

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ДВУХЛЕТКОВ И ТРЕХЛЕТКОВ КАРПА В НАГУЛЬНЫХ ПРУДАХ ПЕРВОЙ ЗОНЫ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

Крылов Г.С.<sup>1</sup>, Крылова Т.Г.<sup>2</sup>, Решетникова Т.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», Ижевск, Россия, e-mail: T.G.Krylova@yandex.ru

---

Проведен анализ особенностей питания двухлетков и трехлетков карпа в нагульных прудах первой зоны прудового рыбоводства. В ходе исследований было выяснено, что годовики карпа при поедании естественной пищи отличаются селективностью. Уменьшение биомассы зоопланктона в водоемах приводит к увеличению спектра потребляемых видов рыбой. Выявленные закономерности отрицательно сказываются на поедании искусственного корма (зерна) двухлетками, что снижает эффективность использования вегетационного периода в северной зоне рыбоводства. Спектр естественных кормов в рационе двухгодовиков карпа с первых дней зарыбления нагульных прудов выше в 2,2 раза по сравнению с годовиками, при этом доля искусственного корма составляет 65-70 % от общей массы содержимого кишечника. В течение вегетационного периода у трехлетков карпа не встречаются виды водных беспозвоночных, доля которых превышала бы 35 % от общей массы зоопланктона в пищеварительной системе. У двухлетков в кишечнике всегда встречается доминирующий вид по аналогичному показателю.

Ключевые слова: карп, зоопланктон, первая зона прудового рыбоводства

## FEATURES POWER DVUHLETKI AND TREHLETKI CARP FEEDING IN THE PONDS OF THE FIRST ZONE OF POND CULTURE

Krylov G.S.<sup>1</sup>, Krylova T.G.<sup>2</sup>, Reshetnikova T.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SUE UR "Fish farm "Pihtovka" Votkinsky district of the Udmurt Republic, Russia

<sup>2</sup>FSBEI HE "Izhevsk State Agricultural Academy", Izhevsk, Russia, e-mail: T.G.Krylova@yandex.ru

---

The analysis of the dietary habits of dvuhletki and trehletki carp feeding in the ponds of the first zone of pond fish farming. During the research it was found that the godovikam carp from eating natural foods are electively. The decline in the biomass of zooplankton in water bodies leads to increase in the range of consumed species of fish. The revealed regularities have a negative impact on eating artificial feed (grain) dvuhletkami, which reduces the efficiency of the growing season in the Northern zone of the fishery. Spectrum of natural food in the diet dvuhhodovki carp since the early days of stocking fattening ponds above 2.2 times compared with godovikam, the share of artificial feed is 65-70 % of the total weight of the gut contents. During the growing period trehletki carp there are no species of aquatic invertebrates, which share would exceed 35 % of the total mass of zooplankton in the digestive system. Dvuhletki in the intestines always found dominant species for a similar indicator.

Keywords: carp, zooplankton, the first zone of pond fish farming

В условиях рыночной экономики первостепенное значение приобретают современные ресурсосберегающие технологии в прудовом рыбоводстве [4], приводящие к снижению себестоимости конечной продукции. Существующие способы удешевления товарного карпа имеют всестороннюю направленность. Огромное значение в карповодстве уделяется племенной работе [1, 9, 10], применению современного гидротехнического оборудования [2], агромелиорационным мероприятиям [5], а также качеству искусственных кормов [7].

При использовании дешевых несбалансированных кормов, которые не способствуют увеличению себестоимости конечной товарной продукции, невозможно правильно организовать рыбоводный процесс без изучения состояния естественной кормовой базы водоемов и характера ее использования карпом.

**Цель исследований** заключалась в изучении особенностей питания двухлетков и трехлетков карпа в нагульных прудах первой зоны прудового рыбоводства.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили в полносистемном хозяйстве ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики с 2005-2015 гг. Зарыбление нагульных прудов производили согласно ресурсосберегающей технологии выращивания карпа, разработанной и применяемой в данном хозяйстве. Годовиками (средняя штучная масса 15,0-25,0 г) зарыбляли из расчета 8,0-11,0 тыс. шт./га, двухгодовиками (средняя штучная масса 300-600 г) – из расчета 1,1-1,7 тыс. шт./га. Искусственные корма (зерно) раздавали по кормовым дорожкам до трех раз в сутки с учетом погодных условий и гидрохимического режима воды. Ежедневно проверяли их поедаемость рыбой.

Каждую декаду всего вегетационного периода проводили контрольные отловы двухлетков и трехлетков карпа для изучения по общепринятой методике содержимого кишечника. Всего было исследовано 3560 экземпляров карпа.

Пробы воды отбирали по методике П.Т. Галасун (1976) [3] для определения качественного и количественного содержания зоопланктона в прудах. Всего было исследовано 547 проб воды.

Определение организмов проводили в серии временных препаратов с использованием определителя «Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР» (1977) [8] до полного выявления видового состава пробы. Если в трех последующих выборках новых видов не встречалось, то определение прекращали.

Для подсчета численности и биомассы зоопланктона применяли камеру Богорова, окуляр-микрометр и бинокулярный микроскоп МБС-09. При изучении каждой пробы использовали выборку фиксированного объема (2 мл) и трехкратную повторность.

**Результаты исследования.** Изучение содержимого кишечника годовиков карпа показало, что с момента зарыбления нагульных прудов до конца мая они питаются исключительно естественным кормом – зоопланктоном. Элективность для некоторых видов зоопланктона (*Daphnia galeata* (высокая положительная избирательность в течение всего вегетационного периода), *Daphnia hyaline*, *Bythotrephes longimanus*) достигает 0,83-1,0 единиц (таблица 1). По мере роста годовиков карпа и выедания ими планктонных организмов биомасса последних в водоемах начинает снижаться. Как следствие, спектр зоопланктонного питания у рыбы расширяется [6]. При анализе проб содержимого кишечника за 15 мая, когда биомасса зоопланктона составляла 48,0 г/м<sup>3</sup>, было найдено всего 5 видов Crustacea. Через месяц данный показатель увеличился до 7 видов, тогда как биомасса зоопланктона в водоемах уменьшилась до 30,0 г/м<sup>3</sup>.



25. Ceriodaphnia laticaudata	0,03			+								
26. Ceriodaphnia megops				+								
27. Ceriodaphnia reticulata				+				0,04				0,6
28. Daphnia brachyurum				0,05								
29. Daphnia cristata				16,42		+		0,12				-0,99
30. Daphnia cucullata	3,01	2,0	3,04	3,57								
31. Daphnia curvirostris			1,0					+			-1	0
32. Daphnia galeata	6,22	3,12	3,45	7,24	65,0	54,3	42,1	25,95	0,83	0,89	0,85	0,56
33. Daphnia hyalina				0,01	2,01				1			
34. Daphnia longiremis				0,57				+				-0,97
35. Daphnia longispina	+	+	+	+								
36. Daphnia magna				+				10,74				1
37. Daphnia obtusa	+	+	+	0,5								
38. Daphnia pulex			+	+								
39. Scapholeberis mucronata	0,1											
40. Bosmina angularis				+				1,17				0,98
41. Bosmina coregoni	0,1		0,02	0,03				5,14				0,99
42. Bosmina longirostris	0,15	0,2	0,3	0,05		3,5		7,1		0,89		0,99
43. Bosmina longispina				0,02								
44. Chydorus sphaericus	25,01	28,58	65,71	60,98		8,17	23,8	14,0		-0,56	-0,47	-0,63
45. Disparalona rostrata								0,01				1
46. Leptodora kindti		0,3	0,1			15,5	10,3	3,85		0,96	0,98	1
47. Bythotrephes longimanus	0,06		+		13,89		1,0	0,4	0,99		0,98	1
48. Cyclopoida	53,45	55,1	19,45	7,7	2,15	4,0	5,8	4,69	-0,92	-0,86	-0,54	-0,24
49. Acanthodiptomus sp.	1,0	2,34	1,0	0,93	0,4	5,34	1,4	3,60	-0,43	0,39	0,17	0,59
50. Alona rectangulara			+				3,6	4,8			0,99	1
51. Piona pusilla	+											
Неопознанные остатки					16,55	9,19	12,0	18,28				
Биомасса зоопланктона, г/м <sup>3</sup>	48,0	30,0	5,0	9,0								
Численность зоопланктона, тыс. шт./м <sup>3</sup>	1122,0	851,4	425,1	653,8								

Примечание: «+» - доля менее 0,01 %.

С первой декады июня спектр питания годовиков расширяется за счет искусственной пищи, ее доля в кишечнике карпа составляет 50-60 %, что спровоцировано снижением биомассы зоопланктона в пруду. В летние месяцы данный показатель находится на минимальном уровне (5,0-15,0 г/м<sup>3</sup>). Стремительное уменьшение биомассы не приводит к пропорциональному уменьшению численности зоопланктона в водоеме. Видовое разнообразие Crustacea и Rotatoria увеличивается с 15 июля до конца лета. Как следствие, в кишечниках двухлетков карпа обнаруживается большое количество видов зоопланктона. Однако, положительная избирательность, имевшая место в мае, постепенно исчезает, уступая место поеданию наиболее доступных беспозвоночных животных.

В отличие от годовиков двухгодовики, начиная с мая месяца, питаются смешанно. Зоопланктон составляет 30-35 % от общей массы содержимого кишечника, а искусственный корм – 65-70 %. При этом, если в пищеварительной системе годовиков карпа 15 мая выявлено только 5 вида зоопланктонных организмов, то у двухгодовиков спектр использования Crustacea в качестве естественной пищи на тот период составляет 11 видов, что в 2,2 раза больше аналогичного показателя. К концу вегетационного сезона данный показатель увеличивается до 19 видов у двухлетков и до 20 видов у трехлетков. Таким образом, трехлетки карпа с момента зарыбления нагульных прудов потребляют более широкий спектр зоопланктонных организмов (таблица 2).

Таблица 2

Особенности питания двухлетков и трехлетков карпа зоопланктоном  
в нагульных прудах ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»

Наименование	двухлетки				трехлетки			
	15 мая	15 июня	15 июля	15 августа	15 мая	15 июня	15 июля	15 августа
1. Выявлено видов зоопланктона в прудах, шт.	25	19	26	34	25	20	25	33
2. Выявлено видов зоопланктона в качестве естественной пищи, шт.	5	7	7	19	11	13	16	20
3. Число видов, доля которых составляет								
от 5 до 15 %	1	-	1	2	2	1	2	1
от 15 до 25 %	-	-	1	1	-	-	1	1
от 25 до 35 %	1	1	-	-	1	1	-	-
от 35 до 45 %	-	-	-	-	-	-	-	-
более 45 %	1	1	1	1	1	1	1	1
общей массы зоопланктона в пруду, шт.								
4. Число видов, доля которых составляет								
от 5 до 15 %	1	2	2	4	4	2	2	2
от 15 до 25 %	-	1	1	-	1	1	1	-
от 25 до 35 %	-	-	-	1	1	1	-	-
от 35 до 45 %	-	-	1	-	-	-	-	-
более 45 %	1	1	-	-	-	-	-	-

общей массы зоопланктона в кишечнике карпа, шт.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отличительной чертой питания трехлетков карпа является то, что в течение вегетационного периода не встречаются виды водных беспозвоночных, доля которых превышала бы 35 % от общей массы зоопланктона в пищеварительной системе рыб. У двухлетков, напротив, в кишечнике всегда встречается доминирующий вид по аналогичному показателю. Расширение спектра использования естественной пищи в летние месяцы приводит к снижению доли одного вида в общей массе планктонного питания в кишечнике карпа [6].

Учитывая то, что видовой состав планктонного питания обеих групп карпов одинаков, нет необходимости приводить полные данные, аналогичные таблице 1 по питанию трехлетков. Дополнительными видами, найденными в пищеварительной системе у крупных карпов, являются *Daphnia longispina*, *Bosmina longispina*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Rotaria perptunia*, *Keratella quadrata*. Их массовые доли в составе естественного корма составляют менее 0,5 %.

В пищевом комке трехлетков содержание зоопланктона в объемном выражении всегда ниже аналогичного показателя двухлетнего карпа. Однако, трехлетние особи, имеющие более крупные размеры и массу тела, в конечном итоге, оказывают не меньшее воздействие на зоопланктон пруда.

Потребление фитопланктона карпами обеих групп идет с одинаковой интенсивностью. Во время «цветения» воды доля фитопланктона в пищеварительной системе карпа увеличивается до 8-10 %.

**Выводы:** 1. Годовики карпа отличаются элективностью в питании, первоначально естественная пища представлена 5 видами Crustacea. Двухгодовики карпа с момента зарыбления прудов питаются 11 видами зоопланктона, при этом доля искусственного корма составляет 65-70 % от общей массы содержимого кишечника.

2. За вегетационный период спектр зоопланктонных организмов в питании двухлетков карпа увеличивается до 19 видов, а трехлетков карпа – до 20, что приводит к снижению доли одного вида в общей массе планктонных организмов в пищеварительной системе карпа.

### Список литературы

1. Богерук А.К. Рыбоводно-биологическая оценка продуктивных качеств племенных рыб (На примере карпа) / А.К. Богерук, Н.И. Маслова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 188 с.

2. Власов В.А. Фермерское рыбоводство / В.А. Власов. – М. : ООО «Столичная типография», 2008. – 168 с.
3. Галасун П.Т. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П.Т. Галасун. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 126 с.
4. Глущенко В.Д. Ресурсосбережение как основной аспект развития рыбоводства / В.Д. Глущенко // Рыбоводство. – 2012. - № 2. – С. 19-21.
5. Костарев Г.Ф. Ресурсосберегающее рыбоводство в водоемах малых форм Западного Урала / Г.Ф. Костарев. – Пермь : Изд-во ПГУ, 1993. – 100 с.
6. Крылова Т.Г. Рыбоводно-биологические особенности выращивания товарного карпа в Среднем Предуралье : автореф. дис. ...канд. биол. наук / Т.Г. Крылова. – Москва, 2009. – 20 с.
7. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства / И.С. Мухачев. – Тюмень, 2005. – 260 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Под ред. Кутикова Л.А. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
9. Породы карпа (*Cyprinus carpio* L.) / Под ред. А.К. Богерука // Сер. «Породы и одомашненные формы рыб». – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 400 с.
10. Шичкин Г.И. Рыба как часть сельскохозяйственной продукции / Г.И. Шичкин // Рыбоводство. – 2012. - № 2. – С. 15-16.

**Рецензенты:**

Мартынова Е.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры кормления и разведения с.-х. животных, декан зооинженерного факультета ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», г. Ижевск.

Новых Н.Н., д.вет.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии и биологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», г. Ижевск.