

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-1-76-83
УДК 597.556.31:591.524.1

Т. А. Тележникова, Р. Р. Сайфуллин, А. В. Гранин, И. Р. Шакиров

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* L.) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Приведены общая характеристика популяции окуня Куйбышевского водохранилища по сетным уловам 2014–2017 гг. и сравнение полученных результатов с литературными данными. Максимальный экземпляр окуня, пойманного за годы исследований, имел длину тела 40 см, вес свыше 1,5 кг и возраст 13 лет. Рассчитана максимальная продолжительность жизни окуня в Куйбышевском водохранилище, она составляет 17 лет. Выявлено преобладание в популяциях окуня самок над самцами в соотношении 2:1, средний возраст наступления половой зрелости у самок и самцов совпадает и составляет 3 года. Начало затухания репродуктивной функции у особи окуня происходит после 5 лет. Массовый нерест окуня в 2016 г. наблюдался при температуре воды 10 °С. Максимальное значение индивидуальной абсолютной плодовитости у окуня составило 370,3 тыс. икринок. Выявлены различия в темпах роста окуня, обитающего на различных участках Куйбышевского водохранилища. Получен общий коэффициент смертности рыб, равный 0,6. Произведен расчет объемов вылова окуня рыбаками-любителями в пределах Республики Татарстан, в 2016 г. он составил 1,6 т. Приведены данные Татарского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ» по промысловым выловам окуня в Куйбышевском водохранилище.

Ключевые слова: речной окунь, размер, возраст, продолжительность жизни, половое созревание, плодовитость, рост, смертность, промысел.

Введение

В первые годы существования Куйбышевского водохранилища в связи с изменениями условий обитания рыбного населения р. Волги (смена речного режима в результате зарегулирования стока) активно отслеживались различные аспекты биологии и экологии массовых видов, в том числе и окуня. Данному виду были посвящены работы [1–4]. В дальнейшем материалы по данному виду в литературе встречаются крайне редко, и последние опубликованные результаты можно найти лишь в работах [5, 6]. Несмотря на то, что речной окунь Куйбышевского водохранилища не является важным промысловым видом, в связи с некоторыми чертами его экологии он представляет определенный интерес для изучения состояния экосистемы водоема и рыбного сообщества, т. к. может выступать в качестве индикаторного и мониторингового объекта.

Материал и методика исследования

Полевые сборы материала проводились с 2014 по 2017 гг. в Куйбышевском водохранилище: в Мёшинском заливе, Сидельниковском затоне, Тетюшском плёсе (у г. Тетюши) и Камском плёсе (у п. г. т. Рыбная Слобода). При сборе материала использовались ставные сети ячеей 40–80 мм, длиной 60 м. Экспозиция сетепостановок – 12 ч. Всего собрано и обработано 706 экземпляров окуня.

Камеральная обработка материала проводилась согласно общепринятой методике [7].

Наблюдения за нерестом производились по руководствам [8, 9]. Для установления стадий зрелости гонад пользовались методикой [10]. Для определения показателей плодовитости использовался объемный метод – из гонад у самок на IV стадии зрелости, выловленных непосредственно перед нерестом, брались навески в 1 г. Индивидуальную абсолютную плодовитость (ИАП) определяли как количество икринок, содержащихся в 1 г, и пересчитывали на массу гонад. Индивидуальную относительную плодовитость (ОП) определяли как количество икринок, приходящихся на 1 г массы рыбы [11].

Для оценки объемов вылова окуня в 2016 г. были проведены учеты рыбаков-любителей методом анкетирования или опроса-интервью [12] и проанализированы публикации в социальных сетях об уловах [13].

Результаты и их обсуждение

Длина и масса. По данным В. А. Кузнецова [6], в Куйбышевском водохранилище встречаются экземпляры окуня длиной тела до 50 см и весом свыше 1 кг, но обычно в уловах регистрируются более мелкие особи. Согласно нашим исследованиям, в 2014 г. размеры окуня в уловах находились в пределах 16,0–35,5 см при средних размерах $26,6 \pm 3,4$ см (рис. 1).

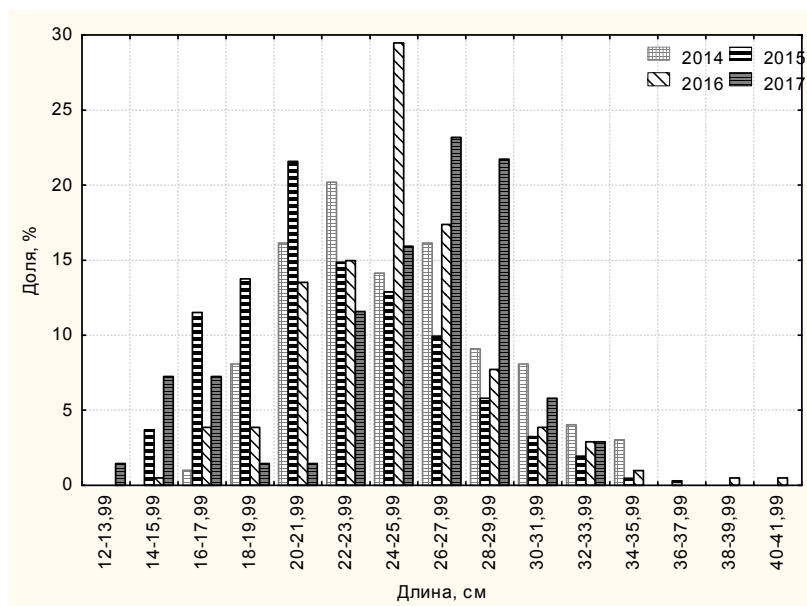


Рис. 1. Размерный состав популяции окуня

Средняя длина рыб, отловленных в 2015 г., составляла $26,1 \pm 3,4$ см, а колебания размеров окуня в сетных уловах – от 15 до 37 см. Размерный состав уловов окуня в 2016 г. варьировал от 15,5 до 40,0 см при средней длине $24,5 \pm 3,8$ см; в 2017 г. – от 13 до 33 см, а средние показатели длины составили $24,7 \pm 4,9$ см.

В уловах 2014 г. особи окуня имели массу 117–1093 г, средние показатели составили $365,2 \pm 179,5$ г; в уловах 2015 г. – от 121 до 720 г при средних значениях $286,9 \pm 166,4$ г. Средний вес пойманных в 2016 г. экземпляров окуня равен $338,7 \pm 181,3$ г при варьировании веса от 75 до 1529 г; в 2017 г. – от 47 до 891 г, при средней массе $360,8 \pm 176,8$ г.

Возраст. По некоторым сведениям, окунь в Куйбышевском водохранилище встречается в возрасте до 13 лет [5], что соответствует и результатам наших исследований (рис. 2).

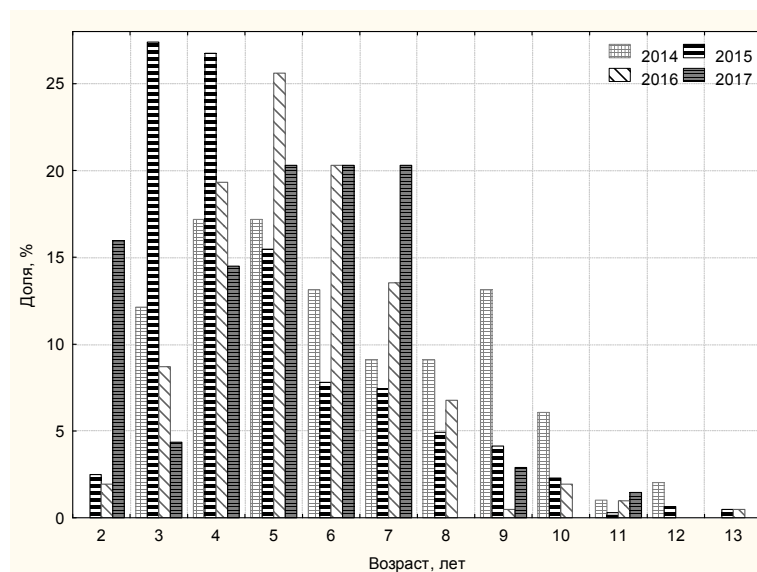


Рис. 2. Возрастной состав популяции окуня

В 2014 г. возрастная структура уловов окуня была представлена особями в возрасте от 3 до 12 лет, доминировали рыбы в возрасте 4 и 5 лет. В 2015 г. – от 2 до 13 лет, с преобладанием возрастных классов 3–4 лет. В 2016 г. возраст пойманных рыб находился в пределах 2–13 лет, в 2017 г. – от 2 до 11, наибольшую численность имели рыбы в возрасте 5–6 лет и 5–7 лет соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о стабильном естественном воспроизводстве данного вида в водоеме.

Продолжительность жизни. Продолжительность жизни определяется через процесс роста организма [14]. По литературным данным [15], максимально зарегистрированная продолжительность жизни речного окуня – 23 года. Такой возраст зафиксирован у окуня, пойманного в одном из озер Монголии.

В Куйбышевском водохранилище, как показали наши исследования [16], максимально возможный возраст окуня составляет 17 лет.

Соотношение полов. За годы исследований (2014–2017 гг.) в сетных уловах наблюдалось значительное преобладание самок окуня над самцами в соотношении 2:1. Связано это с различиями в поведении особей сем. Percidae разного пола в нерестовый период, а также с более ранним созреванием самцов и их более высокой естественной смертностью [17].

Возраст полового созревания. Половое созревание окуня наступает у самцов и самок одновременно и зависит от места расположения водоема: чем севернее находится водоем, тем в более старшем возрасте созревают рыбы [18]. На юге половая зрелость окуня наступает у самок на третьем-четвертом году жизни, на севере – в 4–5 лет, у самцов везде на год раньше [19]. Наши результаты о наступлении половой зрелости окуня в возрасте 3-х лет совпадают с выводами предыдущих исследователей [3, 5].

Нерест. По разным литературным источникам, средняя температура воды, при которой происходит икрометание у окуня, колеблется от 6 до 15 °С [6]. Разгар нереста окуня в 2016 г. в Сидельниковском затоне пришелся на 9 мая, когда температура воды составляла 10 °С. Первые самки окуня на V стадии начали встречаться в сетных уловах с 26 апреля при температуре воды 9 °С. Окончание нереста окуня в Сидельниковском затоне отмечалось 12 мая, при температуре воды 14 °С.

Плодовитость. Плодовитость окуня находится в прямой зависимости от длины тела. Анализируя полученные результаты, мы можем проследить закономерное увеличение ИАП с увеличением длины тела рыбы (рис. 3). Средняя ИАП у окуня Мёшинского залива составила 53,1 тыс. икринок, у окуня Сидельниковского затона – 45,8 тыс. икринок. Максимальное значение ИАП у окуня длиной 40 см в возрасте 13 лет составило 370,3 тыс. икринок.

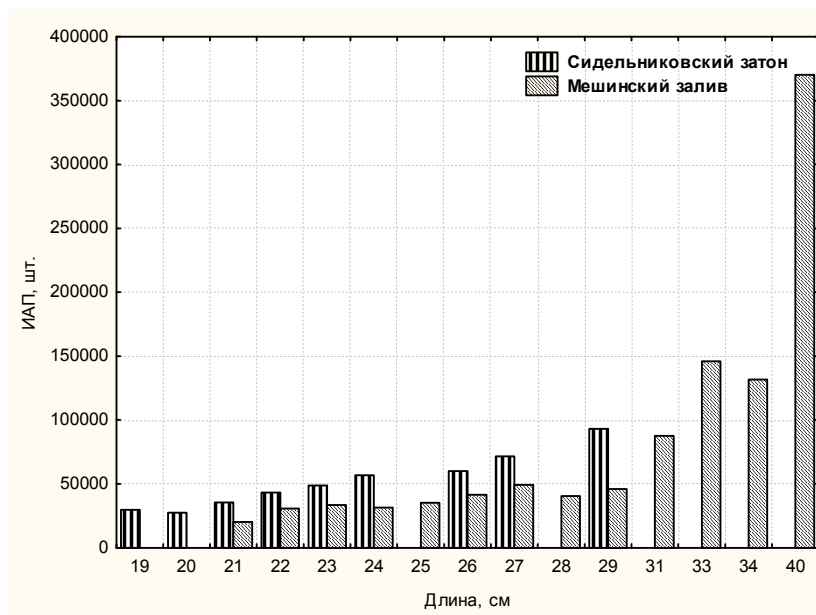


Рис. 3. Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости от длины тела рыбы

Средняя ОП окуня составляет 163,2 шт./г. Динамика ОП окуня в зависимости от его возраста заключается в следующем: до определенного возраста растет репродуктивный потенциал рыб, который проявляется в виде роста ОП. При переходе через этот возраст (в нашем случае 5 лет) показатели ОП снижаются, что говорит о начале затухания репродуктивной функции гонад.

Рост. Изучение роста окуня проводили по уловам 2016 г. из разных участков Куйбышевского водохранилища. Годовики Сидельниковского затона, расположенного выше других исследованных участков, в среднем имеют длину 7,2 см, а рыбы того же возраста в Мёшинском заливе и Тетюшском плёсе – 9,1 и 9,2 см соответственно. При сравнении длины рыб смежных возрастных классов по критерию Стьюдента из исследуемых участков водоема, мы получили достоверные отличия в темпах роста окуня, что, как предполагается, связано с неодинаковой кормовой обеспеченностью рыб этого вида по акватории Куйбышевского водохранилища (рис 4).

Параметры линейного роста окуня описаны уравнением Берталанфи вида

$$L_t = 34,4(1 - e^{-0,28(t - 0,66)}).$$

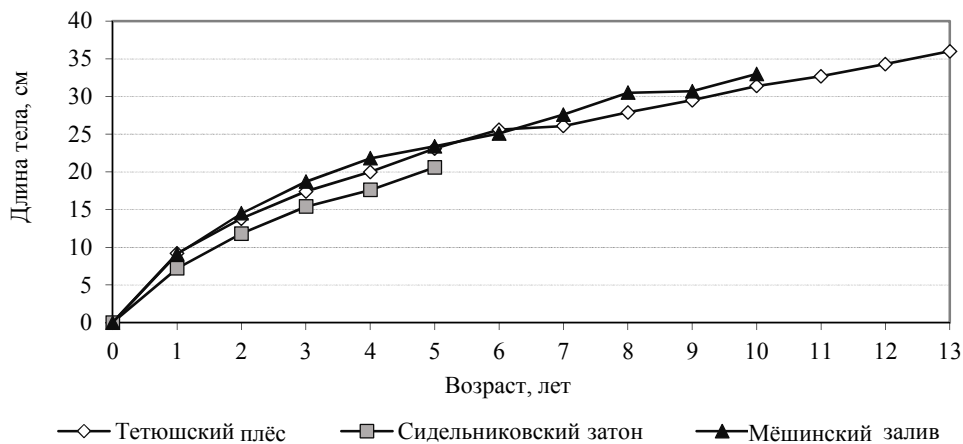


Рис. 4. Рост окуня в разных участках Куйбышевского водохранилища

Смертность. Одним из важнейших параметров, определяющих динамику рыбных запасов, является смертность рыб [20]. Для оценки коэффициента общей смертности (естественной и промысловой) окуня Куйбышевского водохранилища проведены расчеты по аппроксимации кривой населения $Z(N(t))$ (рис. 5) и получено, что уровень общей смертности окуня Куйбышевского водохранилища высок и составляет 0,6, тогда как при средних значениях для рыб водоемов умеренной зоны он колеблется от 0,2 до 0,4. Но благодаря высокому уровню воспроизводительной способности этого вида численность популяции характеризуется стабильными показателями.

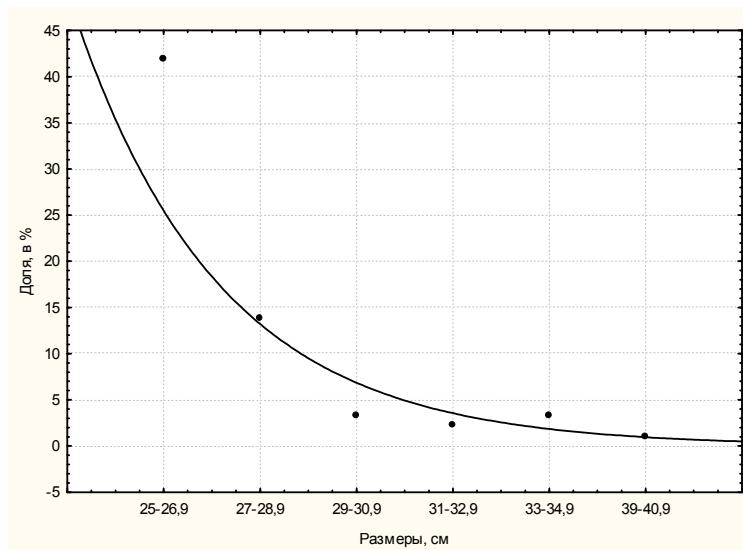


Рис. 5. Схема аппроксимации кривой улова

Любительский лов. Согласно проведенным расчетам, в 2016 г. вылов окуня в Республике Татарстан рыбаками-любителями составил 1,6 т. Динамику объемов вылова окуня по месяцам демонстрирует рис. 6.

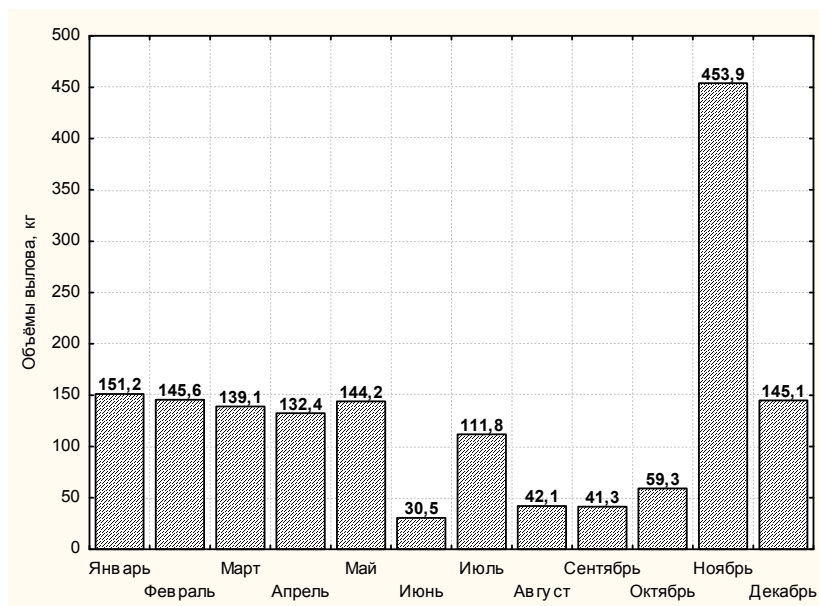


Рис. 6. Динамика объемов вылова окуня рыбаками-любителями в Республике Татарстан в 2016 г.

В ноябре наблюдается резкое увеличение уловов окуня, что связано с установлением ледостава на водоеме и открытием зимней рыбалки. В июне, после окончания нереста, окунь мигрирует в глубокие участки водохранилища и становится менее доступным для рыбаков, о чем свидетельствуют и наши результаты: наименьшее количество вылавливаемого окуня мы прослеживаем именно в этом месяце.

Промысловый лов. Объемы промысла данного вида за предыдущие годы демонстрирует рис. 7.

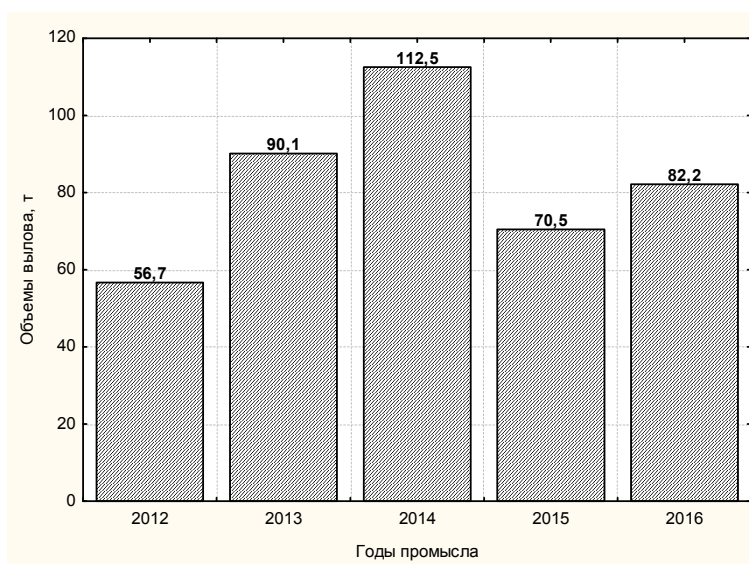


Рис. 7. Динамика объемов промышленного вылова окуня в Республике Татарстан

Основную долю (более 50 %) в объемы промышленного вылова окуня Куйбышевского водохранилища вносит Республика Татарстан.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, можно отметить, что популяция окуня Куйбышевского водохранилища в достаточной мере обеспечена благоприятными местами для размножения, что наряду с комплексом его приспособлений к размножению (высокий процент оплодотворения икры, откладка ее лентой, покрытой слизистой оболочкой, и т. д.) обеспечивает стабильное естественное воспроизводство данного вида в этом водоеме.

Несмотря на довольно интенсивный промысел, запасы окуня Куйбышевского водохранилища не подорваны, что подтверждается высокой частотой встречаемости данного вида в уловах [21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егерева И. В. Питание молоди рыб в первый год существования Куйбышевского водохранилища // Тр. Татар. отд. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та озер. и реч. рыбн. хоз-ва. 1958. Вып. 8. С. 178–205.
2. Чикова В. М. Рост молоди рыб в Куйбышевском водохранилище в 1960–1962 гг. // Биология рыб Волжских водохранилищ: тр. ИБВВ АН СССР. М.: Наука, 1966. Вып. 10 (13). С. 153–163.
3. Кузнецов В. А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: КГУ, 1978. 160 с.
4. Назаренко В. А. Черемшанский плёс. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2001. С. 41–45.
5. Семёнов Д. Ю. Экология окуня (*Perca fluviatilis* L.) центральной части Куйбышевского водохранилища: дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск: Ульянов. гос. ун-т, 2004. 22 с.
6. Кузнецов В. А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Kazan-Kazan, 2005. 201 с.
7. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / под ред. П. А. Дрягина. Л.: Изд. Ленингр. гос. ун-та. 1939. С. 245.
8. Коблицкая А. Ф. Изучение нереста пресноводных рыб: метод. пособ. М.: Пищ. пром-сть, 1966. С. 108.
9. Пахоруков А. М. Изучение распределения молоди рыб в водохранилищах и озерах. М.: Наука, 1980. 65 с.
10. Никольский Г. В. Экология рыб. М.: Высш. шк., 1963. С. 211.
11. Анохина Л. Е. Закономерности изменения плодовитости рыб. М.: Наука, 1998. 218 с.
12. Методические указания по изучению влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов внутренних водоемов / под ред. Ю. И. Никанорова. Л.: ГосНИОРХ, 1979. 19 с.
13. Северов Ю. А. О дополнительных возможностях оценки показателей уловов рыболовов-любителей // Рыбное хозяйство. 2017. № 1. С. 44–46.
14. Backman G. Wachstum und organische Zeit. Leipzig: J. A. Barth, 1943. 195 p.
15. Аюшгун Dulmaa. Fish and Fisheries in Mongolia. Fish and Fisheries at higher altitudes. Suchbaatar; Ulaanbaatar: Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, 1999. 304 p.
16. Алимов А. Ф., Казанцева Т. И. Основные количественные характеристики популяции и связь между ними // Журн. общей биологии. 2004. Т. 65. № 1. С. 32.
17. Алеев Ф. Т. Экология берша *Stizostedion volgensis* (Gmelin, 1788) Куйбышевского водохранилища: дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2005. 181 с.
18. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2003. Т. 2. С. 64–66.
19. Макарова Н. П., Шатуновский М. И. Взаимосвязь роста и жиронакопления у окуня (*Perca fluviatilis* L.) в водоемах разных географических зон // Биология речного окуня. М.: Наука, 1993. С. 122–128.
20. Шибяев С. В. Промысловая ихтиология. Калининград: ООО «Аксиос», 2014. 535 с.
21. Тележникова Т. А., Сайфуллин Р. Р. Рыбохозяйственное значение речного окуня в Куйбышевском водохранилище // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Хартя Земли». Казань: Заман, 2016. С. 204–206.

Статья поступила в редакцию 31.01.2018

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тележникова Тамара Алексеевна – Россия, 420111, Казань; Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л. С. Берга, Татарское отделение; младший научный сотрудник лаборатории водных биоресурсов и мониторинга; tamara-info@bk.ru.

Саифуллин Рустем Рашитович – Россия, 420008, Казань; Казанский федеральный университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры биоэкологии, гигиены и общественного здоровья; saifullin1955@mail.ru.

Гранин Антон Валентинович – Россия, 420011, Казань; Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л. С. Берга, Татарское отделение; научный сотрудник сектора искусственного воспроизводства рыбных запасов; antongranin828@yandex.ru.

Шакиров Ильдар Рафаилевич – Россия, 420011, Казань; Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л. С. Берга, Татарское отделение; научный сотрудник лаборатории сырьевых ресурсов и прогнозирования; shildar@mail.ru.



T. A. Telezhnikova, R. R. Saifullin, A. V. Granin, I. R. Shakirov

CHARACTERISTICS OF PERCH (*PERCA FLUVIATILIS* L.) POPULATION OF THE CENTRAL PART OF THE KUIBYSHEV RESERVOIR

Abstract. The article gives general description of perch population of the Kuibyshev reservoir according to the net fishing in 2014-2017, as well as comparison of the results with literature data. The maximum perch specimen caught during the years of research had a body length 40 cm, weight over 1.5 kg and age of 13 years. Maximum life span of perch in the Kuibyshev reservoir has been calculated, which is 17 years. The prevalence of females over males in the populations of perches with the ratio 2:1, the average age of sexual maturity of females and males coincides and makes 3 years. The decay of the reproductive function of the perch occurs after 5 years. Massive spawning of perch in 2016 was observed in the water with temperature 10°C. The maximum value of individual absolute fertility in perch was 370.3 thousand eggs. Differences in the rate of perch growth in various parts of the Kuibyshev reservoir were revealed. A total fish mortality rate made 0.6. The calculation of the catch of perch by the amateur fishermen was made within the Republic of Tatarstan, which amounted to 1.6 tons in 2016. The data of the Tatar department of the State research institute of fisheries "GosNIORH" on the commercial catches of perch in the Kuibyshev reservoir have been presented.

Key words: perch, size, age, life expectancy, sex ratio, fertility, growth, mortality, commercial fishing.

REFERENCES

1. Egereva I. V. Pitanie molodi ryb v pervyi god sushchestvovaniia Kuibyshevskogo vodokhranilishcha [Nutrition of juvenile fishes in the first year of the Kuibyshev reservoir operation]. *Trudy Tatarskogo otdeleniia Vsesoiuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozerного i rechnogo rybnogo khoziaistva*, 1958, iss. 8, pp. 178-205.
2. Chikova V. M. Rost molodi ryb v Kuibyshevskom vodokhranilishche v 1960–1962 gg. [Growth of fish juveniles in the Kuibyshev reservoir in 1960-1962]. *Biologiya ryb Volzhskikh vodokhranilishch: trudy IBV AN SSSR*. Moscow, Nauka Publ., 1966. Iss. 10 (13). Pp. 153-163.
3. Kuznetsov V. A. *Osobennosti vosproizvodstva ryb v usloviakh zaregulirovannogo stoka reki* [Characteristics of fish reproduction in conditions of the regulated flow of the river]. Kazan, KGU, 1978. 160 p.
4. Nazarenko V. A. *Cheremshanskii ples* [The Cheremshan reaches]. Ulyanovsk, Izd-vo UIGPU, 2001. Pp. 41-45.
5. Semenov D. Iu. *Ekologiya okunia (Perca fluviatilis L.) tsentral'noi chasti Kuibyshevskogo vodokhranilishcha: dis. ... kand. biol. nauk* [Ecology of perch (*Perca fluviatilis* L.) of the central part of the Kuibyshev reservoir: Diss. ...Cand.Biol.Sci.]. Ulyanovsk, Ulianovskii gosudarstvennyi universitet, 2004. 22 p.
6. Kuznetsov V. A. *Ryby Volzhsko-Kamskogo kraia* [Fishes of the Volga-Kama region]. Kazan, Kazan-Kazan' Publ., 2005. 201 p.
7. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Manual on fish study]. Pod redaktsiei P. A. Driagina. Leningrad, Izd. Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta, 1939. P. 245.
8. Koblitskaia A. F. *Izuchenie neresta presnovodnykh ryb: metodicheskoe posobie* [Study of fresh-water fish spawning: teaching aids]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. P. 108.
9. Pakhorukov A. M. *Izuchenie raspredeleniia molodi ryb v vodokhranilishchakh i ozerakh* [Study of the fish juveniles distribution in the water reservoirs and lakes]. Moscow, Nauka Publ., 1980. 65 p.

10. Nikol'skii G. V. *Ekologiya ryb* [Ecology of fishes]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1963. P. 211.
11. Anokhina L. E. *Zakonomernosti izmeneniya plodovitosti ryb* [Regularities of fertility changes in fishes]. Moscow, Nauka Publ., 1998. 218 p.
12. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniiu vliyaniya liubitel'skogo rybolovstva na sostoyanie rybnykh zapasov vnutrennikh vodoemov* [Teaching aids on studying the influence of amateur fishing on condition of fish stocks in inland water basins]. Pod redaktsiei Iu. I. Nikanorova. Leningrad, GosNIORKh, 1979. 19 p.
13. Severov Iu. A. O dopolnitel'nykh vozmozhnostiakh otsenki pokazatelei ulovov rybolovov-liubitel'ei [On additional possibilities of evaluating parameters of catches of amateur fishermen]. *Rybnoe khoziaistvo*, 2017, no. 1, pp. 44-46.
14. Backman G. *Wachstum und organische Zeit*. Leipzig, J. A. Barth, 1943. 195 p.
15. Ayuurnyn Dulmaa. *Fish and Fisheries in Mongolia. Fish and Fisheries at higher altitudes*. Suchbaatar; Ulaanbaatar, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, 1999. 304 p.
16. Alimov A. F., Kazantseva T. I. Osnovnye kolichestvennye kharakteristiki populiatsii i svyaz' mezhdunami [General quantitative characteristics of the population and relations between them]. *Zhurnal obshchei biologii*, 2004, vol. 65, no. 1, pp. 32.
17. Aleev F. T. *Ekologiya bersha Stizostedion volgensis (Gmelin, 1788) Kuibyshevskogo vodokhranilishcha: dis. ... kand. biol. nauk* [Ecology of zander *Stizostedion volgensis* (Gmelin, 1788) of the Kuibyshev reservoir: Diss. ... Cand.Biol.Sci.]. Ulyanovsk, 2005. 181 p.
18. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of fresh water fishes of Russia]. Pod redaktsiei Iu. S. Reshetnikova. Moscow, Nauka Publ., 2003. Vol. 2. Pp. 64-66.
19. Makarova N. P., Shatunovskii M. I. Vzaimosvyaz' rosta i zhironakopleniya u okunia (*Perca fluviatilis* L.) v vodoemakh raznykh geograficheskikh zon [Interrelation between growth and fat accumulation of perch (*Perca fluviatilis* L.) in water bodies of different geographic zones]. *Biologiya rechnogo okunia*. Moscow, Nauka Publ., 1993. Pp. 122-128.
20. Shibaev S. V. *Promyslovaia ikhtiologiya* [Commercial ichthyology]. Kaliningrad, OOO «Aksios» Publ., 2014. 535 p.
21. Telezhnikova T. A., Saifullin R. R. Rybokhoziaistvennoe znachenie rechnogo okunia v Kuibyshevskom vodokhranilishche [Fisheries significance of perch in the Kuibyshev reservoir]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Khartiya Zemli»*. Kazan, Izd-vo «Zaman», 2016. Pp. 204-206.

The article submitted to the editors 31.01.2018

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Telezhnikova Tamara Alekseevna – Russia, 420111, Kazan; Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries, Tatar branch; Junior Researcher of the Laboratory of Aquatic Bioresources and Monitoring; tamara-info@bk.ru.

Saifullin Rustem Rashitovich – Russia, 420008, Kazan; Kazan Federal University; Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Bioecology, Hygiene and Public Health; saifullin1955@mail.ru.

Granin Anton Valentinovich – Russia, 420111, Kazan; Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries, Tatar branch; Researcher of the Department of Artificial Reproduction of Fish Stocks; antongranin828@yandex.ru.

Shakirov Ildar Rafailevich – Russia, 420111, Kazan; Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries, Tatar branch; Researcher of the Laboratory of Raw Materials and Forecasting; shildar@mail.ru.

