

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА И ВОЗРАСТ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ СИНЦА *ABRAMIS BALLERUS* (L.) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© Ю.А.Северов, Р.Р.Сайфуллин

В представленной работе на основании собранных материалов показана половая структура популяции синца центральной части Куйбышевского водохранилища и динамика полового созревания стада синца. Отмечено, что сроки созревания сократились, а половая структура весьма удовлетворительна для его естественного воспроизводства.

Ключевые слова: синец, Куйбышевское водохранилище, популяция, половая структура, возраст полового созревания.

Среди многочисленных представителей ихтиофауны Куйбышевского водохранилища единственной промысловой рыбой, питающейся в продолжение всей своей жизни зоопланктоном, является синец. В условиях Средней Волги синец рос медленно, вследствие этого в промысле Среднего Поволжья он имел второстепенное значение, несмотря на его широкое распространение.

В настоящее время синец является одним из многочисленных промысловых видов Куйбышевского водохранилища, численность которого за относительно короткий период времени увеличилась в десятки раз. К началу 90-х годов прошлого столетия синец стал занимать второе место по вылову после леща, став ценным компонентом экосистемы водохранилища и важным объектом промысла. Безусловно, столь значительный рост статуса этого вида был связан, во-первых, с изменением условий обитания синца, а во-вторых – его экологии.

В основу данной работы послужили материалы, собранные авторами в 2009-2010 гг. в Мешинском заливе Волжско-Камского плеса Куйбышевского водохранилища, а также необработанный ихтиологический материал заместителя директора по науке Татарского отделения ФГНУ "ГосНИОРХ" Ф.М.Шакировой, собранный ею с нерестилищ Майнского залива и Головкинских островов Ундорского плеса Куйбышевского водохранилища в 2004-2009 годах и любезно предоставленный авторам.

Рыбу отлавливали ставными сетями с размером ячеи от 14 до 70 мм, длиной 60 м. Возраст рыб определялся по чешуе и спилам лучей спинного плавника [1]. Обратное расчисление роста велось по заднему радиусу чешуи [2]. Для определения стадий зрелости гонад пользовались общепринятой методикой [3]. Число рыб, которое подверглось анализу, составило 2017 экз.

Половая структура

Считается, что дифференциация на два пола в пропорции 1:1 является оптимальной и обеспечивает преимущества, связанные с обеспечением максимального генетического разнообразия в популяциях [4]. Но соотношение полов различно и у рыб разного размера и возраста в пределах одной нерестовой популяции, непостоянно оно и в различных частях ареала вида [5]. Половая структура популяции закономерно изменяется под воздействием условий обитания и обеспеченности пищей [6]. Соотношение полов в популяции также может служить оценкой антропогенного влияния на экосистему [7].

В Средней Волге и Нижней Каме, в период перед образованием Куйбышевского водохранилища, по данным Г.М.Смирнова [8], соотношение самцов и самок синца в летних уловах было близко 1:1. В первые годы, после образования Куйбышевского водохранилища, по данным того же автора, соотношение полов в весенних уловах было неодинаково, значительно увеличиваясь в некоторые годы в пользу самок [8].

Соотношение полов нерестовых группировок синца в период 2007-2008 гг. характеризовалось небольшим численным преобладанием самок над самцами, но в среднем достигавшим соотношения 1:1 [9].

Нами при изучении соотношения полов синца в период размножения, а также в летний и осенний периоды выявлено, что доля каждого пола в уловах в целом приближено к нормальному соотношению (1:1), особенно близко оно в вегетационный период, на местах нагула синца.

В период размножения соотношение полов на нерестилищах меняется. В самом начале нереста при подходе производителей синца на места нереста численность самцов значительно превышает долю самок, достигая соотношения ♀♀:♂♂ – 1:1,6, что обусловлено более ранним

подходом самцов на нерестилища. В дальнейшем число производителей на нерестилищах выравнивается. При скате производителей с нерестилищ в уловах их число оставалось примерно одинаковым ($\text{♀♀:♂♂} - 1,1:1$).

За исследованный ряд лет среднегодовая доля самцов в уловах менялась (рис.1). Наименьшую долю самцы имели в 2004 и 2010 году. Это в большей степени может быть связано с изменением возрастной структурой популяции. В условиях, когда основу популяции составляют рыбы старшевозрастных групп, преобладание самок, как правило, становится нормой. В 2004, 2008 и 2010 году были отмечены наибольшие значения среднего возраста синца, т.е. в эти годы в популяции имелось больше рыб старших возрастов, где преобладают самки. Вместе с этим в эти годы мы наблюдаем уменьшение доли самцов. За изучаемый период соотношение полов синца составило $\text{♀♀:♂♂} - 1,4:1$.

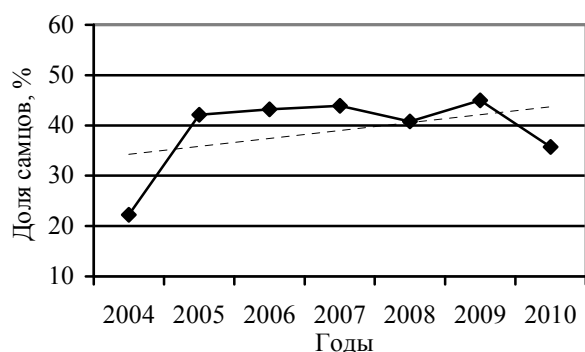


Рис.1. Динамика соотношения полов синца в центральной части Куйбышевского водохранилища в 2004-2010 годах.

Данная пропорция и временная динамика полового состава синца центральной части Куйбышевского водохранилища является весьма удовлетворительной для естественного воспроизводства данной популяции и поддержания ее численности на определенном уровне.

По предыдущим исследованиям в Куйбышевском водохранилище в возрасте начала полового созревания самцы в целом преобладали по численности над самками в 1,5 раза [8]. Это связано с более ранним созреванием самцов и характерно для популяций синца из разных водоемов его ареала [10]. После этого наблюдается постепенное снижение относительной численности самцов, а в 4-5-годовалом возрасте отмечается наиболее близкое соотношение полов [8]. С увеличением возраста, как показывают наблюдения, численность самцов падала. В 1958-1960 годах среди семилетних рыб самки составляли 66,7%, в 1963 году — 70,7% [11]. В 2007 и 2008

году, по нашим данным, семилетние самки в половой структуре синца этого возраста составляли 62,5 % и 62,6 % соответственно [9].

По данным В.А.Назаренко [12], в последние годы в популяции синца Черемшанского плеса Куйбышевского водохранилища наблюдается ухудшение качественной структуры его возрастного состава, в частности, снижение численности самок в возрасте 7-8-9 лет, до 15,5%, являющихся основными производителями в конце 90-х годов прошлого века.

Материалы наших исследований в целом совпадают с ранее полученными данными. Динамика соотношения полов синца в зависимости от возраста практически не изменилась за весь период существования Куйбышевского водохранилища (рис.2).

В трехлетнем возрасте, т.е. при массовом наступлении половой зрелости самцов и самок синца Куйбышевского водохранилища, соотношение полов практически одинаково, что не отмечалось ранее. С увеличением возраста до 6 лет соотношение полов в популяции синца остается нормальным (1:1). В средневозрастных группах (5, 6 лет) соотношение полов составляло 47,9% самцов и 52,1% самок.

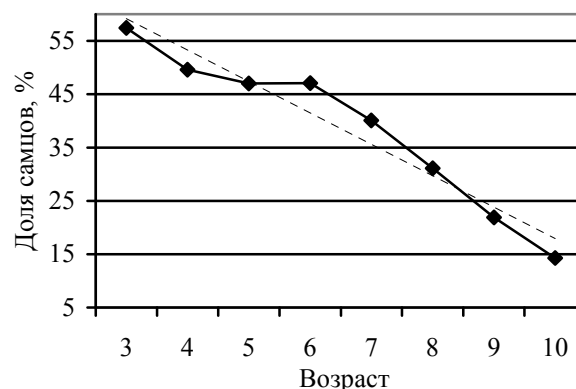


Рис.2. Изменение доли самцов в зависимости от возраста у синца центральной части Куйбышевского водохранилища в 2004-2010 годах.

По достижении синцом возраста 7 лет доля самцов начинает постепенно понижаться. К десятилетнему возрасту численность самцов в популяции достигает наименьших значений — 14,3%, а более старших самцов за исследованный период мы не отмечали. Уменьшение доли самцов в старших возрастных группах связано с их более ранней элиминацией.

Данная закономерность изменения соотношения полов с возрастом характерная для многих видов рыб, по всей видимости, является универсальной, вследствие различной продолжительности жизни самцов и самок [13; 14].

Возраст полового созревания

Обычно время наступления половой зрелости у рыб связано с достижением особи определенных размеров. В литературе можно найти сведения о том, что в разных водоемах синец половой зрелости достигает в разном возрасте и при разных размерах тела [10; 15; 16].

Синец Средней Волги до зарегулирования стока, по одним данным, созрел в возрасте 4-5 лет [17], по другим – в возрасте 4-6 лет самцы при средних размерах 18,6 см, самки – 18,9 см, причем полностью самцы созревали к концу 5-го года жизни, самки – к концу 6-го [16].

С образованием водохранилища линейный рост синца значительно ускорился и сроки половой зрелости синца сократились, что связано с более обильным развитием в водохранилище зоопланктона – основного корма синца [8; 18; 19]. По материалам И.В.Егеревой и Ю.М.Махотина [19], с первых лет существования водохранилища сокращение сроков созревания синца стало наиболее ярко проявляться у самцов. По данным этих авторов, в 1959 году около 50% самцов созревали уже в 3-летнем возрасте, при минимальных размерах 20,5 см. Самки к этому времени созревали, как и в реке, в возрасте 4-5 лет, при минимальных размерах 24,0 см.

В конце 60-х годов часть синца становилась половозрелой в конце 3 года жизни (самцы 17,7%; самки 11,1%), а в основной массе – достигнув 4-летнего возраста [8]. Встречались единичные самцы, созревающие на год позже. Неполовозрелые самки 5-летнего возраста в этот период составляли 16,3% [11]. В 90-х годах прошлого столетия 9,1% 7-летних самок были незрелыми [20].

Наши исследования полового созревания синца центральной части Куйбышевского водохранилища проводились как на осеннем, так и на весеннем материале. Результаты исследований показали, что в настоящее время сроки полового созревания синца центральной части Куйбышевского водохранилища по сравнению с 60-ми и 70-ми годами 20 столетия сократились.

Единичные особи самцов синца начинают созревать в конце второго года жизни (2+), при минимальных размерах тела 20,0 см. Обратное расчисление роста этих рыб показало, что рост таких самцов отличается максимальными годовыми приростами. Именно высокие темпы роста этих самцов позволяют им созревать в возрасте двух лет. Это характерно и для леща Куйбышевского водохранилища [21]. Половая зрелость самок синца наступает в конце 3-го года жизни, при минимальной длине тела 21,0 см.

Массовое созревание синца как самок, так и самцов данной популяции наблюдается уже у 3-годовиков (рис.3).

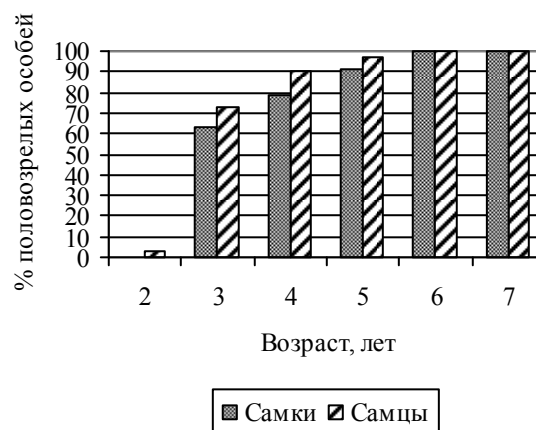


Рис.3. Показатели полового созревания синца центральной части Куйбышевского водохранилища (материалы 2009-2010 гг.).

В этом возрасте созревает 73,3% самцов и 63,3% самок. К концу 4 года жизни созревает 90% самцов и 80% самок. К 5 годам стадо синца становится практически полностью половозрелым, а к концу 6 года жизни все особи обоих полов имели развитые половые продукты. Рыбы старших возрастных групп, по результатам наших исследований, были также полностью созревшими.

Доказано, что сроки полового созревания и размеры впервые созревающих производителей различных видов рыб во многом зависят от скорости роста рыбы, которая во многом зависит от условий откорма и длительности нагульного сезона [22; 23]. Ускорение сроков полового созревания синца в настоящее время, по всей видимости, в большей степени связано с повышением кормовых ресурсов в водоеме. Биомасса зоопланктона в Куйбышевском водохранилище, как отмечалось выше, за последние 20 лет увеличилась с 1,0 г/м³ до 1,5 г/м³ и выше [24; 25]. Общая продолжительность вегетационного сезона в Куйбышевском водохранилище, по сравнению с 80-ми годами прошлого столетия увеличилась [26], что возможно связано с общим потеплением климата. На это указывают и другие специалисты, отметившие улучшение биологических показателей синца, в том числе и сокращение сроков созревания в водоемах Карелии и озере Ильмень в связи с повышением температурного режима водоемов [27; 28].

Таким образом, в настоящее время можно констатировать ускорение полового созревания популяции синца центральной части Куйбышевского водохранилища, по сравнению с 60-70-ми годами 20 века [11; 12]. Изменения в динамике и

сроках полового созревания популяции синца Куйбышевского водохранилища, безусловно, являются показателями изменений в экосистеме водоема и экологической пластичности этого вида в условиях Куйбышевского водохранилища.

1. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром-ть, 1966. – 376 с.
2. *Lea E.* On the methods used in the herring investigations // *Publ. De Circ.* – 1910. – №3. – P.45-53.
3. *Никольский Г.В.* Экология рыб. – М.: Высш. шк., 1963. – 336 с.
4. *Kalmius H., Smit A.* *Natura.* – London, 1960. – 186 p.
5. *Никольский Г.В.* Теория динамики стада рыб. – М.: Наука, 1965. – 382 с.
6. *Макеева А.П., Никольский Г.В.* Половая структура нерестовой популяции рыб, ее приспособительное значение и механизмы регуляции. – М.: АН СССР, 1965. – 112 с.
7. *Bortone S.A., Davis W.P.* Fish intersexuality as indicator of environmental stress // *BioScience.* – 1994. – Vol.44. – №3. – P.165-171.
8. *Смирнов Г.М.* Биология и формирование запасов синца в верхней части Куйбышевского водохранилища: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 1965. – 18 с.
9. *Северов Ю.А., Сайфуллин Р.Р., Шакирова Ф.М.* Половая структура и возраст полового созревания синца центральной части Куйбышевского водохранилища // *Тр. Всерос. конф. с междунар. участием "Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований"*. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – С.282-284.
10. *Хашем М.Т.* Половое созревание и плодовитость синца *Abramis balleus* (L) Рыбинского водохранилища // *Вопросы ихтиологии.* – 1969. – Т.9. – Вып.3(56). – С.489-496.
11. *Смирнов Г.М.* Синец Куйбышевского водохранилища // *Уч. зап. Казан. гос. ун-та.* – 1966. – Т.127. – Кн.7. – С.104-131.
12. *Назаренко В.А.* Черемшанский плес. – Ульяновск: УлГПУ, 2001. – 63 с.
13. *Константинова Н.А., Вавилова Н.А.* Темп роста и плодовитость синца *Abramis balleus* (L.) верхнего Днепра Киевского и Кременчугского водохранилищ // *Вопросы ихтиологии.* – 1969. – Т.9. – Вып.3(56). – С.565-571.
14. *Шатуновский М.И.* Динамика жирности и обводнения мяса и гонад балтийской речной камбалы и ее особенности в связи с созреванием гонад // *Вопросы ихтиологии.* – 1963. – Т.3. – Вып.4. – С.89-97.
15. *Демченко М.Ф., Медына Т.В., Аржинт М.Е.* Промыслово-биологическая характеристика синца в Кременчугском водохранилище // *Рыбное хозяйство.* – 1985. – Вып.39. – С.43-46.
16. *Лукин А.В., Васянин К.И., Попов Ю.К.* Малоценные и сорные рыбы Татарской Республики, их значение в промысле и пути хозяйственного использования // *Изв. Казан. фил. АН СССР. Серия биол. и с.-х. наук.* – 1950. – Вып.2. – С.259-292.
17. *Лукин А.В., Штейнфельд А.Л.* Плодовитость главнейших промысловых рыб Средней Волги // *Изв. Казан. фил. АН СССР. Серия биол. и с.-х. наук.* – 1949. – Вып.1. – С.87-107.
18. *Егерева И.В.* Темп роста синца в первые годы существования Куйбышевского водохранилища // *Тр. Татарского отделения ГосНИОРХ.* – 1958. – Вып.8. – С.239-246.
19. *Егерева И.В., Махотин Ю.М.* Наблюдение над ростом и возрастом полового созревания синца в Куйбышевском водохранилище (1958-1959 гг.) // *Тр. Татарского отделения ГосНИОРХ.* – 1960. – Вып.9. – С.270-280.
20. *Кузнецов В.А.* Рыбы Волжско – Камского края. – Казань: Идел-Пресс, 2005. – 207 с.
21. *Цыплаков Э.П.* Лещ // *Труды Татарского отделения ГосНИОРХ.* – 1972. – Вып.12. – С.68-113.
22. *Кирпичников В.С.* Биолого-систематический очерк корюшки Белого моря, Чешской губы и р. Печоры // *Тр. ВНИРО.* – 1935. – Т.2. – С.56-68.
23. *Кошелев Б.В.* Экология размножения рыб. – М.: Наука, 1971. – 309 с.
24. *Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Яковлев В.А.* Экология Куйбышевского водохранилища: донные отложения, бентос и бентосоядные рыбы. – Казань.: Изд. Академии наук РТ, 2004. – 228 с.
25. *Тимохина А.Ф.* Зоопланктон как компонент экосистемы Куйбышевского водохранилища. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. – 193 с.
26. *Бартош Н.А.* Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале 21 столетия. – Казань: Отечество, 2006. – 182 с.
27. *Асанова Т.А., Бондарь Р.А., Васильева Е.С., Никитина Т.В.* Влияние температурного фактора на ихтиофауну озера Ильмень // *Тезисы докладов Всероссийской молодежной конференции.* – 2010. – С.8-14.
28. *Петорова Л.П., Кудерский Л.А.* Водлозеро: природа, рыбы, рыбный промысел. – Петрозаводск, 2006. – 243 с.

**SEX STRUCTURE AND BREEDING AGE OF THE BLUE BREAM
ABRAMIS BALLERUS (L.) FROM THE CENTRAL PART OF THE
KUIBYSHEV RESERVOIR**

Y.A.Severov, R.R.Saifullin

The sex structure and the dynamics of sexual maturation of the Blue Bream population from the central part of the Kuibyshev reservoir is presented in the article. It is noted that the periods of maturation have grown shorter, but the sexual structure has become more favourable for their natural reproduction.

Key words: the Blue Bream, the Kuibyshev reservoir, population, sexual structure, breeding age.

* * * * *

Северов Юрий Александрович – аспирант кафедры биоэкологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: objekt_sveta@mail.ru

Сайфуллин Рустем Рашитович – кандидат биологических наук, профессор кафедры биоэкологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: Saifullin1955@mail.ru

Поступила в редакцию 14.11.2011