

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

DOI 10.31029/vestdnc91/1

УДК: 597.556.331.1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ СУДАКА *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) ДАГЕСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

А. К. Алиева¹, ORCID 0000-0002-0821-3962

Б. М. Насибулина², ORCID 0000-0002-6518-0837

В. В. Барабанов³, ORCID 0000-0003-0971-7465

Т. Ф. Курочкина², ORCID 0000-0002-3381-9376

Р. М. Бархалов^{4,5}, ORCID 0000-0003-0210-4236

¹Западно-Каспийский отдел Волжско-Каспийского филиала
ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Махачкала, Россия,

²Астраханский Государственный университет, Астрахань, Россия,

³Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Астрахань, Россия,

⁴Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского
федерального исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия,

⁵Государственный природный биосферный заповедник «Дагестанский», Махачкала, Россия

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PIKEPERCH POPULATION *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) OF THE DAGHESTAN COAST OF THE CASPIAN SEA

A. K. Alieva¹, ORCID 0000-0002-0821-3962

B. M. Nasibulina², ORCID 0000-0002-6518-0837

V. V. Barabanov³, ORCID 0000-0003-0971-7465

T. F. Kurochkina², ORCID 0000-0002-3381-9376

R. M. Barkhalov^{4,5}, ORCID 0000-0003-0210-4236

¹West Caspian Department of the Volga-Caspian Branch of the Russian Federal Research
Institute of Fisheries and Oceanography («CaspFRI»), Makhachkala, Russia,

²Astrakhan State University, Astrakhan, Russia,

³Volga-Caspian Branch of the Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography («CaspFRI»), Astrakhan, Russia,

⁴Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan
Federal Research Centre of RAS, Makhachkala, Russia,

⁵Daghestan State Biosphere Nature Reserve, Makhachkala, Russia

Аннотация. В статье представлена характеристика основных биологических показателей обыкновенного судака в период его нагула на морских пастбищах Северного и Среднего Каспия. Среди полупроходных и озерно-речных рыб особо важное рыбохозяйственное значение имеет судак как самый крупный и наиболее ценный в промысловом и пищевом отношениях представитель семейства *Percidae*. Показано, что основу нерестового стада обыкновенного судака составляли самцы и самки в возрасте трех-четырёх лет с длиной тела 30–40 см и трех-пяти лет и 40–50 см соответственно. Гистологическое изучение половых желез показало, что яичники судака в IV стадии зрелости находятся в течение пяти месяцев, с конца октября по конец марта. Массовый нерест обыкновенного судака отмечен в апреле при температуре воды 10–14°C на нерестилищах. У самок судака в осенний период были отмечены высокие значения коэффициента упитанности, которые отражали благоприятные условия кормления в исследуемом районе моря.

Abstract. The article presents characteristics of the main biological indicators of the common pikeperch during its feeding on the sea pastures of the Northern and Middle Caspian. Among the semi-migratory and lake-river fish, the pikeperch is of particular fishery importance as the largest and the most valuable representative of the *Percidae* family in commercial and food terms. It is shown that the basis of the spawning herd of the common pikeperch are males and females aged three to four years old with body length of 30–40 cm and three to five years old – 40–50 cm respectively. Histological examination of the gonads showed that the ovaries of the pikeperch are in the IV stage of maturity within five months from the end of October to the end of March. Mass spawning of the common pikeperch is recorded in April at water temperature of 10–14°C in the spawning grounds. High values of body condition coefficient are noted in female pikeperch in the autumn period which indicate favorable feeding conditions in the studied area.

Ключевые слова: обыкновенный судак, миграции, дагестанское побережье, стадия зрелости, упитанность

Keywords: Common pikeperch, migrations, Daghestan coast, maturity stage, fatness.

Введение

Обыкновенный судак – *Sander lucioperca*, Linnaeus, 1758 относится к наиболее ценным объектам пресноводного рыболовства, широко распространен в водоемах европейской части страны, был акклиматизирован и в некоторых сибирских водоемах, а также в озерах Средней Азии и Казахстана. В пресных водоемах (озерах и водохранилищах) он обитает в пелагиали, на разных глубинах в зависимости от концентраций объектов питания, содержания кислорода и изменения температуры воды. Наиболее оптимальная температура воды для нагула обыкновенного судака находится в диапазоне 13–18°C, а соленость не более 12‰, при этом он избегает водоемов с неблагоприятным кислородным режимом (менее 5 мг/л) [1–3].

Наиболее многочисленные и экономически ценные популяции обыкновенного судака на территории нашей страны приурочены к низовьям крупных рек Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов [1, 4, 5]. Тем не менее в последние годы, несмотря на изменение экологических условий в Терско-Каспийском рыбохозяйственном (промысловом) подрайоне (повышение температуры воздуха, и соответственно воды, особенно в летний период, снижение стока рек Волга, Терек, Сулак, падение уровня моря), запасы судака постепенно растут, тем самым, очевидно, в будущем ожидается незначительное увеличение уловов этого ценного вида [6–8]. Обыкновенный судак в бассейне Каспийского моря представлен полупроходной формой и является составной частью единой волжской популяции, идущей на нерест как в реки дагестанского побережья – р. Терек, р. Сулак, так и в реки, впадающие в северную часть Каспийского моря, – р. Волга, р. Урал [8]. В Каспийском море этот вид в основном встречается в зоне опресненных вод [9, 10]. Отмечается биологическая неоднородность обыкновенного судака в зависимости от бассейна, где он обитает [1, 11, 12]. Согласно литературным источникам, основная масса промысла судака в Волжско-Каспийском бассейне представлена рыбами в возрасте от 3+ до 6+. В то же время наибольшая доля в уловах принадлежит двух- и трехлетнему возрасту, то же самое наблюдается и в прибрежной промысловой зоне дагестанского побережья моря [1, 8, 13]. При этом в промысловых и любительских уловах встречаются особи обыкновенного судака в возрасте от 10+ до 15+ [1, 14, 15]. Что касается морфологических характеристик, то они указывают на отсутствие значительных различий и подтверждают наличие единой популяции судака в акватории Северного Каспия при относительно устойчивых параметрах морской экосистемы моря [1, 16].

Современные исследования обыкновенного судака Волжско-Каспийского бассейна ограничиваются данными о морфологии, динамике нерестовой миграции и охватывают, как правило, речной период его жизни. С 1950-х гг. имеются отрывочные сведения об эколого-морфо-биологических параметрах судака Терско-Каспийского рыбохозяйственного подрайона, который можно рассматривать как нагульную акваторию для популяций, нерестящихся в нескольких реках, образуя, таким образом, уникальную группу со своими биологическими и морфологическими характеристиками, основанную по принципу «большинство молодых рыб возвращаются на место рождения» («a majority of young fish return to birthplace») [1, 17, 18]. Аналогичным образом смещение миграционных путей обыкновенного судака из средней и северной части Каспийского моря может привести к формированию специфической когорты этого вида в районе дагестанского побережья Каспийского моря [1]. В Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне судак, как и большинство других полупроходных рыб, совершает нагульные миграции и, по-видимому, зимует.

На дагестанском побережье Каспийского моря обыкновенный судак является ценным и важным объектом рыболовства. Полупроходной судак был одним из главных и ценных объектов промысла на протяжении всей истории рыболовства в бассейне, что неизменно привлекало к нему пристальное внимание. В настоящее время необходимо проанализировать некоторые биологические параметры (возрастной состав, половое созревание и эффективность естественного воспроизводства) судака Терско-Каспийского рыбохозяйственного подрайона, что позволит оценить его современное состояние в акватории Каспийского моря, включая и зону прилегающей к дагестанскому побережью. Кроме того,

изучение биологических особенностей популяций судака позволит рекомендовать рациональные меры по улучшению его запаса и поддержанию устойчивости популяции, направленные на сохранение и увеличение его численности.

Материал и методика

Исследования по изучению биологии судака на дагестанском побережье Каспийского моря выполнены сотрудниками Западно-Каспийского отдела Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») совместно с исследователями Астраханского государственного университета и Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН в 2019–2020 гг. Исследования осуществлялись в акватории Кизлярского залива и прилегающего района между Брянской и Суюткиной косами, на Крайновском побережье от Суюткиной косы на юге до северной оконечности о. Чечень, на побережье у Аграханского полуострова, а также во внутренних нерестово-выростных водоемах (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема основных районов исследований по сбору икhtiологического материала в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне: 1 – Кизлярский залив; 2 – Крайновское побережье; 3 – побережье у Аграханского полуострова; 4 – нерестово-выростные водоемы

В ходе исследований производился сбор и обработка икhtiологического материала на стационарных наблюдательных пунктах на дагестанском побережье Каспийского моря и во внутренних нерестово-выростных водоемах во время весенней (март – июнь) и осенне-зимней (сентябрь – ноябрь) путин согласно общепринятым в икhtiологии методикам [19–23]. Всего биологическому анализу было подвергнуто 556 экземпляров обыкновенного судака.

Половой состав обыкновенного судака и упитанность определялись по методике изучения рыб И.Ф. Правдина [22]. Взрослые особи рыб подвергались полному биологическому анализу с измерением длины тела, определением массы тела, пола, стадии зрелости гонад, коэффициента упитанности (по Фультону и Кларку). Для определения возраста отбирались жесткие лучи (спилы) грудных плавников [24], полученные препараты (срезы на микротоме) рассматривались под биноклем МБС-10 и микроскопом Микромед 1 вар. 2–20. Характеристику сезонных циклических изменений в гонадах, в том числе и стадий зрелости, проводили согласно общепринятым методикам [25, 26].

Результаты и обсуждение

Коэффициент упитанности рыбы тесно связан с продуктивностью водоема, он отражает разницу в упитанности одного и того же вида в разных бассейнах и варьируется в зависимости от возраста и пола. Это, вероятно, тесно связано с развитием половых продуктов и другими внешними условиями.

Коэффициент упитанности судака в исследуемом районе довольно значительно отличается в зависимости от сезона и пола. В первую очередь это относится к изменениям массы половых желез, эффективности питания и содержанию пищеварительного тракта. Так, ниже нами приведена динамика сезонных изменений коэффициента упитанности (по Кларку) обыкновенного судака (рис. 2), отражающих условия кормления, которые были на исследуемых участках благоприятными. Отсутствие данных в июне – июле, как видно из рисунка, связано с отсутствием ихтиологического материала.

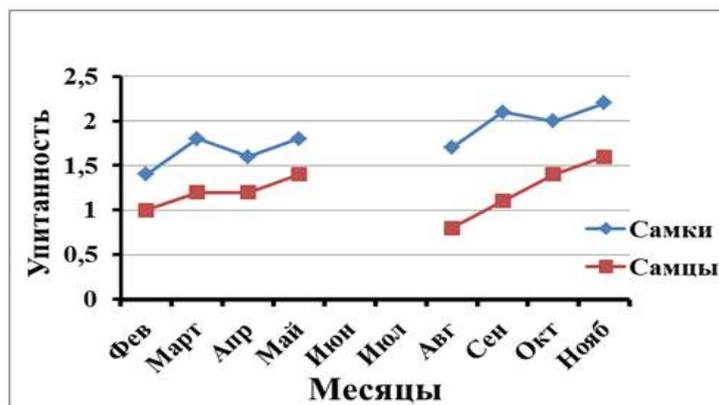


Рис. 2. Характер сезонных изменений упитанности обыкновенного судака в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне, 2019 г.

Коэффициент упитанности обыкновенного судака в исследуемых нами районах был выше по сравнению с особями, обитающими в дельтах Волги и Урала [27]. Это объясняется потерями из-за миграции из мест нагула в места размножения и потерей половых продуктов, хотя судак продолжает кормиться на подходах к местам размножения и даже во время размножения.

Обыкновенный судак – ежегодно нерестующая рыба, которая относится к группе рыб с синхронным развитием ооцитов, одноразовым и кратковременным типом икротетания. Гистологическое изучение гонад показало, что в начале июня яичники судака находятся в II стадии зрелости, основная масса ооцитов представлена в фазе однослойного фолликула «С». По-видимому, II стадия зрелости длится до середины августа, так как в конце августа и в начале сентября в гистологических срезах яичников судака уже видны ооциты в III стадии зрелости – начало вакуолизации, т.е. ооциты были в фазе первоначального накопления желтка «D₁», которая, очевидно, длится 1,5–2 месяца (до конца октября). Ноябрьские гистологические срезы (5–15 ноября 2019 г.) показали, что в ооцитах происходит полный процесс накопления желтка – фазы «D₂» – «D₃», а также ооциты наполненного желтком и жиром – фаза «E», что характерно для IV стадии зрелости яичников. Исследования показали, что главным фактором начала интенсивного вителлогенеза является температура воды, так как переход в процесс накопления жира и желтка в яичниках прослеживался при температуре воды не выше +13°C. В соответствии с особенностями оогенеза яичники обыкновенного судака во время зимовки находятся в IV стадии зрелости [28, 29]. В последних числах (24–30) марта 2020 г. большинство самок находились уже в текучем состоянии (V стадии зрелости); самки в таком состоянии встречались и в начале мая, хотя и попадались как отнерестившиеся особи (VI стадия зрелости), так и самки в преднерестовом состоянии (IV стадия зрелости). В этот период основная часть ооцитов находится в фазе дефинитивного размера «F», а небольшая часть

– в фазе наполненного желтком – фаза «Е», видны и резорбирующиеся фолликулярные оболочки. По-видимому, это объясняется одновременным подходом разновозрастных и разновозрастных производителей судака к местам нереста.

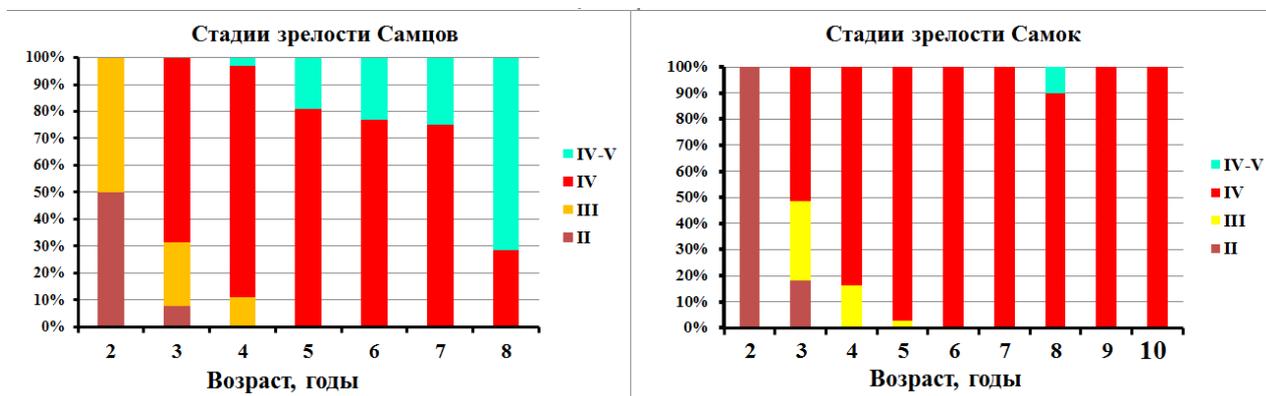


Рис. 3. Стадии развития гонад обыкновенного судака в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне, 2020 г.

В период проведения исследования возраст изучаемой нами популяции судака находился в пределах от 2 до 10 лет. Половой зрелости особи судака Терско-Каспийского подрайона достигали в возрасте от 2 (самцы) до 4 лет (самки). Массовое половое созревание самцов отмечено в возрасте трех лет. Обычно самки созревают на год позже самцов. У половозрелых самцов длина составляла 20–30 см, масса – 290–375 г. Впервые созревающие самки имели длину 30–40 см, массу – 368–480 г. Основу нерестового стада обыкновенного судака составляли самцы в возрасте трех-четырех лет длиной 30–40 см, самки в возрасте трех-пяти лет длиной 40–50 см (рис. 3 и 4).

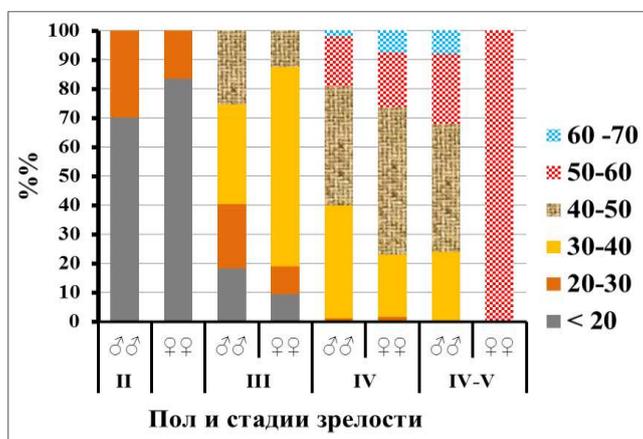


Рис. 4. Стадии развития гонад в зависимости от размеров судака Терско-Каспийского района (SL)

Характер изменений репродуктивной системы рыб может отразить гонадосоматический индекс (ГСИ). У обыкновенного судака в исследованных районах этот показатель увеличивается по мере развития гонад, достигая максимума в марте и резко снижаясь к апрелю и маю, в период нереста рыб [30, 31]. Отсутствие данных в июне и июле, как видно из рис. 5, связано с отсутствием биологического материала в этот период. В сентябре – ноябре наблюдался рост этого показателя, который достигал 8,8% для самок и 2,5% для самцов. Самки судака в IV стадии зрелости имели относительно высокий ГСИ, который составлял в среднем $13,1 \pm 2,65\%$ в марте и $14,2 \pm 1,69\%$ в апреле (рис. 5).

Когда самцы и самки достигают половой зрелости, они начинают совершать нерестовые миграции к устьям рек Волжско-Каспийского бассейна, в том числе и к побережью Дагестана.

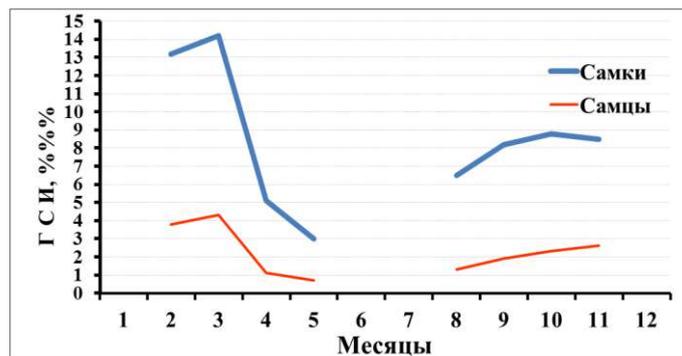


Рис. 5. Динамика изменения гонадосоматического индекса обыкновенного судака в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне

Обыкновенный судак нагуливается в море, откармливается и подготавливается к нерестовой миграции в реки на нерестилища. В это время гонады находятся в процессе созревания. При наблюдении за процессом созревания судака было выявлено, что особи, половые продукты которых находятся в II стадии зрелости (которые будут размножаться в следующем году), встречались в единичных экземплярах в период с февраля по май. В дальнейшем их доля увеличивается в августе и октябре. Между тем рыбы со стадиями зрелости половых продуктов (III–IV) были отмечены в основном с сентября (2019) по май следующего (2020) года (рис. 6).

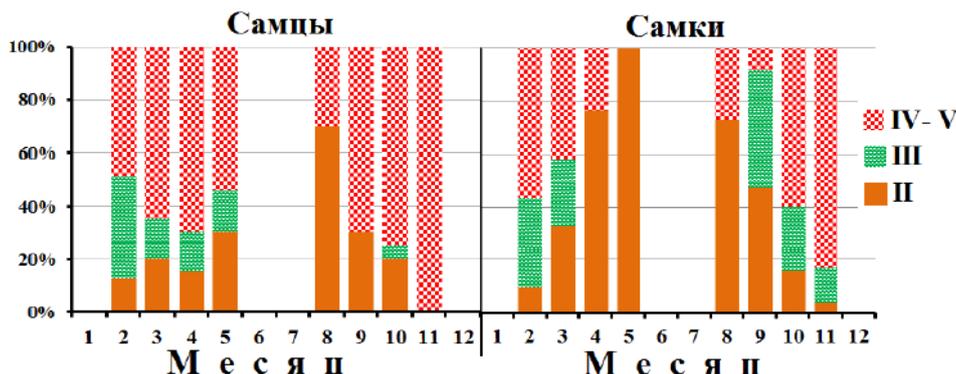


Рис. 6. Динамика изменений стадий зрелости гонад обыкновенного судака в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне

Анализ сезонной динамики стадий зрелости гонад показал, что примерно за месяц до нереста, начиная с марта, обыкновенный судак начинает мигрировать в мелководные участки моря дагестанского побережья, а нереститься начинает обычно в апреле, когда температура воды на нерестилищах достигает 10–14°C.

Заключение

Обыкновенный судак, несмотря на обилие информации о его биологии, имеет много особенностей, без уточнения которых дальнейшее обоснование рациональной эксплуатации его ресурсов может быть затруднительным. Таким образом, популяция судака Терско-Каспийского района является одной из наиболее быстрорастущих и, несмотря на серьезное природное и антропогенное воздействие, особенно в последние (2018–2022) годы продолжает оставаться наиболее важным промысловым объектом. Изучение биологии обыкновенного судака у дагестанского побережья Каспийского моря позволяет получить современное представление о динамике биологических показателей в рассматриваемом районе как единой популяции в период ее нагула на морских пастбищах Северного и Среднего Каспия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Размерно-весовые особенности популяции судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) дагестанского побережья Каспийского моря / А.К. Алиева, Б.М. Насибулина, Т.Ф. Курочкина, В.В. Барабанов, С.П. Чехомов // Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 45–49.
2. Abbasi F., Ghafari S., Jamili Sh. Plasma cortisol changes and body composition in *Stizostedion lucioperca* exposed to handling stress // Pakistan Journal of Biological Sciences. 2008. Vol. 11, N 4. P. 623–627.
3. Abdolmalaki S., Psuty I. The effects of stock enhancement of pikeperch (*Sander lucioperca*) in Iranian coastal waters of the Caspian Sea // ICES Journal of Marine Science. 2007. Vol. 64, N 5. P. 973–980.
4. Кудерский Л.А. Донная фауна Онежского залива Белого моря. Петрозаводск: Карельск. кн. изд-во, 1966. С. 204–371.
5. Рыбы в заповедниках России. Т. 1: Пресноводные рыбы / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 629 с.
6. Бразжник С.Ю., Митенков Ю.А., Скакун В.А. Современное состояние запасов обыкновенного судака (*Stizostedion lucioperca*) в пресноводных водоемах Российской Федерации // Известия КГТУ. 2012. № 24. С. 193–199.
7. Левашина Н.В. Промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты Волги в современный период // Вопросы рыболовства. 2018. Т. 19, № 3. С. 343–353.
8. Линейный и весовой рост судака в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне / А.К. Алиева, Б.М. Насибулина, А.С. Абдусамадов, Р.М. Бархалов, Т.Ф. Курочкина // Вестник Дагестанского научного центра. 2021. № 80. С. 11–16.
9. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1: Рыбы и моллюски / Н.Г. Богуцкая, П.В. Кияшко, А.М. Насека, М.И. Орлова. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 242–244.
10. Рыбохозяйственное значение дагестанского побережья Каспия и рекомендации по сохранению рыбных запасов / Р.М. Бархалов, А.С. Абдусамадов, И.А. Столяров, П.С. Таибов. Махачкала, 2016. С. 65–88.
11. Ракитина Н.П. Биологические особенности судака реки Днепр // Ученые записки Кишиневского государственного университета. 1962. Т. 62, № 1. С. 54–61.
12. Новокионов Ю.Д. Размерная морфологическая изменчивость судака Аральского моря // Известия ГосНИОРХ. 1971. Вып. 75. С. 57–62.
13. Промыслово-биологические характеристики судака (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)) в Терско-Каспийском рыбохозяйственном районе с учетом внутренних вод Дагестана / Н.И. Рабазанов, Р.М. Бархалов, А.К. Бутаева, С.Г. Ашумова // Вестник Дагестанского государственного университета. Сер. 1. Естественные науки. 2017. Т. 32, № 2. С. 75–81.
14. Кушнаренко А.И. Оценка численности популяции, промыслового запаса судака *Stizostedion lucioperca* и его общего допустимого улова (ОДУ) в современных условиях // Вопросы рыболовства. 2011. Т. 12, № 1 (45). С. 73–81.
15. Стрельников А.С. Популяция судака *Stizostedion lucioperca* в Рыбинском водохранилище в условиях новых коммерческих отношений // Вопросы ихтиологии. 1996. Т. 36, № 4. С. 481–487.
16. Магомедов Т.А., Устарбеков А.К., Курбанов З.М. Морфологическая изменчивость обыкновенного судака в западной части Среднего Каспия // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, № 1 (58). С. 59–65.
17. Estuarine, coastal and marine ecosystem restoration: Confusing management and science – A revision of concepts / M. Elliot, D. Burbon, K.L. Hemingway, S.E. Apitz // Estuary, Coastal and shelf science. 2007. Vol. 74, N 3. P. 349–366.
18. Таибов П.С., Каниева Н.А., Барабанов В.В. Современное состояние биологии, запасов и промысла атерины (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) в западной части Среднего и Северного Каспия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Рыбное хозяйство. 2023. № 1. С. 7–17.
19. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 288 с.
20. Бархалов Р.М. Методические указания по сбору и обработке ихтиологического материала. Махачкала, ДГПУ, 2014. 108 с.

21. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / под ред. С.Г. Судакова. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. С. 5–104.
22. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыбы М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
23. *Ricker W.E.* Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. Ottawa, 1978. N 191. 382 p.
24. *Чугунова Н.И.* Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука, 1959. С. 6–33.
25. *Шихшабеков М.М.* Методические указания по определению стадий зрелости гонад и половых продуктов некоторых промысловых рыб. М.: ВАСХНИЛ, 1980. С. 123.
26. Морфогенез половых желез рыб / *М.М. Шихшабеков, Г.М. Абдурахманов, А.А. Гаджиев, Р.М. Бархалов.* Махачкала: Юпитер, 2003. 72 с.
27. *Никольский Г.В.* Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 357 с.
28. *Tyler C.R., Sumpter J.P.* Oocyte growth and development in teleosts // Reviews in Fish Biology and Fisheries. 1996. N 6. P. 287–318.
29. *Fontaine P., Wang N., Hermelink B.* Broodstock management and control of the reproductive cycle // Biology and Culture of Percid Fishes (ed. by P. Kestemont, K. Dabrowski, R.C. Summerfelt). Springer, Dordrecht, Netherlands. 2015. P. 103–122.
30. *Самойлов К.Ю.* Структура популяции и фенетическое разнообразие судака *Sander lucioperca* (L.) Волго-Ахтубинской системы нижней Волги : дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 2017. 110 с.
31. *Lehtonen H., Hansson S., Winkler H.* Biology and exploitation of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), in the Baltic Sea area // Annales Zoologici Fennici. 1996. Vol. 33. P. 525–535.

Поступила в редакцию 09.11.2023 г.
Принята к печати 22.12.2023 г.

Алиева Аминат Камиловна, ведущий специалист сектора промысловой икhtiологии Западно-Каспийского отдела Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КаспНИРХ»); 367022, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Абубакарова, 104; e-mail: 44myrad44@mail.ru

Aminat K. Alieva, leading specialist of the sector of commercial ichthyology, West Caspian Department of the Volga-Caspian Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («CaspFRI»); 104, Abubakarov str., Makhachkala, Republic of Daghestan, 367022; e-mail: 44myrad44@mail.ru

Насибулина Ботагоз Мурасовна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности, Астраханский государственный университет; 414056, Россия, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: aspu.nasibulina@yandex.ru

Botagoz M. Nasibulina, Doctor of Biology, professor of the Department of Ecology, Nature Management, Land Management and Life Safety, Astrakhan State University; 20a, Tatishchev st., Astrakhan, Astrakhan region, 414056, Russia, e-mail: aspu.nasibulina@yandex.ru

Барабанов Виталий Викторович, кандидат биологических наук, руководитель центра ресурсных исследований, Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КаспНИРХ»); 414056, Россия, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1; e-mail: barabanov2411@yandex.ru;

Vitaly V. Barabanov, Candidate of Biology, head of the Center for Resource Research, Volga-Caspian Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («CaspFRI»); 1, Savushkin st., Astrakhan, Astrakhan region, 414056, Russia; e-mail: barabanov2411@yandex.ru

Курочкина Татьяна Федоровна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности, Астраханский государственный университет; 414056, Россия, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а; e-mail: kyrtf@mail.ru

Tatyana F. Kurochkina, Doctor of Biology, professor of the Department of Ecology, Nature Management, Land Management and Life Safety, Astrakhan State University; 20a, Tatishchev st., Astrakhan, Astrakhan region, 414056, Russia; e-mail: kyrtf@mail.ru

Бархалов Руслан Магомедович, кандидат биологических наук, и.о. зав. лабораторией морской биологии и аквакультуры, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; старший научный сотрудник, Государственный природный биосферный заповедник «Дагестанский»; e-mail: barkhalov.ruslan@yandex.ru

Ruslan M. Barkhalov, Candidate of Biology, acting head of the Laboratory of Marine Biology and aquaculture, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; 45, M. Gadzhiev st., Makhachkala, Republic of Daghestan, 367000; senior researcher, Daghestan State Nature Biosphere Reserve; e-mail: barkhalov.ruslan@yandex.ru