

А. С. Ляпало, Д. В. Шумейко, М. Х. Емтыль

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОВСКОГО ПУЗАНКА (*ALOSA CASPIA TANAICA*) ИЗ РЕКИ ПРОТОКА

Представлены результаты биологической обработки выборки азовского пузанка (*Alosa caspia tanaica*) в количестве 50 экз., взятой в начале нерестового хода из р. Протока близ хутора Тиховский (Краснодарский край). Установлено, что в 2012 г. заход особей пузанка в р. Протока начался в промежутке с 1 по 5 апреля. Изучены линейно-массовая характеристика, половая и возрастная структура, определены показатели плодовитости: коэффициент зрелости гонад и гонадосоматический индекс, показатели упитанности по Фультону и Кларк, описан линейный и массовый рост особей, а также степень ожирения внутренностей. Группа исследуемых особей, зашедших на нерест в р. Протока, представлена тремя возрастными категориями. В выборке преобладают особи, входящие в интервал 14,5–17,4 см. Минимальная длина особей составила 12,0 см, максимальная – 18,1 см. Более мелкие особи созревают медленнее, и нерест у них начинается позднее, чем у более крупных. Наибольшие значения коэффициентов упитанности отмечены у трехгодовиков. Степень ожирения внутренностей наибольшая у самцов годовиков – 2–3 балла. Отмечается, что после строительства гидроузлов и Краснодарского водохранилища численность азовского пузанка в нижнем течении р. Кубань увеличилась, поэтому необходимо дальнейшее подробное изучение кубанской популяции.

Ключевые слова: азовский пузанок, нерест, возрастной состав, половой состав, плодовитость, упитанность.

Введение

Условия, сложившиеся в водоемах России, в частности в Азово-Черноморском бассейне, в результате хозяйственной деятельности человека, привели к уменьшению объема воспроизводства и промысла ценных видов рыб. В связи с этим необходимо искать для промысла альтернативные виды рыб. Одним из них является азовский пузанок, популяция которого в настоящее время изучена мало, но имеет большой промысловый потенциал.

Азовский пузанок *Alosa caspia tanaica* относится к семейству *Clupeidae*, род *Alosa* [1]. С момента описания подвида О. А. Гриммом в 1901 г. азовский пузанок подробно не изучался. О биологии его размножения, в особенности в настоящее время, практически ничего не известно. В бассейне р. Кубань он нерестился только в лиманах, а после зарегулирования речного стока, строительства Краснодарского водохранилища, Краснодарского и Федоровского гидроузлов пузанок стал заходить в реку для нереста в довольно больших количествах, что ранее не отмечалось. Целью данного исследования являлось изучение биологии кубанской популяции азовского пузанка.

Материал и методы исследования

Для проведения биологического анализа и дальнейшего изучения особенностей биологии вида были отловлены особи азовского пузанка в количестве 50 экз. Облов происходил на участке р. Протока, близ хутора Тиховский (Краснодарский край), 15 апреля 2012 г.

Изучались линейно-массовые показатели, половая и возрастная структура выборки. Описаны стадии зрелости половых продуктов с использованием шкалы Никольского [2]. Подсчитаны коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк, показатели гонадосоматического индекса (ГСИ) и коэффициента зрелости гонад $K_{зр}$ [2]. Проводилась оценка степени ожирения внутренностей по шкале Прозоровской [2]. Материал обрабатывался с помощью стандартных статистических методов [3].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований **половой структуры** по возрастным группам были выявлены следующие особенности. Группа исследуемых особей, зашедших на нерест в р. Протока, представлена тремя возрастными категориями: годовиками, двухгодовиками и трехгодовиками. Однако среди годовиков полностью отсутствовали самки, а среди трехгодовиков не было ни одного самца (табл. 1).

Таблица 1

Половая структура азовского пузанка по возрастным группам

| Возраст | Численность, % | Количество самок, экз. | Количество самцов, экз. | Численность в группе, % | | Соотношение полов: ♂ : ♀ |
|--------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|--------------------------|
| | | | | ♀ | ♂ | |
| Годовики | 24 | – | 12 | 0,0 | 100,0 | 2,8 : 1,0 |
| Двухгодовики | 72 | 11 | 25 | 30,6 | 69,4 | |
| Трехгодовики | 4 | 2 | – | 100,0 | 0,0 | |

Самцов годовиков в выборке оказалось 12 экз., самок не было. Двухгодовики представлены 11 самками и 25 самцами, трехгодовики – двумя самками. Таким образом, на годовиков приходится 24 % численности рыб. Двухгодовики составляют основную часть исследуемой группы – 72 %, трехгодовики – всего 4 % особей. Общее количество самок в выборке составило 13 экз., самцов – 37 экз., соотношение полов составило 2,8 : 1 в пользу самцов (табл. 1).

В результате исследования *линейно-массовых показателей* был построен вариационный ряд азовского пузанка, состоящий из 13 размерных групп – от 12,0 до 18,4 см. Наибольшее количество особей входило в промежуток от 14,5 до 17,4 см – 38 экз., наименьшее – в промежуток от 12,0 до 14,4 см – 8 экз., а также в промежуток от 17,5 до 18,4 см – 4 экз. (табл. 2).

Таблица 2

Вариационный ряд азовского пузанка

| Интервал длины, см | Количество особей, экз. | Средняя масса, г |
|--------------------|-------------------------|------------------|
| 12,0–12,4 | 3 | 15,7 ± 0,33 |
| 12,5–12,9 | 0 | 0,0 ± 0,00 |
| 13,0–13,4 | 3 | 17,0 ± 1,53 |
| 13,5–13,9 | 1 | 17,0 ± 0,00 |
| 14,0–14,4 | 1 | 27,0 ± 0,00 |
| 14,5–14,9 | 5 | 26,6 ± 0,81 |
| 15,0–15,4 | 5 | 29,4 ± 1,17 |
| 15,5–15,9 | 8 | 27,1 ± 0,81 |
| 16,0–16,4 | 8 | 32,0 ± 1,00 |
| 16,5–16,9 | 6 | 31,3 ± 1,20 |
| 17,0–17,4 | 6 | 37,3 ± 0,80 |
| 17,5–17,9 | 2 | 42,5 ± 0,50 |
| 18,0–18,4 | 2 | 44,5 ± 3,50 |

Средняя длина годовиков составила 13,5 ± 0,33 см, двухгодовиков – 16,2 ± 0,13 см, трехгодовиков – 18,0 ± 0,05 см. Минимальная длина годовиков равна 12,0 см, максимальная – 15,0 см. Двухгодовики имеют минимальную длину 14,8 см, максимальную – 17,8 см, трехгодовики – 18,0 и 18,1 см соответственно. Средняя масса годовиков равна 20,5 ± 1,54 г, двухгодовиков – 31,8 ± 0,82, трехгодовиков – 44,5 ± 3,50 г. Минимальная масса годовалых особей составляет 14,0 г, максимальная – 27,0 г, двухгодовалых – 24,0 и 43,0 г соответственно, трехгодовалых – 41,0 и 48,0 г соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Линейно-массовая характеристика азовского пузанка

| Возраст | Длина, см Ср ± m min – max | Масса, г Ср ± m min – max | Масса (без внутренностей), г Ср ± m min – max |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------|--|
| Годовики | 13,5 ± 0,33 12,0–15,0 | 20,5 ± 1,54 14,0–27,0 | 18,1 ± 1,51 12,0–25,0 |
| Двухгодовики | 16,2 ± 0,13 14,8–17,8 | 31,8 ± 0,82 24,0–43,0 | 28,8 ± 0,74 21,0–39,0 |
| Трехгодовики | 18,0 ± 0,05 18,0–18,1 | 44,5 ± 3,50 41,0–48,0 | 39,0 ± 3,01 36,0–42,0 |

На основе полученных данных были рассчитаны *темпы линейного и массового роста* исследуемых особей. Прирост двухгодовиков составил 2,7 см или 16,7 % от длины тела, прирост трехгодовиков – 1,8 или 10 % от длины тела (табл. 4).

Таблица 4

Темпы линейного роста азовского пузанка

| Возраст | Длина, см | | Количество особей, экз. | Прирост | |
|--------------|-------------|-----------|-------------------------|---------|------|
| | Ср ± m | min – max | | см | % |
| Годовики | 13,5 ± 0,33 | 12,0–15,0 | 12 | – | – |
| Двухгодовики | 16,2 ± 0,13 | 14,8–17,8 | 36 | 2,7 | 16,0 |
| Трехгодовики | 18,0 ± 0,05 | 18,0–18,1 | 2 | 1,8 | 10,0 |

В табл. 5 представлены показатели *массового роста*. Прирост массы двухгодовиков составил 10,2 г или 33,2 % массы тела, прирост трехгодовиков – 13,8 г или 31 % массы тела. Темпы роста массы трехгодовиков превышают темпы роста массы двухгодовиков.

Таблица 5

Темпы массового роста азовского пузанка

| Возраст | Масса, г | | Количество особей, экз. | Прирост | |
|--------------|-------------|-------------|-------------------------|---------|------|
| | Ср ± m | min – max | | г | % |
| Годовики | 20,5 ± 1,54 | 14,0 – 27,0 | 12 | – | – |
| Двухгодовики | 31,8 ± 0,82 | 24,0 – 43,0 | 36 | 10,2 | 32,1 |
| Трехгодовики | 44,5 ± 3,50 | 41,0 – 48,0 | 2 | 13,8 | 31,0 |

В результате исследований по упитанности нами были подсчитаны коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк. Наиболее высокими (в среднем) они были у трёхгодовиков: по Фультону – $1,4 \pm 0,05$, по Кларк – $1,2 \pm 0,05$. У годовиков и двухгодовиков этот показатель практически одинаков, но несколько уступает показателям трёхгодовалых особей. Для двухгодовалых особей по Фультону он равен $1,2 \pm 0,01$, по Кларк – $1,1 \pm 0,01$. Для годовиков коэффициент составляет $1,3 \pm 0,03$ и $1,1 \pm 0,02$ соответственно (табл. 6).

Таблица 6

Упитанность азовского пузанка по возрастным группам

| Возраст | Упитанность Ср ± m min – max | | Количество особей, экз. |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | по Фультону | по Кларк | |
| Годовики | $1,3 \pm 0,03$ 1,11–1,42 | $1,1 \pm 0,02$ 0,95–1,21 | 12 |
| Двухгодовики | $1,2 \pm 0,01$ 1,1–1,41 | $1,1 \pm 0,01$ 1,0–1,3 | 36 |
| Трехгодовики | $1,4 \pm 0,05$ 1,31–1,40 | $1,2 \pm 0,05$ 1,14–1,23 | 2 |

Исследование *половых продуктов* проводилось с использованием шкалы Никольского [2].

В яичниках четко прослеживалась грануляция различной степени и различный диаметр икринок, что указывает на порционный нерест у изучаемого вида. Ни одна из особей к 15 апреля еще не выметала порцию половых продуктов. Вся брюшная полость у самок была заполнена икрой, причем часть гонады у полового отверстия была на III и IV стадии зрелости и имела выраженную грануляцию. Остальная часть яичника в средней и головной части находилась преимущественно на III стадии.

У самцов отдельные участки семенников по всей их длине практически у всех особей находились на IV стадии, остальные участки – на III стадии. Примечательно, что у самцов с длиной тела не более 13 см семенники находились на более ранней стадии зрелости по сравнению с семенниками крупных самцов. При срезе края гонады во всех ее местах были острыми и имели красный цвет, что, возможно, говорит о более позднем вступлении таких самцов в нерест. Это может быть подкреплено и тем фактом, что в более ранних выборках, полученных в начале апреля, не было ни одного самца с длиной тела менее 14 см. Очевидно, меньшие особи заходят на нерест несколько позже.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что отдельные части гонад, в зависимости от возраста, а также от линейно-массовых показателей и других факторов, созревают у каждой особи по-разному и нерест начинают раньше более крупные особи.

В табл. 7 приведены основные показатели плодовитости азовского пузанка в изучаемой выборке.

Таблица 7

Гонадосоматический индекс и коэффициент зрелости азовского пузанка

| Возраст | Пол | Масса | | | ГСИ Ср ± m min – max | K _{зр} Ср ± m min – max |
|--------------|-----|--------------------|---|-------------------|----------------------------|--|
| | | гонад, г Ср ± m | рыбы (без внутр- ренностей), г Ср ± m | рыбы, г Ср ± m | | |
| Годовики | ♂ | 0,76 ± 0,074 | 18,1 ± 1,51 | 20,5 ± 1,54 | 4,7 ± 0,71 2,1–10,3 | 4,0 ± 0,57 1,8–8,4 |
| Двухгодовики | ♀ | 1,55 ± 0,155 | 33,5 ± 1,07 | 36,9 ± 1,16 | 4,7 ± 0,43 2,7–6,8 | 4,2 ± 0,37 2,5–6,1 |
| | ♂ | 0,99 ± 0,070 | 27,9 ± 0,60 | 30,0 ± 0,65 | 3,7 ± 0,28 1,3–6,2 | 3,4 ± 0,24 1,2–5,5 |
| Трехгодовики | ♀ | 3,05 ± 0,692 | 39,0 ± 3,01 | 44,5 ± 3,50 | 7,7 ± 1,15 6,6–8,9 | 6,7 ± 1,10 5,6–7,8 |

Средний показатель ГСИ и $K_{зр}$ у самцов годовиков равен $4,7 \pm 0,71$ и $4,0 \pm 0,57$ соответственно. В двухгодовалом возрасте эти показатели понижаются до $3,7 \pm 0,28$ и $3,4 \pm 0,24$ соответственно. У самок двухгодовалых годовиков ГСИ и $K_{зр}$ составили $4,7 \pm 0,43$ и $4,0 \pm 0,37$, у трёхгодовалых самок – $7,7 \pm 1,15$ и $6,7 \pm 1,10$ соответственно.

Исследование показало, что чем меньше особи, тем сильнее у них ожирение внутренностей. Так, у всех годовалых самцов с длиной тела менее 14 см ожирение внутренностей оценивалось в 2–3 балла, у самцов двухгодовалых – в основном в 1 балл, реже – в 2 балла. Минимальная длина самок в выборке составила 15,8 см и практически у всех, за исключением одной особи, ожирение внутренностей оценивалось в 1 балл.

Заключение

По результатам исследования можно сделать следующие выводы.

В исследуемой выборке соотношение самок и самцов составило 1,0 : 2,8 соответственно. Выборка представлена годовиками, двухгодовалыми и трёхгодовалыми. Среди годовиков отсутствуют самки, среди трёхгодовалых – самцы.

Средняя длина годовиков составила $13,5 \pm 0,33$ см, двухгодовалых – $16,2 \pm 0,13$ см, трёхгодовалых – $18,0 \pm 0,05$ см. Минимальная длина особей – 12 см, максимальная – 18,1 см. Средняя масса годовиков, двухгодовалых и трёхгодовалых равнялась $20,5 \pm 1,54$, $31,8 \pm 0,8$ и $44,5 \pm 3,5$ г соответственно. Минимальная масса составила 14 г, максимальная – 48 г. Темпы линейного роста двухгодовалых превышают скорость роста трёхгодовалых – 2,7 и 1,8 см соответственно. Прирост массы трёхгодовалых выше, чем у двухгодовалых – 13,8 и 10,2 г соответственно.

Коэффициенты упитанности наибольшие у трёхгодовалых: в среднем по Фультону – $1,4 \pm 0,05$, по Кларк – $1,2 \pm 0,05$.

Более мелкие особи созревают медленнее, и нерест у них начинается позже, чем у более крупных. Средний $K_{зр}$ для самцов годовиков составил $4,0 \pm 0,57$, для самок и самцов двухгодовалых – $4,2 \pm 0,37$ и $3,4 \pm 0,24$ соответственно, для самок трёхгодовалых – $6,4 \pm 1,10$. Средний показатель ГСИ для самцов годовиков равнялся $4,7 \pm 0,71$, для самок и самцов двухгодовалых – $4,7 \pm 0,43$ и $3,7 \pm 0,28$ соответственно. У самок трёхгодовалых $K_{зр}$ составил $7,7 \pm 1,15$, ГСИ – $6,7 \pm 1,10$. Значения ГСИ и $K_{зр}$ годовалых самцов превышают показатели самцов двухгодовалых, а показатели плодовитости трёхгодовалых самок превышают значения плодовитости самок двухгодовалых.

Показатели ожирения внутренностей оказались выше у самцов: годовики – 2–3 балла, двухгодовалые – 1–2 балла. У двухгодовалых и трёхгодовалых самок ожирение внутренностей оценивалось в 1, реже – в 2 балла.

В настоящее время биология азовского пузанка сильно изменилась в связи с различными факторами, среди которых главным является зарегулирование стока р. Кубань. После строительства гидроузлов и Краснодарского водохранилища численность пузанка, в отличие от численности других полупроходных видов рыб, увеличилась. В связи с этим необходимо дальнейшее подробное изучение кубанской популяции азовского пузанка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л. С. Берг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Ч. 1. 468 с.
2. Пряхин Ю. В. Методы рыбохозяйственных исследований / Ю. В. Пряхин, В. А. Шкицкий. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 256 с.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.

Статья поступила в редакцию 6.02.2015

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ляпало Артём Сергеевич – Россия, 350040, Краснодар; Кубанский государственный университет; аспирант кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»; lyapalo_artem@mail.ru.

Шумейко Дмитрий Валентинович – Россия, 350040, Краснодар; Кубанский государственный университет; магистрант кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»; dima-shum-92@mail.ru.

Емтыль Мурат Хамидович – Россия, 350040, Краснодар; Кубанский государственный университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»; lyapalo_artem@mail.ru.



A. S. Lyapalo, D. V. Shumeyko, M. Kh. Emtyl

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AZOV SHAD (*ALOSA CASPIA TANAICA*) FROM THE RIVER PROTOKA

Abstract. The paper presents the results of biological processing of the sample of Azov shad (*Alosa caspia tanaica*) in amount of 50 items, taken at the beginning of the spawning course from the river Protoka near the farm Tikhovskiy (Krasnodar region). It was found that in 2012 the entrance of shad into the river Protoka started during the interval from the 1st to 5th of April. The linear and mass characteristics, the sexual and age structures are studied, the indicators of fertility, such as the coefficient of gonad maturity and the gonadal-somatic index and the indicators of fatness by Fulltone and Clark are identified, the linear and mass growth of individuals and also the degree of obesity of the internal organs are described. A group of the studied individuals, which came for the spawning into the Protoka River is presented by three age groups. The sampling group includes the individuals, which are from 15.5 to 16.4 cm long. The minimal length of the individuals was 12.0 cm and the maximum length was 18.1 cm. The smaller individuals mature more slowly and their spawning starts later than the spawning of the bigger ones. The three-year-olds have the highest coefficient of condition. The one-year-old males have the highest degree of fatness, which is 2–3 marks. It is stated that after construction of the hydro system and Krasnodar water reservoir a number of Azov shad in the lower stream of the river Kuban has increased, therefore, it is necessary to continue studying its Kuban population.

Key words: Azov shad, spawning, age structure, sexual structure, fertility, condition factor.

REFERENCES

1. Berg L. S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran* [Freshwater fishes in the USSR and bordering countries]. Moscow – Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1948. Part. 1. 468 p.
2. Priakhin Iu. V., Shkitskii V. A. *Metody rybokhoziaistvennykh issledovaniy* [Methods of fishery studies]. Rostov-on-Don, Izd-vo IuNTs RAN, 2008. 256 p.
3. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Guidelines of fish study]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost', 1966. 375 p.

The article submitted to the editors 6.02.2015

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lyapalo Artem Sergeevich – Russia, 350040, Krasnodar; Kuban State University; Post-graduate Student of the Department "Water Bioresources and Aquaculture"; lyapalo_artem@mail.ru.

Shumeyko Dmitriy Valentinovich – Russia, 350040, Krasnodar; Kuban State University; Master's Student of the Department "Water Bioresources and Aquaculture"; lyapalo_artem@mail.ru.

Emtyl Murat Khamidovich – Russia, 350040, Krasnodar; Kuban State University; Candidate of Biology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Water Bioresources and Aquaculture"; lyapalo_artem@mail.ru.

