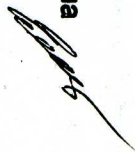


237
На правах рукописи

Иванова Елена Евгеньевна



Технология производства
кормовых компонентов комбикормов из отходов
пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой
промышленности и их питательная ценность для рыб

Специальность

06.02.02 -Кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар 1997

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Несмотря на достигнутые успехи в области рыбоводства, комбикорма для рыб требуют постоянного совершенствования. Дефицит и высокая стоимость белковых кормов стимулирует поиски дополнительных источников питательных веществ.

Перспективными кормовыми компонентами в районах рыб могут быть отходы пищевой промышленности. Основными условиями, определяющими эффективность и целесообразность их использования, являются питательная ценность и невысокая стоимость.

В регионе Северного Кавказа располагаются предприятия перерабатывающие большие объемы сельскохозяйственного сырья: консервные, сахарные, винодельческие, пивоваренные, солодовенные, пищевые и др. Подавляющее большинство отходов этих предприятий не используются (пищевкусовые), или используются недостаточно полно (пивоваренные, солодовенные).

Поэтому разработка технологии производства компонентов из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой промышленности, определение их питательной ценности в комбикормах для рыб своевременна и необходима.

Цель и задачи исследований. Целью работы является изучение отходов пивоваренной, солодовенной, пищевкусовой промышленности, разработка технологии и нормативных документов на производство кормовых компонентов из этих отходов и определение их питательной ценности в комбикормах для рыб.

В работе поставлены следующие задачи:

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

Научный консультант - Д.с.-х. наук, профессор Сяпоров В.Я.
Научный руководитель - к.с.-х. наук Студенцова Н.А.

Официальные оппоненты: Д.с.-х. наук, профессор Раденко В.Н.
к.с.-х. наук Шурьгина Л.В.

Ведущее предприятие - Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (АЗНИИРХ)

Защита
Диссертация
алрар
адрес
Учен
диссе
канд.с
Дарственного
е университета по
Локалов



- определить виды отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности, наиболее приемлемые в производстве комбикормов для рыб;
- разработать технологию производства кормовых компонентов из отходов солодовенной, пивоваренной и пищевой промышленности и их использование в комбикормах для рыб;
- установить технические требования и разработать нормативные документы (технические условия, технологическая инструкция) на кормовые компоненты из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности;
- определить нормы ввода кормовых компонентов (мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности, шроты растительные кормовые) в комбикорма для рыб;
- оценить питательность для сеголеток карпа комбикормов с включением муки из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности и шротов кормовых;
- изучить влияние включения муки из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности и шротов кормовых в комбикорма на физиологические и биохимические показатели сеголеток карпа;
- определить экономическую эффективность применения кормовых компонентов из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности.
- Научная новизна.** Впервые показана целесообразность использования отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности в качестве компонентов в комбикормах для рыб. Определена возможность замены в комбикормах для рыб более ценных и дорогостоящих компонентов - зерновых на более дешевые: муку

- из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности и шроты растительные кормовые.
- Разработаны нормативные документы на производство кормовых компонентов из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности.
- Подготовлены рецепты комбикормов для сеголеток карпа с добавлением новых кормовых компонентов, определены их нормы ввода.
- Практическая значимость.** Разработана технология и нормативные документы: технические условия ТУ 9295-014-00476493-93 Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности и технологическая инструкция по производству муки кормовой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности. Технические условия ТУ 9146-015-00476493-93 Шроты растительные кормовые.
- Представленные рецепты комбикормов с включением компонентов из отходов пищевой промышленности (пивоваренная, солодовенная, пищеваренная) могут использоваться при выращивании молды карпа, что позволит снизить себестоимость комбикорма и повысить рентабельность рыболовных хозяйств.
- Апробация работы.** Материалы диссертации докладывались и обсуждались:
1. На ученых советах КрасНИИРХ, заседаниях правления АО "Краснодаррыбфа", научно-технических советах Минсельхозпрода и ГКО "Росрыбхоз" в 1990-1995 гг.;
 2. На Международной научной конференции "Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса", Киев, 1994.
 3. На Международной научной конференции "Аквакультура Европы 95" и последующем совещании "Питание и кормление холодноводных видов рыб", Тронхейм, Норвегия, 1995.

4. На Международном симпозиуме "Ресурсоберегающие технологии в аквакультуре", Далгер, 1996.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 работ, в том числе 2 нормативных документа (технические условия).

Объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, методической и экспериментальной части, выводов, списка использованной литературы и приложений. Работа изложена на 149 стр. машинописного текста, содержит 24 табл., 10 рис., 6 приложений. Библиография включает 141 наименование, из них 46 иностранных. В приложении представлены копии нормативных документов и документов подтверждающих внедрение основных рекомендаций.

Результаты собственных исследований

Материал и методики исследований по отработке технологии производства кормовых компонентов из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой промышленности проводили в полупроизводственных условиях совхоза "Адыгейский" Тахтамукайского района республики Адыгея.

Нормативные документы (технические условия, технологическая инструкция) на муку кормовую из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности и шроты растительные кормовые разрабатывали, согласно требованиям Государственной системы стандартизации Российской Федерации (ГОСТ 1.0, ГОСТ 1.2, ГОСТ 1.4, ПР 50.1.001-93).

Экспериментальные работы по возможности и эффективности использования муки кормовой из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности и шротов в комбикормах для рыб проводили в аквариальной Кубанского государственного университета и на рыбоводном хозяйстве Краснодарской ТЭЦ. Опыты проведены в двукратной повторности.

Объектом исследований служил карп средней массой 25-30 г, завезенный с тепловодного хозяйства Краснодарской ТЭЦ. Подопытные группы комплектовали из рыб, адаптированных к новым условиям и подобранных по принципу групп-аналогов: происхождения, живой массе и развитию. Адаптацию проводили в течение 7 дней на проточной артезианской воде, при постоянном повышении температуры на 1,5-2,0 °С в сутки до достижения температуры 25 °С.

Во время проведения опыта рыбу содержали в специальных проточных аквариумах рабочим объемом 100 литров и с проточностью - один объем за 10 часов. Плотность посадки сеголеток карпа составила 20 экз./100 л. Продолжительность опыта - 30 дней, температура содержания - $25 \pm 0,2$ °С, освещение искусственное, суточная норма кормления - 6 % от массы тела рыбы. Кормление подопытных рыб проводили 8 раз в сутки, равными порциями с 8 до 20 часов.

Рецепты для опытных групп рыбы были разработаны путем адекватной замены по протечину части зерновых и соевого шрота мукой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности. В контрольной группе карпа кормили стандартным комбикормом рецепта К-3М. Комбиорма готовили на опытной установке методом влажного прессования.

Исследования по разработке рецептов комбикормов с использованием шротов растительных кормовых проводили на рыбоводном хозяйстве Краснодарской ТЭЦ методом групп аналогов. Объектом исследований служили сеголетки карпа, плотность посадки - 1000 экз./м² (666 экз./м³). Учетный период опыта составил 60 дней.

Гидрохимический и температурный режимы при кормлении подопытных рыб были оптимальными: температура воды находилась в пре-

делах 20-30 °С и лишь в отдельные дни поднималась до 32-34 °С, со-
держание растворенного в воде кислорода не ниже 6 мг/л, РН 7,6.

Во время проведения опытов определяли следующие рыболовные
показатели: темп роста (ежедневно), количество скармливаемого кор-
ма и его поедаемость, сохранность рыб.

Питательность нетрадиционных кормовых компонентов в составе
стандартных комбикормов оценивали: по содержанию питательных ве-
ществ и энергии в комбикорме; морфологическому, химическому соста-
вам и энергетической ценности рыб после применения комбикорма, на-
колению массы, органических, минеральных веществ и энергии в теле
рыб за период кормления.

Физиологическое состояние подопытных рыб оценивали по сле-
дующим показателям:

- содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитар-
ная формула крови (Голодец, 1955, Иванова, 1983);

- состояние липидного обмена по содержанию общих липидов,
холестерина, бета-липопротеидов, фосфолипидов, белкового- по уров-
ню белковых фракций в сыворотке крови. В сыворотке крови, также оп-
ределяли активность: аминотрансфераз и щелочной фосфатазы.

- гистологическое строение печени.

Отбор проб и химические исследования мышц карпа проводили по
ГОСТ 7636 следующими методами: массовая доля белка по Кьельдалю,
массовая доля жира - экстракционно-весовым методом Сохлета.

Аминокислотный анализ проведен на анализаторе ААА-88 (ЧССР)
жирнокислотный состав исследован на газожидкостном хроматографе
"Хром-5" (ЧССР), при следующих параметрах: колонка (50x3 мм) из не-
ржавеющей стали, носитель- целит 545 с размером частиц 80/100, жид-

кая фаза полистиролгликоль-сукцинат (20%). Температура разделения -
196 °С, температура камеры ввода - 250 °С, газ-носитель -аргон.

Белковый спектр и фракции липопротеидов сыворотки крови ис-
следовали методом электрофореза в агаровом геле на системе для
электрофореза Рабзон с последующей денситометрией на денсито-
метре "аргразисе" фирмы "Вебплан". Все остальные фракции сыворотки
крови, на селективном биохимическом анализаторе "Улта" фирмы "
KONE".

Результаты экспериментов обрабатывали статистически по обще-
принятым методикам Г. Ф. Лакина (1980).

Технология производства кормовых компонентов комбикорма для рыб из отходов пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой промышленности

Кормовые компоненты - это составляющие комбикормов, исполь-
зуемых для кормления рыб. От качества и способа подготовки кормо-
вых компонентов непосредственно зависит и качество комбикорма, кото-
рое в свою очередь гарантирует его эффективность.

Считается, что чем разнообразнее состав комбикорма, тем выше
его питательность. Лучшие рецепты отечественных и зарубежных рыб-
ных комбикормов содержат до 9-12 компонентов различной природы, не
считая добавок витаминов, минеральных солей и других биологически
активных веществ (Скляров, Гамыгин, Рыжков 1984). Однако работа по
поиску новых более дешевых компонентов, способных восполнить де-
фицит белка, животного и растительного происхождения, по-прежнему
актуальна.

Наиболее интересным в этой области является возможность использовать дополнительные, более дешевые кормовые компоненты из отходов пищевой промышленности.

Пищевая промышленность, согласно принятой ЦСУ классификации, включает около 30 различных отраслей. Пивоваренная, солодовенная и пищевкусовая промышленности с точки зрения возможности использования отходов занимает в этом перечне незначительное значение. Для изготовления кормовых компонентов в комбикорма для рыб было отобрано следующие сырье: зерновые отходы (зерновые, сорные и минеральные примеси, травмированные, щуплые и проросшие зерна, семена дикорастущих растений, солома, ости и др. отходы, образованные при очистке и сортировке зерновой массы); солодовые ростки (сухие солодовые ростки, отделяемые после сушки солода); полировочные отходы (частицы измельченной оболочки и эндосперма, битые зерна, солодовая пыль и прочие отходы, образующиеся на полировочных машинах или вибростях при очистке сухого пивоваренного солода перед подачей его в производство).

Разработана технология производства муки из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности.

Технология производства муки кормовой включает следующие основные процессы: инспектирование, сушка, измельчение, упаковка, маркирование и хранение.

Отходы пивоваренной и солодовенной промышленности необходимо собирать в бункер или специальные емкости. При хранении отходов до переработки и в процессе производства учитывается их состояние по влажности: сухими считаются отходы, влажность которых не более 14%

включительно, средней сухости - от 14% до 15,5% включительно, влажными - свыше 15,5% до 17% включительно и сырими - свыше 17,0%, ограничен срок хранения солодовых ростков (из-за их высокой гигроскопичности) - 1 мес. со дня отделения от солода.

Сырье-отходы солодовенной и пивоваренной промышленности необходимо инспектировать с целью удаления посторонних предметов и пропускать через ловушку для отделения металлопылимишей.

Одним из основных процессов изготовления муки является сушка. На сушку необходимо направлять отходы средней сухости, влажные и сырые. Отходы, влажность которых 10% и менее направлять непосредственно на измельчение. Сушку проводить в ротационных или пневматических сушилках при температуре не выше 60 °С.

Высушенные отходы необходимо измельчать на дробилках молоткового типа (КДУ-2, ДБ-5, КДМ-5) или других подобных с решеткой диаметром отверстий 4 мм. Полученную муку просеивают через сито с диаметром отверстий решетки не более 3 мм и дополнительно очищают на магнитном сепараторе.

Разработана технологическая инструкция по производству муки кормовой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности.

Основным сырьем пищевкусовой промышленности являются: семена (моркови, аниса, кориандра, и др.), лекарственные травы (шалфей, ромашка, крапива); ягоды (можжевельная, облепихи крушиновой и прочие). Экстракционные заводы производят комплексные ароматизаторы экстракцией пищевым сжиженным углекислым газом различных видов растительного сырья и их смесей, объединенных в комплексы. Отходы (шроты и жмыхи) при этом составляют (95-99%) и практически нигде не применяются.

Для определения возможности использования шротов в качестве кормовых компонентов в комбикормах для рыб был исследован шрот комплекса № 13 (20% ростки ячменя, 80% семена моркови).

Технические требования и нормативные документы

на кормовые компоненты из отходов пивоваренной

солодовенной и пищевкусовой промышленности.

Нами разработаны, прошли все стадии согласования, утверждены и государственной регистрации следующие нормативные документы по стандартизации:

- Технические условия ТУ 9295-014-00476493-93 Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности (зарегистрировано Краснодарской ЦСМ № 063/ 006052 от 07.06.94);

- Технические условия ТУ 9146-015-00476493-93 Шроты растительные кормовые (зарегистрировано Краснодарской ЦСМ № 063/006053 от 07.06.94).

Технические условия ТУ 9295-014-00476493-93 распространяются на муку кормовую из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности и определяют технические требования, правила приемки, методы испытаний, правила упаковки, маркирования, транспортирования и хранения продукта.

Кормовую муку необходимо выработывать в соответствии с требованиями техническими условиями с соблюдением правил и норм, утвержденных в установленном порядке по технологической инструкции.

По органолептическим показателям кормовая мука должна удовлетворять следующим требованиям: внешний вид- рассыпчатая, без плотных (не разрушаемых при надавливании) комков, плесени; запах- свойственный данному виду (без затхлого, плесневого или посторонних запахов). Физико-химические показатели кормовой муки должны соответствовать норме, представленной в табл. 1.

Физико-химические показатели кормовой муки должны соответствовать норме, представленной в табл. 1.

Физико-химические показатели кормовой муки

Таблица 1

Наименование показателей	Норма			
	1 сорт	2 сорт	3	3 сорт
1	2	3	4	
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	8,0	10,0	10,0	
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	св.20,0	от 15,0 до 20,0 включ.	до 15,0	
Массовая доля сырого жира в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	до 2,0	от 2,0 до 3,0 включ.	св.3,0	
Массовая доля сырой клетчатки в обезжиренном пролупно сухое вещество, %	до 15,0	от 15,0 до 20,0 включ.	св.20,0	
Массовая доля золы, не растворимой в 10% соляной кислоте, %	до 8,0	от 8,0 до 10,0 включ.	св.10,0	
Крупность помола	Массовая доля остатка на сите диаметром 3 мм не более 5%, диаметром 5мм не допускается			
Посторонние примеси	Не допускаются			
Металлопримеси не более, %	0,01			
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается			
Хлороформные пестициды, не более мг/кг гексахлоран (сумма изомеров и метаболитов)	0,2			
ДДТ (сумма изомеров и метаболитов)	0,02			

Продолжение табл 1

1	2	3	4
гептахлор (эпоксид гепта-хлора)	Не допускается		
Токсичность	Не допускается		
Общая энергетическая питательность, корм. ед.	св. 0,98	от 0,95 до 0,98 включ.	до 0,95

Муку кормовую упаковывать, транспортировать и хранить необходимо в мешках бумажных, льно-джуто-кенафных, льняных или полупльняных. Используемые для упаковки мешки должны быть чистыми, сухими, не прелыми, без посторонних запахов.

Транспортировать муку разрешается всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, санитарными правилами, утвержденными в установленном порядке и обязательным соблюдением требований манипуляционных знаков "Бойся сырости", "Бойся нагрева". Хранить кормовую муку необходимо в хорошо вентилируемых помещениях, защищенных от воздействия солнечных лучей, источников тепла и влаги. Срок хранения - 4 мес.

Технические требования, а также правила приемки, методы испытаний, требования к упаковке, маркированию, транспортированию и хранению шротов растительных кормовых (отходы пищевой промышленности) изложены в ТУ 9146-015-004/6493-93 Шроты растительные кормовые.

Шроты должны отвечать требованиям технических условий и правилам организации и ведения технологического процесса на экспортных заводах по технологическим схемам, утвержденным в установленном порядке.

По органолептическим показателям шроты должны соответствовать следующим показателям: цвет - свойственный цвету растительного сырья, из которого получают шрот; запах - свойственный запаху шрота.

без постороннего запаха (затхлость, плесень). По физико-химическим показателям - нормам, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели шротов

Наименование показателей	Норма
Массовая доля влаги и летучих веществ, не более %	10,0
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, не менее %	10,0
Массовая доля сырого жира в пересчете на абсолютно сухое вещество, не более %	3,0
Массовая доля сырой клетчатки, в обезжиренном продукте в пересчете на абсолютно сухое вещество, не более %	18,0
Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, не более %	12,0
Посторонние примеси (камешки, стекло, земля)	Не допускается
Металлопримеси, не более %	0,01
частица размером до 2 мм включ.	Не допускается
Хлороорганические пестициды, не более мг/кг	0,2
гексахлоран (сумма изомеров)	0,05
Д.ДТ (сумма изомеров и метаболитов)	Не допускается
гептахлор (эпоксид гептахлора)	Не допускается
Токсичность	Не допускается
Общая энергетическая питательность, не менее корм. ед.	0,22

Правила приемки и методы отбора проб шротов определены ГОСТом 139790.

Хранить и транспортировать шроты насыпью или в мешках. Мешки используются бумажные, льно-джуто кенафные или льняные и полупльняные. Маркировать тару с кормовым шротом по ГОСТ 14192 с

нанесением манипуляционных знаков "Бойтся сырости", "Бойтся нагрева".

Для предотвращения самовозгорания во время хранения и в пути, шрот должен кондиционироваться по влажности и охлаждаться перед хранением и отгрузкой до температуры не более 35 °С, а в летнее время его температура должна быть не более чем на 5 °С выше температуры окружающего воздуха.

Шроты хранить в чистых сухих помещениях, оборудованных точно-вытяжной вентиляцией, насыпью или в мешках, сложенных в штабеля высотой не более 5 м. Сроки хранения шротов растительных кормовых насыпью - 3 мес, в мешках - 6 мес.

Эффективность опытных комбикормов с включением

муки кормовой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности

Для изучения возможности и целесообразности использования муки кормовой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности проведены опыты по замене части зерновых и соевого шрота в стандартном комбикорме К-3М на муку. Рецепты и качественная характеристика контрольного комбикорма (К-3М) и трех опытных: ОРПЗ (с включением муки из зерновых отходов), ОРПС (с включением муки из солодовых ростков) и ОРПП (с включением муки из отходов полировки ячменя) представлены в табл. 3.

Как видно из данных табл. 3 комбикорма были равноценны по содержанию обменной энергии, протеина, жира, метионина и лизина, но отличались по количеству сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

Разницы в потреблении различных по составу комбикормов не наблюдалось. Отхода карпа за весь опытный период не отмечено.

Таблица 3

Состав комбикормов с включением муки из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности, %

Компоненты	Комбикорма			
	К-3М (контроль)	ОРПЗ	ОРПС	ОРПП
Мука мясокостная	5,0	5,0	5,0	5,0
Папрын	9,0	9,0	9,0	9,0
Дрожжи гидролизные	4,0	4,0	4,0	4,0
Шрот подсолнечный соевый	20,0	20,0	20,0	20,0
Пшеница	20,0	20,0	16,0	20,0
Ячмень	26,5	21,5	20,5	18,5
Мука из отходов полировки ячменя	14,0	9,0	14,0	14,0
солодовых ростков зерновых отходов	-	-	10,0	10,0
Мел	0,5	10,0	0,5	0,5
Премикс П-5-1	1,0	0,5	1,0	1,0

Качественная характеристика комбикормов, %

Обменная энергия, МДж/кг	10,2	10,1	10,1	10,1
Сырой протеин	29,5	29,3	29,4	29,4
Сырой жир	3,4	3,3	3,3	3,3
Сырая клетчатка	5,8	7,3	6,1	7,1
БЭВ	42,5	41,1	42,6	41,8
Лизин	1,5	1,5	1,5	1,5
Метионин	0,5	0,5	0,5	0,5
Са	2,2	2,3	2,6	2,6
P	0,7	0,8	0,7	0,7

Показатели эффективности опытных комбикормов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели эффективности опытных комбикормов

(n = 50 экз., учетный период - 30 дней)

Показатели	Группа рыб, комбикорма			
	1 (К-3М)	2 (ОРПЗ)	3 (ОРПС)	4 (ОРПТ)
Средняя масса рыбы, г				
начальная	25,2±0,3	25,6±0,2	25,5±0,2	25,4±0,3
конечная	54,7±0,2	50,7±0,2	55,9±0,3	53,6±0,2
P		< 0,05		< 0,05
Прирост, г	29,5	25,1	30,4	28,2
Среднесуточный прирост, г	1,0	0,8	1,0	0,9
в % к контролю	100	80	100	90
Сохранность, %	100	100	100	100
На 1 кг прироста затрачено корма, кг	2,1	2,3	2,0	2,1
% к контролю	100	109	95	100

Отмечены достоверные отличия между 2, 4 опытными и контрольной группами рыб (P < 0,05). Среднесуточный прирост 3 опытной группы и контрольной равен 1 г, во 2 и 4 группах ниже контрольного

- 0,8; 0,9г соответственно. Затраты кормов на 1 кг прироста были низкими во всех группах и составили 2,0-2,3 кг (см. табл. 6).

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что достоверное снижение абсолютного прироста во 2 и 4 группах может быть связано с различным содержанием сырой клетчатки в опытных комбикормах (см. табл. 3.)



Рисунок. График зависимости среднесуточного прироста карпа-сеголетки и затрат комбикормов от содержания сырой клетчатки в их составе

График зависимости среднесуточного прироста рыб и затрат комбикормов на единицу прироста представлен на рисунке, что определяет оптимальное содержание клетчатки в комбикорме для сеголеток карпа - 6,0-6,5%.

На основании изучения физиологического состояния подопытных рыб не отмечено достоверных отличий в биохимических показателях сыворотки крови. Однако альбумино-глобулиновый коэффициент только у второй группы рыб (комбикорм ОРПС) был близок (1,21) к контрольной группе (1,28). У двух других групп (2 и 4) альбумино-глобулиновый коэффициент ниже, соответственно 0,86 и 1,05. Падение альбумино-глобулинового коэффициента характеризует начальную стадию белково-то дефицита.

Включение в рацион муки кормовой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности не вызывает достоверных изменений уровня липидного обмена, а также ферментной активности сыворотки крови, что характеризует отсутствие патологических изменений в организме рыб.

Влияние шротов растительных кормовых на рост и физиологическое состояние сеголеток карпа

Для оценки эффективности включения шротов растительных кормовых в рацион сеголеток карпа, проведена замена части пшеницы (13%) и подсолнечного шрота (7%) в стандартном комбикорме К-2М адекватным по протеину количеством шрота комплекса № 13 (20% роста ячменя, 80% семена моркови) - опытный рацион ОРЛ. В качестве контроля использовали комбикорм К-2М. Рецелтура и качественная

характеристика опытного и контрольного комбикормов представлены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, контрольный и опытный комбикорма имели практически одинаковое содержание протеина 35,4 и 35,8% соответственно.

Таблица 5

Состав комбикормов для сеголеток карпа с включением шрота растительного кормового %

Компоненты	Комбикорма	
	К-2М (контроль)	ОРЛ
Мука рыбная	10,0	10,0
мясокостная	11,0	11,0
Дрожжи гидролизные	10,0	10,0
Папирин	10,0	10,0
Шрот подсолнечный	28,0	21,0
Пшеница	29,0	16,0
Шрот комплекса № 13 (20% роста ячменя, 80% семена моркови)	-	20,0
Премикс П-5-1	2,0	2,0
Качественная характеристика комбикормов, %		
Обменная энергия, МДж/кг	12,5	12,3
Сырой протеин	35,4	35,8
Сырой жир	4,1	4,2
Сырая клетчатка	4,5	5,1
Лизин	1,9	2,1
Метионин	0,6	0,6
Са	1,8	2,0
P	1,6	1,7

Показатели эффективности испытания комбикормов с включением шрота при кормлении сеголеток карпа представлены в табл. 6.

Анализ результатов испытания опытного комбикорма свидетельствует о положительном эффекте включения в рацион отходов пивоваренной промышленности. Добавление шрота растительного кормо-

вого комплекса № 13 (20% роста рыбы, 80% семена моркови) позволило повысить среднесуточный прирост карпа на 14% ($P < 0,05$) (табл.6).

Затраты корма при этом сократились с 3 (контрольная группа) до 2,6. По-видимому, присутствие в шроте биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов), оказывает стимулирующее действие на рост рыб.

Таблица 6

Показатели эффективности испытания комбикормов
с включением шрота кормового

($n = 50$ экз., учетный период - 60 дней)

Показатели	Группа подопытных рыб, комбикорма	
	1, К2М	2, ОР1
Средняя масса рыбы, г	начальная 7,5 ± 1,5 конечная 49,3 ± 1,8	7,0 ± 0,5 54,6 ± 1,9
Прирост, г	41,8	< 0,05 47,6
Среднесуточный прирост, г	0,7	0,8
% к контролю	100	114
Сохранность, %	97,5	99,1
На 1 кг прироста затрачено комбикормов, кг	3,0	2,6
% к контролю	100	86,7

Положительный ростовой эффект сопровождался тенденцией к накоплению пластических и энергетических веществ. Так, в расчете на 1 г первоначальной массы за 60 дней накопление протеина и жира в опытной группе было выше, чем в контрольной и составило 8,6 и 2,4 г против 5,6 и 1,5 г соответственно.

Исследование физиологического состояния опытной рыбы, по гематологическим показателям, гистологической структуре печени, не выявили значимых различий между подопытными группами карпа.

Альбумино-глобулиновый коэффициент сыворотки крови, снижение которого характеризует недостаток протеина в комбикормах, при включении шрота не изменялся, и у опытной и у контрольной группы он равен 0,9.

Содержание гемоглобина в крови сеголетков карпа опытной группы достоверно выше и составляет $96 \pm 5,0$ г/л, против $84 \pm 2,5$ г/л в контрольной, количество эритроцитов одинаково - $1,8 \times 10^{12}$ л.

Экономическая эффективность использования

комбикормов с включением отходов пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой промышленности

Определение экономической эффективности опытных комбикормов проводили по затратам кормовых средств на единицу прироста живой массы карпа.

Введение в рацион карпа муки из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности снижает стоимость комбикорма и соответственно стоимость 1 кг прироста живой массы рыбы уменьшается на 25-50% по сравнению с контрольной группой.

Использование отходов пивоваренной, солодовенной и пищевой промышленности также способствует значительной экономии фуражного зерна. Затраты фуражного зерна на единицу прироста в опытных группах снизились на 30-50% (табл.7). Таким образом, включение в комбикорма для карпа муки из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности и шротов -отходов пищевкусовой промышленности позволяет значительно повысить эффективность использования

комбикормов, уменьшает расход фуражного зерна и снижает стоимость единицы прироста живой массы.

Таблица 7

Экономическая эффективность использования нетрадиционных кормовых компонентов в комбикормах для сеголеток карпа

Показатели (в ценах 1990 г)	Комбикорма					
	К-2М (конт- роль)	ОРЛ	К-3М (конт- роль)	ОРПП	ОРПС	ОРПЗ
Стоимость 1 кг ком- бикорма, руб	0,37	0,36	0,31	0,21	0,23	0,22
Затраты комбикормов на 1 кг прироста, руб	1,11	0,94	0,65	0,44	0,46	0,51
в % к контролю	100	84,70	100	67,70	70,70	78,50
На 1 кг комбикорма затрачено зерно- вых, кг	0,29	0,16	0,40	0,30	0,34	0,30
в % к контролю	100	55,20	100	75,30	85,20	75,30
На 1 кг прироста за- трачено зерновых, кг	0,87	0,42	1,84	1,63	1,68	1,69
в % к контролю	100	48,30	100	75,00	80,90	82,10

В ы в о д ы

1. Отходы пивоваренной, солодовенной и пищевкусовой промышленности могут быть использованы в качестве кормовых компонентов в комбикормах для сеголеток карпа.
2. Качество кормовых компонентов должно соответствовать нормативным документам: ТУ 9295-014-00476493-93 Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности, ТУ 9146-015-00476493-93 Шроты растительные кормовые.

3. Введение в рацион сеголеток карпа шротов растительных кормовых не уменьшает питательной ценности комбикорма.

4. Установлено, что включение в комбикорма муки кормовой из солодовых ростков, не снижая показателей роста, способствует более экономному расходу фуражного зерна.

5. Физиолого-биохимические показатели карпа, выращенного на комбикормах с включением новых кормовых компонентов, находятся в пределах нормы.

6. Использование муки кормовой из отходов пивоваренной, солодовенной промышленности и шротов растительных кормовых экономически целесообразно, так как ведет к снижению стоимости единицы прироста живой массы рыбы и экономии фуражного зерна.

Предложение производству

1. В комбикормах для карпа возможна замена зерновых мукой из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности. Норма ввода в комбикорма для сеголеток карпа муки составляет не более 10% к массе комбикорма, в связи с содержанием в ней повышенного уровня клетчатки, снижающей усвоение основных питательных веществ рациона.
2. Норма ввода в комбикорма для сеголеток карпа, шротов растительных кормовых - до 20% к массе комбикорма. В комбикормах для сеголеток карпа возможна замена фуражного зерна шротами - отходами пищевкусовой промышленности.
3. На специализированных комбикормовых заводах целесообразно включать в комбикорма шроты, соответствующие требованиям ТУ 9146-015-00476493-93 Шроты растительные, кормовые, или муки по ТУ 9295-014-00476493-93 Мука кормовая из отходов пивоваренной и солодовенной промышленности.

**По материалам диссертации опубликованы
следующие работы**

1. Нетрадиционные кормовые добавки в рационах рыб. // Рыбоводство и рыболовство - 1995, № 2. - С. 29-30 (в соавторстве с В. Я. Склиаровым, Н. А. Студенцовой, В. В. Мезиной, Е. П. Жердевой, А. Д. Кубовым)
2. Нетрадиционные источники протеина в комбикормах для рыб // Тезисы докладов международной научной конференции, Киев, 1994. - С. 129-130 (в соавторстве с В. Я. Склиаровым, Н. А. Студенцовой, В. В. Мезиной, Е. П. Жердевой)
3. Methods of Utilization for Waste Products Aes in Order to Reseio High-qualaily Fish Production. Qualiit in Aquaculture Intenational Conference Aquaculture Eugore 95 Trondheim Norwey, August, 1995. - P. 140 (N. A. Studeusowa, Y. Ja. Skliarov, E. P. Dzerdeva, V. V. Mezina, A. D. Kubov)
4. Использование муки из отходов соловоденной и пивоваренной промышленности в кормосмесях для рыб // Тезисы докладов междуна-родного симпозиума, Адлер, 21-24 октября, 1996. - С. 19 (в соавторстве с В. Я. Склиаровым, Н. А. Студенцовой)
5. Технические условия ТУ 9295-014-00476493-93 Мука кормовая из отходов пивоваренной и соловоденной промышленности. Технологи-ческая инструкция. Зарегистрировано Краснодарским ЦСМ № 063/006652 от 07.06.94. (в соавторстве с В. Я. Склиаровым, Н. А. Студен-цовой) - 12с.
6. Технические условия ТУ 9146-015-00476493-93 Шроты расти-тельные кормовые. Зарегистрировано Краснодарской ЦСМ № 063/006653 от 07.06.94. (в соавторстве с В. Я. Склиаровым, Н. А. Студенцо-вой) - 7 с.