

УДК 557.554.3(282.243.76)

ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КАРАСЯ СЕРЕБРИСТОГО В НИЗОВЬЕ ДУНАЯ

Н. И. Гончаренко

Институт гидробиологии НАН Украины, пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210 Украина

Получено 29 июля 1999

Особенности половой структуры популяций карася серебристого в низовье Дуная. Гончаренко Н. И. — Исследованы туго- и быстрорастущая экологические формы карася серебристого, *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783). Приведены данные о соотношении полов в популяциях рыб Килийской дельты Дуная. Показано, что в популяции быстрорастущего карася, которая в 70-е гг. XX ст. была представлена только самками, появились самцы. Их количество к концу 90-х гг. составило около 40%. Тенденция роста числа самцов наблюдается и в популяции туго-рослых рыб. Изменение половой структуры популяций карася серебристого свидетельствует об адаптации к ухудшению условий среды и направлено на поддержание высокого уровня естественного воспроизводства этого вида рыб в низовье Дуная.

Ключевые слова: карась серебристый, экологическая форма, популяция, половая структура, низовье Дуная.

Peculiarities of the Sexual Structure of Crucian Populations in Lower Danube. Goncharenko N. I. — The quick-growing and stiff-growing ecological forms of the crucian *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783) is discussed. Results of study the fish sex ratio from the Kilia delta of the Danube are performed. Quick-growing population that consisted only of females in 1970s now includes males; in 1990s, the amount of males was about 40%. A tendency to growth of male ratio is observed also in the stick-growing population. Changes in sex ratios in population structure are adaptive to aggravation of environmental conditions that supports high level of natural reproduction of the crucian.

Key words: crutian, ecological form, population, sex structure, Danube delta.

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 серебристого, 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 (Никольский, 1979; Фауна Украины, 1983). Высокая биологическая пластичность позволяет карасю серебристому 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 (Горюнова, 1960), 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 (1947), 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 (Никольский, 1979).

В водоемах Белоруссии, Украины и Молдавии количество самцов составляет 1–6% общего числа особей, а популяции карася с преобладанием самцов более 10% — редкое явление (Білий, 1933; Статова, 1965; Харитоновна, 1963; Parodopol, 1983).

Несмотря на вариабельность половой структуры (а в известной мере, благодаря ее разнообразию) карась серебристый не только успешно существует в ранее освоенных водоемах, но и расширя-

ет свой ареал. В 60-х гг. этот вид размножился и стал играть заметную роль в ихтиофауне низовьев Дуная, Днестра и Днепра. По данным А. М. Кукурадзе и Л. Ф. Мариаш (1975), в Дунайском бассейне сложились 2 популяции карася серебристого, различающиеся темпом роста, причем самцы были обнаружены среди тугорослых особей в количестве 25%, а быстрорастущая форма была представлена только самками. В течение двух последних десятилетий, отмеченных усилением антропогенного пресса, произошли значительные изменения в ихтиофауне низовья Дуная. В настоящей статье приводятся некоторые данные об особенностях современной половой структуры популяций карася серебристого, полученные в ходе изучения биологии этого вида в низовье Дуная.

Материал и методы

Исследование проводили в Килийской дельте Дуная в апреле–ноябре 1988 г. Рыбу для анализа брали из уловов ставными сетями с шагом ячеи 50–60 мм, а также вентерями и плавными сетями с шагом ячеи 30 мм. Определены пол, возраст и размерно-массовая характеристика 295 особей. Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам ихтиологических исследований (Правдин, 1966; Типовые методики..., 1976). Возраст рыб определяли по чешуе (Чугунова, 1959). За нерестом наблюдали в природных условиях. Пол и стадию зрелости гонад половозрелых особей устанавливали по методике О. Ф. Сакун и Н. И. Буцкой (1963).

Результаты и обсуждение

В Килийской дельте Дуная для вылова карася серебристого применяют в основном вентеря и ставные сети. В период сельдевой путины карась в качестве прилова попадает также в плавные сети, предназначенные для вылова сельди. Размерно-массовые показатели и соотношение полов особей, попадающих в орудия лова разного вида, не одинаковы. Карасю, как и другим карповым рыбам, свойственна следующая закономерность: среди рыб мелких размеров (левое крыло размерного ряда показателей рыб в популяции) встречается больше самцов, а среди рыб крупных размеров (правое крыло размерного ряда) преобладают самки. Показатели длины, массы и соотношение полов карася серебристого из орудий лова разного вида подтверждают эту закономерность (табл. 1). В плавных сетях с шагом ячеи 30 мм карась был представлен особями с наименьшими средними показателями длины и массы тела при наибольшем для данного водоема количестве самцов, равном 45%. В уловах из вентерей при таком же соотношении полов спектр размерно-массовых показателей рыб был несколько шире. В ставных сетях с шагом ячеи 50–60 мм уловы отличались наибольшими

Таблица 1. Размерно-массовый и половой состав уловов карася серебристого Килийской дельты Дуная
Table 1. Length, weight and sex structure of crutian catches in Danube delta

Пол	Длина тела, см	Масса тела, г	Количество	
			экз.	%
Сети ставные с шагом ячеи 50–60 мм				
{	21,2 / 17,0–26,8	354 / 147–600	22	29
}	23,8 / 16,8–31,6	496 / 160–1440	54	71
{, }	23,0 / 16,8–31,6	455 / 147–1440	76	100
Сети плавные с шагом ячеи 30 мм				
{	13,2 / 11,3–19,7	76 / 65–220	26	45
}	13,7 / 11,5–21,8	90 / 80–350	32	55
{, }	13,5 / 11,3–21,8	81 / 65–350	58	100
Вентеря с шагом ячеи 30 мм				
{	16,3 / 11,5–28,2	143 / 42–680	72	45
}	17,3 / 11,0–32,0	197 / 47–1095	89	55
{, }	16,9 / 11,0–32,0	173 / 42–1095	161	100
{	16,5 / 11,3–28,2	167 / 42–680	120	41
}	17,8 / 11,0–32,0	233 / 47–1440	175	59
{, }	17,2 / 11,0–32,0	222 / 42–1440	295	100

Примечание. В числителе — среднее значение, в знаменателе — диапазон величины.

значениями длины и массы рыб и наименьшим количеством самцов. Половой диморфизм производителей карася в уловах из вентерей и ставных сетей проявился ярче: длина тела самцов в среднем была на 1–2 см меньше, чем самок того же возраста, а среднее значение массы — ниже в 1,5 раза.

Однако, в целом, в низовье Дуная в популяциях карася серебристого среднее количество составляет более 40% половозрелых рыб. Количество самцов на нерестилищах резко возрастает и достигает 85% общего числа нерестящихся производителей. Таким образом, в нерестовый период исследуемые популяции карася серебристого характеризуются достаточным количеством самцов.

До сих пор предполагалось, что самцы карася в низовье Дуная являются представителями тугорослой экологической формы и, согласно данным А. М. Кукурдзе и Л. Ф. Мариаш (1975), должны характеризоваться следующими экстерьерными признаками: бесцветный хвостовой плавник, лучи которого полностью охвачены соединительнотканной перепонкой; мелкая гладкая чешуя со слабо выраженными годовыми кольцами; тело, обильно покрытое слизью. Однако следует отметить, что такие самцы в обработанном нами материале встречались наряду с крупными экземплярами, которые имели сазаноподобный экстерьер, темный хвостовой плавник со свободными концами лучей, хорошо структурированную чешую, слабо покрытую слизью и, следовательно, являлись представителями быстрорастущей экологической формы.

Быстрорастущие самцы, как показала в своих работах Н. Б. Черфас (1968), не могли появиться в популяции в результате превращения быстрорастущих самок в особей противоположного пола, так как самцы двуполой формы являются диплоидами со средним числом хромосом в соматических клетках тела равным 94, в то время как самки однополой формы карася являются триплоидами со средним значением хромосом равным 141 как в соматических клетках, так и в гаметах. Нам представляется справедливым предположение К. А. Головинской (Головинская и др., 1965) о том, что некоторые популяции карася серебристого являются смешанными и образованы морфометрически трудно распознаваемыми особями триплоидной и диплоидной форм. Пока условия существования благоприятны, преобладает однополая форма, представленная преимущественно самками, а с ухудшением условий наращивает численность двуполоая форма — и в популяции в заметном количестве появляются самцы. Так, в низовьях Днепра и Днепроовско-Бугском лимане в течение 12 лет после зарегулирования стока популяция карася серебристого преобразовалась из однополой в обоуполоую. По данным С. Т. Артюшика (1975), к 1972 г. количество самцов в ней составило 46% общего числа особей. В структуре популяций этого вида рыб в дельте Дуная, по-видимому, происходят аналогичные изменения.

По мнению ряда авторов, главными причинами изменения соотношения полов у рыб, как и у других животных, является 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 (Никольский, 1947), у подуста *Chondrostoma nasus* Linnaeus в реках Трансильвании, а также подтверждено экспериментальными работами при подращивании личинок угря *Anguilla anguilla* Linnaeus (Никольский, 1974).

Учитывая, что изменение структуры популяций рыб носит приспособительный характер, можно предположить, что рост количества самцов в популяциях карася серебристого в низовье Дуная, с одной стороны, свидетельствует об ухудшении кормовой базы и связан с прогрессирующим загрязнением низовьев реки — согласно литературным данным, общий объем стоков, поступающих в воды Дуная в 80-е гг., превысил 18 км³ (Брагинский, Щербань, 1986), а с другой

стороны о том, что в меняющихся условиях обитания, когда усиливается действие естественного отбора, для карася серебристого предпочтительнее участие в процессе размножения самцов собственного вида, так как возникающее при этом потомство имеет больше шансов на выживание в силу своей генетической разнокачественности.

Заключение

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в Килийской дельте Дуная тугорослая и быстрорастущая экологические формы карася серебристого образуют симпатрические популяции рыб. Представители обеих форм обитают в одинаковых биотопах в заливах-кутах авандельты, но отличаются по экстерьеру, темпу роста и размерно-массовым показателям.

В популяции быстрорастущей экологической формы, которая была представлена в 70-е гг. только самками, к концу 90-х гг. обнаружены самцы в количестве, превышающем 40% общего числа половозрелых особей. Тенденция к росту числа самцов наблюдается также в популяции тугорослых рыб.

Появление быстрорастущих самцов свидетельствует о том, что часть самок быстрорастущей формы имеет диплоидный набор хромосом в соматических клетках и размножается не путем гиногенеза, а половым путем с участием самцов собственного вида.

Изменение половой структуры популяций тугорослых и быстрорастущих карасей дельты Дуная свидетельствует о приспособлении к изменению условий обитания и направлено на поддержание высокого уровня естественного воспроизводства этого вида рыб.

- Артющик С. Т.* О промысловой мере на серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) в бассейне нижнего Днепра // Рыбное хоз-во. — 1976. — Вып. 23. — С. 74–77.
- Білий М. Д.* Ріст деяких видів риб із ставків колишньої Вінницької округи // Журн. біо-зоол. циклу ВУАН. — 1933. — № 4. — С. 133–150.
- Брагинский Л. П., Щербань Э. П.* Биологическое тестирование токсичности воды Килийского рукава Дуная // Гидробиология Дуная и лиманов Северо-Западного Причерноморья. — Киев : Наук. думка, 1986. — С. 119–133.
- Головинская К. А., Ромашов Д. Д., Черфас Н. Б.* Однополые и двуполые формы серебряного карася (*Carassius auratus* Bloch) // Вопр. ихтиологии. — 1965. — 5, вып. 4. — С. 614–629.
- Горюнова А. И.* О размножении серебряного карася // Вопр. ихтиологии. — 1960. — Вып. 15. — С. 106–110.
- Кукерадзе А. М., Мариаш Л. Ф.* Материалы к экологии серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) низовья Дуная // Вопр. ихтиологии — 1975. — 15, вып. 3. — С. 456–462.
- Никольский Г. В.* О пищевых отношениях пресноводных рыб и их динамика во времени и пространстве // Изв. АН СССР. Сер. биол. — 1947. — № 1. — С. 127–138.
- Никольский Г. В.* Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. — М. : Пищевая пром., 1974. — 447 с.
- Никольский Г. В.* Экология рыб. — М. : Высш. шк., 1979. — 376 с.
- Правдин Н. Ф.* Руководство по изучению рыб. — М. : Пищепромиздат, 1966. — 376 с.
- Сакун О. Ф., Буцкая Н. А.* Определение стадий зрелости при изучении половых циклов рыб. — М. : Изд-во АН СССР, 1963. — 35 с.
- Статова М. П.* Созревание самок серебряного карася в прудах Молдавии // Биологич. ресурсы водоемов Молдавии. — 1965. — Вып. 3. — С. 78–88.
- Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов.* — Вильнюс, 1976. — Ч. 2. — 142 с.
- Фауна Украины. Рыбы.* — Киев : Наук. думка, 1983. — Т. 8. — 353 с.
- Харитонова Н. Н.* О формах серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) // Вопр. ихтиологии. — 1963. — 3, вып. 2. — С. 402–406.
- Черфас Н. Б.* Исследование однополых и двуполой формы серебристого карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в связи с естественным гиногенезом у данного вида : Автореф. дис. ... канд. биол. наук — М., 1968. — 23 с.
- Чугунова Н. И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М. : Изд-во АН СССР, 1959. — 165 с.
- Paradopol M.* Contribution to the knowledge of the biology of reproduction of the German Carp, *Carassius auratus gibelio* in the Danube delta (Pisces, Cyprinidae) // Hydrobiologia (RSR). — 1983. — 18. — P. 181–188.