

По окончании низкопродуктивного периода наступает основной медосбор с гречихи, которая в лесостепной зоне является основной медоносной культурой, занимая большие площади в структуре сельскохозяйственных угодий. Наступление главного медосбора приходится на вторую декаду июля. Продолжаясь в среднем 35 дней, данный тип медосбора характеризуется бурным и продолжительным выделением нектара. Максимальные дневные привесы, зафиксированные в 2007 г., составляли 12,2 кг, 2008 г. – 10,2 кг.

Динамика медосбора пчелиными семьями отображает общую структуру медосбора. За одну декаду месяца наибольшее количество собранного меда (35-49%) приходится на конец июля – начало августа, при этом максимальное количество меда за учетный период было получено в 2007 г., минимальное – в 2009 г.

Выход товарного меда максимальным был в 2008 г. и составил 65,2 кг на семью, минимальным – в 2009 г. – 44,6 кг.

Заключение

Таким образом, в условиях практически полного отсутствия весеннего и раннелетнего медосбора в лесостепной зоне Алтайского края местные метизированные пчелы способны интенсивно развиваться в

весеннее время, накапливать большую массу пчелиной семьи к периоду главного медосбора с гречихи и максимально использовать данный тип медосбора.

Библиографический список

1. Губин В. Наши пчелы в XXI веке / В. Губин // Пчеловодство. – 2001. – № 1. – С. 14-16.
2. Гранкин Н.Н. Что мы знаем о среднерусских пчелах / Н.Н. Гранкин // Пчеловодство. – 1998. – № 5. – С. 19-22.
3. Кривцов Н.И. Состояние генофонда среднерусских пчел / Н.И. Кривцов // Пчеловодство. – 2005. – № 3. – С. 12-13.
4. Кривцов Н.И. Ценный генофонд пчеловодства / Н.И. Кривцов // Зоотехния. – 1999. – № 4. – С. 14-16.
5. Зарипов Р.А. Селекция экотипов пчел лесостепной зоны Башкортостана / Р.А. Зарипов, М.М. Акчурин // Пчеловодство. – 2001. – № 2. – С. 17-18.
6. Плахова А.А. Об интродукции в Западную Сибирь / А.А. Плахова // Пчеловодство. – 2005. – № 5. – С. 17-20.
7. Бородачев А.В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А.В. Бородачев, А.Н. Бурмистров, А.И. Касьянов, Л.С. Кривцова, В.И. Лебедев и др. – Рыбное: НИИП, 2006. – 154 с.



УДК 591.525:597.553

Е.В. Спирина

ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ ВОДОЕМОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: токсическая нагрузка, защитные функции, загрязнение, антропогенные факторы, средовой стресс, популяция, онтогенез.

Введение

Своеобразие динамики соотношения полов у *Carassius auratus gibelio* (Bloch.,

1783) является одной из наиболее ярких особенностей вида. Половой состав популяций из различных водоемов ареала, охватывающего значительную часть Европы и Азии, очень варьирует. У карася серебряного, 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 [1]. Высокая биологическая пластичность позволяет карасю серебряному существовать как в популяциях с равным соотношением полов, так и в популяциях с абсолютным доминированием самок.

В случае отсутствия самцов в популяции карася серебристого размножение происходит путем естественного гиногенеза с участием производителей других видов: леща, линя, сазана, плотвы, карася золотистого [2], причем ядерный аппарат спермия инактивируется в плазме яйца и развитие нового организма протекает только под контролем материнской наследственности.

Приспособительное значение бессамцовых популяций, по мнению К.А. Головинской и Д.Д. Ромашова [3], заключается в обеспечении воспроизводства единичными особями. В природных водоемах исключительно популяции самок (кроме карася) известны у *Mollinesia formosa* (Agassiz), обитающей в водах Северо-Восточной Мексики и Техаса и у *Poecilopsis lucida*, *P. occidentalis*, воспроизводящих только самок [1].

Основной целью исследования являлась оценка особенности половой структуры популяций *C. auratus gibelio* Bloch. в водоемах Ульяновской области.

Объекты и методы

Материал для данной работы был собран в течение летних месяцев 2008–2010 гг. на территории Тереньгульского, Карсунского, Чердаклинского районов и в районе Железнодорожной Майны. Нами было изучено девять популяций карася серебряного. Шесть из них обитают в водоемах: пруд р.п. Тереньга, Гусиное озеро с. Рыновские Хутора Тереньгульского района, пруд Паника и р. Золотая с. Бе-

лозерье Карсунского района, озера Озерки, Татурайкино Чердаклинского района, испытывающие на себе примерно одинаковое антропогенное воздействие. На берегах расположены населенные пункты, по берегам раскинулись сельскохозяйственные угодья. В качестве экологически чистых водоемов использовались: пруд с. Молвино Тереньгульского района, пруд с. Уренбаш Чердаклинского района, Белое озеро с. Загвозкино ж/д Майны. Состав надводной растительности одинаков: камыш, тростник, рогоз.

Рыб отлавливали в первой половине лета с помощью сетей и удочки. Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам ихтиологических исследований [4]. Возраст рыб определяли по чешуе [5]. Пол и стадию зрелости гонад половозрелых особей устанавливали по методике О.Ф. Сакун и Н.И. Буцкой [6].

Результаты и их обсуждение

Половая структура – одна из основных характеристик популяции. Она имеет существенное значение в поддержании численности популяции на оптимальном уровне.

Соотношение полов в популяциях животных и изменение этого соотношения, если оно имеет место, существенно влияют на интенсивность размножения данной популяции, играют некоторую роль в процессах популяционной регуляции, в значительной степени определяют роль популяции в экосистеме и реакцию на изменяющиеся условия существования [7].

По нашим данным, различия в половой структуре серебряного карася в антропогенно-трансформированных и экологически чистых водоемах касаются в основном половозрелых животных.

Таблица
Соотношение полов среди половозрелых особей *C. auratus gibelio* Bloch

Пункт выборки	♂:♀
Пруд р.п. Тереньги Тереньгульского района	1:1,5
Пруд Паника с. Белозерье Карсунского района	1:1,7
Р. Золотая с. Белозерье Карсунского района	1:1,3
Озеро Татурайкино с. Татарское Урайкино Чердаклинского района	1:1,9
Гусиное озеро с. Рыновские Хутора Тереньгульского района	1:1,7
Озеро Озерки Чердаклинского района	1:1,8
Пруд с. Уренбаш Чердаклинского района	1:6
Белое озеро с. Загвозкино ж/д Майна	1:5,7
Пруд с. Молвино Тереньгульского района	1:5

У серебряного карася антропогенно-трансформированных водоемов наблюдается тенденция изменения половой структуры: если в экологически чистых водоемах (пруд с. Молвино, Гусиное озеро) среди половозрелых животных соотношение полов 1:5, то в антропогенно-трансформированных водоемах (пруд р.п. Тереньга, р. Золотая, пруд Паника, озеро Озерки, озеро Татурайкино, пруд с. Уренбаш, Белое озеро, доля самок ниже (табл.).

Ранее отмечалось, что популяция серебряного карася Средней Волги, а затем и Куйбышевского водохранилища представлена одними самками и доля самцов в них не превышает 1-2% [8].

В последние годы в Куйбышевском водохранилище наметилась тенденция к увеличению доли самцов. По данным В.А. Кузнецова, в 1997-2001 гг. в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища доля самцов серебряного карася в уловах колебалась от 9,5 до 66 %, причем в весенних уловах преобладали, как правило, самцы [9].

Нами было установлено, что соотношение самок и самцов, в исследуемых водоемах в среднем равно 3:1 (табл.). По наличию довольно высокой доли самцов в популяциях серебряного карася можно утверждать, что на территории Ульяновской области появилась двуполовая форма.

У серебряного карася *C. auratus gibelio* Bloch. известны две формы, отличающиеся набором хромосом и половым составом: однополая и двуполовая [3].

Двуполовая форма представлена самками и самками в различных числовых отношениях от 1:1,5 до 1:2 в зависимости от условий обитания [3]. Особи серебряного карася двуполой формы являются диплоидными ($2n = 90-100$ хромосом) [10].

Однополая форма представлена самками, размножающимися путем гиногенеза и являющимися триплоидными ($3n = 135-156$ хромосом) [10].

В большинстве водоемов обе формы обитают совместно, образуя диплоидно-триплоидные комплексы, с преобладанием той или иной формы в зависимости от географической приуроченности водоема и условий обитания, причем морфологически обе формы практически не различимы [3]. Е.Д. Васильев, напротив, отмечает, что гиногенетический карась имеет морфологические отличия от карася бисексуальной формы [10]. В частности, гиногенетический карась отличается от би-

сексуального меньшими средними значениями длины хвостового стебля, основания анального плавника, рыла, большим количеством чешуй в боковой линии и жаберных тычинок на первой жаберной дуге.

До 70-х годов XX в. наблюдалась классическая картина распределения двух форм *C. auratus gibelio* Bloch. в водоемах России: на востоке ареала (бассейн р. Амур) серебряный карась представлен в основном двуполоыми (диплоидными) популяциями, а в западной, европейской, части ареала наблюдалось преобладание триплоидных гиногенетических популяций при различном соотношении диплоидных и триплоидных форм [3]. Между крайними частями ареала имеется градиент соотношения однополых и двуполых популяций [10].

Существование подобных комплексов стало возможным благодаря производственной деятельности человека. Начиная с 30-х годов, интенсивно шла акклиматизация дальневосточных рыб в западные регионы СССР. Таким образом, амурский карась диплоидной формы попал во многие водоемы страны.

Кроме того, широкому расселению серебряного карася обеих форм способствовало создание водохранилищ и прудовых хозяйств на Европейской части России. Интенсивные работы по расселению амурского карася велись с конца 40-х по 60-е годы XX в. В это время посадочный материал амурского серебряного карася уже получили в питомниках европейской части страны. Серебряного карася вселяли в водохранилища Прибалтики и Белоруссии, Украины и Молдавии, Волго-Камского бассейна, Сибири и Урала Средней Азии. Географическое распространение и естественное соотношение популяций диплоидно-триплоидного комплекса были искусственно изменены.

Преобладание одной из форм в диплоидно-триплоидном комплексе подчиняется определенным закономерностям: гиногенетические популяции, имеющие гибридное происхождение, при совместном существовании в стабильных условиях превосходят по численности бисексуальные популяции [11]. Преимущества гиногенетических форм очевидны. Они значительно пластичнее в данных постоянных условиях и имеют большую популяционную плодовитость, благодаря наличию в популяции одних самок. Их высокая экологическая пластичность и жизнеспособность объясняются большей гетерозиготностью

гибридных форм, которая к тому же, благодаря клональному способу размножения, является фиксированной [12].

Напротив, во время резких изменений окружающей среды численность популяций триплоидной формы, вследствие клонального способа размножения и отсутствия комбинативной изменчивости, позволяющей создавать подходящие к новым условиям генетические сочетания, резко падает по сравнению с диплоидными популяциями [12].

До 90-х годов XX в. в европейской части ареала, в том числе на Средней Волге, а позднее в Куйбышевском водохранилище, доминировали бессамцовые популяции серебряного карася [3, 8].

В результате наших исследований в 2007-2010 гг. было установлено, что в популяциях серебряного карася Ульяновской области имеются самцы, и их доля колеблется от 19,2 до 37,3%, в среднем 27,5%. Полноценные самцы встречаются только у диплоидной формы [11].

Таким образом, даже на основании косвенных данных можно с уверенностью утверждать, что в конце 80-х – начале 90-х годов XX в. в водоемах Ульяновской области произошли внутривидовые перестройки в одно-двуполом комплексе серебряного карася.

По мнению некоторых авторов, изменения в половой структуре многих популяций серебряного карася в диплоидно-триплоидном комплексе являются прямым следствием хозяйственной деятельности человека [3, 8, 12].

Предпосылкой к этим внутривидовым преобразованиям явилось расселение амурского двуполого карася, в результате чего он проник практически во все водоемы Европы, в том числе в Куйбышевское водохранилище и водоемы Ульяновской области. Хотя внешне амурский серебряный карась практически не отличим от аборигенного серебряного карася однополой формы, он представляет собой совершенно иную экологическую форму. Это речная рыба, обитающая в Амуре почти на всем протяжении бассейна и занимающая первое место по объему вылова среди всех частичковых рыб [1]. Во всех водоемах, куда проник двуполой серебряный карась, наблюдается вспышка его численности [9].

С середины 80-х годов XX в. начался период, характеризующийся неблагоприятными изменениями параметров водных экосистем, в частности: ухудшением ка-

чества воды (увеличением концентрации пестицидов, биогенов, солей тяжелых металлов), снижением видовой разнообразия фито- и зоопланктона и в то же время усилением фитопланктона, ухудшением состояния ихтиофауны, ростом заболеваемости рыб.

Клональные формы серебряного карася, не обладая рекомбинационной изменчивостью и не имея возможности элиминировать вредные мутации посредством гомозиготного состояния, очевидно, хуже приспособлены к изменяющимся условиям среды, чем бисексуальные, и преимущество получают эврибионтные бисексуальные формы [12].

Необходимо отметить и другую, не менее важную, причину изменения относительной численности однополой и двуполой форм. В условиях неблагоприятных гидрологического и гидрохимического режимов, а также в результате деятельности браконьеров падает численность других видов карповых рыб (сазана, леща, густеры), самцов которых триплоидная форма использует для своего размножения. По данным многих авторов, сроки нереста серебряного карася и самцов близкородственных видов перекрываются не полностью, в связи с чем при размножении гиногенетической формы серебряного карася значительная часть выметанной икры оставалась неоплодотворенной [8].

Таким образом, в период доминирования однополой гиногенетической формы ее численность регулировалась численностью других видов карповых рыб. Появление собственных самцов двуполой формы значительно повысило эффективность размножения и привело к росту численности карася серебряного как двуполой формы, так и однополой, поскольку сроки нереста карасей обеих форм совпадают [12].

Заключение

По мнению ряда авторов, главными причинами изменения соотношения полов у рыб, как и у других животных, являются обеспеченность популяций пищей и качество этой 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, у подуста *Chondrostoma nasus* Linnaeus в реках

Трансильвании, а также подтверждено экспериментальными работами при подращивании личинок угря *Anguilla anguilla* Linnaeus [1].

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

Библиографический список

1. Никольский Г.В. Экология рыб / Г.В. Никольский. – М.: Высш. шк., 1979. – 376 с.
2. Горюнова А.И. О размножении серебряного карася / А.И. Горюнова // Вопр. ихтиологии. – 1960. – Вып. 15. – С. 106-110.
3. Головинская К.А. Однополые и двуполые формы серебряного карася (*Carassius auratus* Bloch) / К.А. Головинская, Д.Д. Ромашов, Н.Б. Черфас // Вопр. ихтиологии. – 1965. – Вып. 4. – С. 614-629.
4. Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб / Н.Ф. Правдин. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
5. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н.И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 165 с.
6. Сакун О.Ф. Определение стадий зрелости при изучении половых циклов рыб / О.Ф. Сакун, Н.А. Буцкая. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 35 с.
7. Большаков В.Н. Половая структура популяции млекопитающих и её динамика / В.Н. Большаков, Б.С. Кубанцев. – М.: Наука, 1984. – 133 с.
8. Назаренко В.А. Черемшанский плес / Назаренко В.А. – Ульяновск, 2001. – 62 с.
9. Кузнецов В.А. Изменение в рыбном сообществе Куйбышевского водохранилища, связанное с переходом его экосистемы в фазу дестабилизации / В.А. Кузнецов // Тез. докл. VIII съезда Гидробиол. общ-ва РАН. – Калининград, 2001. – Т. 1. – С. 114-115.
10. Васильев В.П. Эволюционная карриология рыб / В.П. Васильев. – М.: Наука, 1985. – 300 с.
11. Васильева Е.Д. Виды-двойники в роде *Cobitis* (Cobitidae). Южно-русская щиповка *Cobitis rossomeridionalis* sp. nova / Е.Д. Васильева, В.П. Васильев // Вопр. ихтиологии. – 1998. – Т. 38. – № 5. – С. 606-614.
12. Васильева Е.Д. К проблеме происхождения и таксономического статуса триплоидной формы серебряного карася *Carassius auratus* (Cyprinidae) / Е.Д. Васильева, В.П. Васильев // Вопр. ихтиологии. – 2000. – Т. 40. – № 5. – С. 581-592.

