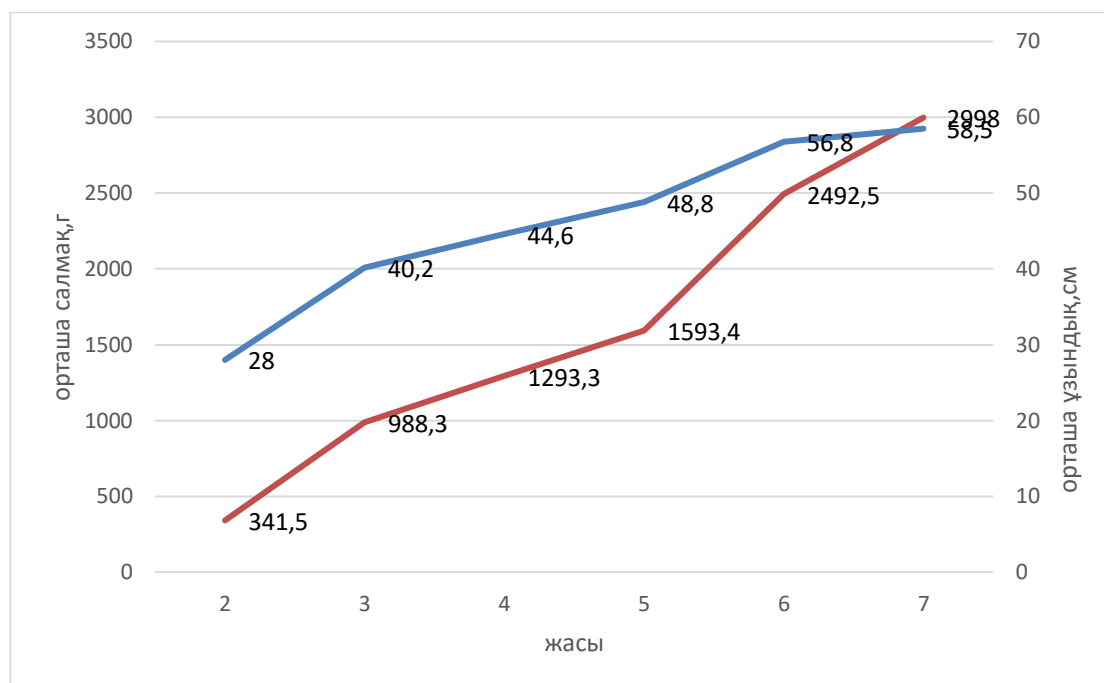
Кесте 1 – Жайық өзеніндегі көксеркенің биологиялық көрсеткіштері, 2024 ж.

Жынысы	Ұзындығы, см			Салмағы, г			Қондылық коэффициенті	
	мин	мак	сред	мин	мак	сред	Фультон бойынша	Кларк бойынша
Аталықтар	36	57	46	800	2270	1130,0	1,57	1,41
Аналықтар	27	60	45	308	3051	1475,3	1,53	1,47
Барлығы	27	62	46	308	3051	1210,0	1,54	1,44

2024 жылдың көктемінде көксеркенің уылдырық шашу орындарына өрістеу негізінен 3–4 жастағы дарақтардан құралды. Ал 6–7 жастағы өндіруші дарақтар уылдырық шашуға ең аз мөлшерде қатысты. (қ. 2-кесте).

Кесте 2 – Жайық өзеніндегі көксеркенің негізгі биологиялық көрсеткіштері, 2024 ж.

Жастобы	Ұзындығы (мин–макс), см	Орташа ұзындығы, см	Салмағы (мин–макс), г	Орташа салмағы, г	Саны, дана	%
2	27-29	28	308-375	341,5	11	11,22
3	36-42	40,2	800-1130	988,3	35	35,71
4	43-47	44,6	1150-1470	1293,3	25	25,51
5	47-52	48,8	1470-1770	1593,4	14	14,29
6	53-60	56,8	2270-2900	2492,5	8	8,16
7	55-62	58,5	2945-3051	2998	5	5,1
Барлығы					98	100

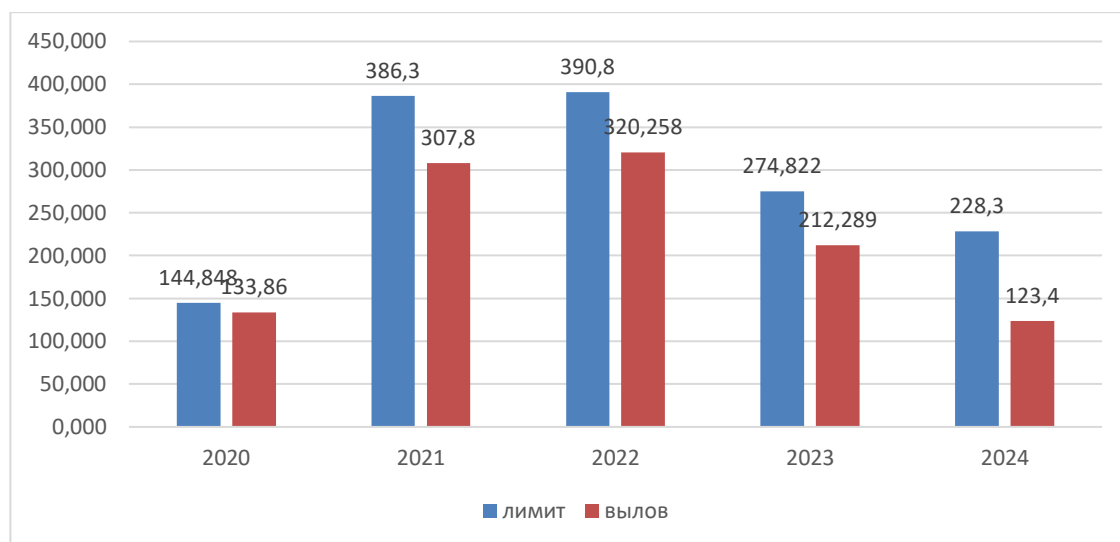


Сурет 1 – Жайық өзеніндегі көксеркенің сызықтық және салмақтық өсу қарқыны, 2024 ж.

Бұл сурет көксеркенің жастық топтары бойынша ұзындық пен салмақ өсімін көрсетеді. 2–3 жаста өсу қарқыны жоғары болса, 4 жастан кейін өсу біртіндеп баяулайды, алайда салмақ көрсеткіші тұрақты түрде артып отырады. Көпжылдық аспектіде көксерке популяциясының орташа жас құрамы 4,5 до 3,8 құрады(Таблица 3).

Кесте 3 – Жайық өзеніндегі көксерке популяциясының жастық құрамының динамикасы, 2014–2024 жж., %

Жасы	жылдар										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2	10,2	12,6	10,5	4,2	-	0,4	3,0	0,97	6,9	5,0	11,22
3	16,6	11,5	17,5	18,5	22,38	30,6	13,7	10,68	23,6	27,7	35,71
4	24,8	32,4	28,1	30,2	40,23	44,5	41,1	28,16	40,3	37,6	25,51
5	17,8	10,0	12,3	19,0	26,91	15,7	14,3	43,69	16,7	24,8	14,29
6	19,8	18,7	16,7	20,6	6,8	5,7	16,1	11,65	9,7	2,8	8,16
7	5,7	13,7	7,0	6,4	3,12	0,9	10,0	2,91	1,4	1,4	5,1
8	5,1	1,1	7,9	1,1	0,28	1,3	1,2	1,94	1,4	0,7	
9	-	-	-	-	0,28	0,9	0,6	-	-	-	
Орташа жас	4,5	4,6	4,6	4,5	4,3	3,9	4,6	4,7	4,0	4,5	3,8



Сурет 2 – Жайық өзеніндегі көксеркені кәсіпшілік аулаудың динамикасы, 2020–2024 жж.

Бұл сурет 2020–2024 жылдар аралығындағы көксерке аулаудың құбылмалы сипатын көрсетеді. 2021–2022 жылдары аулау көлемі 307,8–320,3 т деңгейіне жеткен болса, 2024 жылы айтарлықтай төмендеп, 123,4 т-ға дейін азайды.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері Жайық өзеніндегі көксеркенің биологиялық көрсеткіштері жеткілікті жоғары деңгейде сақталғанын көрсетті (орташа ұзындығы – 46,0 см, салмағы – 1210,0 г, қоңдылық коэффициенттері – 1,54 және 1,44. Алайда популяцияның жас құрылымы жасы үлкен топтардың қысқаруымен және 3–4 жастағы дарақтардың басым болуымен сипатталады, орташа жас – 3,8 жыл. Бұл көксеркенің популяция құрылымының жасаруын және ұдайы өндіру әлеуетінің төмендеуін айғақтайды.

Кәсіпшілік аулаудың динамикасы айтарлықтай құбылмалы болып, 2024 жылы жалпы төмендеу үрдісі байқалды. Алынған деректер тұрақты мониторинг жүргізудің, кәсіпшілік жүктемені шектеудің және көксерке популяциясын сақтау шараларын іске асырудың қажеттілігін дәлелдейді. Бұл шаралар популяцияны тұрақты пайдалануды қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Казанчеев Е.Н. Каспий теңізінің балықтары (анықтамалық). – М.: Жеңіл және тамақ өнеркәсібі, 1981. – 99 б.
2. Правдин И.Ф. Балықтарды зерттеу бойынша нұсқаулық. – М.: Тамақ өнеркәсібі, 1966. – 376 б.
3. Чугунова Н.И. Балықтардың жасын және өсуін зерттеу бойынша нұсқаулық. – М.: КСРО ҒА баспасы, 1952. – 163 б.
4. Засосов А.В. Кәсіпшілік балықтардың санының динамикасы. – М.: Тамақ өнеркәсібі, 1976. – 312 б.
5. Камиева Т.Н., Мухсанов А.М., Утеулиев Т.А. Судак популяциясының кәсіпшілік бөлігінің морфологиялық ала-құлалығы.Х. Досмұхамедоватындағы АГУ хабаршысы. – Атырау, – Б. 155–158.
6. Камиева Т.Н. Биолого-промысловая характеристика судака в р. Жайык - OmegascienceМеждународный центр инновационных исследований.2018,13-17 б.
7. Шапошникова Г.Х. Урал типтіөзендердегібалықтардыңбиологиясыжәнетаралуы. – М.: «Наука» баспасы, 1964. – 63 б.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17337750>
УДК 597.2/5

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕЩА, ВОБЛЫ И САЗАНА РЕКИ КИГАШ

КАДИМОВ Б.Л., КАДИМОВ Е.Л., ГУБАШЕВА З.С., ЖАКСЫЛЫКОВА А.Ж.

Сотрудники Атырауского филиала ТОО «Научно-производственный центр рыбного
хозяйства» Атырау, Республика Казахстан

Аннотация: Настоящая статья посвящена анализу современного состояния и перспектив промыслового использования рыбных ресурсов реки Кигаши на основе материалов исследования проведенным Атырауским филиалом ТОО «НПЦ рыбного хозяйства» в 2020–2024 гг. Исследования включали гидрологические наблюдения, биологическую обработку уловов и оценку воспроизводственного потенциала основных промысловых видов. Рассмотрены динамика биологических показателей, половой и возрастной структуры популяций, а также уровень промысловой нагрузки, определяемый как соотношение предельно допустимого улова (ПДУ) и фактических уловов.

Особое внимание уделено трём ключевым видам, формирующим основу промысла: вобле (*Rutilus rutilus caspicus*), лещу (*Abramis brama*) и сазану (*Cyprinus carpio*). Установлено, что в условиях продолжающегося маловодного периода наиболее устойчивыми остаются популяции леща и сазана, тогда как у воблы фиксируются неблагоприятные биологические тенденции, сопровождающиеся высокой степенью освоения ПДУ.

По итогам исследований 2024 года обоснованы допустимые объёмы изъятия на 2025–2026 гг. Сделан вывод о необходимости адаптивного регулирования промысла, основанного на строгом соблюдении рассчитанных ПДУ и учёте гидрологических факторов. Полученные результаты имеют практическое значение для управления рыболовством, рационального использования ресурсов и сохранения устойчивости экосистем Жайык-Каспийского бассейна.

Исследование по оценке рыбопродуктивности водоемов Жайык-Каспийского бассейна финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: река Кигаши, рыбные ресурсы, промысловые виды, вобла, лещ, сазан, воспроизводственный потенциал, промысловая нагрузка, предельно допустимый улов (ПДУ), рациональное использование.

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное использование и охрана рыбных ресурсов требуют регулярного обновления данных о состоянии промысловых популяций, что неоднократно подчёркивалось в исследованиях отечественных ихтиологов [1,2].

В Жайык-Каспийском бассейне особую роль играет река Кигаши — восточный рукав дельты Волги, выполняющий функции нерестилища, нагульного и транзитного водоёма для многих ценных видов рыб. Гидрологический режим р.Кигаши в значительной степени зависим регулируемые сбросами Волгоградского водохранилища. Как отмечает Асылбекова С.Ж. (2017), именно критические значения водности являются определяющим фактором для воспроизводства и выживаемости рыбных популяций в водоёмах Казахстана [3].

В пределах реки Кигаши к промысловым видам относятся сазан (*Cyprinus carpio*), сом (*Silurus glanis*), щука (*Esox lucius*), судак (*Sander lucioperca*), карась (*Carassius spp.*), линь (*Tinca tinca*), краснопёрка (*Scardinius erythrophthalmus*), лещ (*Abramis brama*), вобла (*Rutilus rutilus caspicus*), окунь (*Perca fluviatilis*), густера (*Blicca bjoerkna*) и жерех (*Aspius aspius*) [2, 4].

Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью комплексной оценки состояния рыбных ресурсов р.Кигаши и отражает современную структуру ихтиофауны, биологические характеристики основных промысловых видов (вобла, лещ, сазан), их

воспроизводственный потенциал и уровень промысловой нагрузки. Такой подход позволяет не только зафиксировать текущие показатели, но и оценить их динамику на фоне климатических и гидрологических изменений, что важно для корректировки прогнозов и научного обоснования ПДУ на 2025–2026 годы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район исследований охватывали весь протяжённый участок реки Кигаш — от верхнего течения до предустьевой зоны, и проводились в три этапа: весной (апрель-май), летом (июнь-июль) и осенью (сентябрь-октябрь).

Ихтиологический материал отбирался на 6 мониторинговых станциях с применением ставных сетей различной ячеистости (28–100 мм) и закидных неводов. Общая выборка по биологической обработке включала промысловые виды рыб, в том числе ключевые объекты исследования - воблу, леща и сазана.

Отбор ихтиологического материала осуществлялся на 12 мониторинговых станциях, расположенных в верхнем, среднем и нижнем течении реки. Применялись ставные сети различной ячеистости (28–100 мм) и закидные неводы. В среднем ежегодно обрабатывалось около 350–450 экз. рыб, включая ~170 экз. воблы, 120 экз. леща и 70 экз. сазана (*C. carpio*). Такое распределение соответствует принятым нормативам выборки для оценки биологических показателей и воспроизводственного потенциала популяций.

Биологическая обработка материала проводилась в соответствии с классическими методиками Чугуновой [5], Правдина [6], Засосовой [7]. Видовая диагностика выполнена по Казанчеву [8].

Расчёт запасов и предельно допустимого улова (ПДУ) осуществлялся с использованием «Методики учёта численности и расчёта предельно допустимого объёма изъятия рыбных ресурсов и других водных животных», утверждённой Приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 г. № 104-Ө [9].

Дополнительно учитывались подходы, предложенные Куликовым (2020) при оценке промысловой нагрузки и устойчивости использования запасов [1]. Для сопоставительного анализа использованы также архивные материалы за 2020–2023 гг [4].

Для анализа воспроизводственного потенциала рассчитывались половая структура, возраст начала полового созревания и абсолютная индивидуальная плодовитость. Статистическая обработка данных выполнена с использованием стандартных пакетов MS Excel.

Подход к оценке состояния и перспектив использования рыбных ресурсов заключается в выборе объектов исследования, имеющих ведущую промысловую роль. По величине запасов, объёмам предельно допустимого и фактического улова, а также по исторической и социально-экономической значимости ключевыми видами реки Кигаш выступают вобла, лещ и сазан. Эти виды формируют основу промыслового запаса и во многом определяют устойчивость рыболовной эксплуатации водоёма.

Оценка состояния и перспектив их использования базировалась на комплексном анализе трёх взаимосвязанных направлений:

- биологическое состояние популяций (длина, масса, упитанность, возрастная структура);
- воспроизводственный потенциал (половая структура, возраст полового созревания, абсолютная индивидуальная плодовитость);
- промысловая нагрузка (соотношение промысловых запасов, ПДУ и фактических уловов).

Такое сочетание критериев позволило не только оценить текущее состояние ключевых видов, но и выявить тенденции, определяющие перспективы их рационального использования в условиях маловодного периода и возрастающего антропогенного воздействия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Гидрологические условия реки Кигаш и их влияние на рыбные ресурсы

Гидрологический режим реки Кигаш определяется стоком Волги, регулируемым работой водохозяйственных сооружений Волгоградского водохранилища. Это формирует уровень воды, скорость течения и условия залития пойменных нерестилищ, от которых напрямую зависит воспроизводство промысловых видов рыб.

В 2020–2024 гг. сохранялся маловодный режим с запаздыванием весеннего половодья. В 2024 году подъём уровня воды до 228 см в мае произошёл позже обычного, а в марте-апреле наблюдались минимальные значения, значительно ниже среднемноголетних (табл. 1). Такие условия ограничили площади разливов и снизили эффективность нереста фитофильных видов рыб, прежде всего воблы и леща.

Таблица 1 – Средний уровень воды в реке Кигаш по г/п «Котьяевка» (-26,45 м. БС), см

Год/месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	70	74	98	198	230	252	107	41	38	44	49	83
2021	99	65	40	39	224	167	39	35	24	5	4	6
2022	3	17	-1	24	219	141	84	35	20	12	13	33
2023	39	98	43	111	221	72	14	10	8	10	0	9
2024	-8	23	29	99	228	142	47	29	47	24	37	20

Снижение весенних уровней и уменьшение продолжительности половодья подтверждает выводы Асылбековой (2017), согласно которым при достижении критических значений водности естественное воспроизводство рыб резко снижается [3]. Аналогичные тенденции описаны Джунусовой и соавт. (2023), где показано, что в условиях низких уровней воды площадь пойменных нерестилищ существенно сокращается [2].

Таким образом, гидрологическая обстановка последних лет в р. Кигаш характеризуется нестабильностью и сохраняющимся маловодным периодом. Это оказывает прямое влияние на нерестовые возможности, численность молоди и, как следствие, на состояние промысловых ресурсов.

2. Биологическое состояние популяций ключевых промысловых видов рыб

Анализ динамики биологических показателей воблы, леща и сазана за 2020–2024 гг. (табл. 2) выявил различия в их реакции на изменяющиеся гидрологические и промысловые условия.

Таблица 2 – Динамика биологических показателей ключевых промысловых видов рыб в р. Кигаш за 2020–2024 годы

Вид рыбы	Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средний возраст, лет
Вобла	2020	22,1	212,3	1,68	3,6
	2021	23,0	248,5	1,84	3,6
	2022	21,7	177,0	1,61	4,1
	2023	19,5	142,0	1,83	3,0
	2024	19,5	109,0	1,43	3,2
Лещ	2020	27,2	325,0	1,8 7	4,2
	2021	26,9	369,4	1,78	4,2
	2022	29,5	523,5	1,80	4,6
	2023	28,7	429,0	1,87	3,0
	2024	27,0	410,0	1,98	4,2
Сазан	2020	36,7	1140,0	2,29	4,8
	2021	45,3	1396,8	2,1	4,9
	2022	49,8	2461,5	1,97	5,4
	2023	51,0	2267,0	1,97	4,8
	2024	45,0	2100,0	2,28	5,5

Лещ в целом характеризуется стабильными и положительными тенденциями. Средняя длина изменялась в пределах 26,9–29,5 см, масса достигала максимума в 2022 г. (523,5 г), а коэффициент упитанности демонстрировал рост (1,78 в 2021 г. - 1,98 в 2024 г.). Сохранение возрастной структуры указывает на устойчивость популяции и достаточную кормовую базу

Сазан также сохраняет положительные характеристики. Длина увеличивалась до максимума в 2023 г. (51,0 см), масса — до 2461,5 г в 2022 г., при этом коэффициент упитанности оставался стабильно высоким (1,97–2,28). Средний возраст популяции находился на уровне 4,8–5,5 лет, что свидетельствует о зрелости и хорошем воспроизводственном потенциале.

Вобла, напротив, демонстрирует негативные изменения. Наблюдается уменьшение средней длины и массы (с 23,0 см и 248,5 г в 2021 г. до 19,5 см и 109 г в 2024 г.), снижение коэффициента упитанности (с 1,84 до 1,43) и омоложение возрастной структуры (с 4,1 лет в 2022 г. до 3,0–3,2 лет в 2023–2024 гг.). Эти изменения отражают менее благоприятные тенденции в развитии популяции.

Таким образом, анализ биологических показателей показывает, что лещ и сазан сохраняют удовлетворительные параметры роста, массы и упитанности, что отражает устойчивое состояние их популяций в 2020–2024 гг. Вобла, напротив, демонстрирует снижение размеров и упитанности при одновременном омоложении возрастной структуры, что указывает на менее благоприятные тенденции в её развитии.

3. Воспроизводственный потенциал ключевых промысловых видов рыб

Воспроизводственный потенциал популяций является одним из ключевых факторов, определяющих устойчивость промысловых ресурсов. Он отражает возможности поддержания численности видов за счёт естественного воспроизводства и зависит от половой структуры, возрастного состава и абсолютной индивидуальной плодовитости (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика показателей воспроизводственного потенциала ключевых промысловых видов рыб в р.Кигаш за 2020–2024 годы

Вид рыбы	Годы	Соотношение полов	Средняя АИП,	Доля возрастных классов (год/%) *
Вобла	2020	17,5/82,5	42,4	2–12,3; 3–36,8; 4–39,6; 5–4,7; 6–4,7; 7–1,9
	2021	9,6/90,4	49,4	2–5,28; 3–43,92; 4–42,86; 5–6,35; 6–1,06; 7–0,53
	2022	10/90	50,1	2–40; 3–25; 4–20; 5–10; 6–2,5; 7–2,5;
	2023	4,3/95,7	33,5	2–24,3; 3–44,3; 4–28,6; 5–2,9;
	2024	57,8/42,2	29,3	2–38,6; 3–41,4; 4–14,3; 5–5,7
Лещ	2020	45,8/54,2	48,4	1–1,4; 3–11,4; 4–42,2; 5–24,3; 6–15; 7–4,3; 8–1,4
	2021	32,3/67,7	50,0	3–30; 4–45; 5–17,5; 6–7,5;
	2022	27,8/72,2	56,0	2–37,5; 3–26,39; 4–20,84; 5–6,94; 6–6,74; 7–1,39;
	2023	15,4/84,6	53,0	2–30,63; 3–45,95; 4–13,51; 5–6,31; 6–2,70; 7–0,9;
	2024	57,8/42,2	54,3	3–49,5; 4–19,4; 5–10,7; 6–7,8; 7–7,8; 8–4,9;
Сазан	2020	70,0/30,0	229,7	3–1,4; 4–40,5; 5–35,1; 6–18,9; 7–2,7; 8–1,4;
	2021	55,0/45,0	159,3	3–5,1; 4–39,9; 5–24,1; 6–18,4; 7–10,0; 8–1,9; 9–0,6;
	2022	38,9/61,1	145,0	4–41,7; 5–25,0; 6–19,4; 7–8,3; 8–2,8; 9–2,8;

	2023	20,6/79,4	-	3–38,5; 4–26,4; 5–19,8; 6–6,6; 7–7,7; 8–1,1;
	2024	50,0/50,0	144,1	3–46,2; 4–23,1; 5–15,4; 6–7,7; 7–3,8; 8–3,8;

* – указаны доли основных возрастных групп, участвующих в воспроизводстве.

У воблы в течение 2020–2024 гг. отмечено значительное преобладание самок, что в целом благоприятно для воспроизводства. Однако при этом фиксируется сокращение средней плодовитости и омоложение возрастной структуры, когда в популяции начинают доминировать двух- и трёхлетки. Такая динамика свидетельствует о рисках снижения воспроизводственного потенциала.

Лещ сохраняет относительно стабильные параметры воспроизводства. Половое соотношение и плодовитость колебались в допустимых пределах, в популяции присутствовали зрелые возрастные группы, обеспечивающие устойчивость естественного воспроизводства.

Воспроизводственный потенциал у сазана остаётся высоким по сравнению с другими видами. Однако прослеживается постепенное снижение плодовитости, что может быть связано с увеличением промысловой нагрузки и неблагоприятными гидрологическими условиями. Тем не менее, в возрастной структуре преобладают зрелые особи, способные обеспечивать нерестовую популяцию.

Таким образом, воспроизводственный потенциал леща и сазана в 2020–2024 гг. характеризуется относительной стабильностью, что позволяет сохранять их промысловые запасы. В то же время у воблы наблюдаются неблагоприятные тенденции, выражающиеся в снижении плодовитости и омоложении популяции, что может отрицательно сказаться на её запасах в ближайшей перспективе.

4. Промысловая нагрузка на ключевые виды рыб

Промысловая нагрузка является одним из важнейших показателей состояния рыбных ресурсов, так как отражает уровень освоения промыслового запаса и уровень промысловой нагрузки (освоение ПДУ, %), определяемой как соотношение ПДУ и фактического вылова. В условиях реки Кигаш, где промысел ведётся преимущественно полупроходных видов, особое значение приобретает анализ динамики по ключевым объектам — вобле, лещу и сазану.

Для оценки использованы данные государственного мониторинга за 2020–2024 гг., включающие показатели промыслового запаса, величины ПДУ и фактического вылова (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика промысловой нагрузки на ключевые виды рыб в р. Кигаш за 2020–2024 гг.

Вид рыбы	Год	Промысловый запас, т	ПДУ, т	Фактический вылов, т	Освоение ПДУ, %
Вобла	2020–2021	2162,7	575,3	572,8	99,6
	2021–2022	2238,1	595,3	545,4	91,6
	2022–2023	2276,2	605,5	586,0	96,8
	2023–2024	3011,5	605,6	587,2	97,0
	2024–2025	2640,4	598,2	597,4	99,9
Лещ	2020–2021	5176,1	1376,9	1259,5	91,5
	2021–2022	5215,6	1387,3	1030,9	74,3
	2022–2023	4889,3	1395,3	1332,1	95,5
	2023–2024	6328,8	1339,8	1280,7	95,6
	2024–2025	6640,6	1400,3	1225,8	87,5
Сазан	2020–2021	404,6	107,6	106,1	98,6
	2021–2022	465,5	123,8	118,9	96,0
	2022–2023	465,0	123,7	99,1	80,1
	2023–2024	659,4	125,4	106,4	84,8

	2024–2025	614,9	124,7	89,5	71,7
--	-----------	-------	-------	------	------

Анализ данных показывает, что:

Вобла демонстрирует наиболее стабильный уровень промысловой нагрузки (освоение ПДУ 91–100 %). Это говорит о высокой промысловой нагрузке, которая в отдельные годы практически соответствует установленному ПДУ. При неблагоприятных гидрологических условиях такой уровень изъятия может представлять риск для устойчивости популяции.

Лещ характеризуется умеренным уровнем промысловой нагрузки (освоение ПДУ 74–96 %), что указывает на относительную устойчивость промысловой эксплуатации. Тем не менее в последние годы нагрузка вновь возросла до 95–96 %, что требует дополнительного внимания.

Уровень промысловой нагрузки (освоение ПДУ) по сазану отличается наибольшей вариабельностью: от 71 до 99 %. В 2022–2023 гг. вылов был ниже ПДУ, что отражает снижение доступности промысловых стад. Тем не менее в целом запас вида остаётся достаточным для поддержания промысла.

Таким образом, промысловый запас ключевых видов рыб в 2020–2024 гг. обеспечивал возможность поддержания промысла на уровне рассчитанных ПДУ. Динамика этого показателя легла в основу прогноза и расчёта допустимых объёмов изъятия на 2025–2026 гг.

5. Сводная оценка состояния ключевых видов рыб

Комплексный анализ биологических показателей, воспроизводственного потенциала и промысловой нагрузки показал, что состояние ключевых промысловых видов рыб реки Кигаши в последние годы развивается по различным сценариям.

Вобла продемонстрировала наиболее неблагоприятные тенденции. Снижение средней длины и массы, уменьшение коэффициента упитанности и омоложение возрастной структуры указывают на ослабление популяции. При этом уровень промысловой нагрузки остаётся высокой: освоение ПДУ в 2020–2024 гг. составило 92–100 %). В совокупности это свидетельствует о высокой степени эксплуатации популяции и рисках дальнейшего снижения её воспроизводственного потенциала [2,3].

Лещ характеризуется стабильными показателями роста, массы и упитанности, что подтверждает его устойчивое биологическое состояние. Воспроизводственный потенциал остаётся достаточным благодаря сохранению зрелых возрастных групп. Уровень промысловой нагрузки (освоение ПДУ) по лещу колебалась в пределах 74–96 %, не достигая критических значений. Это указывает на устойчивость популяции и возможность её стабильного промыслового использования при сохранении текущего уровня регулирования [2].

Сазан сохраняет положительные биологические характеристики: высокая масса, коэффициент упитанности и зрелая возрастная структура. Однако в последние годы наблюдается снижение абсолютной индивидуальной плодовитости, что совпадает с уменьшением уровня промысловой нагрузки (освоение ПДУ 71–85 %). Это может указывать на скрытые риски сокращения численности, связанные как с гидрологическими факторами, так и с промысловым изъятием. Тем не менее, в целом состояние популяции остаётся устойчивым [3].

Таким образом, среди трёх ключевых промысловых видов наиболее уязвимой является вобла, тогда как лещ и сазан сохраняют устойчивое состояние и остаются основой промыслового использования.

6. Перспективы промыслового использования

Перспективы промыслового использования рыбных ресурсов реки Кигаши напрямую связаны с величиной предельно допустимого улова (ПДУ), определяемого на основе промыслового запаса и биологических характеристик популяций.

В 2020–2024 гг. уровень промысловой нагрузки (освоение ПДУ) по большинству видов находились в пределах допустимых значений ПДУ, что подтверждает корректность прогнозных оценок и относительную устойчивость промысловой эксплуатации (см. табл. 4). Наиболее стабильными в промысловом отношении остаются лещ и сазан, формирующие

основу общего запаса. В то же время у воблы отмечаются неблагоприятные тенденции (снижение массы, упитанности и плодовитости), что снижает её долгосрочный промысловый потенциал.

По итогам исследований 2024 г. обоснован ПДУ на 2025–2026 гг. Совокупный объём изъятия по ключевым видам составил 2123,2 т, из которых более половины приходится на леща (табл.5).

Таблица 5. Предельно допустимый улов (ПДУ) ключевых промысловых видов рыб в р. Кигаш на 2025–2026 гг.

Вид рыбы	Вобла	Лещ	Сазан
ПДУ, т	598,2	1400,3	124,7
Всего, т	2123,2		

Фактический вылов в 2024 г. был ниже рассчитанного ПДУ, что формально указывает на наличие определённого резерва. Однако в условиях маловодного периода такой резерв нельзя рассматривать как долгосрочный фактор устойчивости.

Таким образом, в краткосрочной перспективе (2025–2026 гг.) устойчивость промысловой эксплуатации в р. Кигаш будет обеспечиваться за счёт запасов леща и сазана, тогда как использование воблы требует более осторожного подхода. Поддержание рационального промысла возможно только при строгом соблюдении установленных ПДУ и адаптивном регулировании рыболовства с учётом гидрологических условий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ состояния рыбных ресурсов реки Кигаш за 2020–2024 гг. показал, что биологические и промысловые показатели ключевых видов — воблы, леща и сазана — развиваются по различным сценариям. Наиболее уязвимой оказалась популяция воблы, демонстрирующая снижение массы, упитанности и плодовитости при высокой степени освоения ПДУ. Лещ и сазан, напротив, сохраняют относительно устойчивое биологическое состояние и достаточный воспроизводственный потенциал, что обеспечивает их стабильное промысловое использование.

В условиях сохраняющегося маловодного периода перспективы рационального промыслового освоения в краткосрочном прогнозе (2025–2026 гг.) связаны с поддержанием устойчивых запасов леща и сазана и ограничением интенсивности вылова воблы. Для сохранения ресурсного потенциала реки Кигаш необходимы строгое соблюдение установленных ПДУ, регулярный мониторинг биологических показателей и адаптивное регулирование рыболовства с учётом гидрологических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов Е.В., Кадимов Е.Л., Исбеков К.Б., Асылбекова С.Ж. Временной метод определения численности рыб в рыбопромысловых реках // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство*. – 2020. – №1. – С. 25–34.
2. Джунусова Г.Г., Кадимов Е.Л., Губашева З.С., Сулейменов С.Б., Жаксылыкова А.Ж. Промысел и современное состояние популяций полупроходных видов рыб р. Кигаш с предустьевым пространством // *Рыбное хозяйство Казахстана*. – 2023. – №2. – С. 45–54.
3. Асылбекова С.Ж. Куликов Е.В., Исбеков К.Б. Критические значения водности для запасов рыб в водоёмах Казахстана // *Научный журнал Казахстана*. – 2017. – №3. – С. 57–63.
4. Отчёт Атырауского филиала ТОО «НПЦ рыбного хозяйства» по результатам государственного мониторинга за 2020–2024 гг. (неопубликованные данные).
5. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: АН СССР, 1959. – 164 с.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
7. Засосова А.В. Методы изучения воспроизводства рыб. – М.: Агропромиздат, 1983. – 240 с.
8. Казанчеев Е.Н. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 320 с.
9. Методика учёта численности и расчёта предельно допустимого объёма изъятия рыбных ресурсов и других водных животных. Утв. Приказом Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов РК от 04.04.2014 г. №104-Ө.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ BIOLOGICAL SCIENCES

ЮСУПОВА САОДАТ КУВАНДИКОВНА, ГАНДЖАЕВА ЛОЛА АТАНАЗАРОВНА [ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН] ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТОКСОНОМИКА ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ В АГРОБИОЦЕНОЗЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	3
ЗАРБАЛЫ МУРАД ОГЛЫ ХАЛИЛОВ, ДЖАББАР ЗАРБАЛЫ ОГЛЫ ХАЛИЛОВ [ШЕКИ, АЗЕРБАЙДЖАН] ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЯТРЫШНИКА (<i>ORCHIS MASCULA</i> L.) ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ ШЕКИНСКОГО РАЙОНА.....	7
ЗАРБАЛЫ МУРАД ОГЛЫ ХАЛИЛОВ [ШЕКИ, АЗЕРБАЙДЖАН] СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ ЯТРЫШНИКА (<i>ORCHIS MASCULA</i> L.) ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ШЕКИНСКОГО РАЙОНА.....	10
HASANOVA A.E [BAKU, AZERBAIJAN] BENEFICIAL MICROORGANISMS USED IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS.....	14
АУТАС ВАХРАМ МУРАДОВА САЯДЛІ, ШАКАР ЖАЛАЛ МУКХТАРОВА [BAKU, AZERBAIJAN] TAXONOMIC CHARACTERISTICS OF GREEN ALGAE ON THE AZERBAIJANI COAST OF THE CASPIAN SEA	23
УТЕУЛИЕВ Т.А. ЖАКСЫЛЫКОВА А.Ж. КАДИМОВ Е.Л. БАТЫРБЕК Н.М. [АТЫРАУ, ҚАЗАҚСТАН] ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ ТАБАН (<i>ABRAMIS BRAMA</i>) ПОПУЛЯЦИЯНЫҢ ДИНАМИКАСЫ	26
ГУБАШЕВА З.С., КАДИМОВ Б.Л., СУЛЕЙМЕНОВ С.Б., ИВАНОВ А.К. [АТЫРАУ, КАЗАХСТАН] СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОКУНЯ (<i>PERCAFLUVIATILIS</i>) В РЕКЕ КИГАШ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОМЫСЛОВАЯ ДИНАМИКА.....	30
Г.Ш. КОРГАМБАЕВА [АТЫРАУ, ҚАЗАҚСТАН] ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ АҚМАРҚАНЫҢ (<i>ASPIUS ASPIUS</i> L.) ЖАС ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ КӘСІПШІЛІК ПАЙДАЛАНУЫ.....	33
Г.Г. ДЖУНУСОВА [АТЫРАУ, ҚАЗАҚСТАН] ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ КӨКСЕРКЕ (<i>STIZOSTEDION LUCIOPERCA</i>) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН КӘСІПТІК МАҢЫЗЫ.....	37
КАДИМОВ Б.Л., КАДИМОВ Е.Л., ГУБАШЕВА З.С., ЖАКСЫЛЫКОВА А.Ж. [АТЫРАУ, КАЗАХСТАН] СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕЩА, ВОБЛЫ И САЗАНА РЕКИ КИГАШ.....	41

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com