

*А-28 145*  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР  
МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА

---

*На правах рукописи*

**ПАРХОМЕНКО Алевтина Михайловна**

УДК 639.311

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА  
В ПОЛИКУЛЬТУРЕ С РАСТИТЕЛЬНОДНЫМИ  
РЫБАМИ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ  
ХОЗЯЙСТВ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ**

06.02.04 — частная зоотехния, технология  
производства продуктов животноводства

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук**

# Копи-разведение Трудовой Лодыбево

Работа выполнена в Астраханском техническом институте рыбной промышленности и хозяйства и Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ю. А. Привезенцев.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук А. Н. Канидьев, кандидат сельскохозяйственных наук Т. А. Деева.

Ведущее предприятие: Всесоюзный научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства (ВНИИР).

Защита диссертации состоится «10» марта 1986 г. в «14» часов на заседании Специализированного совета Д-120.35.05 при Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева.

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 47, Ученый Совет ТСХА.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНБ ТСХА.

Автореферат разослан «31» января 1986 г.

Ученый секретарь  
Специализированного совета —  
доктор с.-х. наук, профессор

В. А. Александров



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Предусмотренное Продовольственной программой СССР увеличение производства товарной рыбной продукции к 1990 г. в 2,8—3 раза требует разработки способов повышения эффективности работы прудовых хозяйств. Остро стоит эта задача и перед хозяйствами дельты Волги, которые при интенсификации производства могут ежегодно давать стране свыше 25 тыс. тонн прудовой рыбы (Иванов, Никонова, 1975).

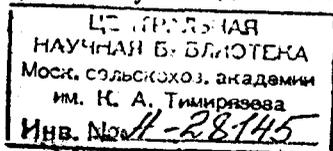
Развитие товарного рыбоводства в хозяйствах этой зоны так же, как и в целом по стране, сдерживается недостаточным количеством полноценного рыбопосадочного материала, дефицит которого связан прежде всего с выращиванием нестандартных, с невысокой жизнеспособностью сеголетков и низкой рыбопродуктивностью выростных прудов.

Одним из основных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности выростных прудов, при существующей технологии выращивания сеголетков в хозяйствах дельты Волги, является увеличение плотности посадки молоди рыб. Однако оптимальные плотности посадки карпа, выращиваемого в поликультуре с растительными рыбами, не установлены. Существующие рекомендации (Ефимова, Чертихин, 1982) предназначены для II—IV рыбоводных зон.

Уплотненные посадки молоди рыб приводят к резкому сокращению в их питании доли естественной пищи, требуют проведения дополнительных интенсификационных мероприятий, таких как меры по повышению естественной кормовой базы прудов (удобрение, интродукция кормовых организмов и др.) и применение искусственных кормов.

Интродукция в пруды высокопродуктивных кормовых гидробионтов способствует увеличению естественной пищи и улучшению условий нагула рыб; но четкого представления о сроках, условиях и количестве их внесения в выростные водоемы дельты Волги до последнего времени не имелось.

Не отвечают физиологическим требованиям: молоди и искусственные корма; используемые для ее кормления. Поступ-



ление специальных рыбных кормов в колхозные рыбопитомники весьма ограничено, и кормление сеголетков в основном производят комбикормами местного производства, предназначенными для нужд животноводства и состоящими из чисто растительных компонентов.

В связи с этим возникла необходимость разработки комплексного метода интенсификации прудового выращивания сеголетков карпа и растительноядных рыб за счет оптимизации плотности посадки и обеспечения благоприятных условий нагула и роста рыбы за счет обогащения естественной кормовой базы прудов путем вселения в них маточной культуры рачка *Daphnia magna* и использования для кормления молоди рыб, обогащенных протеином животного и микробиологического происхождения кормосмесей на растительной основе.

**Цель и задачи исследований.** Целью данной работы явилось научное обоснование и разработка комплексного метода повышения эффективности выращивания сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами и снижение их себестоимости.

В задачу исследований входило:

1. Определить оптимальную плотность посадки личинок карпа в выростные пруды при совместном выращивании с растительноядными рыбами при существующей технологии производства.

2. Разработать способы повышения пищевой ценности нерыбных кормов для кормления молоди карпа.

3. Определить рыбоводную эффективность промышленной интродукции в выростные пруды рачка *Daphnia magna*.

4. Изучить влияние различных интенсификационных мероприятий на жизнестойкость молоди карпа и выживаемость во время зимовки.

5. Определить экономическую эффективность проведенных интенсификационных мероприятий.

Решение этих задач проводилось в соответствии с планом научно-исследовательских работ кафедры рыбоводства Астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства согласно научно-техническому заданию ВРПО «Каспрыба» (хозтема 4449/80, государственный регистрационный № 012501, КЦП МРХ СССР «Премикс»).

**Научная новизна работы.** Впервые изучено влияние высоких плотностей посадки личинок карпа при выращивании в поликультуре с растительноядными рыбами в условиях рыбопитомников дельты Волги на жизнестойкость, рыбоводно-физиологические показатели карпа (сеголетков, годовиков) и определена оптимальная плотность при различных условиях выращивания.

Изучено влияние введения в рацион молоди карпа рыбной

муки постоянными (10%) и изменяющимися в течение периода кормления (дифференцированными) дозами, а также гидролизных дрожжей на рост и качество рыбопосадочного материала и определена эффективность использования таких смесей.

Проведена комплексная интенсификация выростных прудов, включающая интродукцию в них *Daphnia magna* и кормление молоди карпа дешевыми растительными смесями с незначительным (до 10%) обогащением их протеином животного происхождения и микробиологического синтеза. Определено действие этих интенсификационных мероприятий на формирование естественной кормовой базы прудов, рост рыб и выход рыбопродукции.

**Практическая значимость.** Результаты исследований в виде рекомендаций переданы производству для увеличения рыбопродуктивности выростных прудов и повышения эффективности работы рыбопитомников дельты Волги за счет оптимизации плотностей посадки, уровня развития естественной кормовой базы и применения обогащенных протеином кормосмесей.

**Апробация работы.** Материалы диссертации докладывались и обсуждались на трех научных конференциях преподавательского состава Астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства (Астрахань, 1983—1985 гг.), на V Всесоюзной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб (Севастополь, 1982), на научной конференции профессорско-преподавательского состава Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (Москва, 1983), на научно-производственном совещании рыбоводов ВРПО «Каспрыба» (Астрахань, 1984).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 7 работ.

**Объем работы.** Диссертационная работа изложена на 183 страницах машинописного текста, содержит 44 таблицы и 24 рисунка. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики, результатов исследований и их обсуждения, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список использованной литературы включает 228 источников, из которых 40 иностранных.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изложенные в диссертации исследования и производственная проверка проводились в течение 1980—1983 гг. на базе межколхозного рыбопитомника «Чаганский» Астраханской области. Исследования проводились в три этапа (табл. 1).

В задачу первого этапа исследований входило изучение влияния различной плотности посадки личинок карпа, выра-

щиваемого в поликультуре с растительноядными рыбами; на рыбоводно-физиологические показатели сеголетков и продуктивность выростных прудов.

Т а б л и ц а 1

Схема опытов

Этап	Вариант опыта	Плотность посадки, тыс. экз./га		Количество прудов	Интенсификационные мероприятия	
		личинки карпа	молодь растительноядных рыб		используемые кормосмеси	интродукция живых
Первый	I	65	40 *	2	НБ-С	—
	II	80	40	4	НБ-С	—
	III	100	40	4	НБ-С	—
Второй	I	80	40	2	НБ-С	—
	II	100	40	4	НБ-С	—
		80	40	2	СБ-Р	—
	III	100	40	4	СБ-Р	—
		100	40	2	СБ-Рд	—
IV	100	40	2	СБ-РГ	—	
Третий	I	100	40	4	НБ-С	—
	II	100	40	3	НБ-С	+ 9 м.
	III	100	40	2	СБ-Р	+ 2 м.

\* из 40 тыс. экз./га растительноядных рыб на долю белого амура приходилось 10, белого и пестрого толстолобиков — по 15 тыс. экз./га.

На втором этапе исследований была проведена оценка эффективности использования карпом рационов с различным количеством и качеством протеина. Для кормления рыбы в контроле (I вариант) использовали низкобелковую кормосмесь, состоящую из одних растительных компонентов, которой присвоен индекс НБ-С (табл. 2). Во втором варианте рыба получала кормосмесь СБ-Р, которая представляла собой смесь НБ-С с добавлением 10% рыбной муки в течение всего периода кормления. Смесь СБ-Рд (III вариант) была получена за счет добавок изменяющегося в течение периода кормления количества рыбной муки (в начале доля ее составляла 25% с постепенным последующим снижением и доведением в конце периода до 2,5%) к смеси НБ-С. Общее же количество израсходованной за весь период кормления рыбной муки также составило 10%. В IV варианте молодь карпа кормили смесью СБ-РГ, которую получили путем частичной (50%) замены рыбной муки в смеси СБ-Р гидролизными дрожжами.

Таблица 2

## Состав кормосмесей и их характеристика

Ингредиенты и показатели, %	Варианты опыта			
	I — (НБ-С)	II — (СБ-Р)	III — (СБ-Рд)	IV — (СБ-РГ)
Кукуруза	30,0	27,0	22,3—29,3	27,0
Пшеница	43,0	38,7	32,3—41,9	38,7
Зерноотходы	0,5	0,4	0,4—0,5	0,4
Отруби пшеничные	22,0	19,8	16,4—21,4	19,8
Травяная мука	3,0	2,7	2,3—2,9	2,7
Мел	1,5	1,4	1,3—1,5	1,4
Рыбная мука	—	10,0	25,0—2,5	5,0
Гидролизные дрожжи	—	—	—	5,0
Влажность	12,7	11,7	10,6—12,2	11,9
Сырой протеин	12,8	16,7	21,5—13,9	16,4
Сырой жир	3,7	4,6	5,1—3,9	4,2
Сырая клетчатка	8,8	6,9	6,1—8,5	6,6
БЭВ	57,8	55,5	52,1—57,3	56,5

На третьем этапе было исследовано влияние интродукции *Д. м.* на естественную кормовую базу прудов, рыбопродуктивность и качество выращиваемых сеголетков.

Молодь карпа во всех вариантах начинали кормить при достижении ею живой массы 2—3 г.

В процессе исследований велись наблюдения за гидрохимическим и термическим режимами прудов, изучалось состояние естественной кормовой базы.

Общий химический анализ воды проводили 3 раза за сезон, газовый и биогенный состав, окисляемость определяли один раз в 10 дней. Анализ проводили по общепринятым в рыбохозяйственных исследованиях методикам (Привезенцев, 1972).

Пробы бактерио-, фито-, зоопланктона и зообентоса отбирали 2 раза в месяц и обрабатывали по методикам, описанным В. К. Горбуновым (1976), М. А. Киселевым (1956), А. Н. Липиным (1950); Ф. Д. Мордухай-Болтовским (1954). Количественный учет производили счетным методом.

Рост и питание рыбы изучали путем проведения контрольных обловов (2 раза в месяц). Рыбу измеряли и взвешивали по И. Ф. Правдину (1966). При анализе питания определяли соотношение в пищевом комке естественного и искусственного корма. Обработку содержимого кишечника вели по методике П. А. Пирожникова (1963).

Химический состав кормов и тела рыбы изучали по методикам, описанным в руководствах А. А. Лазаревского (1958) и Е. М. Журавлева (1963)

Фракционный состав липидов определяли и рассчитывали по методу Н. Т. Сергеевой (1983).

Гематологические исследования производили согласно методикам П. А. Коржуева (1962) и Н. Г. Ивановой (1970).

Физиологическую оценку питательности используемых кормосмесей определяли по М. А. Шербине (1983).

Данные, полученные в результате исследований, обработаны статистическими методами (Е. В. Монцевичюте-Эрингене, 1969; Н. А. Плохинский, 1970).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ — И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 1. Физико-химическая и гидробиологическая характеристика исследуемых прудов

Термический режим выростных прудов был благоприятен для выращивания сеголетков карпа и растительноядных рыб. Средняя температура воды в вегетационный период 1980 г. составила 20°C, 1981—22,4 и 1982 г.—21,8°C. Количество растворенного в воде кислорода в прудах колебалось в пределах 1,8—8 мг/л. Более напряженный газовый режим наблюдался в прудах с повышенной плотностью посадки в июле-августе. Другие показатели воды—рН, окисляемость, общая жесткость, щелочность, содержание сульфатов, хлоридов; кальция, магния, фосфатов и соединений азота—находились в пределах допустимых рыбоводных норм и по вариантам опытов были сходными.

Среднесезонная численность бактериопланктона в прудах колебалась от 7,5 до 31,3 млн. кл./мл. С увеличением плотности посадки карпа от 65 до 80 и 100 тыс. экз./га среднесезонная численность бактерий была соответственно выше на 17 и 47%.

В составе фитопланктона прудов обнаружено 36 форм водорослей. Накопление органического вещества, связанное с интенсивным кормлением рыбы при уплотненных посадках; оказало стимулирующее действие на развитие планктонных водорослей.

Показатели остаточной биомассы зоопланктона в прудах с плотностью посадки 65 тыс. экз./га были на 20—40% выше; чем при плотности 80 и 100 тыс. экз./га.

Биомасса зообентоса характеризовалась во всех прудах одинаково низкими показателями и колебалась в среднем за сезон от 0,62 до 2,35 г/м<sup>3</sup>.

## 2. Выращивание сеголетков карпа при различных плотностях посадки в поликультуре с растительноядными рыбами

Плотность посадки личинок карпа оказала существенное влияние на рост, развитие и жизнеспособность выращиваемой рыбы. Отмечена отрицательная корреляция между плотностью посадки и живой массой сеголетков карпа. По мере увеличения плотности посадки личинок карпа происходило замедление роста рыб (рис. 1). В 1980 г. среднесуточные приросты массы карпа, выращиваемого при плотности посадки 65 тыс. экз./га, в среднем были в 1,1 и 1,5 раза соответственно больше, чем при плотности 80 и 100 тыс. экз./га. Разница достоверна при  $P < 0,001$ .

С возрастом плотность посадки ухудшалась обеспеченность рыбы естественной пищей и повышалась доля искусственного корма в питании карпа при одновременном увеличении затрат его. Перерасход искусственных кормосмесей в прудах с плотностью посадки 80 и 100 тыс. экз./га по сравнению с плотностью 65 тыс. экз./га составил соответственно 8 и 13%.

Уплотненная посадка личинок карпа оказала отрицательное влияние на жизнеспособность рыбы. Так, в 1980 г. при увеличении плотности посадки от 65 до 80 и 100 тыс. экз./га выход сеголетков карпа снизился в 1,2 и 1,6 раза соответственно, а в 1981 г. повышение плотности посадки от 80 до 100 тыс. экз./га привело к тому, что выживаемость карпа уменьшилась на 32,5%.

Рыбопродуктивность выростных прудов по мере возрастания плотности посадки личинок карпа в 1980 г. снизилась от 14,8 (65 тыс. экз./га) до 12,3 (80 тыс./га) и 9,9 ц/га (100 тыс. экз./га), в том числе по карпу от 7,0 до 5,6 ц/га.

Сравнительный анализ химического состава тела сеголетков карпа указывает на достоверную ( $P < 0,01$ ) зависимость накопления протенна в организме карпа от степени потребления им естественной пищи. С увеличением плотности посадки происходило снижение содержания протенна в теле карпа. В организме карпа, выращенного при плотности посадки 65 тыс. экз./га, содержалось  $13,60 \pm 0,19\%$  сырого протенна, а при плотности 80 и 100 тыс. экз./га — соответственно  $12,96 \pm 0,20$  и  $11,20 \pm 0,11\%$ . Использование в пищу большего количества низкобелковой искусственной кормосмеси при повышенных плотностях посадки оказало стимулирующее действие на отложение жира в печени, но вызвало снижение жиронакопления в мышцах карпа. Наши данные согласуются с результатами опытов других исследователей (Сиверцев, 1963; Остромова, 1974).

Высокая плотность посадки карпа отразилась и на его

гематологических показателях. Так, число эритроцитов и количество гемоглобина в крови сеголетков, выращенных при плотности посадки 100 тыс. экз./га, оказалось на 28 и 10% соответственно ниже по сравнению с этими показателями карпа из прудов с минимальной (65 тыс. экз./га) плотностью посадки.

### 3. Эффективность использования разнокачественных кормосмесей сеголетками карпа

Исследования показали, что различия в росте карпа были обнаружены уже в середине-конце июля (рис. 2). Наибольшей скоростью роста отличались сеголетки карпа III и IV вариантов. В июле приросты живой массы карпа, получавшего смеси СБ-Рд и СБ-РГ, превышали этот показатель в I (контрольном) варианте на 70 и 60%, а в августе — соответственно в 1,9 и 2,1 раза. Разница достоверна при  $P < 0,001$ .

В среднем за период выращивания среднесуточные приросты массы карпа I варианта составили 142—145 мг. II—178—182, III—206—208 и IV—218—225 мг. Неодинаковый рост сеголетков, выращиваемых в сходных экологических условиях, обусловлен различным потреблением и использованием питательных веществ кормосмесей. В течение вегетационного периода наиболее интенсивно питались сеголетки карпа III и IV вариантов. В среднем за сезон индексы наполнения кишечника карпа I варианта (контрольного) составили 123—131‰, II—154—157, III—166—168 и IV—165—167‰. Анализ питания молоди карпа показал, что при большей доле искусственного корма в пищевом комке подопытных сеголетков затраты этого корма были ниже, чем в контрольном варианте (табл. 3). Наиболее эффективно на рост рыбы использовались обогащенные протеином кормосмеси СБ-Рд и СБ-РГ. Наиболее высокий коэффициент удержания (ретенции) протеина и энергии на прирост карпа отмечен в случае кормления рыбы смесью СБ-Рд (в 2,8 и 1,5 раза соответственно выше, чем при использовании смеси НБ-С).

Потребление молодь карпа кормосмесей, обогащенных белком, обеспечило не только высокую скорость роста, но и повышенную жизнеспособность.

Использование карпом разнокачественных смесей отразилось и на биохимическом составе тела сеголетков (рис. 3). Питательные вещества обогащенных кормосмесей в большей степени использовались в летний период на рост рыбы. При скармливании карпу низкобелковой растительной смеси (I вариант) летом в организме рыбы происходило усиленное отложение липидов в ущерб росту ее. Однако к осени запасы липидов в теле контрольных сеголетков оказались ниже, чем

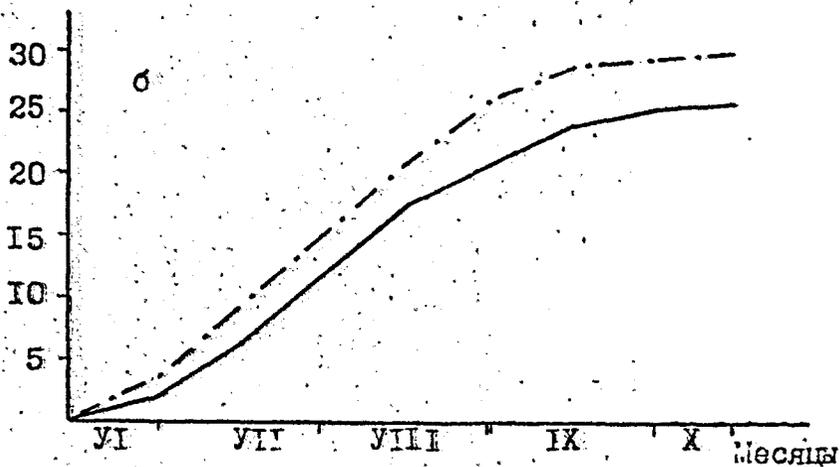
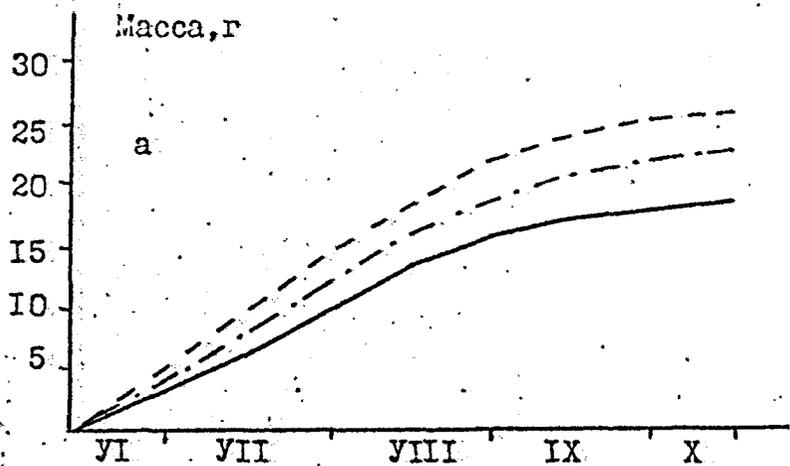


Рис. I Рост сеголетков карпа при разной плотности посадки в 1980 (а) и 1981 (б) гг.

— 55 тыс/га — 80 тыс/га — 100 тыс/га

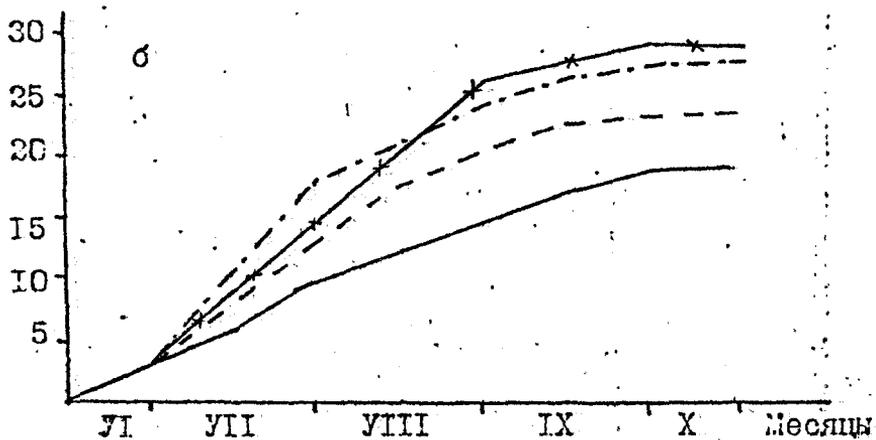
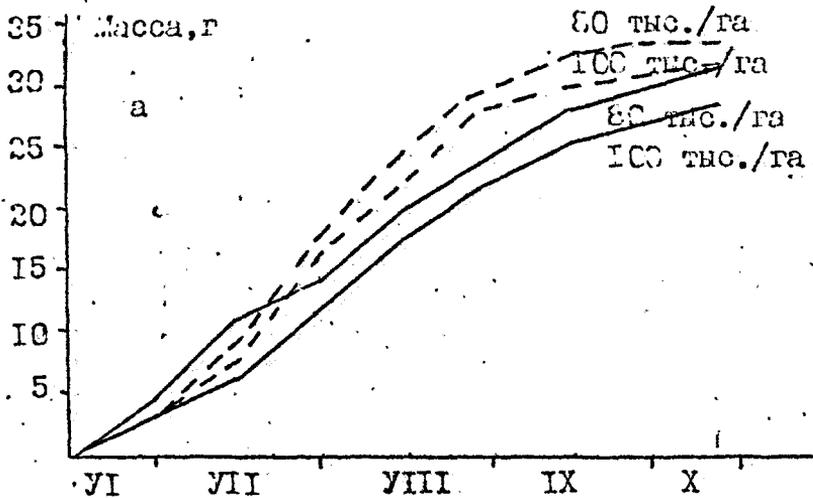


Рис.2 Рост сеголетков карпа на разнокачественных кормах в 1981 (а) и 1982 (б) гг.

— НБ-С    - - - - СБ-Р    - · - · - СБ-Рд    × — СБ-РГ

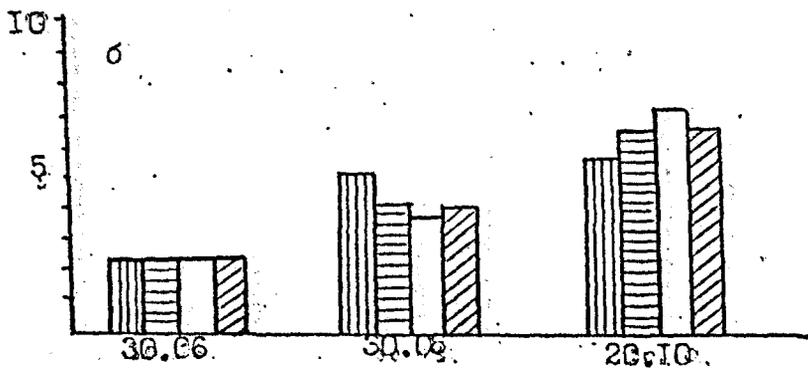
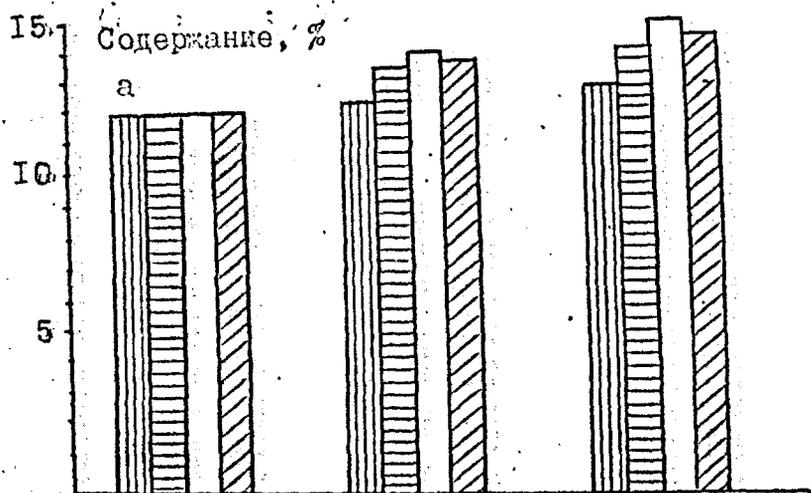


Рис.3 Накопление белка (а) и липидов (б) в теле молоди карпа при разнокачественном кормлении

NE-C

SE-P

SE-Pd

SE-Pt

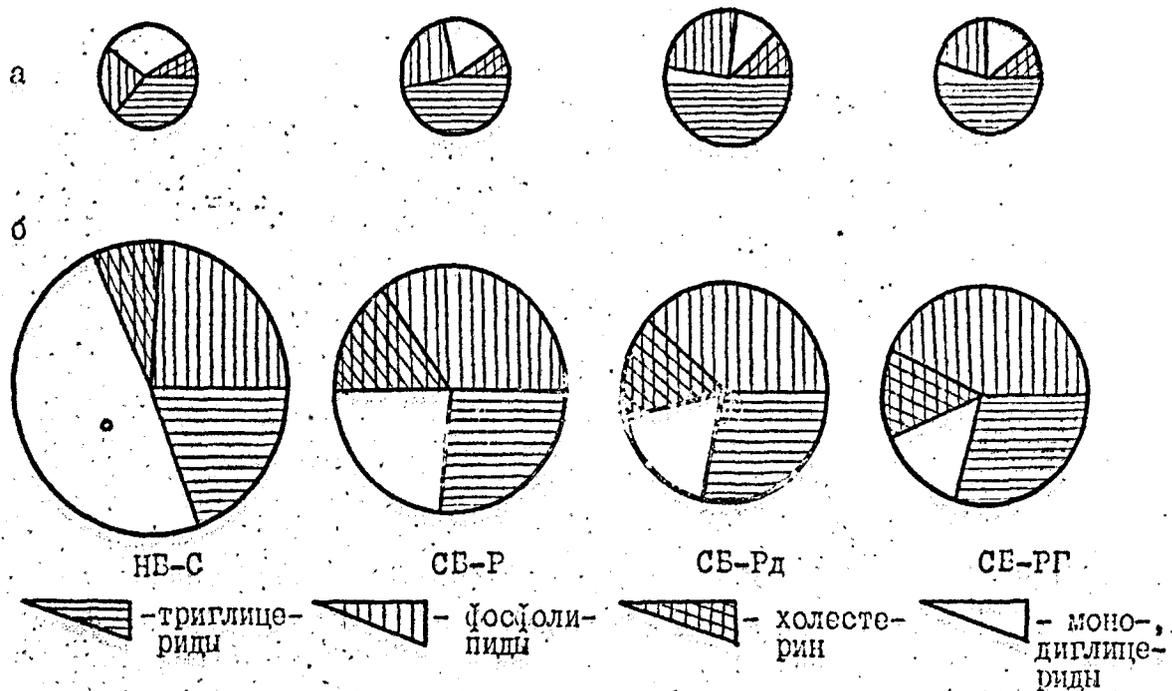


Рис. 4 Фракционный состав мышц (а) и печени (б) сеголетков карпа при разнокачественном кормлении

Таблица 3

## Эффективность использования разнокачественных кормовых смесей молодью карпа

Показатели	Вариант опыта			
	I (НБ-С)	II* (СБ-Р)	III (СБ-Рд)	IV (СБ-РГ)
Масса сеголетков карпа, г	17,6±0,23	22,4±0,12	25,9±0,14	27,3±0,20
Выживаемость, %	49,2	46,2	53,4	40,0
Рыбопродуктивность, ц/га	11,2	17,0	23,8	17,0
в том числе по карпу	7,1	10,4	13,8	10,9
Заграты корма, ед.	4,8	3,5	3,0	3,2
Заграты на 1 кг прироста массы:				
протеина корма, г	680,0	580,0	500,0	510,0
энергии корма, МДж	47,0	36,6	31,4	32,2
Коэффициент ретенции, %				
протеина корма	7,9	15,8	22,2	19,8
энергии корма	16,2	21,5	24,3	23,3

\* в связи с тем, что штучный выход сеголетков с 1 га выростных прудов при плотности посадки 80 и 100 тыс. экз./га оказался одинаковым в 1981 г., в дальнейших опытах нами исследована плотность посадки личинок карпа только 100 тыс. экз./га.

в теле подопытных рыб, в 1,2—1,3 раза. Различия между опытными и контрольным вариантам и достоверны при  $P < 0,01$ .

Качество используемого молодью карпа корма оказало определенное влияние не только на уровень липидов, но и на их фракционный состав (рис. 4). Кормление карпа рационами с добавлением рыбной муки, а также гидролизных дрожжей способствовало значительному увеличению количества триглицеридов и фосфолипидов, от содержания которых зависит благополучный исход зимовки (Ананьев, 1973).

Гематологические показатели подопытных сеголетков карпа были также лучше. В крови сеголетков II варианта содержалось  $8,28 \pm 0,14$  г% гемоглобина, III варианта —  $8,60 \pm 0,12$  и IV варианта —  $8,62 \pm 0,15$ , тогда как в контрольном (I) варианте этот показатель крови сеголетков карпа составлял  $7,33 \pm 0,20$  г%, т. е. концентрация гемоглобина в крови подопытных сеголетков была на 13—17% выше. Число эритроцитов и величина гематокрита у подопытных сеголетков карпа были также выше соответственно на 19—32 и 7—27%.

#### 4: Оценка рыбоводной эффективности интродукции *Daphnia magna* в выростные пруды:

Установлено, что внесение в выростные пруды выращиваемой в водоемах-питомниках культуры *Daphnia magna* в количестве 200 г/га позволило продлить период питания молоди рыб естественной пищей. Биомасса зоопланктона опытных прудов была на протяжении 2—2,5 месяцев в 2—5 раз выше по сравнению с этим показателем в контроле. Поэтому скорость карпа в прудах с интродукцией оказалась более высокой. Наиболее значительные различия в росте подопытных и контрольных сеголетков наблюдались в июле-августе. Самый высокий темп роста отмечен нами в III варианте, где при интродукции *D. magna* рыбу кормили смесью СБ-Р. Живая масса карпа этого варианта в июле и августе была соответственно выше на 6,3 и 11,2 г, чем в контроле. Разница достоверна при  $P < 0,001$ . Среднесуточные приросты живой массы сеголетков III варианта были в среднем за сезон в 1,5—1,6 и 1,25 раза выше по сравнению с этими показателями в контрольном и опытном II (кормление низкобелковой смесью НБ-С и интродукция в пруды *D. magna*) вариантах соответственно.

Интродукция в выростные пруды *D. magna* оказала положительное влияние также и на выращивание молоди растительноядных рыб. К осени подопытные сеголетки карпа и растительноядных рыб достигли большей массы (табл. 4), чем контрольные при равной или повышенной выживаемости, что обеспечило получение более высокой продуктивности прудов. С одного гектара выростной площади в опытных вариантах в 1982 г. было получено рыбы на 5 (II вариант) и 7,6 (III вариант) ц больше, чем в контроле, а в 1981 г. это превышение составило 8,2 ц.

При этом затраты кормов снизились от 4,5—4,8 до 4,2—3,5 ед.

Одновременно с приростом массы рыбы улучшалось ее физиологическое состояние. В теле подопытных сеголетков карпа к осени протенна было больше в 1,1—1,2, а жира в 1,1—1,3 раза, чем в теле контрольных сеголетков. Содержание в жире тканей подопытных карпов триглицеридов и фосфолипидов было соответственно в 1,2 и 1,4; 1,2 и 1,3 раза выше по сравнению с этими показателями контрольных сеголетков, что свидетельствует о лучшей готовности рыбы к зимовке.

На лучшую подготовленность к длительной зимовке подопытных сеголетков карпа указывают и гематологические показатели. В крови карпа из опытных вариантов по сравнению с контрольными содержалось в 1,1 и 1,2 раза больше гемоглобина и в 1,2 и 1,4 раза больше эритроцитов. Количество

Таблица 4

Результаты выращивания рыбы в выростных прудах  
при интродукции *Daphnia magna*

Показатели	1981		1982		
	НБ-С	НБ-С + <i>D. m.</i>	НБ-С	НБ-С + <i>D. m.</i>	СБ-Р + <i>D. m.</i>
Средняя масса сеголетков, г:					
карпа . . . . .	25,70±0,22	30,70±0,17	17,60±0,23	22,00±0,24	30,00±0,17
белого амура . . . . .	22,10±0,26	28,70±0,33	20,00±0,19	25,00±0,27	16,00±0,21
белого толстолобика . . . . .	35,00±0,24	43,70±0,33	26,70±0,28	28,70±0,17	38,70±0,30
пестрого толстолобика . . . . .	29,30±0,22	33,90±0,35	36,80±0,27	37,60±0,19	65,70±0,39
Выживаемость, %:					
карпа . . . . .	22,0	32,2	40,2	40,5	40,9
белого амура . . . . .	61,1	76,6	36,0	37,5	68,0
белого толстолобика . . . . .	91,3	93,2	48,4	48,8	42,5
пестрого толстолобика . . . . .	57,0	85,0	41,9	53,2	50,9
Рыбпродуктивность, ц/га	14,3	22,5	11,4	14,8	19,0
в том числе по карпу . . . . .	5,6	9,9	7,1	8,9	12,3
Затраты корма, ед. . . . .	4,5	3,8	4,8	4,2	3,5

юных эритроцитов, указывающих на неблагоприятные условия выращивания (Остроумова, 1957), в крови контрольных сеголетков карпа составляло 12—13%, что в 1,5—2,3 раза выше, чем в крови подопытной рыбы.

### 5. Влияние интенсификационных мероприятий на результаты зимовки рыбопосадочного материала

Сохранение посадочного материала в период зимовки в большой степени зависело от количества резервных веществ в организме сеголетков, т. е. от условий выращивания в летний период. Лучшие результаты по зимовке получены у годовиков карпа, которые выращивались при плотности посадки 65 тыс. экз./га, а также в вариантах, где рыбу кормили смесями, обогащенными протеином, и при интродукции в пруды *Daphnia magna* (табл. 5).

Таблица 5

Результаты зимовки годовиков карпа

Этап исследований	Вариант опытов	Плотность посадки личинок карпа в выростных прудах, тыс. экз./га	Средняя масса сеголетков карпа, г	Средняя масса годовиков карпа, г	Выход, %
Первый	I (НБ-С)	65,0 *	25,5±0,26	23,4±0,21	88,0
	II (НБ-С)	80,0	23,0±0,19	20,7±0,23	86,5
	III (НБ-С)	100,0	18,0±0,21	15,0±0,14	80,2
Второй	I (НБ-С)	100,0	17,6±0,23	15,0±0,28	78,3
	II (СБ-Р)	100,0	22,5±0,12	20,4±0,25	86,8
	III (СБ-Рд)	100,0	25,9±0,14	24,1±0,19	95,2
	IV (СБ-РГ)	100,0	27,0±0,20	26,7±0,27	96,7
Третий	I (НБ-С)	100,0	17,6±0,23	15,0±0,28	78,3
	II (НБ-С+Ф)	100,0	22,0±0,24	19,8±0,24	87,5
	III (СБ-Р+Ф)	100,0	33,0±0,17	27,9±0,29	92,4

\* Сеголетки карпа и растительноядных рыб были посажены на зимовку раздельно по видам при плотности посадки 700 тыс. экз./га.

Установлена обратная связь между потерями живой массы годовиков карпа, органических веществ за период зимовки и живой массой сеголетков карпа осенью. Максимальное расходование липидов и протеина отмечено у карпа контроль-

ного варианта, выращиваемого при плотности посадки 100 тыс. экз./га. Расход протенна у него по сравнению с подопытными был выше в 1,5—2,2, а жира — в 1,4—1,8 раза.

### 6. Экономическая эффективность интенсификационных мероприятий

Совершенствование биотехники выращивания сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами на основе внедрения в производство обогащенных кормовых смесей и интродукции *Daphnia magna* в выростные пруды позволили получить большее количество полноценного рыбопосадочного материала и снизить затраты на его выращивание (табл. 6).

Таблица 6  
Экономические показатели результатов внедрения интенсификационных мероприятий

Показатели	Вариант опытов					
	НВ-С	СБ-Р	СБ-РД	СБ-РГ	НВ-С+ С.М.	СБ-Р+ С.М.
Рыбопроductивность, ц/га . . . . .	11,4	17,0	23,8	17,0	14,8	19,0
Себестоимость 1 ц сеголетков, руб.	113,6	92,4	70,2	88,8	88,0	79,3
Себестоимость 1 ц годовиков, руб.	176,0	145,0	110,0	125,0	134,0	114,0
Чистый доход с 1 га выростных прудов, руб. . . . .	570,0	1403,0	2972,0	1910,0	1244,0	2127,0
Чистый доход к контрольному варианту, % . . . . .	100,0	263,0	521,0	310,0	218,0	349,0

### Выводы

1. Внедрение в производство рыбопосадочного материала комплексного метода интенсификации, включающего оптимальные плотности посадки личинок карпа в поликультуре с растительноядными рыбами, обогащение кормосмесей на дешевой растительной основе протенном рыбной муки и гидролизных дрожжей, промышленную интродукцию в выростные пруды *Daphnia magna*, ведет к значительному повышению продуктивности прудов и улучшению качества выращиваемой молодежи.

2. Оптимальной плотностью посадки личинок карпа в выростные пруды в поликультуре с растительноядными рыбами при существующей технологии производства (кормление молодежи низкобелковыми чисто растительными смесями) является 65 тыс. экз./га при одновременной плотности растительноядных рыб 40 тыс. экз./га.

3. При обогащении низкобелковых растительных кормосмесей рыбной мукой в количестве 10% или рыбной мукой в сочетании с гидролизными дрожжами в равных количествах (по 5%), а также при интродукции в выростные пруды рачка *Daphnia magna*, возможно увеличение плотности посадки личинок карпа до 100 тыс. экз./га при сохранении плотности растительноядных рыб на уровне 40 тыс. экз./га.

4. Обогащение низкобелковых растительных кормосмесей добавлением к ним 10% рыбной муки, способствует лучшему росту сеголетков (в 1,3 раза), повышает их выживаемость (в 1,2 раза), улучшает их физиологическое состояние (содержание в теле карпа протейна и липидов увеличивается соответственно в 1,1 и 1,2 раза, концентрация гемоглобина и число эритроцитов повышается на 13 и 29% соответственно), а также снижает затраты искусственного корма на прирост рыбы в 1,4 раза и обеспечивает увеличение общей рыбопродуктивности до 17 ц/га по сравнению с 11,4 ц/га в контрольном варианте.

5. Доказано, что наибольший рыбоводный эффект дает введение в растительные смеси тех же 10% рыбной муки изменяющимся в течение периода кормления дозами (от 25 в начальный период с постепенным снижением и доведением в конце периода до 2,5%), что увеличивает прирост массы карпа в 1,5, а выживаемости в 1,3 раза по сравнению с контролем, в результате чего общая рыбопродуктивность опытных прудов превышает продуктивность контрольных в 2,1 раза и достигает 24 ц/га.

6. Частичная замена (50%) рыбной муки в кормосмеси СБ-Р гидролизными дрожжами улучшает использование корма и способствует лучшему росту карпа (в 1,2 раза по сравнению с исходной смесью СБ-Р и в 1,5 раза по сравнению с контрольной смесью НБ-С), повышает рыбоводно-физиологические качества молоди. Рыбопродуктивность выростных прудов повышается в 1,5 раза.

7. Промышленная интродукция рачка *Daphnia magna*, проводимая в выростные пруды в июне из расчета 200 г живой массы культуры дафний на гектар выростной площади, способствует лучшему формированию естественной кормовой базы. За счет интродукции *D. magna* и кормления молоди смесью на одной растительной основе рыбопродуктивность возрастает в 1,3 раза, а при интродукции *D. magna* и кормлении рыбы обогащенной рыбной мукой смесью, она увеличивается в 1,7 раза.

8. Применение комплекса интенсификационных мероприятий (обогащение растительных кормосмесей рыбной мукой, гидролизными дрожжами, интродукция в выростные пруды *Daphnia magna*) позволяет повысить жизнеспособность рыбы

в период зимовки на 11—24%, снизить потери живой массы, а также содержания протеина и липидов соответственно в 1,6—2,3; 1,5—2,4 и 1,4—1,5 раза и увеличить доход с 1 га выростной площади в 2,2—5,2 раза.

### Практические рекомендации

1. При существующей технологии выращивания сеголетков карпа и растительноядных рыб в условиях хозяйств дельты Волги и использования для кормления молоди низкобелковых растительных кормосмесей плотность посадки личинок карпа в выростные пруды не должна превышать 65 тыс. экз./га при плотности растительноядных рыб 40 тыс. экз./га. При обогащении поступающих в хозяйства низкобелковых смесей протеином животного происхождения и микробиологического синтеза возможно увеличение плотности посадки личинок карпа до 100 тыс. экз./га при сохранении плотности посадки растительноядных рыб 40 тыс. экз./га.

2. В поступающие в хозяйства нерыбные корма, используемые для кормления молоди, рыбную муку рекомендуется вносить от 25% в начале периода кормления с последующим постепенным снижением и доведением в конце сезона до 2,5%, при общем расходе ее не более 10% от количества израсходованного корма.

3. Гидролизные дрожжи рекомендуется вводить в растительные кормосмеси в сочетании с рыбной мукой (по 5%).

4. Интродукция *Daphnia magna* рекомендуется при заполнении выростных прудов в количестве 200 г/га.

### Список опубликованных работ по материалам диссертации:

1. Зайцев В. Ф., Пархоменко А. М. Влияние плотности посадки на некоторые физиолого-биохимические показатели карпа выростных прудов.— В кн.: V Всесоюзная конференция по экологической физиологии и биохимии рыб, (Тез. докл.). Киев: Наукова думка, 1982, ч. 3, с. 42—43.

2. Зайцев В. Ф., Пархоменко А. М. Выращивание ремонтных сеголетков в условиях Чаганского рыбопитомника Астраханской области.— В кн.: Совершенствование племенной работы в рыбоводстве. Сб. научных тр. ТСХА. М.: ТСХА, 1983, с. 67—74.

3. Пархоменко А. М. Белок в рационе сеголетков карпа.— Рыбоводство и рыболовство, 1984, № 7, с. 3.

4. Пархоменко А. М. О некоторых мероприятиях по ликвидации ущерба, наносимого рыбному хозяйству в результате дноуглубительных работ.— В кн.: Дноуглубительные работы и проблема охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов. (Тез. докл.). Астрахань, 1984, с. 147—148.

5. Пархоменко А. М., Шкоди Н. В. Влияние загрязнения водной среды на физиологическую характеристику рыб.— В кн.: Дноуглубительные работы и проблема охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов. (Тез. докл.), Астрахань, 1984, с. 180—182.

6. Пархоменко А. М. Опыт использования рыбной муки в нерыбных кормах при кормлении сеголетков карпа. — Информационный листок Астраханского ЦНТИ, Астрахань, 1985, № 82, 2 с.

7. Зайцев В. Ф., Пархоменко А. М. Эффективность использования гидролизных дрожжей в смесях при кормлении сеголетков карпа. — Информационный листок Астраханского ЦНТИ, Астрахань, 1985, № 83, 3 с.

---

Л 76449 23/XII—85 г. Объем 1 п. л. Заказ 3260. Тираж 100

Типография Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева  
127550, Москва И-550, Тимирязевская ул., 44

**Бесплатно**

