

УДК 597.583.1.591.5

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЁРША *SANDER VOLGENSE* (PERCIDAE) КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2016 г. Р. Р. Сайфуллин, Ф. М. Шакирова*

Казанский (Приволжский) федеральный университет

*Татарское отделение Государственного научно-исследовательского института озёрного и речного рыбного хозяйства – ТО ГосНИОРХ, Казань

E-mail: Saifullin1955@mail.ru

Поступила в редакцию 07.10.2014 г.

Проведён анализ размерного состава, возрастной структуры, линейного роста и плодовитости бёрша *Sander volgense* Куйбышевского водохранилища. Выявлено некоторое замедление темпа роста этого вида в настоящее время по сравнению 1970-ми гг. В период 2000–2013 гг. отмечена тенденция увеличения объёмов вылова бёрша.

Ключевые слова: бёрш *Sander volgense*, размерный состав, возрастная структура, линейный рост, плодовитость, промысел.

DOI: 10.7868/S004287521601015X

Приспособление разных видов рыб к условиям Куйбышевского водохранилища, прошедшего за почти 60-летнюю историю существования ряд фаз в своём развитии (Кузнецов, 1991, 1997), происходило по-разному, что обуславливалось особенностями их биологии. Хищные рыбы, в том числе и бёрш *Sander volgense*, играют биомелиоративную и регулирующую роль в рыбном сообществе. Бёрш является многочисленным и важным промысловым представителем ихтиофауны Куйбышевского водохранилища. Изучению разных сторон его биологии посвящён ряд работ, в которых рассматриваются размножение и плодовитость (Чикова, 1966; Кузнецов, 1982), биоморфологические особенности (Яшанин, 1979), размерно-возрастной состав, рост, питание и промысел (Смирнов, 1977, 1984, 1986), эколого-генетическая характеристика (Ислам, 2004), эколого-морфологические особенности (Алеев, 2005).

Цель статьи – исследование современного состояния размерного состава, возрастной структуры, линейного роста и плодовитости популяции бёрша Куйбышевского водохранилища.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Выборки бёрша собраны в центральной части Куйбышевского водохранилища в районе Мешинского залива весной 2012 (91 экз.) и 2013 гг. (131 экз.). Рыб отлавливали ставными сетями с ячейей 36–65 мм. Обработку материала проводили по стандартной методике (Правдин, 1966). Измеряли стандартную длину рыб (*SL*). Возраст рыб

определяли по спилам лучей спинного плавника и по чешуе. Удельную скорость роста рассчитывали по формуле Шмальгаузена (1935):

$$C = \frac{\lg l_2 - \lg l_1}{0.4343(t_2 - t_1)},$$

где l_1 и l_2 – длина рыбы в возрасте t_1 и t_2 .

Индивидуальную абсолютную плодовитость определяли весовым способом, подсчитывая отдельно число икринок каждой порции. Показатель популяционной плодовитости, отражающий число икринок, вымётываемых средневозрастной самкой при средней частоте икрометаний, находили по формуле Ивлева (1953):

$$R = \frac{K \sum_{t'}^{t''} p n \sum_{t'}^{t''} \frac{pf}{f+m}}{100 \sum_{t''} p t},$$

где K – число икрометаний в течение года; t – возраст рыб, взятых на анализ; t' – возраст наступления половой зрелости; t'' – возраст прекращения икрометания; p – относительная численность данной возрастной группы; n – индивидуальная абсолютная плодовитость данного возраста; f – число самок в средней пробе; m – число самцов в средней пробе.

Для анализа уловов использовали данные промысловой статистики Средневожрыбвода.

Таблица 1. Длина и масса бёрша *Sander volgense* Куйбышевского водохранилища в 2012 и 2013 гг.

| Показатель | 2012 г. (91 экз.) | | | 2013 г. (131 экз.) | | | <i>t</i> |
|-------------------------|-------------------|--------------|---------------|--------------------|--------------|---------------|----------|
| | lim | $M \pm m$ | <i>CV</i> , % | lim | $M \pm m$ | <i>CV</i> , % | |
| Длина (<i>SL</i>), см | 16.5–38.0 | 27.1 ± 0.4 | 13.9 | 15.5–35.0 | 25.9 ± 0.4 | 15.4 | 2.42 |
| Масса, г | 72–957 | 347.2 ± 14.5 | 39.3 | 53–718 | 301.2 ± 15.1 | 51.7 | 2.20 |

Примечание. lim – пределы варьирования показателя, $M \pm m$ – среднее значение и его ошибка, *CV* – коэффициент вариации, *t* – критерий Стьюдента.

Таблица 2. Возрастной состав бёрша *Sander volgense* Куйбышевского водохранилища в уловах весной 2012 и 2013 гг.

| Возраст, годы | 2012 г. (91 экз.) | | 2013 г. (131 экз.) | |
|---------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | Доля, % | Поклоение, год | Доля, % | Поклоение, год |
| 3 | 14.3 | 2009 | 6.1 | 2010 |
| 4 | 42.8 | 2008 | 43.5 | 2009 |
| 5 | 33.0 | 2007 | 35.1 | 2008 |
| 6 | 6.6 | 2006 | 12.2 | 2007 |
| 7 | 3.3 | 2005 | 3.1 | 2006 |

Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам (Лакин, 1990). В тексте и таблицах приведены средние значения показателей и их ошибки. Для сравнения средних величин использован *t*-критерий Стьюдента; результаты считали достоверными при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Длина и масса. Длина бёрша в выборке 2012 г. варьировала в пределах 16.5–38.0 см и в среднем составила 27.1 ± 0.4 см, в 2013 г. – 15.5–35.0 и 25.9 ± 0.4 см (табл. 1). В 2012 г. преобладали особи *SL* 26–28 см (23.5% общего числа), а в 2013 г. – *SL* 21–23 см (29.8%). В уловах 2012 г. особи бёрша имели массу 72–957 (347.2 ± 14.5) г, в 2013 г. – 53–718 (301.2 ± 15.1) г. Основу уловов в 2012 г. составляли особи массой 200–400 г (61.6%), а в 2013 г. – 100–250 г (56.5%). Крупных рыб (>550 г), как и мелких (<100 г), было немного – 6.6–6.8%. Сред-

Таблица 3. Длина (*SL*) и удельная скорость роста (*C*) разных возрастных групп бёрша *Sander volgense* Куйбышевского водохранилища (весна 2012 и 2013 гг.)

| Возраст, годы | 2012 г. (91 экз.) | | 2013 г. (131 экз.) | |
|---------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | <i>SL</i> , см | <i>C</i> , % | <i>SL</i> , см | <i>C</i> , % |
| 3 | 21.7 | | 18.1 | |
| 4 | 26.9 | 0.23 | 23.7 | 0.25 |
| 5 | 28.6 | 0.04 | 27.5 | 0.16 |
| 6 | 29.3 | 0.02 | 29.8 | 0.07 |
| 7 | 33.0 | 0.14 | 33.1 | 0.12 |

ние значения длины и массы в 2012 г. достоверно выше таковых в 2013 г. ($p < 0.05$).

Возраст. Выборки бёрша представлены особями в возрасте от 3 до 7 полных лет (табл. 2). В 2012 и 2013 г. наиболее многочисленной была возрастная группа 4 года – соответственно 42.8 и 43.5% (поколения 2008 и 2009 гг.), а также рыбы в возрасте 5 лет – 31.9 и 35.1% (поколения 2007 и 2008 гг.).

Соотношение полов в анализируемом материале характеризовалось преобладанием самок: 70.3% в 2012 г. и 55.7% – в 2013 г.

Темп роста. Основной рост у бёрша наблюдается до 5-годовалого возраста, т.е. до массового достижения половой зрелости (табл. 3). Удельная скорость роста на четвертом году жизни составляет 0.23–0.25%, затем этот показатель существенно снижается.

Плодовитость. Индивидуальная абсолютная плодовитость самок бёрша в возрастном диапазоне от 3 до 5 лет повышается от 47 до 351 тыс. шт. (табл. 4). У более старших особей этот показатель незначительно снижается и составляет 287–300 тыс. шт. Индивидуальная относительная плодовитость также увеличивается до 5-годовалого возраста, достигая 717 шт/г массы тела, а затем снижается. Максимальное значение коэффициента зрелости также зарегистрировано у 5-годовалых самок бёрша.

В зависимости от возраста изменяются диаметр и масса икринок. Так, например, диаметр икринок 1-й порции увеличивается с возрастом самок от 0.61 до 0.71 мм. Масса икринок у особей в возрасте 3–6 лет варьирует в узких пределах (0.20–0.23 мг), а у 7-годовалых самок повышается до 0.28 мг.

Таблица 4. Некоторые показатели плодовитости у разных возрастных групп самок бёрша *Sander volgense* Куйбышевского водохранилища (весна 2013 г.)

| Показатель | Возраст, годы | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Плодовитость: | | | | | |
| – индивидуальная абсолютная, тыс. шт. | 46.94 ± 5.72 | 155.32 ± 25.64 | 351.48 ± 52.84 | 286.77 ± 38.04 | 300.16 ± 93.23 |
| – индивидуальная относительная, шт/г | 287.74 ± 58.71 | 460.29 ± 62.14 | 716.95 ± 76.56 | 633.47 ± 68.66 | 485.99 ± 101.57 |
| Масса гонад, г | 14.52 ± 0.12 | 53.71 ± 8.36 | 97.38 ± 12.52 | 80.80 ± 9.09 | 96.00 ± 15.87 |
| Коэффициент зрелости, % | 8.80 ± 0.66 | 15.98 ± 2.14 | 20.04 ± 1.65 | 17.94 ± 1.62 | 15.94 ± 1.16 |
| Диаметр икринки 1-й порции, мм | 0.61 ± 0.01 | 0.63 ± 0.02 | 0.64 ± 0.02 | 0.65 ± 0.02 | 0.71 ± 0.03 |
| Масса икринки 1-й порции, мг | 0.22 ± 0.01 | 0.23 ± 0.02 | 0.20 ± 0.02 | 0.21 ± 0.02 | 0.28 ± 0.04 |
| Число исследованных самок, экз. | 2 | 7 | 13 | 10 | 3 |

Таблица 5. Длина (*SL*, см) особей бёрша *Sander volgense* разных возрастных групп в разных районах Куйбышевского водохранилища в 1970-х и 2012–2013 гг.

| Район и год лова | Возраст, лет | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Свияжский залив ¹ : | | | | | | | | | |
| – 1972 | 8.9 | 15.2 | 21.5 | 26.7 | 29.5 | 32.4 | | | |
| – 1973 | 9.6 | 17.1 | 21.9 | 26.2 | 31.1 | 33.8 | | | |
| Камский отрог ¹ , 1977 | 6.9 | 12.7 | 19.1 | 24.1 | 27.8 | 30.2 | 34.0 | | |
| Центральный плёс ¹ , 1978 | 6.6 | 13.6 | 20.6 | 25.3 | 28.7 | 31.3 | 35.5 | 40.0 | 42.5 |
| Мешинский залив ² : | | | | | | | | | |
| – 2012 | | | 21.7 | 26.9 | 28.6 | 29.3 | 33.0 | | |
| – 2013 | | | 18.1 | 23.7 | 27.5 | 29.8 | 33.1 | | |

Примечание. По данным: ¹Смирнов, 1977, 1984; ²нашим.

Показатель популяционной плодовитости (по: Ивлев, 1953) составляет 9657 икринок.

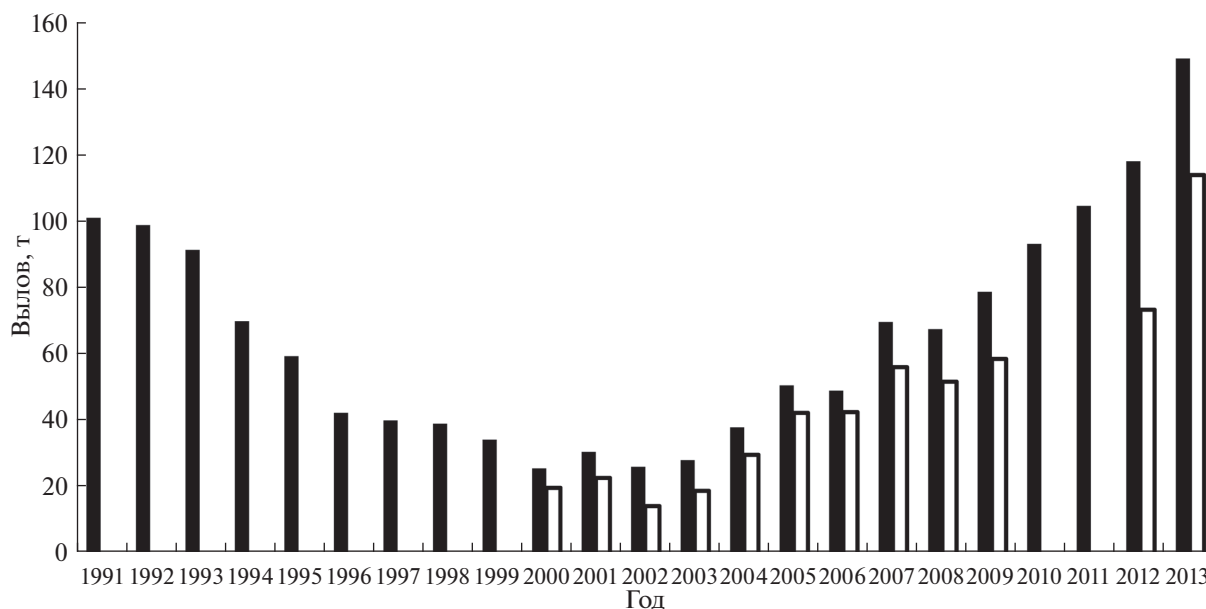
Промысел. Динамика вылова бёрша в Куйбышевском водохранилище в 1991–2013 гг. представлена на рисунке. С 1991 по 2000 гг. наблюдался спад его уловов от 112.7 до 25.3 т. Затем начиная с 2004 г. объёмы вылова бёрша стали возрастать и к 2013 г. достигли 149.3 т. Доля бёрша в общем объёме вылова в водоёме за период 1991–2013 гг. варьировала в пределах 0.9–5.1%. Основным регионом по вылову бёрша в Куйбышевском водохранилище является Республика Татарстан, доля которой в 2000–2013 гг. составляла 53.9–86.7% общего улова.

ОБСУЖДЕНИЕ

В весенних уловах в Куйбышевском водохранилище в течение двух лет наблюдений бёрш представлен особями в возрасте 3–7 лет. Доминируют 4–5-годовалые рыбы (75.8–78.6% общего числа), что связано в основном с селективностью

уловистости орудий лова. По данным Смирнова (1986) и Кузнецова (2005), эффективность размножения бёрша, являющегося порционно-нерестующим видом с относительно поздними сроками икрометания, мало связана с гидрометеорологическими условиями того или иного года. В год максимального промыслового вылова бёрша в Куйбышевском водохранилище (1978 г.) его уловы состояли из особей 2–9 лет, при этом также преобладали (85.2%) 4–5-летние рыбы (Смирнов, 1986). Как отмечает Кудерский (1991), существующая интенсивность использования запасов бёрша в водохранилище не сказывается на структуре популяции. Изменчивость структуры популяции в каждом отдельном году обусловлена разным уровнем урожайности отдельных поколений.

Наиболее молодые половозрелые особи бёрша в наших выборках имели возраст 3 года, а большинство половозрелых рыб находились в возрасте 4 года и старше. Это соответствует данным Смирнова (1986) и Кузнецова (2005), согласно которым массовое половое созревание бёрша в



Динамика уловов бёрша *Sander volgense* в Куйбышевском водохранилище в целом (■) и в Республике Татарстан (□) в 1991–2013 гг., по данным Средневолжрыбвода.

Куйбышевском водохранилище происходит в 4–5 лет.

Сравнение наших данных по росту бёрша с таковыми предыдущих исследований (Смирнов, 1977, 1984) показывает, что в настоящее время у рыб старше 5 лет наблюдается некоторое снижение темпа роста относительно этого показателя в 1970-х гг. (табл. 5). Возможно, это связано с ухудшением кормовой обеспеченности данного вида в современный период.

По данным Кузнецова (2005), промысловое значение бёрша в средней Волге и нижней Каме было невелико – 0.1% массы общего вылова рыбы. В Куйбышевском водохранилище, где бёрш стал массовым видом, его роль в промысле существенно выше: начиная с 1971 г. его вылов составлял не менее 150 т и к 1978 г. достиг 435 т, или 8.8% общей массы улова (Смирнов, 1984). В последующие годы наблюдалась тенденция снижения его уловов. Причиной падения уловов бёрша в 1991–2000 гг. является снижение численности его популяции в связи с чрезмерным промыслом, при котором в преднерестовый и нерестовый периоды (май–июнь) происходит интенсивный вылов половозрелой части популяции (Алеев, 2005). Существенное влияние на популяцию бёрша в водоёме оказывают также рыболовы-любители. В частности, по данным Северова с соавторами (2013), зимние уловы хищных рыб рыболов-любителей преимущественно (94.9%) состоят из бёрша, остальная доля приходится на судака *Sander lucioperca*. Следует также отметить, что при сдаче рыбы на приёмные пункты рыбодобываю-

щими организациями бёрша часто относят в категорию мелкого судака, искажая тем самым промысловую статистику этого вида.

Помимо промыслового значения бёрш играет биомелиоративную роль. В Куйбышевском водохранилище он питается в основном непромысловыми видами рыб, такими как уклейка *Culter alburnus*, ёрш *Gymnocephalus cernuus*, мелкие особи окуня *Perca fluviatilis* (Смирнов, 1984; Алеев, 2005), а тюлька *Clupeonella cultriventris* в годы массового размножения составляет основную часть пищи бёрша (Браславская, 1972; Смирнов, 1986).

ВЫВОДЫ

1. Весной 2012–2013 гг. сетные уловы бёрша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища представлены особями длиной 15.5–38.0 см, массой 53–957 г, в возрасте 3–7 лет при доминировании 4–5-годовалых рыб.

2. Темп роста бёрша в районе наблюдений у особей до возраста 4 года примерно равен показателям, наблюдавшимся в 1970-х гг., а у более старших рыб – ниже таковых.

3. В Куйбышевском водохранилище в период 2004–2013 гг. наблюдается увеличение объёмов вылова бёрша, которые в 2013 г. достигли 149.3 т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алеев Ф.Т. 2005. Экология бёрша *Stizostedion volgense* (Gmelin) Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск: УГПУ, 21 с.

- Браславская Л.М.* 1972. Берш // Тр. Татар. отд. ГосНИОРХ. Вып. 12. С. 164–169.
- Ивлев В.С.* 1953. Метод оценки популяционной плодовитости рыб // Тр. Лат. отд. ВНИРО. Вып. 1. С. 12–32.
- Ислам А.* 2004. Экологическая характеристика судака и берша в верхней части Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань: КГУ, 24 с.
- Кудерский Л.А.* 1991. Динамика стад промысловых рыб внутренних водоемов. М.: Наука, 149 с.
- Кузнецов В.А.* 1982. Влияние условий нагула на плодовитость и качество икры берша *Stizostedion volgensis* (Gmelin) (Percidae) Куйбышевского водохранилища // Вопр. ихтиологии. Т. 22. Вып. 4. С. 599–608.
- Кузнецов В.А.* 1991. Процесс формирования экосистемы Куйбышевского водохранилища // Тр. IV Поволж. конф. “Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов”. Казань: Изд-во КГУ. С. 23–29.
- Кузнецов В.А.* 1997. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе его формирования // Вод. ресурсы. Т. 24. № 2. С. 228–233.
- Кузнецов В.А.* 2005. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Идел-пресс, 208 с.
- Лакин Г.Ф.* 1990. Биометрия. М.: Высш. шк., 352 с.
- Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
- Северов Ю.А., Удачин С.А., Львов Д.В., Шакиров И.Р.* 2013. Современное состояние любительского рыболовства на Куйбышевском водохранилище по результатам анкетирования рыболовов-любителей в зимний период 2012–2013 гг. // Матер. XV школы-конф. молодых ученых “Биология внутренних вод”. Борок. С. 332–337.
- Смирнов Г.М.* 1977. Бёрш // Закономерности формирования фауны Куйбышевского водохранилища. Казань: Изд-во КГУ. С. 62–74.
- Смирнов Г.М.* 1984. Рост, питание и хозяйственное значение берша Куйбышевского водохранилища // Изменение экологии водных животных в условиях водохранилища. Казань: Изд-во КГУ. С. 94–102.
- Смирнов Г.М.* 1986. Берш // Экологические особенности рыб и кормовых животных Куйбышевского водохранилища. Казань: Изд-во КГУ. С. 111–114.
- Чикова В.М.* 1966. Состояние нерестовых стад и размножение рыб в Черемшанском и Сусканском заливах Куйбышевского водохранилища // Тр. ИБВВ АН СССР. Вып. 10 (13). Биология рыб Волжских водохранилищ. С. 29–46.
- Шмальгаузен И.И.* 1935. Определение основных понятий и методика исследования роста // Рост животных. М.: Биомедгиз. С. 8–60.
- Яшанин И.И.* 1979. Биоморфологическая характеристика берша Центрального плеса Куйбышевского водохранилища // Тез. докл. науч. конф. зоологов пед. ин-тов. “Новые проблемы зоологической науки и их отражение в вузовском преподавании”. Ч. 2. Ставрополь. С. 372–373.