

2. Титаренко Ю.А. Определение некоторых параметров пней на вырубках горных дубрав // Молодые ученые к юбилею ин-та: тр. науч. конф. – М.: ВНИИ лесоводства и механизации лесн. хоз-ва: деп. в ЦБНТИлесхоз 23 декабря 1983 г. № 263 лх-83.
3. Серяков А.П. Сырьевые ресурсы пневого осмола и их таксация на вырубках среднетаежных сосняков Иркутской области: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 15.05.87. – Красноярск, 1987. – 20 с.
4. Кривоногов С.К. Пневые горизонты в позднеплейстоценовых отложениях Сибири [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.giscenter.ru /Carpos/Digital_publ/Buried_forest/Russian_text.htm](http://www.giscenter.ru/Carpos/Digital_publ/Buried_forest/Russian_text.htm).
5. Лесотаксационный справочник для северо-востока европейской части СССР / Арханг. лесотехн. ун-т; под ред. В.В. Загреева. – Архангельск: Изд-во Арханг. ин-та леса и лесохимии, 1986. – 357 с.
6. Третьяков Н.В., Горский П.В., Самойлович Г.Г. Справочник таксатора. – Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 852 с.
7. Марцинковский Л.А. О зависимости между диаметрами деревьев лиственницы на высоте пня и на высоте груди // Лиственница: сб. науч. тр. – Красноярск: СТИ, 1964. – № 39. – С. 15–17.
8. Указания по освидетельствованию мест рубок, подсоски (осмолоподсоски), насаждений и заготовки второстепенных лесных материалов: утв. Госкомитетом СССР по лесн. хоз-ву от 01.11.1983. – № 130. – М., 1984. – 37 с.
9. Кишенков Ф.В., Соломников А.А., Касацкий А.А. Исследование сбежистости комлевой части стволов ели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// science-bsea.narod.ru/2007/ leskomp](http://science-bsea.narod.ru/2007/leskomp). – 2007/ ki-shenkov – iss.htm.
10. Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации: пр. МПР РФ от 28 марта 2007 г. № 68. – 12 с.
11. Загреев В.В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 240 с.



УДК 595.771

Д.К. Кожаева, З.С. Шибзухова

БИОЛОГИЯ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ И ЕГО ТРОФИЧЕСКИЕ ВЗАИМОТНОШЕНИЯ С КАРПОМ

На основе многолетних исследований авторами статьи сделаны выводы о состоянии водоемов в Кабардино-Балкарии. В частности, определены экология объектов рыбоводства, биоценоз водоемов, трофическая цепь фаги мальков карпа, карася и их гибридов. Показана необходимость комплексного подхода при выборе объектов рыбоводства в республике.

Ключевые слова: карп, карась, пантофаг, полифаг, фаг, фаготроф, трофи, зоопланктон.

D.K. Kozhaeva, Z.S. Shibzukhova

SILVER CRUCIAN BIOLOGY AND ITS TROPHIC MUTUAL RELATIONS WITH CARP

On the basis of long-term research the conclusions about Kabardino-Balkariya reservoir condition are drawn by the authors of the article. In particular, fish culture object ecology, reservoir biocenosis, trophic chain of hutchling phage of carp, crucian and their hybrids are determined. Complex approach need in the process of fish culture object choice in the republic is shown.

Key words: carp, crucian, pantophage, polyphage, phage, phagotroph, trophy, zooplankton.

Введение. В настоящее время широкое развитие рыбоводства во внутренних водоемах является важной задачей, без решения которой нельзя полностью обеспечить непрерывно растущие потребности населения страны в высококачественных рыбных продуктах. Значение рыбоводства во внутренних водоемах возрастает в связи со значительным снижением запасов наиболее ценных в пищевом отношении морских рыб, а также сокращением акватории океана, открытой для рыбоводства.

В связи с этим необходимы дальнейшее совершенствование рациональных методов рыбоводства на внутренних водоемах и вместе с тем разработка принципиально новых способов выращивания товарной рыбы, обеспечивающей высокую продуктивность.

Рассматривая пруды, как модельные, целенаправленно формируемые биогеоценозы, мы исходили из реальности решения задачи повышения как общей биологической продуктивности, так и их рыбопродуктивности, имея в виду, что реализация биопродукционных возможностей прудов сопряжена с необходимостью разработки новых биотехнических мероприятий и достижима только при изучении экологии самих объектов рыбоводства как основных компонентов биоценозов в условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду.

При выборе объектов необходимо учитывать приспособленность тех или иных видов рыбы к совместному выращиванию.

К таким ценным рыбам относятся, прежде всего, караси (*Carassius*). В связи с этим возникла необходимость изучить биологические особенности и хозяйственные качества карася и оценить целесообразность их использования в интенсивном прудовом рыбоводстве.

Караси отличаются от других видов рыб пластичностью, необыкновенной выносливостью к неблагоприятным факторам и часто являются единственным представителем ихтиофауны водоемов, обладают иммунитетом к краснухе карпа [1; 6].

Материал и методы исследований. Основным материалом послужили результаты опытов и исследований, выполненных с 2005 по 2008 г. в Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии по проблеме «Разработка нормативов и внедрение рекомендаций по совершенствованию биотехники прудового рыбоводства».

Базой для опытов и проведения исследований были подобраны спускные, опытные и производственные пруды площадью 0,1–0,5 га с независимым водоснабжением, расположенные в разных почвенно-климатических зонах республики [2–3].

Объектом исследований явились как полтофаги (каarp – *Cyprinus carpio* (L) и полифаги (карась серебряный – *Carassius auratus gibelio* Blch), так и гибридное потомство, полученное в результате реципрокного скрещивания карасей и карпа при естественном нересте [5].

Молодь выращивалась при плотности посадки 20–120 тыс. экз/га. Фаготрофом ихтиофауны служил комбикорм марок ПК – ВР, 111 – 1, начиная с мая ежедневно один-два раза в день.

Исследование фаги рыб проводили методом индивидуальной обработки кишечника. Интенсивность фаги ихтиофауны вычисляли при помощи общих и частных индексов наполнения кишечника, вычисленных в единицах процентилях. Видовую принадлежность определяли по существующим методам [4; 8].

Для определения значимости отдельных факторов в комплексе данные обрабатывались методом многофакторной корреляции [7].

Результаты исследований и их обсуждение. При совместном обитании в водоеме на протяжении малькового периода (охваченного нами) подопытные группы имели в основе трофи одинаковые фаготрофные организмы.

В начальный период жизни в нерестовых прудах спектр фаги молодежи был широк и определялся разнообразием, численностью и доступностью объектов трофической фауны, а также биологическими особенностями молодежи.

Начальный период жизни молодежи серебряного карася после выклева в разные годы проходил при разной температуре, соответственно и переход ее на активное питание совершался медленнее или быстрее: при похолодании не имели трофи в кишечниках не только мелкие предличинки с большим желточным мешком ($P=0,6 - 1,0$ мг, $l=4,0 - 5,0$ мм), но и зачастую и крупные особи, имеющие только остатки желтка ($P=1,5-2,0$ мг, $l=6,0 - 7,0$ мм). В то же время единичные особи начинали захватывать мелкий зоопланктон (*Rotatoria*, *Ceriodaphnia*) при массе $P=1,0$ мг и длине $l=5,5$ мм (табл. 1).

Как видно из табл. 1, в пищевом комке встречались представители всех имеющихся в водоеме форм зоопланктона и личинки хирономид, зеленые водоросли (*Spirogyra*, *Pediastrum*), яйца Briozoa. Изредка – диатомовые водоросли. По мере роста в кишечниках увеличивалось количество обломков крупных личинок насекомых (стрекоз, комаров) *Chaoborus s-p*, а также ила. Зарослевые формы встречались реже и в меньшем количестве.

На характер питания карпа в отдельные периоды его жизни обращали большое внимание, дифференцируя потребность в тех или иных пищевых организмах по отдельным более коротким периодам развития молодежи.

Предличинки карпа в массе переходили на активное питание при длине 4,5–7,5 мм. В день перехода личинок на питание зоопланктоном в кишечнике содержались коловратки и мелкие формы *Cladocera*. Состав пищевого комка обычно отражает видовой состав зоопланктона водоема (табл. 2).

Таблица 1

Состав пищевого комка молоди серебряного карася в мальковых прудах, %

Величина тела		Rotatoria		Cladocera								Copepoda		Ostracoda		Chironomidae		Прочие остатки	
				Bosminidae		Daphnidae		Chydoridae		Doeyphe-midae									
P, мг	l, мм	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг
1,01	5,6	-	-	98,0	95,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	6,5	-	-	68,0	71,0	34,1	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,1	8,6	-	-	42,0	17,9	6,2	3,1	11,3	2,8	5,7	3,4	6,1	1,1	-	-	-	-	-	-
30,2	12,8	-	-	15,0	21,1	15,3	8,7	8,1	3,1	-	-	8,2	1,4	55,0	22,7	40,1	78,4	60	51,0
75,7	15,3	56,0	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	51,0	41,0	47,0
204,3	19,1	45,7	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,0	101,0	16	1,2
341,0	23,7	21,1	0,07	21,3	7,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	112	1,7	1,3
545,0	27,2	18,3	0,05	-	-	53,2	76,4	55,1	27,2	-	-	-	-	-	-	65	101	35	36,0
1810	31,4	15,1	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	31,0
Среднее																			
227,9	17,3	9,1	0,2	31,3	28,5	13,9	9,1	9,2	4,3	1,4	0,8	1,75	0,8	7,3	3,2	35,1	57,5	45,1	47,5

Таблица 2

Состав пищи (% к массе тела) личинок и мальков карпа

Компонент пищи	Стадия развития личиночного периода						Этап развития малькового периода	
	15	20	25	27	29	30	I	II
Copepoda	58,9	65,3	67,8	71,2	74,5	77,9	88,5	90,6
Rotatoria	-	3,2	4,6	5,7	9,1	10,5	22,1	25,4
Cladocera	17,1	18,5	28,2	36,5	41,5	45,7	67,5	86,2
Bentos	0	2,5	10,2	20,5	30,7	35,7	41,2	56,2
Detritus	0	1,5	6,5	12,5	15,0	18,2	22,5	35,7
Средняя масса рыбы, г	1,15	2,1	4,2	5,6	6,0	6,5	6,7	8,0
Средняя длина рыбы, мм	4,0	7,5	8,2	10,5	18,2	20,0	22,4	25
Средний индекс потребления, ‰	215	151	144	196	560	570	650	730

Как видно из табл. 2, карп пантофаг. Начиная с 20-й стадии, ведущую роль в питании занимают Copepoda, в основном (*Alona reticulata*, *Bosmina langirostris*, *Chydorus sphaerulus*, *Pleuroxus*). Rotatoria в питании карпа этого возраста особого значения не имеют. Более старшие мальки карпа потребляют более крупные пищевые организмы (размер от 18 до 25 мм) ракообразных (*Daphnia magna*, *D. pulex*, *Miona rectirostris*, *Paradiaptomus*, *Acanthocyclos viridis*), а также мелких (*Chironomidae* (*Cricotopus*, *Microchironomus* и др.)). В 4-недельном возрасте мальки переходят на основное питание олигохетами, хирономидами и личинками других насекомых.

В мальковых водоемах характер питания молоди гибридных групп в разных прудах был сходным (табл. 3). Как видно из табл. 3, в кишечнике обнаружены Cladocera мелкие и относительно менее подвижны формы (ювенальные, *Seriodaphnia* Sp.). Это группа осталась преобладающей в пище молоди до конца подращивания, что отражено их численностью среди Cladocera.

Состав пищевого комка молоди (гибриды) в мальковых прудах (‰)

Величина тела		Daphnidae		Bosminidae		Chydoridae		Copepoda		Chironomidae	
P, мг	L, мм	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг
2,6	6,5	96,7	97,0	-	-	-	-	-	-	-	-
23,2	11,9	21,3	42,5	14,1	33,2	10	0,3	63,4	28,1	6,3	2,4
100,0	16,3	12,4	7,3	5,2	7,8	14	0,4	76,2	19,8	10,1	7,2
761	29,8	83,7	5,8	-	-	-	-	79,5	21,2	40,5	97,5
1569	39,7	54,0	2,01	-	-	5,5	0,2	-	-	56,7	100,2

В водоемах, значительно заросших фитопланктоном и бедных пищевыми организмами, в том числе и дафнидами, в пищевом комке молоди наиболее многочисленными были хидориды, поэтому и здесь Cladocera в целом преобладали над Copepoda. В кишечниках молоди во всех водоемах на первом месте стояли Chironomidae, которых молодь захватывала сначала из толщи воды, а затем со дна, на втором месте – Cladocera и относительное количество Copepoda. В кишечниках молоди присутствовали также обломки личинок стрекоз, поденок, обрывки нитчатки, неразличимая масса.

Как видно из наших данных, карп, как основной объект разведения в водоемах республики, не использует ту «грубую» фауну (водных жуков, клопов, личинок стрекоз, головастиков и другие гидробионты), которую хорошо потребляют карасевые и их гибриды.

Таким образом, карасевым отводится важная роль в решении проблемы рационального использования природных ресурсов водоемов Кабардино-Балкарской республики.

Выводы

1. Установлены особенности фаготрофии и трофических взаимоотношений между карпом, карасем и с гибридами.

2. При совместном выращивании разных групп общими чертами их фаготрофии являются качественное сходство компонентов трофи пищевого комка, численное преобладание зоопланктона (по биомассе – личинок хирономид), большая доля «прочих остатков (частицы личинок насекомых, семян, обрывков растений).

3. Карась использует, главным образом, зарослевую фауну и флору: бентос, водоросли и детрит. Дополнительный корм берет мало (до 38%), карп отдает предпочтение организмам бентоса, дополнительный корм поедает в наибольшем количестве (до 59%).

4. Спектр питания гибридов более широк, чем у исходных видов, естественный трофи занимает 75–80 %, дополнительный – 15–20 %.

Литература

1. Астина Л.П. К изучению карасей из некоторых водоемов // Тр. Ставропольского с.-х. ин-та. – 1963. – Вып. 10. – С. 12–18.
2. Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. Эколого-гидрохимическая характеристика рыбохозяйственных водоемов КБР. – Нальчик: КБГСХА, 2003. – 150 с.
3. Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. Характеристика зональных особенностей эколого-гидрохимического режима Кабардино-Балкарской республики. – Нальчик, 2003. – 163 с.
4. Лукин Л.Н. Органометрия некоторых видов рыб. – Свердловск, 1989. – 98 с.
5. Никольский Г.В., Веригин Б.В. Основные биологические особенности пресноводных рыб // Растительноядные рыбы. – М., 1968. – С. 30–40.
6. Плиева Т.Х. Использование гибридов карася в прудовом рыбоводстве // Известия ТСХА. – № 20. – С. 235–29.
7. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Наука, 1961. – 300 с.
8. Сергеев Ю.С. Методы количественной оценки продуктивности рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1992. – 169 с.