

DOI 10.31029/vestdnc93/2

УДК 597.554.3:574.622

**К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ
ОБЫКНОВЕННОЙ КРАСНОПЕРКИ (*SCARDINIUS ERYTHROPHthalmus*)
САМУРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

К. М. Гусейнов¹, ORCID: 0000-0003-1337-0441
А. Ш. Гасанова¹, ORCID: 0000-0002-3019-1114
Р. М. Бархалов^{1,2}, ORCID: 0000-0003-0210-4236
М. В. Хлопкова¹, ORCID: 0000-0003-1562-373X

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального
исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия

²Государственный природный биосферный заповедник «Дагестанский», Махачкала, Россия

**TO THE STUDY OF THE NUTRITION
OF THE COMMON RUDD (*SCARDINIUS ERYTHROPHthalmus*)
OF THE SAMUR COAST OF THE CASPIAN SEA**

K. M. Guseynov¹, ORCID: 0000-0003-1337-0441
A. Sh. Gasanova¹, ORCID: 0000-0002-3019-1114
R. M. Barkhalov^{1,2}, ORCID: 0000-0003-0210-4236
M. V. Khlopkova¹, ORCID 0000-0003-1562-373X

¹Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal
Research Centre of the of RAS, Makhachkala, Russia,

²Daghestan State Biosphere Nature Reserve, Makhachkala, Russia

Аннотация. Представлены результаты изучения размерно-весовых показателей, упитанности (по Фультону), плодовитости, сезонных изменений половых желез (показателя зрелости гонад) и питания (содержания пищевого комка и встречаемость кормовых организмов) обыкновенной красноперки (*Scardinius erythrophthalmus*) на участке самурского побережья Каспийского моря. Сбор и обработка ихтиологического материала проводились по общепринятым ихтиологическими методиками. Установлено, что у обыкновенной красноперки наблюдались широкий возрастной ряд – увеличение численности рыб старших возрастных категорий (5 и старше), высокие размерно-весовые показатели, темп роста, упитанность, благоприятное половое соотношение (преобладание самок) и хорошее пополнение. Обнаружено, что по мере роста и развития половых клеток, соответственно и гонад, накопления питательных веществ в них, наблюдается увеличение гонадосоматического индекса, причем максимальное увеличение этого показателя приходится на IV и V стадии зрелости гонад. В состав пищевого комка рыб всех размерных групп входили личинки насекомых, водоросли и черви. Рыб с пустыми кишечниками не обнаружено. В целом в акватории самурского побережья Каспийского моря сложились благоприятные условия для естественного обитания обыкновенной красноперки.

Abstract. The results of studying the size and weight indicators, fatness (according to Fulton), fertility, seasonal changes in the gonads (gonadal maturity index) and nutrition (food lump content and occurrence of the forage organisms) of the common rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) on the Samur coast of the Caspian Sea are presented. The collection and processing of ichthyological material were carried out according to the generally accepted ichthyological methods. It was found that the common rudd had a wide age range - an increase in the number of fish of older age categories (5 and older), high size and weight indicators, growth rate, fatness, favorable sex ratio (predominance of females) and good replenishment. It was found that with the growth and development of germ cells and gonads respectively, the accumulation of nutrients in them, an increase in the gonadosomatic index is observed. Moreover, the maximum increase in this indicator occurs at the IV and V stages of the gonad maturity. The composition of the food lump of the fish of all size groups included insect larvae, algae and worms. No fish with empty intestines were found. In general, favorable conditions have developed in the waters of the Samur coast of the Caspian Sea for the natural habitat of the common rudd.

Ключевые слова: Каспийское море, самурское побережье, обыкновенная красноперка, размерно-весовые показатели, упитанность, плодовитость.

Keywords: Caspian Sea, Samur coast, common rudd, size and weight indicators, fatness, fertility.

Введение

Река Самур наряду с другими крупными реками Каспийского бассейна является местом размножения большинства ценных промысловых видов рыб. Река берет начало с отрога Главного Кавказского хребта близ горы Гутон, впадает в Каспийское море двумя рукавами – Самур и Малый Самур,

образуя на последних 20 км обширную дельту. Малый Самур 60–65 лет назад представлял собой небольшой проток со слабым течением. Однако проток из года в год все более расширялся и углублялся и в настоящее время стал основным руслом реки, а прежнее русло, наоборот, превратилось в незначительный проток, расход которого даже в паводковый период составляет не более 1/20–1/30 части всего водного баланса реки [1–3].

Еще в конце XIX в. выдающийся ученый-естествоиспытатель акад. К.М. Бэр [4] отмечал, что «в небольшой горной речке Самуре с крутым падением, где имеется слой гальки в устье реки, нерест красной рыбы происходил в самых низовьях, тогда как в Волге, Куре и Тереке рыбе нужно высоко подняться, прежде чем она найдет подходящие условия для нереста». Видовая структура популяции полупроходных и речных рыб, в самой дельте р. Самур в и его прибрежной зоне отличается большим разнообразием, но в то же время численность каждого вида незначительна [5–7]. По данным литературных источников, в прибрежной части и в самой дельте Самура встречается 56 видов и подвидов рыб. Наиболее многочисленными в видовом отношении здесь являются генеративно-пресноводные рыбы из семейства Cyprinidae – кутум, вобла, рыбец, лещ, шемай, сазан, серебряный карась и обыкновенная красноперка, имеющие важное рыбохозяйственное значение [6, 7].

Текущая регрессия Каспийского моря, уменьшение речного стока оказывают влияние прежде всего на состояние дельтовых и эстуарных акваторий. Между тем, состояние популяций рыб, в том числе и обыкновенной красноперки, в значительной степени определяется состоянием кормовой базы и условиями воспроизводства, что и определяет актуальность проведенных нами исследований.

Материал и методика

Согласно календарному плану научно-исследовательских работ ПИБР ДФИЦ РАН и выданному разрешению Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) № 012 ихтиологический материал для исследования и характеристики биологического состояния обыкновенной красноперки (*Scardinius erythrophthalmus*), включая изучение питания, упитанности и плодовитости, был собран в устьевой части реки Самур в апреле и августе 2023 г. Всего было собрано и проанализировано 115 экз. половозрелых особей.

Рыбу отлавливали ставными лесочными сетями с шагом ячеи от 28 до 40 мм. Видовую идентификацию проводили, основываясь на литературных описаниях морфологии и экологии [7–9]. Биологический анализ производился по общепринятым в ихтиологической практике методикам [10–15]. На свежем ихтиологическом материале определяли плодовитость [12] и упитанность с использованием формулы Фультона: $K_y = (P \cdot 100) / L^3$, где K_y – коэффициент упитанности; P – масса тела, г; L – промысловая длина тела, см. [13].

Результаты и обсуждение

Обыкновенная красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*) – широко распространенный, но малоценный (второстепенный) промысловый объект из семейства Cyprinidae. По данным Западно-Каспийского отдела Волжско-Каспийского филиала «ВНИРО» («КаспНИРХ»), на дагестанском побережье Каспийского моря уловы красноперки за последние 10 лет колеблются от 121,8 (в 2012 г.) до 748,4 т (в 2022 г.). Как известно, этот вид предпочитает стоячие водоемы (озера, водохранилища). В реках красноперка выбирает места со слабым течением, заросшие камышом и другими растениями. Питается, главным образом, нитчатými водорослями, но взрослые особи могут поедать и животную пищу (ракообразные, икра моллюсков, личинки насекомых, черви, икра и мальки рыб) [16, 17].

Тело обыкновенной красноперки слегка сплющено по бокам и покрыто сравнительно крупной чешуей. Обычные размеры 16–20 см при массе 100–300 г; по данным литературных источников, длина тела может достигать 51 см, а максимально известная масса тела – 2000 г [16, 18].

В период наших исследований масса тела обыкновенной красноперки на самурском побережье Каспийского моря варьировала от 160 до 700 г при длине тела от 17,5 до 29 см, при возрасте 3–8 лет. Средняя длина была равной 21,3 см, средняя масса составила 285 г, а средний возраст – 4,6 полных лет (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая характеристика красноперки в 2023 г.

| Показатели | Возраст, годы | | | | | | Средние |
|----------------------------|---------------|------|------|------|------|------|---------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Длина, см | 17,5 | 20,3 | 22,7 | 25,0 | 27,2 | 29,0 | 21,3 |
| Прирост, см | – | 2,8 | 2,4 | 2,3 | 2,2 | 1,8 | – |
| Масса, г | 160 | 243 | 345 | 464 | 589 | 700 | 285 |
| Прирост, г | – | 83 | 102 | 119 | 125 | 111 | – |
| Упитанность по Фультону, % | 2,99 | 2,90 | 2,95 | 2,97 | 2,93 | 2,87 | 2,95 |
| % возрастной группы | 15,6 | 40,0 | 30,0 | 8,7 | 7,0 | 1,7 | 4,6 лет |
| Самки, % | 22,0 | 47,9 | 51,8 | 70,0 | 87,6 | 100 | 52,2 |
| Самцы, % | 78,0 | 52,1 | 48,2 | 30,0 | 11,4 | – | 47,8 |

Из таблицы видно, что средний коэффициент упитанности по Фультону составил 2,95%, т.е. в исследуемый период половозрелые особи красноперки имели довольно высокую упитанность.

У исследованных нами рыб изучена также абсолютная плодовитость, которая колебалась от 24,8 до 129,9 тыс. икринок (табл. 2). Большой диапазон колебаний показателя плодовитости обыкновенной красноперки объясняется тем, что в нерестовом стаде встречались половозрелые самки с разновозрастными и размерно-весовыми характеристиками.

Таблица 2. Абсолютная плодовитость красноперки (проанализировано 60 экз. самок)

| Длина тела, см | Число самок | Плодовитость тыс. икринок | | |
|----------------|-------------|---------------------------|------|-------|
| | | средняя | мин. | макс. |
| 17,1–19,0 | 4 | 34,5 | 24,8 | 48,2 |
| 19,1–21,0 | 15 | 42,2 | 28,8 | 59,3 |
| 21,1–23,0 | 19 | 63,3 | 34,9 | 82,0 |
| 23,1–25,0 | 8 | 76,8 | 51,0 | 99,3 |
| 25,1–27,0 | 5 | 88,0 | 50,7 | 113,7 |
| 27,1 и выше | 9 | 89,1 | 52,1 | 129,9 |

Обыкновенная красноперка – порционно-нерестующая рыба, мало требовательная к условиям нереста, местами нереста которого служат мелководные прибрежные участки. По данным Л.Н. Тряпицына [18], красноперка в дельте Волги ведет себя как рыба с типичным порционным нерестом. Однако, как отмечает далее этот автор, часть рыб, по всей вероятности, выметывает икру одновременно, на что указывает присутствие в майских уловах самок с гонадами на стадии выбоя (VI). На самурском побережье Каспийского моря все анализированные нами самки красноперки имели признаки, характерные для порционно-нерестующих рыб (асинхронность ооцитов), но было очень трудно установить, все ли самки выметывают вторую порцию икры. Однако нами достоверно установлено, что в яичниках красноперки формируются 2–3 порции икры, из которых наиболее крупные (с большим диаметром – 0,9–1,1 мм) составляли около 50–60% от общего количества, средних размеров (0,5–0,7 мм) – 25–30% и меньших размеров (0,2–0,3 мм) – около 10–12%. Но икринки, составляющие третью порцию, слишком незначительны; очевидно, что они, скорее всего, резорбируются [19]. Гонадосоматический индекс на IV стадии зрелости гонад колебался у самок от 3,33 до 9,95%, а у самцов 1,91–7,64% (табл. 3).

В результате сопоставления данных по развитию гонад, выраженных в показателях зрелости (гонадосоматического индекса), с динамикой коэффициента упитанности, а также сезонными изменениями циклических периодов протоплазматического и трофоплазматического роста половых клеток в жизни красноперки нами установлено, что по мере развития гонад и роста половых клеток за счет накопления в них запасов питательных веществ (желтка и жира) происходят заметные изменения в показателях зрелости и упитанности, которые носят строго сезонный характер.

Численность и биомасса популяций промысловых рыб, в том числе и красноперки, в значительной степени зависят от обеспеченности их кормом и пищевых отношений между ними. В связи с этим питание промысловых рыб является одним из важнейших звеньев трансформации энергии в море, определяющим их морфологию, физиологию, концентрацию и поведение. Индекс наполнения кишечника у исследованных нами красноперки довольно высок и составил 138,2% (табл. 3).

Таблица 3. Гонадосоматический индекс и индекс наполнения кишечника красноперки

| Гонадосоматический индекс, %* | | | | Индекс наполнения кишечника, % |
|-------------------------------|-----------|-----------|---------|--------------------------------|
| мин. | макс. | среднее | N, экз. | |
| 3,33/1,91 | 9,95/7,64 | 8,07/4,69 | 60/55 | 138,2 |

*Примечание: в числителе – показатели самок; в знаменателе – показатели самцов.

В состав пищевого комка половозрелых особей разноразмерных групп входили личинки насекомых, водоросли и черви (рис. 1, 2).

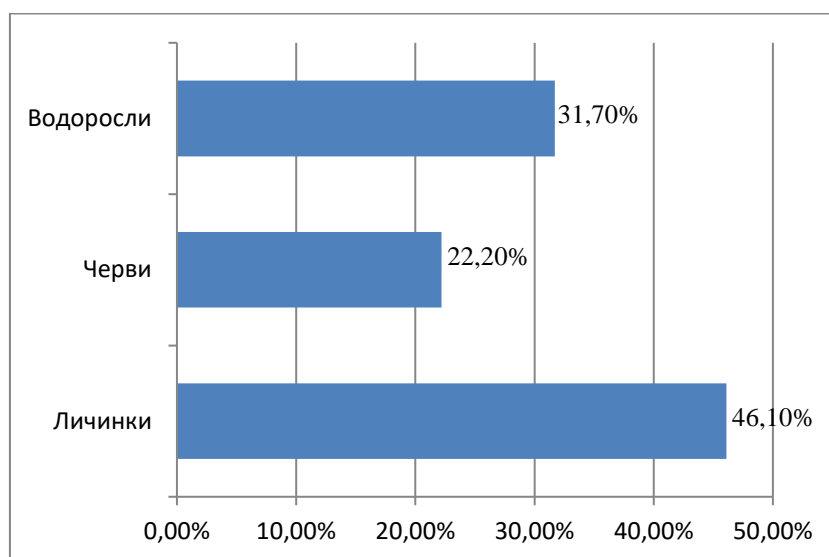


Рис. 1. Содержание пищевого комка красноперки самурского побережья Каспийского моря

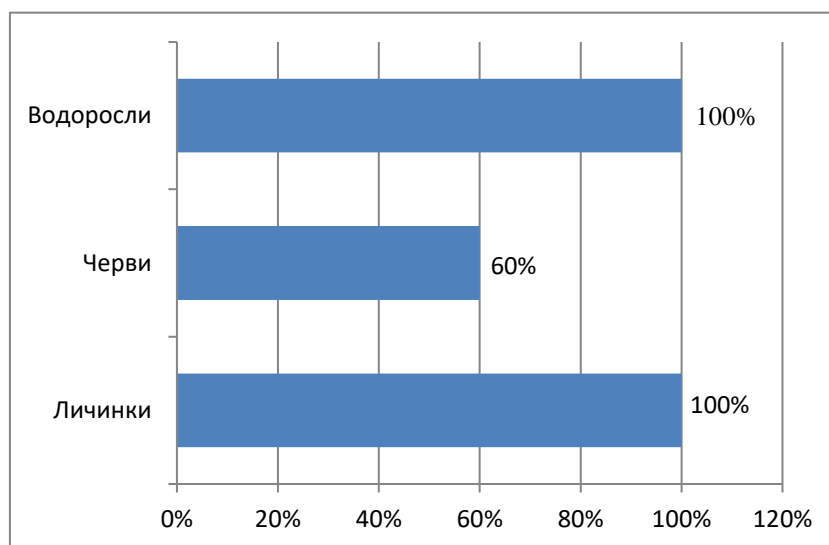


Рис. 2. Встречаемость организмов в желудке красноперки самурского побережья Каспийского моря

Во всех кишечниках исследуемых особей красноперки присутствовали личинки насекомых и водоросли (100% встречаемость), составляя основу пищевого рациона – 46,1 и 31,7% пищевого комка соответственно. Встречаемость червей составляла 60%. Их доля в пищевом комке составляла 22,2%.

В рационе основной пищей молоди красноперки длиной тела 2,0–7,0 см являются зоопланктон, обрастания, водные насекомые и водоросли. Очевидно, переход на растительную пищу (водоросли и макрофиты) происходит при длине тела рыб 7,0–8,0 см.

Выводы

Таким образом, у обыкновенной красноперки в 2023 г. наблюдалось увеличение численности рыб старших возрастных категорий (5 и старше), высокие размерно-весовые показатели, темп роста, коэффициента упитанности, благоприятное половое соотношение (преобладание самок) и хорошее пополнение. Отмечено также, что по мере роста и развития половых клеток, соответственно и гонад, наблюдается увеличение гонадосоматического индекса, причем максимальное увеличение этого показателя приходится на IV и V стадии зрелости гонад.

В целом в исследуемый период в акватории самурского взморья Каспийского моря сложились благоприятные экологические условия для естественного обитания красноперки, что свидетельствует о хорошем состоянии кормовой базы. При этом необходимо отметить, что в определенных экологических условиях самурского побережья Каспийского моря наблюдался переход некоторых взрослых особей обыкновенной красноперки на питание икрой и личинками рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев З.В., Гаджибеков М.И., Абдулаев К.А. Природно-территориальные комплексы Самурского национального парка и их использование // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: АЛЕФ, 2020. Вып. 17. С. 137–153.
2. Саидов Ю.С., Азизова Н.А., Околот А.Н. Рыбохозяйственное изучение бассейна Самура и пойменных водоемов низовьев Терека. Махачкала, 1963. С. 7–28.
3. Физическая география Дагестана / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиев и др. М.: Школа, 1996. С. 185–206.
4. Бэр К.М. Исследования о состоянии рыболовства в России // Рыболовство в Каспийском море. СПб., 1860. Т. 2. 215 с.
5. Рыбохозяйственное значение дагестанского побережья Каспия и рекомендации по сохранению рыбных запасов / Р.М. Бархалов, А.С. Абдусамадов, И.А. Столяров, П.С. Таилов. Махачкала: АЛЕФ, 2016. С. 12–42.
6. Бархалов Р.М., Рабаданалиев З.Р. Рыбохозяйственное значение дельты реки Самур // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: АЛЕФ, 2017. Вып. 13. С. 65–80.
7. Бархалов Р.М., Мирзоев М.З., Куниев К.М. Рыбы заповедника «Дагестанский». Махачкала: АЛЕФ, 2012. С. 18–54.
8. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря / Н.Г. Богдацкая, П.В. Кияшко, А.М. Насека, М.И. Орлова // Рыбы и моллюски. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. Т. 1. С. 102–297.
9. Шихшабеков М.М., Гаджимурадов Г.Ш. Атлас рыб Дагестана и Среднего Каспия. Махачкала: Лотос, 2009. С. 22–145.
10. Бархалов Р.М. Методические указания по сбору и обработке ихтиологического материала. Махачкала: Ред.-изд. центр ДГПУ, 2014. 108 с.
11. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
12. Петлина А.П. Определение плодовитости и стадии зрелости рыб. Томск: Томск. гос. ун-т, 1987. 106 с.
13. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
14. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука, 1959. С. 6–33.
15. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимодействия рыб Каспийского моря (осетровых, карповых, бычковых, окуневых и хищных сельдей). М.: Пищепромиздат, 1952. 268 с.

16. Атлас пресноводных рыб России : в 2 т. Т. 1 / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.
17. Рабаданалиев З.Р., Бархалов Р.М. Биологическая характеристика красноперки *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) в Кизлярском и Аграханском заливах // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: АЛЕФ, 2017. Вып. 13. С. 81–85.
18. Тряпицына Л.Н. Экология красноперки и густеры. М.: Наука, 1975. С. 28–76.
19. Бархалов Р.М. Особенности развития и функционирования репродуктивной системы рыб (на примере семейства Сурпинidae) в изменившихся экологических условиях водоемов Северо-Западного Каспия : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 2005. 26 с.

Поступила в редакцию 15.05.2024 г.
Принята к печати 28.06.2024 г.

* * *

Гусейнов Каис Магомедович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Kais M. Guseynov, Candidate of Biology, senior researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; 45, M. Gadzhiev st., Makhachkala, Republic of Daghestan, 367000; e-mail: kais61@mail.ru.

Гасанова Айша Шарапатовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Ayha Sh. Gasanova, Candidate of Biology, senior researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; 45, M. Gadzhiev st., Makhachkala, Republic of Daghestan, 367000; e-mail: kais61@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

Хлопкова Марина Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; 367000, Республика Дагестан, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: hlopkovam@mail.ru

Marina V. Khlopkova, Candidate of Biology, researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; 45, M. Gadzhiev st., Makhachkala, Republic of Daghestan, 367000; e-mail: hlopkovam@mail.ru