

РГБ
03 ФЕВ 1997

На правах рукописи

СТУДЕНЦОВА Наталия Александровна

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ
В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КАРПА
ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ**

Специальность 06.02.02. — кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

КРАСНОДАР - 1997

Работа выполнена в лаборатории кормления и физиологии рыб Краснодарского научно-исследовательского института рыбного хозяйства.

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. Я. Складов

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. Н. Раденко;
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. Ф. Зайцев;
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор А. Е. Чиков

Ведущее предприятие — Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства

Защита диссертации состоится 19 февраля 1997 г. в 9.00 в ауд. 115, на заседании диссертационного совета Д 120.23.01 при Кубанском государственном аграрном университете по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, Кубанский ГАУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного аграрного университета.

Автореферат диссертации разослан 16 января 1997 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат с.-х. наук, доцент


В. П. ПОКАЛОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы.

Интенсификация сельскохозяйственного производства вызывает необходимость более полного использования имеющихся кормовых ресурсов. Миллионы тонн ценных кормовых средств теряется вследствие несовершенной технологии пищевых производств.

Имеющиеся в литературе данные и материалы собственных исследований позволяют судить о пищевой и биологической ценности образующихся в большом количестве отходов перерабатывающей промышленности, недостаточном их использовании в нашей стране (Гольденберг, Фан-Юнг, 1971; Грнес, 1974; Гольденберг и др., 1975; Гончарюк, Загибалов, 1988; Ладыжанский, 1989; Зимин, 1991; Зимин, 1995; Сабденов и др., 1993; Романова, 1996; Сляров, Студенцова, 1996).

Самой простой формой использования может быть их непосредственное скармливание. Такой метод наиболее выгоден и дешев для предприятия, но по отношению к народному хозяйству в целом малоэкономичен, поскольку используется лишь ничтожная часть отходов, что связано с ограниченным сроком их хранения. Для сохранения питательной ценности и возможности круглогодичного скармливания отходы необходимо консервировать или высушивать.

Проблема использования отходов консервной промышленности охватывает весьма широкий круг вопросов и этой проблеме уделяется серьезное внимание во всем мире.

На переработку и рациональное использование вторичных материальных ресурсов, к которым относят отходы производства и потребления, а также полутные и побочные продукты, внимание ученых было обращено в семидесятые годы в связи с развившимся энергетическим и сырьевым кризисом. За непродолжительный период были пересмотрены практически все технологии переработки сырья в направлении уменьше-

ния их энергоемкости и улучшения ресурсоиспользования. Такой подход соответствует основным положениям Декларации о малоотходных и безотходных технологиях и использовании отходов, разработанной с участием СССР и принятой в 1979 году в г. Женеве на Общевропейском совещании по сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

К сожалению, в стране отсутствуют единые правила по использованию в животноводстве всевозможных отходов производства и зачастую нет обоснованных рекомендаций и нормативных документов по безопасному использованию этого огромного потенциала, рациональное применение которого сулит большие выгоды.

В то же время в связи с переходом к рыночным отношениям значительно сократилось потребление комбикормов, а производство их по сравнению с 1990 годом уменьшилось на 16 млн. т и сейчас оно ниже потребности животноводства более, чем в 2 раза (Кальницкий, Кузнецов, 1995), но тем не менее у нас в стране имеется мощная комбикормовая промышленность.

В последнее время, когда производство полнорационных комбикормов снизилось, когда большинство предприятий, производящих животноводческую продукцию не могут расплатиться с комбикормовыми заводами, особенно остро встает проблема поиска путей повышения качества продукции, создания новых альтернативных технологий, позволяющих расширить ассортимент выпускаемой продукции и снизить ее себестоимость (Лисицына, 1995; Кожарова, 1995; Медведева, 1995; Морозов, Новицкий, 1995).

Использование несбалансированных комбикормов ведет к снижению продуктивности животных на 50-60% и более (Богомолв, 1995). Регион Северного Кавказа располагает различными видами неиспользуемого или недостаточно эффективно используемого сырья, из которого можно получить высококачественные кормовые компоненты.

Основными источниками дополнительных кормовых средств являются

отходы консервной, винодельческой, масложировой, пищевкусовой, солодовенной и пововаренной промышленности.

Комплексное использование растительных отходов, отвечающее требованиям эффективного освоения этих ресурсов, требует создания и освоения региональной и внутрихозяйственной системы их использования.

Кормовое использование вторсырья следует расширять преимущественно за счет сбора и переработки отходов в местах их производства при перерабатывающих сельскохозяйственное сырье предприятиях методами и техническими средствами, обладающими высокой производительностью.

Снижение стоимости комбикормов за счет использования отходов различных отраслей агропромышленного комплекса позволит значительно повысить эффективность выращивания рыбы.

Как известно, питательная ценность кормов определяется содержанием протеина, безазотистых экстрактивных веществ, органических кислот, сахаров, жиров, витаминов, минеральных соединений - все эти вещества как раз и содержатся в отходах предприятий, перерабатывающих продукцию агропромышленного комплекса. По содержанию основных питательных веществ отходы предприятий АПК близки к зерновым и шротам, а по содержанию биологически активных веществ превосходят их.

Таким образом, изучение сырьевой базы нетрадиционных компонентов в регионе Северного Кавказа, а также определение оптимальных способов обработки и использования отходов консервных предприятий винодельческой, пищевкусовой и солодовенной промышленности, определение норм ввода этих компонентов в корма и их влияние на физиологическое состояние подопытных рыб имеют большое практическое и теоретическое значение.

Цель и задачи исследований Цель настоящей работы - найти пути

и способы использования отходов пищевых предприятий для получения полнорационных и экономически выгодных рецептов комбикормов для карпа при выращивании в прудах и садках.

Для выполнения намеченной цели было необходимо решить следующие задачи:

- разработать технические условия и найти технологические решения по переработке отходов пищевых производств в компоненты, пригодные для использования в комбикормах;
- изучить питательную ценность продуктов переработки и возможность их включения в комбикорма;
- оценить физиологическое состояние опытных рыб и органолептические свойства мяса;
- определить экономическую эффективность комбикормов, провести производственную проверку разработанных рецептов.

Научная новизна и теоретическая значимость работы заключается в том, что определены запасы ценного сырья, пригодного для использования в кормлении рыб и сельскохозяйственных животных.

Определена переваримость и усвояемость нетрадиционных компонентов, а также их влияние на физиологическое состояние подопытных рыб и органолептические свойства пищевой рыбы.

Изучена степень загрязнения нетрадиционных компонентов остатками пестицидов и установлена возможность их поступления в организм и накопления в массе рыб.

Дано биологическое обоснование использования нетрадиционных кормовых средств в питании карпа, определены способы адаптации карпа к новым кормам.

Практическая ценность работы. Определены запасы, виды и типы отходов перерабатывающей промышленности АПК. Предложены способы их непосредственного использования и переработки в кормовую муку. Ре-

зультаты исследований послужили основой для разработки технических условий и технологических инструкций на отходы семян подсолнечника, муку кормовую из плодов и овощей, шроты растительные кормовые, муку из отходов солодовенной и пивоваренной промышленности и углеводно-белковый концентрат. Определены нормы ввода этих компонентов в комбикорма. Разработаны рекомендации по использованию новых компонентов в заводских условиях. Подготовлены и утверждены рецепты комбикормов.

Предмет защиты. Теоретические и практические основы рационального использования нетрадиционных кормовых средств при промышленном выращивании карпа, а именно:

1. Виды, запасы нетрадиционного сырья, химический состав, способы использования.
2. Экспериментальные данные по включению в комбикорма и кормосмеси для карпа различных нетрадиционных компонентов при промышленном выращивании.
3. Влияние различных кормосмесей на физиологическое состояние сеголеток и двухлеток карпа.

Апробация работы. Результаты научных исследований по диссертации были доложены и обсуждены: на ученых советах КрасНИИРХа; техсоветах Минсельхозпрода; ГКО "Росрыбхоз"; ГКО "Краснодаррыба" в 1989-1995 гг.; на 16-ой сессии ФАО, Прага, 15-22 мая 1990г.; на VIII научной конференции по экологической физиологии и биохимии рыб, 30 сентября - 3 октября 1992г. в г.Петрозаводске; Международной научной конференции "Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса", Киев, 1994г., 23-25 ноября; Международной научной конференции "Аквакультура Европа-95" и последующем совещании "Питание и кормление холодноводных видов рыб", Тронхейм, Норвегия, 1995,

9-12 августа; международных выставках "Инрыбпром-91" и "Инрыбпром-95", август 1991г., август 1995г., г. Санкт-Петербург; международном симпозиуме "Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре", Адлер, 1996. 21-24 октября.

Публикации. Результаты исследований по теме диссертации изложены в 29 опубликованных работах, в том числе 7 утвержденных нормативных документов и рекомендаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 267 страницах машинописного текста, иллюстрирована 11 рисунками и 122 таблицами. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методик исследований, 5 глав собственных исследований, заключения, общих выводов, рекомендаций производству, списка литературы из 288 источников, в т.ч. 32 иностранных и приложений на 102 стр.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опытные работы проводили в прудах рыбоводов КГО "Краснодаррыба", рыбоводном хозяйстве Краснодарской ТЭЦ, аквариальной Кубанского госуниверситета.

Принципиальная схема исследований представлена на рисунке 1.

В качестве объекта исследований использовали карпа (*Cyprinus carpio* L).

Опыты проводили в производственных прудах рыбоводов "Голубицкий" и "Ангелинский", площадь - нагульные - 58-98 га, выростные - 6-15 га; в производственных сетчатых садках размером 1,4 x 2,8 x 1,5 м, установленных в сбросном канале Краснодарской ТЭЦ.

Аквариальные опыты проводили в специальных проточных аквариумах, с рабочим объемом 100 л (проточность 20 литров в час). Карпа

содержали на термостатированной проточной артезианской воде при температуре 23⁰С двухлеток и 28⁰С сеголеток.

В садках и аквариумах все опыты проводили в двухкратной повторности по методу групп, которые комплектовали из рыб одного возраста, полученных и выращенных в одинаковых условиях содержания, кормления и подобранных по принципу групп-аналогов (Кремптон, 1975; Щербина, 1983). Плотность посадки карпа в садках нормативная - сеголеток 1000 экз/м², двухлеток - 250 экз/м² (Рыбоводно-биологические нормы, 1985). Длительность опытов, после периода адаптации, как правило, в аквариумах составляла 30 дней, в садках 60 дней. Опыты в прудах проводили в течение сезона выращивания, использовали нормативную плотность посадки рыб, с обычной долей VI зоны структурой поликультуры и интенсификационными мероприятиями (Федорченко и др., 1985; Технология выращивания рыбы в VI зоне, 1987).

Контроль за ростом карпа проводили каждые 10 дней, после чего корректировали суточные нормы кормления в соответствии с массой рыбы и температурой воды (Hastings, 1967; Остроумова, 1977).

Рецепты опытных комбикормов составляли с учетом питательной ценности кормов (Солнцев, 1975; Викторов и др., 1993) и по данным зоотехнического анализа.

Отбор проб, физико-химические анализы по определению качества кормовой муки и шротов растительных кормовых исследовали по соответствующим ГОСТам.

На все изучаемые кормовые компоненты разработана нормативная техническая документация. Нормативная документация составлена и согласована в соответствии с существующими ГОСТами и Методическими инструкциями.

Определяли содержание хлорорганических пестицидов, токсичных металлов, фосфорорганических пестицидов и пестицидов группы симм-треазинов. Анализу по общепринятым методикам подвергали влаж-

ные кормосмеси, муку из отходов, комбикорма, сеголеток карпа, воду и грунт из опытных водоемов.

При проведении опытов в садках и прудах проведены гидрохимические; гидробиологические исследования по общепринятым методикам.

Одновременно с отбором гидробиологических проб отбирались пробы для изучения питания карпа.

Для определения влияния опытных комбикормов на рыбоводные и физиологические показатели организма рыб проведены следующие исследования:

- рост массы подопытных рыб - через 10 дней с корректировкой суточной нормы кормления;
- активность потребления кормосмесей и поедаемость ежедневно во время кормления;
- переваримость рационов методом инертных веществ (Шербина, 1964);
- химический состав мяса рыб по общепринятым методикам.

Аминокислотный анализ проведен на анализаторе ААА-88, жирнокислотный состав мяса карпа исследован на газожидкостном хроматографе. Белковые фракции и фракции липопротеидов определяли методом электрофореза в агаровидном геле.

В водных экстрактах слизистой кишечника изучалась активность следующих пищеварительных ферментов: трипсина, химотрипсина, амилазы по общепринятым методикам.

Изучалось гистологическое строение и динамика углеводов печени рыб. Содержание гемоглобина в крови определялось гемометром Сали, количество эритроцитов в единице объема крови подсчитывалось с помощью камеры Горяева. При подсчете лейкоцитарной формулы дифференцировка форменных элементов проводилась по классификации, предложенной И.Т. Ивановой (1983).

Наряду с этим, у подопытных рыб изучали белковый спектр сыво-

ротки крови, уровень мочевины, содержание белка.

Определение глюкозы в крови, общий холестерин сыворотки крови, общий холестерин в печени, неорганический липоидный фосфор и фосфолипиды в сыворотке крови, общие липиды печени и сыворотки крови определяли по общепринятым методикам.

Определение бета-липопротеидов в сыворотке крови проведено турбидиметрическим методом (Покровский, 1969). Исследовались факторы естественной резистентности (Нестерова и др., 1989).

Дегустационной оценке подвергались образцы подопытных рыб на специальном дегустационном совещании. По пятибальной системе оценивались вкусовые качества, запах, цвет бульонов и мяса рыб (Тильгнер, 1962).

Результаты, полученные в опытах, подвергались статистической обработке (Овсянников, 1976; Лакин, 1980).

Расчет экономической эффективности в опытах проводили по стоимости кормовых средств на единицу прироста рыб по методике ВАСХНИЛ (1984). Схема исследований представлена на рис. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Способы переработки и использования нетрадиционного сырья.

Самым простым методом использования отходов агропромышленного комплекса может быть их непосредственное скармливание рыбам.

Приготовление кормосмеси осуществляли по следующей схеме: влажные отходы яблок и томатов, свежескошенную люцерну смешивали в равном соотношении с комбикормом.

При изготовлении пасты использовали смесители ИСК-3, измельчитель "Волгарь-5" и смеситель С-2. Срок хранения пасты не более суток.

Все перечисленные корма можно перерабатывать отдельно, а также в различной смеси в зависимости от наличия компонентов. В этом случае наряду с измельчением происходит перемешивание кормов. Для загрузки измельчителя применяли кормоприемник-питатель КП-10 или



Рис.1 Схема исследований

раздатчик кормов КТУ-10, а для выгрузки - один из транспортеров СТ-20, ТК-55. Готовую кормосмесь загружали в тракторные тележки и вывозили на пруды, где перегружали в лодку и кормили рыбу по кормовым дорожкам 2-3 раза в день.

Способы производства кормовой муки из нетрадиционных компонентов. По мнению многих специалистов, как метод консервирования кормовых компонентов наиболее целесообразна высокотемпературная сушка.

Высушенное сырье обладает такими свойствами, которые позволяют решить вопросы его использования непосредственно в хозяйствах или на комбикормовых заводах при изготовлении гранулированных кормов.

Для сушки кормовых нетрадиционных компонентов использовали АВМ-0,65.

Разработку нормативных документов на кормовую муку осуществляли в соответствии с ГОСТ 1.2-1.3; 1.7 и методическими указаниями, предъявляемыми на разработку и поставку продукции на промышленное производство.

На основании опытных работ подготовлены и утверждены ТУ и ТИ на отходы овощей, фруктов и винограда ТУ 15 РСФСР 427-11-92.

Разработаны и утверждены ТУ и ТИ на отходы семян подсолнечника и пивоваренной промышленности, шроты растительные кормовые (ТУ 10 РСФСР 711-90; ТУ 9295-014-00476493-93; ТУ 9146-015-0047693-93).

Получение углеводно-белкового концентрата (УБК) методом конверсии низкобелковых компонентов. Биомассу УБК выращивали в ферментерах интенсивного массообмена объемом 10 м³ с самовсасывающей турбинной мешалкой, а их повышенные массообменные характеристики позволяют перерабатывать питательные среды с высокой концентрацией субстрата (до 13%). Процессы прямой биоконверсии не требуют дорогостоящей предварительной обработки сырья - гидролиза, как в дрожжевом производстве.

Получены опытные партии УБК с использованием исходного сырья - яблочных выжимок, сплава ячменя, зерновых отсеков (Студенцова и др., 1995).

Нами совместно с сотрудниками ВНИИБИОТЕХИМ разработаны и утверждены ТУ и ТИ на производство углеводно-белкового концентрата (ТУ 9291-016-00476493-95, 15.06.1995 N 063 "Углеводно-белковый концентрат").

Запасы и виды нетрадиционного сырья. В регионе Северного Кавказа имеются значительные запасы неиспользуемого сырья по следующим отраслям промышленности: винодельческая, консервная, пивоваренная, солодовенная, масложировая, пищевкусовая. После организации переработки, технологии сбора и методов использования будет получено дополнительно более 65 тыс. т кормовых продуктов. Количество вторичного сырья перерабатывающих предприятий представлено на таблице 1.

Таблица 1

Количество вторичного сырья перерабатывающих предприятий в регионе Северного Кавказа

Отрасли	Количество отходов, т	Выход кормовых средств, т
Винодельческая	31200	9600
Консервная	101100	32850
Пивоваренная	51130	11130
Солодовенная		1130
Пищевкусовая	1200	1200
Масложировая	10000	10000
Всего:		65910

По химическому составу и питательной ценности мука из отходов перечисленных отраслей промышленности является ценным кормовым компонентом по питательной ценности близка к зерновым и шротам (табл.2).

Эффективность использования в кормосмесях для карпа отходов растениеводства. Использование в кормовых рационах зеленой водной растительности известно давно. Помимо зеленой растительности возможно применение отходов консервной промышленности (выжимки яблок, томатов, отходы переработки зеленого горошка и кабачков). В настоящее время используются эти компоненты весьма незначительно.

По данным М.А.Щербины с соавторами (1992), в основной период выращивания в питании карпа до 80-90% и более занимает комбикорм. Таким образом, использование отходов растениеводства может значительно снизить расход комбикормов.

Исследования по разработке технологии использования влажных кормосмесей проведены в выростных производственных прудах Ангелинского рыбхоза, в течение 2-х лет.

В первый год исследований определяли эффективность кормосмесей и нормы кормления, во второй год исследований использовали уплотненные посадки и оптимальные нормы кормления.

На основании результатов гидрохимических анализов и с учетом динамики, видового состава и количества фитопланктона давали рекомендации по внесению в пруды минеральных удобрений и извести.

Применяли 3 варианта кормления: использование пасты при норме кормления на уровне контроля (2 группа), эффективность кормления на 30 и 50% выше по основным питательным веществам за счет увеличения суточной нормы корма (3 и 4 группы). В качестве контроля использовали стандартный комбикорм (1 группа рыб). Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Интенсивное развитие фитопланктона в прудах на протяжении все-

Таблица 2

Химический состав муки из отходов консервной, винодельческой, пивоваренной, масложировой, пищевкусовой промышленности, г/100г сухого вещества

Кормовые средства	Сырой протеин	Сырой жир	БЭВ	Сырая клетчатка	Сырая зола	Са	Р
Мука из отходов консервной промышленности при переработке:							
яблок	15-17	0,6-1	49-53	14-16	4-5	0,2-0,3	0,4
томатов	14-23	2-3	35-49	30-34	5-6	0,3	0,2
кабачков	11-13	2-3	54-65	7-8	4-5	0,2-0,3	0,3-0,4
зеленого горошка	17-18	2-3	48-57	5-8	4-9	0,5-0,8	0,4-0,5
Мука из отходов винодельческой промышленности:							
винограда	11-12	5-6	29-46	25-34	3-7	0,3-0,5	0,2-0,3
Мука из отходов масложировой промышленности:							
подсолнечника	10-15	4-28	22-46	8-25	3-12	0,7-1,2	0,1-0,6
Мука из отходов солодовенной промышленности:							
зерновых отход.	7-9	1-2	40-41	18-19	22-23	0,3-0,4	0,4-0,5
солодов. ростков	22-23	1-2	47-48	12-13	5-6	0,2-0,3	0,4-0,5
полировочн. отх.	10-11	1-2	57-58	16-17	4-5	0,2-0,3	0,3-0,4
Отходы пищевкусовой промышленности:							
шрот семян моркови	23-26	1-2	26-47	10-15	5-9	1,5-1,6	0,4-0,8
шрот ромашки	10-17	1-3	30-44	16-25	7-12	0,4-0,8	0,2-0,6

го периода исследований и низкое содержание минеральных соединений азота и фосфора в воде прудов, позволяет говорить о полном и эффективном использовании биогенов фитопланктоном.

Таблица 3

Рыбоводные показатели при выращивании сеголеток карпа на влажных комбикормах

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
	контроль	опыт	опыт	опыт
Плотность посадки, тыс.шт/га				
карп	80,0	80,0	80,0	80,0
б. толстолобик	70,0	70,0	70,0	70,0
б. амур	10,0	10,0	10,0	10,0
Средняя масса сеголетков, г				
карп	23,1±1,3	27,8±1,2	33,1±1,53	24,5±1,35
растительнойядные	20,3±1,1	23,2±0,9	28,8±1,0	22,1±0,9
Рыбодуктивность, т/га				
всего	2,55	3,07	3,53	3,12
карп	1,55	1,80	1,50	1,67
растительнойядные	1,0	1,27	2,03	1,45
Сохранность карпа, %				
растительнойядных	61,6	64,7	87,0	82,0
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг				
прироста, кг	3,1	2,7	2,3	2,6
% к контролю	100	87	74	84
Затраты сырого протеина кормосмесей на 1 кг прироста, г				
	775	770	826	728

Несомненно, большую роль в качестве органических удобрений играют также неиспользованные рыбой искусственные корма растительного происхождения, особенно задаваемые в измельченном виде (Винберг, Ляхнович, 1965). В связи с этим считаем нецелесообразным, при использовании пасты с растительными компонентами, применение органических удобрений, особенно во второй половине рыбоводного сезона.

Изучение фитопланктона опытных прудов 2,3 и 4 не показало существенной разницы в видовом составе и численности, однако в контрольном пруду 1 эти показатели почти в 2 раза ниже.

Зоопланктон во всех прудах был развит удовлетворительно (среднесезонная численность от 564,8 до 857,3 тыс. экз/м³, масса 3,08-5,63 г/м³).

Наиболее интенсивно карп потреблял естественную пищу во 2 и 3 прудах. Содержание комбикорма в пищевом корме карпа в опытных прудах составляло от 62% (2 группа) до 66% (4 группа), в контрольной группе этот показатель составляет 89%.

Анализируя показатели продуктивности 2 и 3 группы по сравнению с контрольной, можно сделать вывод, что скармливание влажных кормосмесей и увеличение нормы кормления на 30% повысило общую продуктивность на 20% (2 группа, в том числе по карпу на 16%, по толстолобику - на 27%).

За весь учетный период затраты комбикормов по контрольной группе составили 361 кг, а во 2 и 3 группах - 2,7 и 2,3 кг соответственно, что на 13 и 26% ниже по сравнению с контролем. Использование влажных кормосмесей не увеличило затрат сырого протеина на прирост сеголеток карпа.

Увеличение плотности посадки во втором опыте не оказало отрицательного влияния на рост карпа. Масса выращенных сеголеток превышала нормативную на 30%. В контрольном пруду рыбопродуктивность на уровне нормативной. В опытном пруду получена продуктивность 4,14

т/га, которая выше контроля на 61,5%.

Физиолого-биологические показатели сеголеток карпа при выращивании в прудах. Скармливание пасты из выжимок томатов, яблок, люцерны оказало положительное влияние на физиологическое состояние карпа. Значительно повышается содержание витаминов в печени сеголеток, особенно витамина А (табл.4). При увеличении суточного рациона (группа 4) содержание витаминов снижается.

Таблица 4

Содержание витаминов в тканях печени рыб

Группа	Витамин А, мкг/г	Каротин, мкг/г	Витамин Е, мкг/г
1 контрольная	48,9±0,1	0,968±0,5	1,28±0,1
2 опытная	83,9±0,01	4,29±0,1	1,58±0,1
3 опытная	108,9±0,1	3,69±0,1	1,7±0,1
4 опытная	83,9±0,1	2,89±0,1	1,55±0,05

У рыб содержание белка, как в составе крови, так и в мышцах, является наиболее стабильным показателем. Этот же показатель считается высокоинформативным в отношении их физиологического состояния (Яржомбек, 1986). Снижение содержания белка ниже нормы в мышцах рыб свидетельствует о низкой упитанности, а в сыворотке может быть результатом заболевания и является признаком снижения жизнеспособности. Как видно из результатов наших исследований (табл.5), этот показатель во всех группах находится в пределах нормы, это является признаком хорошего физиологического состояния.

Таблица 5

Химический состав мышц сеголеток карпа
(в % на влажную ткань)

Группа	Влага	Белок	Жир	Зола
1 контроль	76,8 ± 0,16	15,8 ± 0,45	6,2 ± 0,11	1,2 ± 0,12
2 опыт	76,9 ± 0,26	15,6 ± 0,38	6,5 ± 0,15	1,0 ± 0,07
3 опыт	76,3 ± 0,13	16,3 ± 0,54	6,3 ± 0,26	1,1 ± 0,05
4 опыт	75,5 ± 0,4	17,2 ± 0,73	6,0 ± 0,06	1,3 ± 0,1

На основании показателей жирового и белкового обмена (табл.6) можно утверждать, что при увеличении питательности рациона пропорционально нарастает количество общих липидов крови. Количество холестерина увеличено у рыб, получавших гранулированный комбикорм (1 группа).

Таблица 6
Биохимические показатели крови рыб

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, %	3,5	3,8	3,8	3,8
Белковые фракции, %				
альбумины	39,2	33,7	44,0	38,3
глобулины				
альфа	45,3	49,5	36,4	42,9
бетта	11,4	14,2	16,3	10,8
гамма	4,1	2,6	3,3	8,0
АСТ, мкмоль	0,3	0,45	0,5	0,5
АЛТ, мкмоль	0,8	0,9	0,9	1,2
Холестерин, мг%	351,1	262,8	306,9	276,7
Мочевина, мг%	24,5	19,4	20,4	23,9
Общие липиды, мг%	352,3	480,8	543,0	576,2
β - липопротеиды	61,7	41,9	57,0	69,8

Среди различных ферментов, связанных с обменом аминокислот и белков, особый интерес представляют аминотрансферазы. Наибольшее значение имеет определение активности аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), так как они осуществляют связь между белковым, углеводным и жировым обменом и катализируют

синтез наиболее распространенных аминокислот - аланина, аспарагиновой и глутаминовой.

Исследование аминокислотного, жирнокислотного состава мышц показало, что опытные рационы не изменяют уровня большинства жирных кислот, за исключением линолевой, ее количество повышено в опытной группе. Аминокислотный состав не претерпел существенных изменений.

Важным показателем кормовых средств является коэффициент переваримости питательных веществ.

Из основных питательных веществ рациона карпа наиболее быстро и полно расщепляются и всасываются белковые соединения. Исследование переваримости сеголетками карпа сырой клетчатки кормосмесей показало, что в опытных группах, получавших рацион с отходами переработки томатов и яблок, доступность сырой клетчатки выше, чем в контроле (табл.7).

Таким образом, отходы переработки овощей и фруктов обладают высокой биологической ценностью, оправдывает их включение в комбикорм для сеголеток карпа.

Использование муки из отходов консервной промышленности при кормлении рыб. Основную массу вторичного сырья в консервной промышленности занимают отходы томатов, зеленого горошка и кабачков, которые составляют в общем объеме примерно 70-75%, и яблочные выжимки с косточковыми 15-20%, все остальные овощи и фрукты 5-10%.

Для определения эффективности муки из отходов овощей и фруктов в кормлении сеголеток карпа были проведены опыты в садках рыбоводного хозяйства Краснодарской ТЭЦ.

Таблица 7

Переваримость питательных веществ отходов переработки томатов, яблок и люцерны (в фазе цветения) сеголетками карпа

Наименование корма	Коэффициент переваримости, %				
	сухого вещества	сырого протеина	сырого жира	сырой клетчатки	БЭВ
Мука люцерны в фазе цветения	85,6	58,5	47,1	18,3	41,7
Выжимки томатов	86,8	77,0	55,8	30,2	32,4
Выжимки яблок	83,5	59,9	63,4	33,4	45,6

Было проведено 2 научно-исследовательских опыта, один в течение 58 дней (испытана мука из отходов зеленого горошка), второй в течение 69 (испытана мука из отходов томатов и яблок).

Результаты опыта 2 представлены в таблице 8.

Аналогичные результаты получены при испытании муки из отходов зеленого горошка.

У карпа, получавшего комбикорма с включением муки из отходов консервных предприятий физиолого-биохимические показатели были в пределах контрольных величин или достоверно выше.

При изучении пищеварительных ферментов отмечено достоверное увеличение активности амилазы у сеголеток карпа всех опытных групп. Это подтверждают данные М.А. Шербины с соавторами (1976), а также А.М. Уголева и В.В. Кузьминой (1985) о том, что активность амилазы коррелирует с концентрацией углеводов в задаваемом комбикорме.

Таблица 8

Результаты опыта по кормлению сеголеток карпа комбикормами с включением муки из отходов консервной промышленности (учетный 69 дней)

Показатели	K-2M	ОРТ *	ОРЯ *
Средняя масса рыб, г			
начальная	4,27±1,29	4,27±1,29	4,27±1,29
конечная	61,0±21,1	59,4±18,6	60,56±23
Среднесуточный прирост, г	0,8	0,8	0,8
На 1 кг прироста затрачено кормов, кг	2,8	2,7	2,7
сырого протеина, г	1083,0	982,8	972,8
в % к контролю	100,0	90,7	89,8
обменной энергии, МДж	34,7	33,7	33,7
в % к контролю	100,0	97,1	97,1

* ОРТ- комбикорм с мукой из отходов томатов

ОРЯ - комбикорм с мукой из отходов яблок

Изучая жировой обмен, можно достоверно констатировать увеличение количества общих липидов у карпа всех групп по отношению к исходным данным. Содержание белка незначительно отличается от исходного. Во всех опытных группах отмечается увеличение альбуминов, как основного транспортного белка. Анализ данных свидетельствует об отсутствии значительных различий в показателях гуморального и клеточного иммунитета сеголеток карпа, выращенного на различных комбикормах.

При выращивании двухлеток карпа в садках использовали комбикорма с включением 20% муки из отходов зеленого горошка и кабачков. Затраты кормов в контрольной и опытных группах рыб были на одном уровне.

В результате гематологических исследований карпа, выращенного на разных рационах, достоверных различий не обнаружено. Показатели крови и гепатосоматический индекс в пределах физиологической нормы.

В результате проведенной дегустации (Тильгнер, 1962) установлено, что мясо рыб и бульон по цвету, запаху бульона, а также по сочности и вкусу отварного мяса достоверно выше контроля.

Стоимость прироста рыбы снижается на 5-10%, затраты зерновых на единицу прироста снизились на 50-64%.

Для изучения влияния на карпа муки из виноградных выжимок были проведены аквариальные опыты. В результате опытов отмечена одинаковая активность карпа в потреблении комбикормов. Получены высокие показатели по темпу роста, в опыте среднесуточный прирост составил 0,89 г. По составу мышц карпа контрольной и опытной групп не получено достоверных различий. Все биологические показатели находятся в пределах физиологической нормы. Эти данные свидетельствуют о физиологической пластичности карпа, способности регулировать обмен веществ в зависимости от качества пищи.

При получении кормовой муки нами были использованы также сухие отходы переработки зерна для получения солода и пива. Использование сухих отходов не только упрощает технологию производства кормовой муки, но и существенно снижает ее себестоимость.

Для изучения отходов производства солода были проведены аквариальные опыты, продолжительностью 30 дней. В качестве контрольного использовали комбикорм К-3М, в трех опытных комбикормах провели замену части зерновых и шротов отходами солодовенной промышленности (10% к массе корма). Лучшей заменой оказалась мука из солодовенных

ростков, возможно использовать также отходы полировки ячменя и зерновые отходы. Из-за высокого содержания клетчатки в этих компонентах их ввод следует ограничить до 10%. Замена в рационах карпа зерновых и шротов на муку из солодовых ростков, отходы полировки ячменя и зерновые отходы вызывает некоторое снижение уровня общего белка в крови, причем это понижение более ощутимо в группах, получавших зерновые отходы и отходы полировки ячменя.

У карпов опытных групп изменяется фракционный состав сывороточных белков. Прежде всего снижается уровень альбуминов. При изучении активности ферментов в сыворотке крови отмечено, что включение в рационы карпа опытных групп новых компонентов не вызывает достоверных изменений активности трансфераз и щелочной фосфатазы, что свидетельствует об отсутствии патологических изменений со стороны печени.

Включение в рацион карпа кормовых компонентов из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности снижает стоимость комбикорма и соответственно стоимость 1 кг прироста рыб на 25-30%. Использование этих отходов также способствует значительной экономии зерновых. Затраты зерновых на единицу прироста в опытных группах снизились на 30-50%.

Использование отходов масложировой промышленности в комбикормах для карпа. Частичная замена зерновых и шротов отходами семян подсолнечника проведена при выращивании карпа в прудах и садках.

Продуктивность в опытном пруду при использовании комбикормов с отходами подсолнечника на 0,5 т/га выше, чем в контроле, затраты кормов в прудах несколько ниже нормативных, причем затраты комбикорма в опыте на 4% ниже, чем в контроле.

Включение отходов подсолнечника в производственные корма для кар-

па в прудах не выявило достоверных различий в показателях химического состава мяса двуклеток карпа опытных и контрольных групп.

Поскольку питательная ценность пищевых продуктов определяется не только количеством белка и жира, но главным образом аминокислотным и жирнокислотным составом, мы исследовали мясо товарного карпа по этим показателям.

Количество и соотношение аминокислот в мясе рыб обеих групп было одинаковое. По содержанию насыщенных и ненасыщенных жирных кислот опытной группы от контрольной достоверных различий не отмечено.

Опыты по определению эффективности использования подсолнечника в комбикормах сеголеток карпа проводились в течение 60 дней. За период опыта рыба выросла от 10 до 52 г (таблица 9). Показатели роста и затрат кормов в опытных и контрольных садках не отличаются.

Таблица 9

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя масса рыб, г		
начальная	10,5 ± 3,5	10,3 ± 3,5
конечная	52,3 ± 8,4	52,4 ± 4,7
На 1 кг прироста затрачено		
кормов, кг	3,0	2,9
протеина, г	1059,3	1026,6
обменной энергии, МДж	37,5	36,0

Изучение активности пищеварительных ферментов играет значительную роль при исследовании влияния новых кормосмесей на процессы переваривания и усвоения пищи. Активность протеолитических фермен-

тов наиболее важна, так как свидетельствует об интенсивности резорбции протеина в кишечнике рыб. Несмотря на то, что в нашем опыте количество белка во всех рационах было одинаковым, активность трипсина в опытной группе сеголеток карпа была выше контрольной в 1,5 раза ($P < 0,01$), таблица 10.

Таблица 10

Активность пищеварительных ферментов сеголеток карпа на комбикормах с отходами семян подсолнечника

Группа рыб	Амилаза мг/мг крахмала	Химотрипсин ед. МАС/мг	Трипсин ед. опт. пл./мг	Щелочная фосфатаза ВЕ/мг
Начальная активность	193,26±3,435	0,060±0,0029	1,83±0,137	-
1 контроль	259,38±14,299	0,049±0,0049	6,20±0,589	0,032±0,0022
2 опыт	271,93±17,502	0,047±0,005	4,02±0,244	0,029±0,002

Полученные данные по количеству эритроцитов, лейкоцитарной формуле крови позволяют сделать вывод о том, что физиологическое состояние карпа опытных и контрольных групп нормальное, без отклонений.

Среди показателей липидного обмена исследованы уровень жирных кислот, общих липидов, общего холестерина и -липопротеидов в сыворотке крови и печени рыб.

Установлено, что независимо от состава рациона уровень β -липопротеидов и общего холестерина находятся на уровне контрольных величин.

Различий в уровне фосфолипидов, неорганического и липоидного фосфора не отмечено.

Изучение данных, характеризующих состояние иммунитета, свиде-

свидетельствует об отсутствии достоверных различий показателей состояния естественной резистентности. Установлено, что отходы семян подсолнечника могут использоваться в комбикормах для сеголеток и товарного карпа при выращивании в прудах и садках. Мясо карпа по запаху, вкусу, сочности отварного мяса от контрольного образца не отличалось. При использовании семян подсолнечника экономия фуражного зерна составляет 180 кг на 1 тонне комбикорма, затраты кормов на 1 кг прироста снижаются в денежном выражении на 10%.

Эффективность комбикормов с добавлением растительных шротов. Проведены опыты по кормлению сеголеток и двухлеток карпа комбикормами с включением шрота комплекса 13 (20% отходы ростков ячменя, 80% отходы семян моркови) и комплекса 27 (70% отходы ромашки, 20% рисовые отходы, 10% отходов семян моркови).

В опыте получены данные, которые свидетельствуют о положительном эффекте введения в рацион карпа отходов пищевкусовой промышленности. Затраты комбикорма сокращаются с 3 (контрольная группа сеголеток) до 2,6. Аналогичные результаты получены на двухлеток карпа.

Присутствие в шроте биологически активных веществ оказывает стимулирующее действие на рост рыб.

Исследование физиологического состояния опытной рыбы по гематологическим показателям, активности пищеварительных ферментов, показателям обмена веществ не выявили достоверных различий между подопытными группами. Исключение составляют лишь некоторые показатели активности пищеварительных ферментов, а также дегустационная оценка качества мяса двухлеток карпа. Некоторые эксперты отметили несвойственный рыбе запах на комбикормах, содержащих растительные шроты. Использование шротов экономически целесообразно, как в целях экономии денежных средств, так и для экономии фуражного зерна.

Использование углеводно-белкового концентрата (УБК) в комби-

кормах для карпа. Низкобелковые растительные отходы целесообразно использовать в кормопроизводстве после предварительной обработки и обогащения белком (Студенцова и др., 1995). Основным отличительным признаком промышленного производства УБК от традиционного дрожжевого производства является использование процессов прямой биоконверсии целлюлозы и крахмала в белок с помощью ассоциаций микроорганизмов. Концентрация протеина по сравнению с исходным сырьем повышается в 2-3 раза и может составлять до 40% в сухом веществе.

Для изучения влияния УБК, полученного на различных субстратах, проведены аквариальные опыты. В качестве контрольного использовали комбикорм К-3М, в опытных кормах провели частичную замену пшеницы и подсолнечного шрота УБК, полученного на различных субстратах. Данные, полученные после проведения 30 дневного опыта, свидетельствуют о том, что кормление карпа комбикормами, содержащими УБК, не выявило достоверных различий в массе подопытных рыб. Кормовые затраты были высокими (до 2,95) только в первую декаду, пока рыба не адаптировалась к новым кормам. Во вторую декаду кормовые затраты снизились во всех опытных группах, снижение кормовых затрат продолжалось и в третьей декаде. Эти данные подтверждают высокую адаптивную способность карпа к кормам различного происхождения.

Биохимические показатели сыворотки крови карпа, получавшего корма с УБК на яблочных выжимках и сплаве ячменя блиаки между собой и находятся на уровне контрольных показателей. В группе рыб, получавших комбикорм с УБК на зерновых отходах, отмечено достоверное увеличение концентрации щелочной фосфатазы, что свидетельствует о функциональных изменениях гепатопанкреаса. По остальным биохимическим показателям достоверных различий не отмечено.

Во втором опыте, в связи с тем, что УБК является новым, ранее не используемым компонентом в комбикормах для рыб, были проведены опыты по установлению оптимальных норм ввода УБК в корма для карпа.

Нами были составлены рецепты комбикормов для сеголеток карпа на основе стандартного комбикорма для сеголеток карпа 16-80. Опытные рационы имели в своем составе по 5, 10, 15% УБК на зерновых отходах, вместо части зерновых и шротов.

В результате проведенного эксперимента установлено, что прирост карпа был наиболее высоким в группах с введением 5 и 10% УБК (таблица 12).

Эффективность использования комбикормов с
различным уровнем УБК

Таблица 12

Показатели	Группа			
	1 контроль	2 опыт	3 опыт	4 опыт
		(5% УБК)	(10% УБК)	(15% УБК)
Масса рыб, г				
начальная	7,0±1,0	6,9±0,88	6,9±0,83	6,8±1,6
конечная	45,1±4,6	49,5±8,4	50,7±6,3	43,4±6,0
Среднесуточный прирост, г	0,76	0,85	0,87	0,73
% к контролю	100	112	114	96
Сохранность, %	94,9	96,3	95,8	94,7
На 1 кг прироста				
затрачено кормов, кг	2,84	2,50	2,44	2,96
% к контролю	100	88	86	104

$P_{1-2} < 0,05$ $P_{1-3} < 0,05$ $P_{1-4} < 0,05$

Адаптационная способность организма реализуется многочисленными системами, которые регулируют интенсивность и направленность процесса обмена веществ и составляющих ферментных реакций. Наруше-

ние этих приспособлений в обеспечении оптимальных потребностей организма в незаменимых компонентах пищи, как правило, выражается в изменении активности пищеварительных ферментов.

У рыб пищеварительные пептидазы обладают высокой специализацией. Важная особенность пептидаз состоит в выборочном (селективном) характере их действия на пептидные связи в белковой молекуле.

Исследования показали, что введение в рацион карпа различных дозировок УБК оказывает влияние на активность трипсина кишечника.

Обнаружена стойкая тенденция к увеличению активности данного фермента при дозах УБК 5% и 10%. В активности кишечной амилазы не выявлено достоверных различий под влиянием различных доз УБК.

Производственные затраты на получение УБК, использованного в опытных группах, составляла 700 руб/кг; снижение стоимости 1 кг используемого корма составило 47,5 руб., 95,0 и 142,5 руб., в зависимости от нормы ввода УБК в корма (таблица 13).

Экономически целесообразно использовать до 10-15% УБК в комбикормах для карпа.

Таблица 13.

Экономическая эффективность использования УБК при выращивании сеголеток карпа (в ценах на 1.11.1995г.).

Показатели	Комбикорм			
	16-80 контроль	16-80 с 5% УБК	16-80 с 10% УБК	16-80 с 15% УБК
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	1650	1602,5	1555	1507,5
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,84	2,5	2,44	2,96
руб.	4686	4006,3	3794,2	4462,2
Экономия сырьевых затрат в сравнении с контролем, руб.	-	679,7	891,8	223,8
Снижение затрат при производстве 1 т. комбикормов, тыс.руб.	-	47,5	95,0	142,5

Содержание токсических веществ в отходах, кормосмесях и в выращенной рыбе. Уровень накопления хлорорганических пестицидов в мясе товарных карпов, получавших комбикорма с включением нетрадиционных кормов, не превышает МДУ для пищевых продуктов.

Загрязнение кормов и кормовых компонентов токсичными элементами (цинк, медь, кадмий, свинец), в большинстве случаев, не превышает максимально допустимого уровня. Комбикорма с использованием нетрадиционных компонентов не содержат токсичные металлы в концентрациях, превышающих допустимые.

Качество любой продукции, в том числе и кормовых компонентов, определяется комплексом требований, устанавливаемых стандартами или техническими условиями.

Стандарты (технические условия) устанавливают требования к основным свойствам продукта, которые могут быть объективно проверены, включая требования, обеспечивающие безопасность для жизни, здоровья людей, охрану окружающей среды, совместимость и взаимозаменяемость, а также правила маркировки и методы контроля. Однако в доступной нам литературе отсутствуют нормативные документы на изучаемые кормовые компоненты. В то же время главным критерием оценки качественных показателей комбикормов, а также отдельных их компонентов остается нормативно-техническая документация (ГОСТ или ТУ на данный вид корма), в котором должны быть указаны все показатели питательной ценности, органолептические качества, физико-химические характеристики корма. Кроме того важное значение имеет упаковка и срок хранения.

Вторичное сырье пищевкусовой промышленности (шроты растительные кормовые) и масло-жировой промышленности (сор от семян подсолнечника) может без переработки поставляться предприятиям комбикормовой промышленности. Поэтому мы занялись разработкой ТУ на эти виды сырья.

Отходы семян подсолнечника (ТУ 10 РСФСР 711-30) распространяются на отходы семян подсолнечника, получаемые при производственной очистке семян. Норма ввода в комбикорма до 20%.

Шроты растительные кормовые (ТУ 9146-015-0047 6493-93) введены впервые, настоящие технические условия распространяются на шроты, получаемые в процессе производства комплексных ароматизаторов. Норма ввода в комбикорма для рыб 10-15%.

Вторичное сырье консервной промышленности можно непосредственно скармливать рыбам и другим сельхоз. животным в переработанном виде, однако из-за высокой влажности (75-80%) срок хранения этих отходов очень ограничен, кроме того сложно и дорого их транспортировать.

В связи с этим целесообразно изготавливать из отходов переработки овощей и фруктов кормовую муку. Мука кормовая из отходов переработки плодов и овощей ТУ 15 РСФСР 427-11-92. Норма ввода в комбикорма до 20%.

Муку из отходов при переработке винограда (гребней, семян, выжимок) также получают на АВМ. В комбикорма для рыб можно вводить до 15%.

Разработаны и утверждены ТУ 9295-014-00476493-93 "Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности" и технологическая инструкция по ее производству. Кормовая мука обладает высокими питательными свойствами, содержание сырого протеина достигает 23 г на 100 г корма. Рекомендуемые нормы ввода в корма для рыб такой муки составляют 10% к массе корма.

Получены опытные партии УБК (исходное сырье - яблочные выжимки, слав ячменя, зерновые отсевы). Разработана и утверждена техническая документация (ТУ, ТИ) по производству углеводно-белкового концентрата методом биоконверсии (ТУ 9291-016-00476493-95).

В комбикорма для карпа можно вводить до 10-15% УБК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы уровень производства прудовой рыбы ежегодно снижается на 20% и более. В 1989 г. в рыбоводных хозяйствах края выращено 280 тыс. т. прудовой рыбы, а в 1994 г. - 11 тыс. т (Бондаренко, Чайка, 1995). Это происходит прежде всего из-за того, что хозяйства не в состоянии закупить комбикорма.

Прудовое направление, до недавнего времени ведущее, давало 85% всей выращиваемой в стране рыбы. Однако, если к концу 80-х годов производство прудовой рыбы в системе Минрыбхоза СССР составляло 259, то в настоящее время в России лишь 60 тыс. т. Ныне рыбоводство ориентировано на использование низкзатратных методов выращивания карпа и растительноядных рыб.

На теплых водах в стране работают более 50 рыбоводных предприятий и цехов с площадью бассейнов и садков свыше 300 тыс. м². Выход продукции составляет в среднем 100 кг/м³, а в ряде случаев 288 кг/м³ и выше (Мамонтов, 1996). Однако многие хозяйства убыточны, в основном из-за высоких цен на комбикорма. В то же время развивающаяся на основе многолетнего опыта воспроизводства и выращивания гидробионтов, пресноводная аквакультура уже на данном этапе имеет ряд преимуществ в сравнении с другими видами производства сельскохозяйственной продукции, в частности, животноводства: по репродукционным особенностям, затратам корма на прирост массы, более эффективному использованию площади и др. (Мамонтов, 1990).

Использование нетрадиционных кормовых средств в рыбоводстве является новым, перспективным направлением, способным решить проблему дефицита в кормлении рыб.

По использованию кормов на рост рыба превосходит большинство теплокровных животных (Сорвачев, 1982). Кроме того ни одна отрасль

животноводства не располагает такими возможностями для быстрого увеличения производства продукции как рыбководство. В то же время из-за значительных потерь кормов в результате использования их в несбалансированном виде снижается эффективность рыбководства. Это во многом объясняется отставанием комбикормовой промышленности как по объему производства, так и по качеству кормов. Не все комбикормовые предприятия могут вырабатывать полноценные корма, т.к. не полностью обеспечены белковым сырьем и микродобавками. Однако огромное количество сырья не используется. Довольно сложно однозначно определить, что представляют собой нетрадиционные кормовые средства. Их нетрадиционность носит временный характер. Целесообразно организовать такой тип производства, когда отходы одной отрасли являются сырьем для другой, что является основой безотходной технологией и очень важно для решения экологических проблем, т.к. различные отходы загрязняют окружающую среду.

Необходимо максимум биологически ценных веществ, содержащихся в отходах, использовать непосредственно или после определенной обработки в качестве кормового сырья.

Самой простой формой использования отходов может быть их непосредственное скармливание. Такая форма использования наиболее выгодная и дешевая для перерабатывающего предприятия, но по отношению к народному хозяйству в целом она малоэкономична, поскольку используется лишь незначительная часть отходов, что связано с ограниченным сроком их хранения.

Использование же отходов небольших пунктов первичной переработки овощей может быть более эффективным. Работы, проведенные на протяжении 2-х лет в Ангелинском рыбхозе показали, что введение в рацион сеголеток карпа 50% влажных выжимок яблок, томатов и зеленой массы люцерны оказывают положительное влияние на рост и физиологическое состояние сеголеток. Использование смеси комбикормов с влаж-

ными отходами овощей и фруктов увеличивает рыбопродуктивность на 30-40%, причем не только по карпу, но и по растительноядным рыбам. Затраты кормов снижаются более чем на одну треть.

Нормы кормления сеголеток следует увеличить на 30%, по сравнению с кормлением гранулированными кормами. Рентабельность хозяйства при использовании влажных кормосмесей повышается на 30-35%.

В результате анализа работ отечественных и зарубежных ученых и собственных исследований установлено, что наиболее эффективной формой использования отходов является высокотемпературная сушка, при этом сохраняется питательная ценность кормов и появляется возможность круглогодичного использования этих компонентов.

Для высушивания сырья целесообразно использовать различные модификации АВМ (агрегата витаминной травяной муки), которые есть в большинстве сельскохозяйственных предприятий. Полученная таким образом мука пригодна для использования на комбикормовых заводах. Рентабельность продукции составляет 40%. Оптимальные нормы ввода большинства компонентов, полученных из сырья консервных предприятий составляют 10-20%, они могут быть использованы как заменители зерновых и шротов.

В результате проведенных исследований нами установлено, что использование в кормах для сеголеток карпа отходов консервной и пищевкусовой промышленности оказало благоприятное влияние на активность пищеварительных ферментов. Заметного воздействия опытных кормов на обмен веществ, состояние иммунитета и химический состав мышечной ткани не обнаружено. Введение растительных шротов в кормосмесь двухлеток карпа привело к снижению активности протеолитических ферментов, содержания лизоцима и бактерицидной активности сыворотки крови.

Изучение морфологии печени рыб в условиях кормления различными рационами свидетельствует о сохранении органом его структуры и со-

ответствии возрастным особенностям.

Комплексное изучение физиолого-биохимических систем организма в процессе биохимической адаптации к пище необходимо, так как даже в здоровом организме эти адаптивные возможности ограничены.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Учитывая резкое увеличение потребности в полноценных комбикормах, в связи с этим сокращение производства рыбной продукции, а с другой стороны рост и накопление отходов, загрязняющих окружающую среду, разработана концепция рационального использования отходов растениеводства в кормовых целях. Возможно использование пасты для кормления рыбы в прудах, изготовление кормовой муки из отходов предприятий пищевой перерабатывающей промышленности. Низкобелковые растительные отходы целесообразно подвергать прямой биоконверсии с целью повышения концентрации протеина в 2-3 раза.
2. Выявлены высокие адаптационные возможности пищеварительной системы карпа к различным рационам кормления.
3. При выращивании сеголеток карпа в прудах целесообразно готовить пасту из отходов растениеводства (выжимки овощей и фруктов, зеленая люцерна). Суточную норму кормления карпа при использовании пасты целесообразно увеличить на 30-40% для балансировки рациона по обменной энергии, протеину и другим питательным веществам.
4. Переваримость сухого вещества нетрадиционных кормов довольно высока, следует отметить наиболее высокую переваримость углеводов из нетрадиционных кормов, чем у зерновых и зеленой люцерны. По переваримости протеина и жира нетрадиционные корма не уступают стандартным комбикормам.
5. Использование влажных кормовых смесей повышает среднюю массу

карпа на 15-20%. Затраты комбикормов снижаются более чем в 2 раза. Скармливание пасты значительно повышает активность витаминов в печени подопытных рыб, увеличивает активность аминотрансфераз. Основные показатели обмена веществ находятся в пределах физиологической нормы.

6. Отмечено положительное влияние влажных кормовых смесей на развитие естественной кормовой базы прудов.
7. В регионе Северного Кавказа не используется около 65 тыс. т ценного кормового сырья. Комплексное использование растительных отходов требует создания региональной внутрихозяйственной системы их применения. Наиболее рациональным способом переработки является высокотемпературная сушка, обеспечивающая максимальное сохранение основных питательных веществ.
8. Применение в комбикормах и кормосмесях для сеголеток и товарного карпа отходов перерабатывающей промышленности АПК показало, что наиболее эффективной оказалась мука кормовая из отходов консервной промышленности. Установлено, что содержание этой муки в кормах для сеголеток и товарной рыбы может быть до 20% от общей массы. Мука из овощей и фруктов является одним из перспективных кормовых компонентов благодаря высоким питательным качествам, наличию естественных антиоксидантов, высокому содержанию витаминов, макро- и микроэлементов. Мясо рыб, выращенных на комбикорме с мукой из отходов овощей и фруктов отличается высокими вкусовыми качествами. Частичная замена в комбикормах для карпа зерновых мукой из отходов зеленого горошка, яблок, томатов, кабачков в эквивалентном по протеину количестве не снижает продукционные качества комбикормов.
9. Установлено, что отходы семян подсолнечника, отходы при производстве солода (солодовые ростки, отходы полировки ячменя и зерновые отходы), шроты растительные кормовые могут быть использо-

ваны в комбикормах для карпа, как замена зерновых и частично шротов.

10. Отходы растениеводства, содержащие невысокое количество протеина целесообразно использовать для производства УБК методом прямой биоконверсии. Оптимальная норма ввода УБК в комбикорма для карпа составляет 10%-15%.
11. Использование нетрадиционных кормов в питании карпа не вызывает существенных различий в аминокислотном и жирнокислотном составе мяса карпа.
12. Наиболее дешевым способом укрепления кормовой базы является производство высокобелковых растительных компонентов. Переработка отходов АПК способствует улучшению экологической обстановки.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для экономии зерновых и снижения стоимости в полнорационных комбикормах для сеголеток и товарного карпа в садках и прудах целесообразно использовать муку из отходов овощей и фруктов, из отходов семян подсолнечника, пивоваренной и солодовенной промышленности, шротов растительных кормовых. Изготавливать муку целесообразно на АБМ.
2. При использовании в комбикормах для рыб муки из нетрадиционных компонентов необходимо следить за тем, чтобы качество муки соответствовало техническим условиям, соблюдать сроки и режим хранения в соответствии с ТУ и ТИ.
3. В комбикорма для карпа можно вводить взамен зерновых и шротов в адекватном количестве по протеину до 20% муки из овощей и фруктов, 15-20% муки из семян подсолнечника, 10% муки из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности, 10% муки из отходов пищевкусовой промышленности.

4. При использовании в кормлении рыб отходов растениеводства целесообразно смешивать их с комбикормом для получения пасты. Норму кормления карпа пастой следует увеличить на 30%. При этом необходим контроль гидрохимического режима прудов.
5. В комбикормах для карпа целесообразно применять УБК, в количестве 10-15% к массе корма. Качество УБК должно соответствовать ТУ. Для получения УБК использовать низкобелковые отходы растениеводства.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Биологические основы рационального использования протеина в рыбоводстве. Итоги деятельности рыбохозяйственных институтов Росрыбхоза в XI пятилетке и основные направления исследований на 1991-1995 г.г. Теа. докл. совещания 19-10 марта 1991 г., Л., 1991 (в соавт. со Скляровым В.Я.).
2. Влияние разных кормов на некоторые показатели естественной резистентности карпа. VIII науч. конф. по экол. физиол. и биохимии рыб. Теа. докл. 30 сент.-3 окт. 1992г. г. Петрозаводск, 1992, т.2, с.5-6. (В соавт. с Мезиной В.В., Боровым В.Н.).
3. Нетрадиционные кормовые средства в рационах рыб. Рыбное хоз-во, сер. Аквакультура, корма и кормление рыб., вып.1, М., 1993, 32с. (В соавт. со Скляровым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П., Логиновой Э.В.).
4. Использование отходов семян подсолнечника в кормах для рыб. Инф. листок N 370-93, Краснодар, ЦНТИ, 1993 (В соавт. со Скляровым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
5. Использование влажных кормосмесей из нетрадиционных компонентов

- для кормления карпа в прудах. Инф. листок N371-93, Краснодар, ЦНТИ, 1993. (В соавт. со Складовым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
6. Использование новых источников протеина в комбикормах для рыб. Инф. листок N 373-93, Краснодар, ЦНТИ, 1993. (В соавт. со Складовым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
 7. Нетрадиционные компоненты в рационах рыб. Комбикормовая пром-сть, N1. 1993. (В соавт. со Складовым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
 8. Использование нетрадиционных кормов в рационах рыб, состояние и перспективы//Матер. совещ. по пробл. развития пресноводной аквакультуры (15-19 ноября 1993г.): Тез. докл., 1993. (В соавт. со Складовым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П., Логиновой Э.В.).
 9. Перспективы использования промышленных отходов как дополнительных источников кормов для рыб/Сб. науч. тр. /ГосНИОРХ, 1993, с. 48-52. (В соавт. со Складовым В.Я., Кубовым А.Д.).
 10. Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности. ТУ и ТИ 9295-014-00476493-93. Зарег. 07.06.94 N 063/006652. Срок введен. с 01.06.1994, 13с. (В соавт. со Складовым В.Я., Ивановой Е.Е.).
 11. Шроты растительные кормовые. ТУ 9146-015-00476493-93. Зарег. 07.06.1994. N 063/006653. Срок введен. с 01.06.1994, 7с. (В соавт. со Складовым В.Я., Ивановой Е.Е.).
 12. Использование новых источников протеина в комбикормах для рыб. Инф. листок N 243-95, Краснодар, ЦНТИ, 1995. (В соавт. со Складовым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
 13. Использование влажных кормосмесей из нетрадиционных компонентов для кормления карпа в прудах//Инф. листок. N234-95, Краснодар, ЦНТИ, 1995. (В соавт. со Складовым В.Я., Жердевой Е.П., Мезиной В.В.).
 14. Использование семян подсолнечника в кормах для рыб.//Инф. лис-

- ток N 237-95, Краснодар, ЦНТИ, 1995. (В соавт. со Скляровым В.Я. Мезиной В.В., Жердевой Е.П.).
15. Определение качества кормов. // Рыбоводство и рыболовство, 1995, N 2, с.25-26. (В соавт. с Мезиной В.В., Скляровым В.Я., Хаблюк В.В.).
 16. Производство углеводно-белкового концентрата. // Рыбоводство и рыболовство, 1995, N 2, с.27-28. (В соавт. со Скляровым В.Я., Мезиной В.В., Ивановой Е.Е., Жердевой Е.П.).
 17. Нетрадиционные кормовые добавки в рационах рыб. // Рыбоводство и рыболовство, 1995. - N2. - с.29-31. (В соавт. со Скляровым В.Я.).
 18. Эффективность использования влажных кормовых смесей при выращивании сеголеток карпа. Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного процесса. // Тез. докл. межд. конф., Киев, 23-25 ноября 1994г., ч.1. (В соавт. со Скляровым В.Я., Жердевой Е.П., Кубовым А.Д., Мезиной В.В.).
 19. Нетрадиционные источники протеина в комбикормах для рыб. Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного процесса. // Тез. докл. межд. конф., Киев, 23-25 ноября 1994, ч1., с.129-130. (В соавт. со Скляровым В.Я., Мезиной В.В., Жердевой Е.П., Ивановой Е.Е.).
 20. Углеводно-белковый концентрат. ТУ и ТИ 9291-016-00476493-95. Зарег. 15.06.95 N 063/007026. Введен впервые с 01.07.95г., 15с. (В соавт. со Скляровым В.Я., Ивановой Е.Е., Мирошниченко И.М.).
 21. Мука кормовая из отходов переработки плодов и овощей. ТУ, ТИ 15 РОУСР-427-11-92 Зарег. 03.02.92 N 063/003773. (В соавт. со Скляровым В.Я., Ивановой Е.Е., Коклюковым А.М.).
 22. The use of food industry waster in the common carp feeds. 16-th session of FAO-EIFAC, Prague, 15-22, May, 1990. (Panasenko V.V.).
 23. Complex assessment of quality of feeds fiaring fishes taking info account treir physiological state. Quality in agr

- aquaculture: Short communications and abstracts of contributions presented at the International Conference AQUA-CULTURE EUROPE'95 and the satellite meeting NUTRITION AND FEEDING IN COLD WATER SPECIES, Trondheim, Norway, August 9-12, 1995.-Gent Belgium, 1995. (Sklyarov V.YA., Mesina V.V.).
24. Biological bases of fish mixed feed. Ibid. Quality in Aquaculture International Conference Aquaculture Europe 95 Trondheim Norway, August, 1995. (Sklyarov Y.Ja., Mesina V.V., Ivanova H.Y., Kybov A.D.).
25. Methods of Utilization for Waste Products Aiming Order to Reseal High-quality Fish Production Quality in Aquaculture International Conference Aquaculture Europe 95 Trondheim Norway, August, 1995. (Sklyarov Y.Ja., Mesina V.V., Ivanova H.Y., Kybov A.D.).
26. Использование муки из отходов солодовенной и пивоваренной промышленности в кормосмесях для рыб. //Тез. докл. межд. симпоз. Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре, 21-24 октября 1996г., Адлер, с.19. (В соавт. с Ивановой Е.Е., Скляровым В.Я.).
27. Использование нетрадиционных кормов в рационах рыб. //Тез. докл. межд. симпоз. Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре, 21-24 октября 1996г., Адлер, с.30. (В соавт. со Скляровым В.Я.).
28. Комплексная методика определения качества кормов для рыб. Краснодар, 1995, 9с. (В соавт. со Скляровым В.Я., Мезиной В.В.)
29. Временные рекомендации по нормам ввода компонентов в комбикорма для рыб с применением ЭВМ на Белгородском экспериментальном заводе рыбных комбикормов. Краснодар, 1995, 11с. (В соавт. со Скляровым В.Я., Жерновым С.В., Сосуновой С.Л.).