

УДК 597.554.3:636.084.412

## **НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ КАРПА В ВЫРОСТНЫХ ПРУДАХ**

**В. А. ВЛАСОВ**

(Кафедра прудового рыбоводства)

В статье сравниваются результаты выращивания сеголеток карпа, которых кормили в соответствии с нормами, разработанными на кафедре прудового рыбоводства ТСХА и во ВНИИПРХ.

В настоящее время как у исследователей, так и у рыбоводов-практиков нет единой точки зрения на суточные нормы кормов для сеголеток карпа при выращивании их в выростных прудах. Это обусловлено, с одной стороны, недостаточной изученностью данного вопроса в виду большого количества биотических и абиотических факторов, оказывающих влияние на поедаемость задаваемых кормов, с другой — неодинаковым уровнем использования карпом естественного корма при разных технологиях выращивания рыбопосадочного материала в хозяйствах.

Одни рекомендации по нормированному кормлению сеголеток карпа в прудах основаны на учете их прироста, а соответственно и затрат корма в определенные декады в предшествующие годы [7, 10], другие — практического опыта кормления сеголеток карпа в промышленных прудовых хозяйствах страны и материалов исследований [1, 3], третьи — данных экспериментов, проведенных в прудах и аквариальных условиях [2, 13].

При анализе результатов, полученных при разных типах нормированного кормления, установлены существенные колебания суточных, норм корма для сеголеток при постоянных температуре воды, содержании в воде кислорода и индивидуальной массе рыб. Некоторые авторы [2, 12] в целях максимального использования естественной кормовой базы прудов рекомендуют воздерживаться от применения комбикорма в первое время выращивания сеголеток карпа, тогда как другие [1], напротив, считают целесообразным кормить рыбу на протяжении всего периода выращивания независимо от степени развития в пруду естественных кормов. Отмечается [4, 13], что суточные нормы кормления по отношению к массе рыбы при одной и той же температуре воды изменяются незначительно в течение всего периода выращивания. В то же время указывается, что эти нормы можно снижать по мере увеличения массы рыбы [1, 2, 11]. Отсутствует единое мнение о характере зависимости между температурой воды и количеством корма, потребляемого карпом. По данным одних исследователей [1, 3], суточная норма корма для сеголеток карпа возрастает при увеличении температуры воды до 20 °С, а при дальнейшем повышении температуры она остается неизменной; по данным других [2, 11, 12], суточная норма корма при температуре 20—30 °С существенно меняется.

Оптимальный вариант нормированного кормления сеголеток карпа может быть установлен при проверке различных рекомендаций в аналогичных производственных условиях определенного региона рыборазведения. Нами сравнивались результаты кормления рыб в соответствии с нормами, разработанными на кафедре прудового рыбоводства ТСХА [2] и рекомендуемыми ВНИИПРХ [1].

### Методика

Производственная проверка рекомендуемых норм кормления проведена в 1985 г. в выростных прудах рыбхоза «Пара» Рязанской области в течение всего периода выращивания (123 дня) сеголеток карпа.

Пруды были зарыблены подращенными личинками местного карпа, полученными заводским методом; начальная масса рыб — 22 мг. В контрольный пруд (№ 11) молодь была выпущена 6 июня, а в опытный (№ 10) — на один день позже. Кормить рыбу в опытном пруду (в соответствии с нормами, рекомендуемыми ТСХА) начали с 26 июня, когда их средняя масса достигла 2,5 г, в контрольном (в соответствии с рекомендациями ВНИИПРХ) — с 15 июля, их масса в это время была около 1 г. Кормили сеголеток одинаковым по качеству гра-

нулированным комбикормом К-110-1, но суточные нормы его были различные. До 10 июня в контрольном пруду и до 19 июня в опытном молодь подкармливали один раз — утром, затем два раза — утром (9—10 ч) и днем (15—16 ч).

В период исследований ежедневно контролировали термический режим прудов, 2 раза в сезон — гидрохимический режим и 6 раз в утренние часы кислородный режим прудов по методикам [9]. Ежедневно устанавливали среднесуточные приросты массы рыбы. В это же время брали пробы на содержание кишечника карпов. В конце опыта определяли морфологические показатели у сеголеток карпа. Полученные данные обработаны биометрически по методике Н. А. Плохинского [8].

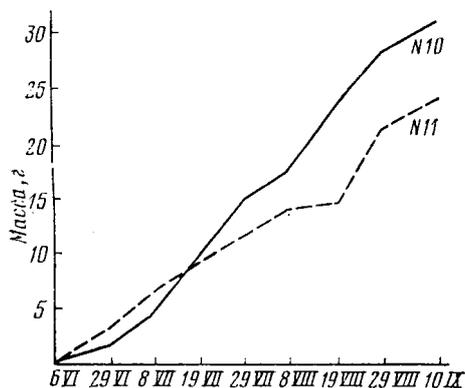
### Результаты

Рост рыб одного происхождения зависит прежде всего от условий питания, если факторы экологической среды способствуют эффективному потреблению пищи и ее использованию в организме. Гидротехническая, а также гидробиологическая характеристики прудов были аналогичные. Они расположены рядом на одной площадке и имеют один и тот же источник водообеспечения. Температура воды в них различалась не более чем на 0,5 °С и в среднем за сезон составляла 20,4 °С. Наиболее высокой (22—25 °С) она была в конце июля и августа, наиболее низкой (10—17 °С) — в сентябре. Незначительно различался и гидрохимический режим прудов, особенно в первые два месяца опыта. Содержание кислорода, аммонийного азота, окисного железа, рН, окисляемость и жесткость воды благоприятствовали росту молоди карпа (табл. 1). Во второй половине опыта качество воды в прудах ухудшилось. В августе содержание кислорода в утренние часы снижалось до 3,4 мг/л. Ухудшение газового режима вызвано, с одной стороны, наибольшим

## Гидрохимический режим прудов

Дата анализа	Содержание кислорода, мг/л	рН	Окисляемость, мг O <sub>2</sub> на 1 л	Жесткость, град	Содержание, мг/л	
					аммонийного азота	железа окисного
Пруд № 10						
20/VI	5,9	7,4	11,2	7,0	0,20	0,12
15/VII	5,4	—	—	—	—	—
25/VII	4,6	7,2	17,4	6,3	0,10	0,08
9/VIII	4,0	—	—	—	—	—
16/VIII	3,5	—	—	—	—	—
9/IX	5,5	—	—	—	—	—
Пруд № 11						
20/VI	5,5	7,3	11,6	7,4	0,24	0,12
15/VII	5,7	—	—	—	—	—
25/VII	3,6	7,1	19,7	7,2	0,23	0,10
9/VIII	3,6	—	—	—	—	—
16/VIII	3,4	—	—	—	—	—
9/IX	5,1	—	—	—	—	—

внесением комбикорма в пруды в данный период, а с другой, отмиранием и разложением части сильноразвитого в это время фитопланктона. Поскольку условия содержания сеголеток карпа в обоих прудах были аналогичные, можно утверждать, что различный рост рыб в течение периода выращивания обусловлен неодинаковыми рационами.



Рост сеголеток карпа в прудах.

С 7 июня по 8 июля молодь карпа в пруду № 10 росла хуже, чем в пруду № 11. С 8 июля скорость роста карпа опытной группы резко возросла, и к середине июля различия в средней индивидуальной массе рыб обеих групп сгладились. На протяжении последующего периода выращивания карпы в пруду № 10 отличались более высокой скоростью роста (рисунок).

Авторы инструкции по нормированию кормления карпа [1] считают, что более раннее скармливание комбикорма рыбе (при достижении массы 1 г) позволяет поддерживать естественную кормовую базу пруда на сравнительно высоком уровне в

течение всего вегетационного периода. Однако в этом случае молодь карпа на раннем этапе онтогенеза не может полноценно развиваться, поскольку в ее рационе отсутствует такой полноценный корм, как зоопланктон, бентос и др. При скармливании в данный период комбикорма мальки потребляют его в большом количестве как более доступный, но менее качественный корм, что может привести к повышенному отложению жира в организме вплоть до патологического уровня [5, 6]. Не исключено, что одной из причин низкой скорости роста рыб в пруду № 11 во второй половине периода выращивания является неполноценное питание в мальковой стадии развития.

Более раннее скармливание молоди комбикорма не привело к сохранению естественной кормовой базы в течение всей вегетации. Лишь в первые две декады выращивания остаточная биомасса зоопланктона в пруду № 11 превышала таковую в пруду № 10 (соответственно 10,4—17,5 и 3,6—8,4 мг/л), в дальнейшем этот показатель существенно

не различался и колебался по декадам в пределах 3,5—11,9 мг/л.

Сеголетки карпа, выращиваемые в пруду № 10, росли лучше, живая масса их к концу выращивания составила 31 г, а у молоди в пруду № 11 — 24 г, что значительно ниже стандарта, установленного для данной зоны рыбоводства. Разница по массе рыб между вариантами была достоверна ( $P < 0,001$ ).

Суточные нормы корма зависят от температуры воды и массы рыб. Кормовые нормы ВНИИПРХ предусматривают скармливание значительно большего количества комбикорма на единицу массы рыбы в первую половину периода выращивания. Так, при температуре 20 °С суточная норма комбикорма для сеголеток массой 3 г составляла 17 % (от массы рыбы), массой 10 г—13 и массой 15 г—11 %, тогда как согласно кормовым нормам ТСХА — соответственно 11,7; 10,9 и 9,4 %. Необходимо отметить, что нормы комбикорма по рекомендациям ВНИИПРХ различны только для температур 11—20 °С. При повышении температуры воды количество задаваемого корма не меняется и остается таким же, как и при 20 °С, что не соответствует физиологической потребности карпа.

Тот факт, что во второй половине июля при повышении температуры воды скорость роста рыб в пруду № 11 не увеличилась, свидетельствует о завышенных нормах кормления, рекомендуемых ВНИИПРХ. Карпы не успевали поедать весь задаваемый им корм. Остатки корма размывались и разлагались, в результате ухудшалось качество воды (табл. 1). Содержание растворенного кислорода в ней в это время снизилось до 3,6 мг/л, а окисляемость воды повысилась до 19,7 мг  $O_2$  на 1 л.

Излишнее внесение комбикорма в пруд № 11 в первой половине опыта отразилось на эффективности использования корма в целом за сезон выращивания рыбы. Затраты корма на выращивание рыбы в этом пруду были на 5 % больше, чем в пруду № 10 (табл. 2), а рыбопродуктивность — на 30 кг/га меньше. Большая разница в массе рыб в прудах № 10 и № 11 и меньшая по рыбопродуктивности обусловлена неодинаковой сохранностью сеголеток в период выращивания. По-видимому, более низкий выход сеголеток, выращиваемых в пруду № 10, вызван более поздним началом их кормления. Молодь до скармливания ей комбикорма, находясь большую часть времени в литоральной зарослевой части пруда в поисках естественного корма, частично подвергалась истреблению хищными птицами (цапли, чайки, утки) и животными. Рыбы в другом пруду начинали потреблять комбикорм (на 11 дней раньше), обитая в более глубоких акваториях пруда вблизи кормовых мест, где вероятность быть пойманными хищными птицами была значительно меньшей.

Таблица 2

Результаты опыта

Номер пруда	Конечная средняя масса рыб, г	Выход рыб из пруда, %	Рыбопродуктивность, ц/га	Затраты корма, кг/кг
10	31,0±0,2	68,0	14,2	2,59
11	24,0±0,3	82,5	13,9	2,72

Таблица 3

Морфологические показатели у рыб в конце выращивания ( $M \pm m$ )

Показатель	Номер пруда	
	10	11
Коэффициент упитанности	3,0±0,1	2,8±0,1
Индексы, %		
большеголовости	22,3±0,2	24,0±0,3
компактности	70,2±0,2*	68,4±0,3*
высокоспинности	30,4±0,2*	29,2±0,1*
толщины тела	13,9±0,1*	11,8±0,1*
порки	81,7±0,3*	79,5±0,3*
тушки	52,3±0,2*	50,6±0,3*
внутренних органов	18,3±0,2*	20,5±0,2*
головы	18,1±0,1*	20,8±0,2*
жабр	3,4±0,1	3,3±0,1
чешуи	2,8±0,1	2,9±0,1

\* Разность достоверна при  $P < 0,01$ .

У крупных сеголеток, выращенных в пруду № 10, морфологические показатели (индексы компактности, высокоспинности, толщины тела и большеголовости) были лучше (табл. 3). Рыба опытной группы значительно превосходила контрольную и по коэффициенту упитанности. Все это свидетельствует о высоком качестве рыбопосадочного материала, а соответственно и хорошей подготовке молоди опытной группы к продолжительной зимовке.

Результаты обваловки тушек показали, что сеголетки опытной группы более мясисты, мякоть у них более плотная, а голова и внутренние органы относительно меньше, чем у рыб контрольной группы. Эти положительные качества сеголеток могут сохраниться у двухлетних карпов, что обусловит высокие их товарные качества.

Таким образом, использование норм кормления ТСХА при выращивании сеголеток карпа дало возможность получить более высокую рыбопродуктивность прудов при лучшем качестве посадочного материала и меньших затратах корма. Однако учитывая невысокую эвтрофность прудов рыбхоза «Пара» и обитание на их территории хищных птиц и животных, необходимо в целях сохранения молоди начинать кормить ее раньше (при массе 1,5—2 г). Более раннее начало кормления обеспечит повышение сохранности сеголеток карпа в прудах данного региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боброва Ю. П., Бобров С. А., Федорченко В. И. Инструкция по нормированию кормления карпа разного возраста при товарном выращивании в хозяйствах 1—3 зон рыбоводства. — М.: ВНИИПРХ, 1984. — 2. Власов В. А. Потребление корма сеголетками карпа в зависимости от их массы, температуры воды и содержания в ней кислорода. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 6, с. 151—155. — 3. Ефимова Е. Н., Чертихин В. Г. Рекомендации по технологии производства сеголетков карпа и растительноядных рыб для условий 2—4 зон рыбоводства. — М.: ВНИИПРХ, 1982. — 4. Желтов Ю. А. Методические рекомендации по нормированному кормлению двухлетков карпа. — Львов: УкрНИРХ, 1979. — 5. Ивлев В. С., Ивлева И. В. Опыт оценки физиологической полноценности живого корма (горшечный червь) при выращивании молоди лососевых. — Зоолог. журн., 1952, т. 31, вып. 6, с. 97—103. — 6. Кудряшова Ю. В. Выращивание сеголетков карпа на различных кормовых рационах. — Автореф. канд. дис. М., 1968. — 7. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство. — М.: Высшая школа, 1973. — 8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. — М.: Колос, 1968. — 9. Привезенцев Ю. А. Гидрохимия пресных вод. — М.: Пищевая промышленность, 1973. — 10. Суховерхов Ф. М., Сиверцов А. П. Прудовое рыбоводство. — М.: Пищевая промышленность, 1975. — 11. Филь С. А., Шпет Г. И. Нормирование расходов искусственных кормов для товарного карпа в зависимости от температуры воды. — Тр. ВНИИПРХ, 1975, т. 24, с. 28—32. — 12. Щербина М. А., Воронина В. П., Груддина А. И., Трофимова Л. Н. Временные рекомендации по организации рационального кормления карпа в условиях прудового хозяйства. — М.: ВНИИПРХ, 1976. — 13. Щербина М. А., Киселев А. Н. Новый подход к нормированию кормления. — Рыбоводство, 1985, № 2, с. 4—6.

*Статья поступила 29 сентября 1986 г.*

#### SUMMARY

The standards developed at the pond-fish culture department of the Timiryazev Academy allowed to obtain carp foundation stock of bigger size and to increase productivity of the pond with low fodder consumption. This year brood had high fatness and good constitution indices: compactness, high spine and body thickness.