



Биолог. журн. Армении, 1 (65), 2013

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ, ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В ВОДОЕМЫ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

Б.К. ГАБРИЕЛЯН¹, В.К. РИЗЕВСКИЙ², А.В. ЗУБЕЙ²,
БАРСЕГЯН¹, Т.В. ВАРДАНЯН¹

Н.Э.

¹ Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА,

² ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

В период с июня по октябрь 2011 года были проведены исследования популяций серебряного карася трех модельных водоемов Беларуси – озер Черное, Лисно и Белое-Котлярово, а также в озере Севан в Армении. Сравнительный анализ половой структуры серебряного карася из оз. Севан показал, что в отличие от озер Беларуси, самцы здесь присутствовали во всех возрастных группах. По количеству самцов карася озеро Севан занимает промежуточное положение между белорусскими озерами – Черное и Белое-Котлярово, что, с одной стороны, свидетельствует об ухудшении условий обитания, связанных с загрязнением или нестабильной обеспеченностью кормом, с другой – усилением действий адаптивных свойств популяции в изменяющихся условиях среды.

Серебряный карась – половая структура – водоемы Беларуси – оз. Севан

2011 թ. հունիսից հոկտեմբեր ամիսներին կատարվել են արծաթափայլ լճածածանի (կարասի) պոպուլյացիայի ուսումնասիրություններ Բելառուսի 3 մոդելային ջրամբարներում՝ Չոռնոե, Լիսնո և Բելոյե-Կոտլյարովո լճերում, ինչպես նաև Հայաստանում՝ Սևանա լճում: Արծաթափայլ լճածածանի սեռային կառուցվածքի համեմատական վերլուծությունը ցույց է տվել, որ ի տարբերություն Բելառուսի լճերի, Սևանա լճում բոլոր տարիքային խմբերում հանդիպել են արու առանձնյակներ: Լճածածանի արու առանձնյակների թվաքանակով Սևանա լիճը միջանկյալ դիրք է զբաղեցնում Բելառուսի Չոռնոյե և Բելոյե-Կոտլյարովո լճերի միջև, որը մի կողմից վկայում է բնակության պայմանների վատացման մասին՝ կախված աղտոտման կամ սննդի ոչ կայուն ապահովման հետ, իսկ մյուս կողմից՝ փոփոխվող պայմաններում լճածածանի պոպուլյացիայի հարմարվողական հատկությունների ուժեղացման մասին:

Արծաթափայլ լճածածան – սեռային կառուցվածք – Բելառուսի ջրամբարներ – Սևանա լիճ

The populations of Crucian Carp were studied in 3 model reservoirs in Belarusian lakes Chernoe, Lisno, Beloe-Kotlyarovo, and in Lake Sevan, Armenia during June-October 2011. The comparative analysis of sexual structure of Crucian Carp has shown that, in difference with Belarusian lakes, male species in Lake Sevan are present in all age groups. Lake Sevan has a medium position between lakes Chernoe and Beloe-Kotlyarovo in terms of the quantity of male species of Crucian Carp. On one hand it indicates a deterioration of living conditions due to pollution or not sustainable food supply, and on the other hand it shows the strengthening of adaptive characteristics of Crucian Carp population in variable conditions.

Crucian carp – sexual structure – reservoirs of Belarus – Lake Sevan

Своеобразие динамики соотношения полов у *Carassius auratus gibelio* (Bloch., 1783) является одной из наиболее ярких особенностей этого вида. Половой состав популяций из различных водоемов ареала, охватывающего значительную часть Европы и Азии, сильно варьирует. У серебряного карася, обитающего в водоемах Восточной Азии, популяции состоят из самцов и самок, что обеспечивает нормальное осеменение икры в ходе нереста. В Средней Азии, Западной Сибири и Европе в популяциях этого вида рыб самцы встречаются крайне редко, а в некоторых отсутствуют совсем [15]. Высокая биологическая пластичность позволяет серебряному карасю существовать как в популяциях с равным соотношением полов, так и в популяциях с абсолютным доминированием самок. Соотношение полов является важным показателем, в определенной степени свидетельствующим о преобладающем типе размножения: гинохроническом или гиногенетическом [2].

В случае отсутствия самцов в популяции серебряного карася размножение происходит путем естественного гиногенеза с участием самцов других видов [9]. Серебряный карась представлен двумя формами – диплоидной (размножающейся обычным бисексуальным способом ($2n=100$)) и триплоидной (размножающейся гиногенетическим способом ($3n=150$)), которые различаются по типу размножения, обитают симпатрично [1, 3, 4, 8, 11] и морфологически почти не различаются [6, 7, 21, 23].

В настоящее время в естественных водоемах и водотоках Беларуси одним из основных промысловых видов рыб является серебряный карась. Начиная с 2006 г. (начало реализации мероприятий “Республиканской программы развития рыбной отрасли на 2006-2010 годы”) по настоящее время, доля его в общем объеме изъятия рыбы промыслом колеблется от 10,4 % (2007 г.) до 17,7% (2009 г.). При этом следует отметить, что данный вид не является аборигеном фауны рыб Беларуси, а относится к видам-акклиматизантам, преднамеренно вселенным в водоемы Беларуси для повышения их рыбопродуктивности.

По имеющейся в научной литературе информации [10, 12, 13, 20] акклиматизация серебряного карася в Беларуси проводится с 1948 г. Исходный материал был получен из бассейна р. Амур (1000 производителей) и из Саввинского рыбопитомника (1200 производителей). Обе группы производителей успешно перезимовали в прудовых хозяйствах и в 1949 г. дали обильное потомство, которое явилось базой для широкого расселения серебряного (амурского) карася по различным водоемам Армении.

Ранее отмечалось, что в оз. Севан популяция серебряного карася представлена одними самками, и доля самцов в них не превышает 0,9-1%. В бухтах количество самцов увеличивалось по сравнению с самим озером и достигло максимума в приустьевых участках его притоков [20].

Кареологический анализ показал, что в оз. Севан обитают однополо-диплоидная и диплоидно-бисексуальная формы карася [19].

По мнению ряда авторов, главными причинами изменения соотношения полов у рыб, как и у других животных, является обеспеченность пищей и качество пищи. При лучших условиях откорма соотношение сдвигается в пользу самок, а при худших – возрастает количество самцов, что было отмечено, например, у карася обыкновенного *Carassius carassius* Linnaeus (1758) в озерах бассейна р. Печоры [16].

В рамках выполнения темы “Оценка состояния популяций серебряного карася, интродуцированного в водоемы различных природно-климатических зон, и пути устойчивого использования его промысловых запасов” в период с июня по октябрь 2011 года были проведены обследование и сравнительный анализ популя-

ций серебряного карася трех модельных водоемов – оз. Черного, территориально находящегося в Березовском районе Брестской области, озер Лисно и Белое-Котлярово, расположенных в Верхнедвинском и Россонском районах Витебской области, в Армении – оз. Севан. Сравнение соотношения полов карася из водоемов с различными условиями обитания вызывает определенный научный интерес, что позволяет выявить закономерности компенсаторных реакций популяции на те или иные факторы среды.

Материал и методика. Сбор ихтиологического материала по оз. Севан был проведен в течение летних месяцев 2011г. на территории близ с. Цовазард, Гилли, г. Севан, с. Чкаловка и устье р. Дзкнагет. Отлов рыб производился с использованием ручного накидного невода, экрана и ставных сетей. Было исследовано 719 экз. серебряного карася, из которых половозрелыми были 346 особей. Размеры исследованных рыб колебались от 3,3 см до 23,5 см, масса - от 1,0 г до 249,0 г.

Отбор ихтиологического материала в Березовском районе Беларуси проводили из промысловых уловов рыбаков, в качестве снастей были использованы ставные сети общей длиной 1000 м с ячеей 40-85 мм. Было обследовано 259 рыб, принадлежащих к 10 возрастным группам (от 1 до 11 лет). Размеры карасей колебались от 13 см длины и 78,0 г массы до 36 см длины и 1872 г массы, самый крупный экземпляр весил 1940 г при длине 32 см.

Был проведен полный биологический анализ рыб во всех исследуемых водоемах. Каждую рыбу предварительно измеряли (длина тела до конца чешуйного покрова – l и длина до конца хвостового плавника – L), взвешивали (общая масса тела – G и масса без внутренностей – g) определяли пол, стадию зрелости половых продуктов и возраст [5, 14, 16, 17, 22].

Результаты и обсуждение. Водоемы Беларуси

оз. Черное.

Улов серебряного карася из этого водоема составил 94 особи. Рыбы из промысловых уловов были представлены 7 возрастными группами (длина рыб 13-34 см, масса – 78-926 г). В результате исследования половой структуры популяции серебряного карася оз. Черное были выявлены самцы в возрасте 3-4 лет, доля которых составила 62,6 % для 3 годовиков (максимальная доля самцов) и 20% – 4 годовиков. В остальных возрастных группах самцы выявлены не были (рис. 1).

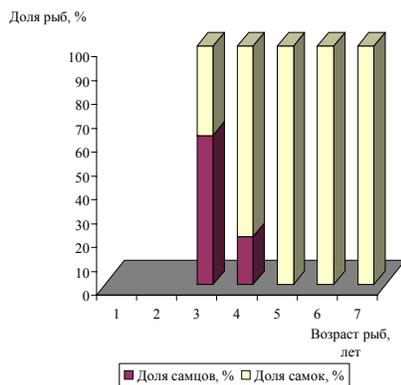


Рис. 1. Половая структура серебряного карася, оз. Черное

оз. Лисно

Озеро облавливали троекратно, в результате чего было собрано и исследовано 139 экз. рыб, возрастом от 3 до 11 лет, длина их колебалась от 15 до 36 см, а масса – от 100 до 1940 г. Половая структура популяции серебряного карася оз. Лисно, так же как и оз. Черное, представлена обоими полами, самцы выявлены для возрастных групп 3-9 лет (5 групп), доля их колебалась от 50 % для группы 9 лет (максимальная доля самцов) до 1,6 % для группы 6 лет. В остальных возрастных группах самцы выявлены не были (рис. 2).

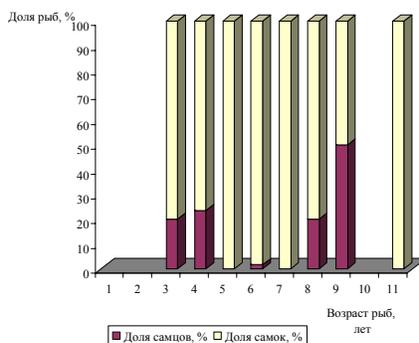


Рис. 2. Половая структура серебряного карася, оз. Лисно

оз. Белое-Котлярово

Несмотря на два облова вышеупомянутого озера, серебряный карась в промысловых уловах был представлен немногочисленно: 26 особями, относящимися к 4 возрастным группам (2-7 лет). Длина рыб колебалась от 15 до 27 см, масса от 148 до 710 г. Популяция серебряного карася озера Белое-Котлярово, как и популяции этой рыбы двух вышеупомянутых водоемов является двуполой, самцы выявлены для 2 возрастных групп – 3 и 6 лет. В возрастной группе 3 года самцы составляли 11,1 %, а самец в возрасте 6 лет был единственным в своей возрастной группе (100%) (рис. 3).

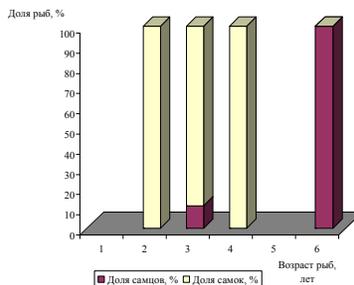


Рис. 3. Половая структура серебряного карася, оз. Белое-Котлярово

Армения - оз. Севан

У серебряного карася из оз. Севан наблюдается необычное соотношение полов. Как правило, самцы встречаются намного реже, чем самки. Лишь на одной из станций наблюдений оба пола встречались в равном количестве. На разных станциях

наблюдений среди половозрелых особей соотношение полов было разным, что указывает на локальность отдельных популяций карася в лимносистеме Севана (табл. 1).

Табл. 1. Соотношение полов среди половозрелых особей *Carassius auratus gibelio* в оз. Севан

Пункт выборки	♂:♀
Близлежащая затопленная территория с. Цовазард	1:1
Близлежащая водная территория с. Чкаловка	1:2,3
Близлежащая водная территория Гилли	1:9
Близлежащая водная территория г. Севан	1:3,3
Канал р. Раздан	1:1,7
р. Дзкнагет (в июне)	1:0

Результаты исследований показали, что соотношение самок и самцов карася на исследуемых станциях в среднем было равно 2,9:1. На территории с. Цовазард, вследствие повышения уровня воды озера, на затопленных станциях самцы и самки находились в равных соотношениях. В устье р. Дзкнагет в июне 2011г. в уловах встречались только самцы. В канале р. Раздан количество самцов в популяции было больше, чем на остальных станциях (за исключением р. Дзкнагет и близлежащей затопленной территории Цовазард).

Анализ половой структуры популяции серебряного карася оз. Севан в исследуемый период показал, что, в отличие от озер Беларуси, самцы присутствуют во всех возрастных группах (рис. 4).

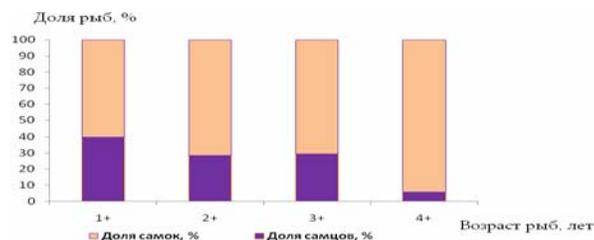


Рис.4. Половая структура серебряного карася оз Севан по возрастам

В бассейне оз. Севан серебряный карась достигает половой зрелости в возрасте 2+, 3 лет. Караси почти полностью (96-98 %) становятся половозрелыми в возрасте 3 лет. Среди самцов в возрасте 2-х лет половозрелые особи были представлены лишь единичными экземплярами. Рыбы в возрасте 3-х лет и старше были представлены только половозрелыми особями.

В результате исследований в 2011 г. было установлено, что в популяциях серебряного карася оз. Севан доля самцов колеблется в пределах 10,0-50,0 %, в среднем 25,8 %.

За период исследований в водоемах Беларуси количество самцов в разных возрастных группах серебряного карася из озер Черное, Лисно и Белое-Котлярово было незначительно – 42 экз.

Доли самцов в каждом модельном водоеме существенно различались. Наибольшая доля самцов в популяции серебряного карася оз. Черного – 37,6% от общего количества самцов в популяциях исследованных водоемов (рис. 5).

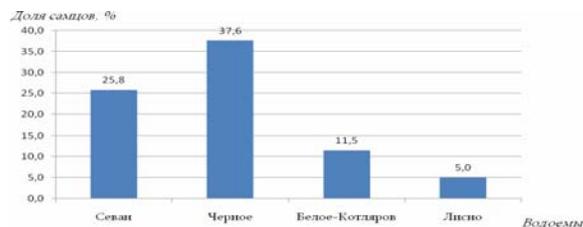


Рис.5. Доля самцов в популяциях исследованных водоемов Беларуси и Армении

Учитывая, что изменение структуры популяций рыб носит приспособительный характер, можно предположить, что рост количества самцов в популяциях серебряного карася, с одной стороны, свидетельствует об ухудшении кормовой базы и связан с прогрессирующим загрязнением, а с другой – о том, что в меняющихся условиях обитания, когда усиливается действие естественного отбора, для серебряного карася предпочтительнее участие в процессе размножения самцов собственного вида, так как при этом потомство имеет больше шансов на выживание в силу своей генетической разнокачественности.

Таким образом, сравнительный анализ половой структуры серебряного карася из водоемов Беларуси и оз. Севан показал, что по количеству самцов карася оз. Севан занимает среднее положение между озерами Черное и Белое-Котлярово в Беларуси, что может свидетельствовать о нестабильности условий обитания карася в озерах Севан, Черное, Белое-Котлярово.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абраменко М.И., Кравченко О.В., Великоivanenko А.Е.* Генетическая структура популяций в диплоидно-триплоидном комплексе серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в бассейне Нижнего Дона. *Вопр. ихт.*, 37, 1, с. 62-71, 1997.
2. *Апаликова О.В.* Филогеография пloidности и митохондриальной ДНК у серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в популяциях Евразии. *Чтения памяти В.Я. Леванидова*, вып. 4, с. 389-397, 2008.
3. *Бельченко Л.А.* Биохимический полиморфизм в дальневосточных популяциях серебряного карася. *Экологическая физиология и биохимия рыб. Тез. докл. Всероссийской конференции*, Ярославль, 1, с. 28-29, 2000.
4. *Брыков Вл. А., Апаликова О.В., Елисейкина М.Г., Ковалев Ю.М.* Изменчивость митохондриальной ДНК у диплоидной и триплоидной форм серебряного карася *Carassius auratus gibelio*, II *Генетика*, 41, 6, с. 811-816, 2005.
5. *Брюзгин В.Л.* Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев, Наукова Думка, 187с., 1969.
6. *Васильева Е.Д.* О морфологической дивергенции гиногенетической и бисексуальной форм серебряного карася *Carassius auratus* (Cyprinidae, Pisces). *Зоологический журнал*, 69, 11, с. 97-110, 1990.
7. *Васильева Е.Д., Васильев В.П.* К проблеме происхождения и таксономического статуса триплоидной формы серебряного карася *Carassius auratus* (Cyprinidae). *Вопр. ихтиологии*, 40, 5, с. 581-592, 2000.
8. *Головинская К.А., Ромашов Д.Д., Черфас Н.Б.* Однополые и двуполые формы серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bl). *Вопр. ихтиологии*, 5, 4, с. 614-629, 1965.

9. Головинская К.А., Ромашов Д.Д., Черфас Н.Б. Однополые и двуполые формы серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bl). Вopr. ихтиологии, 5, 4, с. 614-629, 1965.
10. Горюнова А.И. О размножении серебряного карася. Вopr. ихтиологии, вып. 15, с. 106-110, 1960.
11. Домбровский В.К. О хозяйственной целесообразности совместного выращивания карпа и серебряного карася. Труды БелНИИРХ. 5, с.153-156, 1964.
12. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л., "Наука", 520 с., 1987.
13. Костюченко А.А. Акклиматизация рыб в водоемах Белоруссии. Труды Бел НИИРХ, 7, с.147-180, 1970.
14. Ляхнович В. Серебряный карась в прудах Белоруссии. Рыбоводство и рыболовство, 1, с.23-24, 1963.
15. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология, М., изд-во "Легкая и пищевая промышленность", 1981.
16. Никольский Г.В. Экология рыб. М., Высш. шк., 376 с., 1979.
17. Никольский Г.В. Экология рыб, М., "Высшая школа", 366 с., 1974.
18. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., "Пищевая промышленность", 376 с. 1966.
19. Рухян Р.Г., Григорян К.А. Диплоидный гиногенез у серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) оз. Севан. Биолог. журн. Армении, 52, 2, с. 145-147, 1999.
20. Симонян А.К., Рубенян А.Р. Многолетняя динамика соотношения полов серебряного карася в бассейне оз. Севан. Биолог. журн. Армении, 63, 1, с. 10-13, 2011.
21. Чесалин В.А. К вопросу улучшения состава ихтиофауны в озерах Белорусской ССР. Научно-технический бюллетень ВНИОРХ, 1-2. с.53-55, 1956.
22. Черфас Х.Б. Естественная триплоидия у самок однополной формы серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bloch). Генетика, 2, 5, с. 16-24, 1966.
23. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб, М., изд-во АН СССР, 1959.
24. Rauci P., Faisescu E., Banarescu P. *Carassis auratus auratus* (L.) and *Carassius auratus gibelio* (Bloch.) the representivity of two-and four complex femely, Cytology. 46, 1, p. 233-240, 1981.

Поступила 07.12.2012