

На правах рукописи

Калмыков Виктор Геннадиевич

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ «САРЕПТА»
В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ РУССКОГО ОСЕТРА**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Усть-Кинельский – 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Научный руководитель:	доктор сельскохозяйственных наук Дикусаров Вячеслав Геннадьевич
Официальные оппоненты:	Сергей Владимирович Пономарев, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВПО Астраханский ГТУ, заведующий кафедрой «Аквакультура и водные биоресурсы»
	Елена Петровна Мирошникова, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ, заведующая кафедрой «Биотехнология животного сырья и аквакультура»
Ведущая организация:	ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» – Аграрный институт

Защита состоится 21 сентября 2016 года в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета ДМ220.058.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 1; тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» и на сайте www.ssaа.ru.

Автореферат разослан «__» _августа 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Рыбоводство - одна из перспективных отраслей сельскохозяйственного производства, базирующаяся на выращивании в естественных и искусственных водоемах различной товарной рыбы. По биологической ценности белки рыб не ниже ценности белков мяса сельскохозяйственных животных, но они легче перевариваются и усваиваются организмом человека. Минимальная физиологическая норма потребления мяса рыбы по данным Академии Медицинских Наук РФ - 15,6 кг в год на человека. Развитие мировой аквакультуры объективно свидетельствует о неуклонном росте ее удельного веса в общем балансе производства рыбной продукции. Рост промышленного разведения рыбы в мире составляет 10,6 % в год, а в России он составляет только около 5 %. В нашей стране объем аквакультуры составляет 0,2 % от общемирового производства. Россия не входит даже в двадцатку лидеров отрасли. Осетровые рыбы занимают особое место в аквакультуре. Но в последнее десятилетие естественное воспроизводство осетровых рыб находится на грани полного исчезновения, происходит деградация ихтиофауны. В сложившейся ситуации компенсировать убыль естественных популяций осетровых и пополнять их запасы призвано искусственное выращивание, роль которого в настоящее время в связи с катастрофическим падением численности всех видов осетровых значительно возрастает, и развитие фермерского осетроводства может стать решением в обеспечении населения дефицитным белком осетровых рыб [Василенков, С. Производство осетровых в России /С. Василенков; С. Василенков // Фермер. Поволжье. - 2015. - № 4 (35). - С. 4-5.].

При выращивании осетровых рыб индустриальными методами в условиях замкнутого водообеспечения большое место уделяется кормлению. Оптимизация кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и выживаемости при минимальных кормовых затратах. В традиционных методах выращивания (прудовый, пастбищный) рыба частично или полностью питается естественными кормами. В условиях УЗВ естественная кормовая база отсутствует, поэтому рост и развитие рыбы напрямую зависит от качества кормов. В естественных водоемах существует динамическая зависимость между численностью рыб и естественной кормовой базой. В условиях товарного рыбоводства повышение концентрации рыб обусловлено экономическими факторами [Васильева Л.М. Кормление осетровых рыб / Л.М. Васильева, С.В.Пономарев, Н.В.Судакова. - Астрахань, ГУП ИПК «Волга», 2010].

Актуальность товарного выращивания осетровых видов рыб обусловлена сокращением их запасов в естественных водоемах. Разведения осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств базируются в основном на использовании пол-

ноценных комбинированных кормов [Козлов, В. И. Товарное осетроводство / В. И. Козлов, Л. С. Абрамович. – М.: Росагропромиздат, 1986.].

Развитие товарного осетроводства невозможно без полноценных специализированных кормов, так как выживаемость, жизнеспособность рыб, главным образом, зависит от качества потребляемой ими корма.

При выращивании осетровых рыб особое внимание необходимо уделять составу кормов, что дает возможность получить максимальные показатели скорости роста и выживаемости при минимальных затратах. В настоящее время любая биотехника воспроизводства ценных видов рыб и рыборазведения включает технологию кормления, основывающейся на определенной рецептуре кормов. Крупные мировые компании по производству кормов для рыб («Био-мар», «Аллер Аква», Крафтфуттер, Скреттинг, Рейху Райсио и др.) предлагают для увеличения темпа роста рыб и повышения резистентности специальные рецептуры с различными добавками.

Кормление и особенности кормов для осетровых видов рыб в условиях замкнутого водобеспечения занимает одну из ключевых мест при выращивании рыбы, и поэтому требует более детального изучения.

На сегодняшний день актуальным направлением в области кормления осетровых рыб является поиск новых альтернативных источников кормового белка [Гамыгин, Е. А. Некоторые аспекты проблемы кормов и кормопроизводства для рыб на современном этапе / Е. А. Гамыгин; Багров, А. М. // 2014 г].

В зоне Нижнего Поволжья развита маслоперерабатывающая промышленность, побочным кормовым продуктом, которой является кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», который является ценным источником белка, как по качественному, так и по количественному составу.

В связи с чем, наши исследования направленные на комплексное изучение эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении осетровых рыб являются актуальными.

Степень разработанности темы. Проблема изучения эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении осетровых рыб актуальна, перспективна, и имеет социальную и экономическую значимость.

В кормовой базе сельскохозяйственных животных и рыб наблюдается дефицит протеина, что и обуславливает необходимость поиска и использования новых, нетрадиционных источников белка. Одним из таких кормовых средств является кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» - продукт переработки семян горчицы, который по питательности превосходит подсолнечный жмых. В связи с этим, проведение исследований по изучению эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении осетровых рыб является целесообразным и включение его в комби-

корм должны делать специалисты на основании детальных научных исследований и производственных испытаний.

Цель и задачи исследований.

Целью работы явилось повышение продуктивности русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения и за счет использования в комбикормах кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить химический состав, питательность кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и жмыха подсолнечного;
- изучить влияние кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» на динамику массы и сохранность русского осетра;
- определить затраты и стоимость кормов на единицу прироста массы рыбы при скармливании кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта»;
- выявить влияние кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» на гематологические показатели и аминокислотный состав мышечной ткани;
- установить влияние кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» на товарные качества рыбной продукции;
- дать экономическое обоснование эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении осетровых рыб

Объект исследований. Объектом исследований является русский осетр, жмых подсолнечный и кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта»

Предмет исследования. Эффективность использования нового кормового продукта для рыб, в частности кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении русского осетра.

Научная новизна. Впервые изучено влияние кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» на продуктивность русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения. Изучено влияние кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» на динамику живой массы и сохранность русского осетра, затраты и стоимость кормов на единицу прироста массы рыбы, гематологические показатели и аминокислотный состав мышечной ткани, товарные качества рыбной продукции. Дано экономическое обоснование использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормление русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения. Разработаны рецепты комбикормов на основе разных процентов ввода кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» взамен подсолнечного жмыха.

Практическая значимость. Доказано, что использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра в установке замкнутого водоснабжения при норме ввода на 5, 7,5, 10 %

от массы комбикорма, повышает рыбопродуктивность осетра, соответственно, на 6,99 % и 3,94 %, сохранность особей на 4,0 % и 2,0 %. Рентабельность выращивания русского осетра в установке замкнутого водоснабжения при использовании в кормлении кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» повышается на 3,48 %.

Положения, выносимые на защиту:

- применение кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» повышает энергию роста и продуктивность русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения;
- использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в составе комбикорма при выращивании русского осетра в установке замкнутого водоснабжения повышает товарные качества русского осетра;
- изменение морфологических и биохимических показателей крови в зависимости от использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра в установке замкнутого водоснабжения;
- применение кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в комбикормах для русского осетра способствует улучшению вкусовых качеств;
- экономическая эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра в установке замкнутого водоснабжения.

Степень достоверности, апробация и реализация результатов. Полученные результаты обеспечены целенаправленным использованием современных зоотехнических, биохимических и биометрических методов и полнотой рассмотрения предмета исследований в ходе научно-производственного опыта. Достоверность результатов исследований подтверждается правильной методикой диссертационной работы, биометрической обработкой полученных материалов. Результаты исследований основываются на большом фактическом материале. Цифровой материал обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 2007) и является достоверным.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на международной конференции «Бройлерное птицеводство России 2012» (BASF, ВНАП, ГК «МегаМикс», 2012), на Международной научнопрактической конференции «Интеграция науки и производства – стратегия успешного развития АПК в условиях вступления России в ВТО» (Волгоградский ГАУ, 2013), на XVIII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области (Волгоградский ГАУ, 2013), на 3 международной конференции «Птицеводство России» (BASF, ВНАП, ГК «МегаМикс», 2014), на международной конференции «Практика внедрения систем прослеживания и перспективы ее реализации в птицепромышленном секторе

РФ» (ОАО «Волжанин», ВНИИПП), на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона» (Рязань, 2015), на международной научно-практической конференции «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2015).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 3 работы, в том числе 3 работы в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 140 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, выводов и предложения производству.

1. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа проводилась в соответствии с тематическим планом научных исследований «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.0 8012217) НИР ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет».

Исследования были проведены на русских осетрах в период с 2013 по 2016 гг. в условиях ООО "ПРИБОЙ" Быковского района Волгоградской области, в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001. 517982ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ).

В ходе опытов учитывали следующие показатели:

Для определения температурного и гидро-химического режимов УЗВ пробы отбирали на разных участках и с разных глубин на одних и тех же местах. Пробы воды объемом (0,5-2,0 л) для химического анализа отбирали с помощью специального прибора – батометра (Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. Издание 2-е исправленное. - М.: Химия, 1973. - 376 с.).

Для оперативного анализа воды ежедневно проводился контроль за температурой, содержанием кислорода, рН, для получения общей характеристики качества воды ежедекадно исследовались окисляемость, содержание аммонийного азота, нитритов и нитратов. Текущие и полные гидрохимические анализы проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ. Значения основных показателей воды (температура, кислород) регистрировали с помощью универсального измерительного прибора (термооксиметра) *MultiLine P4 (Германия)*. Периодически для опреде-

ления содержания кислорода в воде использовали метод Винклера. Показатели активной реакции водной среды (рН) снимали с помощью прибора рН-метра или экспресс-методом с универсальным индикатором. Аммонийный азот в воде определяли колориметрическим методом с реактивом Несслера. Для определения нитритов использовали метод Грисса с применением сульфаниловой кислоты и α -нафтиламина. Нитраты определялись экспресс-методом с дисульфифеноловой кислотой.

Морфометрические и рыбоводные показатели выращиваемых осетровых оценивали по темпам роста, линейных и весовых значений рыб, коэффициенту упитанности, выживаемости. Для наблюдения за темпом роста периодически 1 раз в 10 дней проводились контрольные взвешивания выращиваемых рыб.

Химический состав исследуемых комбикормов. Исследовались по следующим методикам:

- определение влажности: ГОСТ 13496.3-92, ГОСТ Р 54951-2012;
- определение содержания азота и сырого протеина по Кьельдалю, ГОСТ Р 51417-99 (ИСО5988-97);
- определение сырой клетчатки по ГОСТ 31675-2012;
- определение сырой золы по ГОСТ 13979.6-94;
- определение сырого жира по ГОСТ 13496.15-97;
- определение кальция по ГОСТ 26570-95;
- определение фосфора по ГОСТ 26657-97;
- определение магния по ГОСТ 30502-97;
- определение натрия по ГОСТ 30503-97;
- определение калия по ГОСТ 30504-97;
- определение меди по ГОСТ 30692-2000.

Определение содержания первоначальной влажности проводили путем высушивания образцов при температуре 60-65 °С до постоянной массы, гигроскопическую влажность определяли высушиванием при 105°С до постоянной массы, определение сырого жира проводили путем экстрагирования этиловым спиртом в аппарате Сокслета, определение сырой клетчатки проводили по методу Генненберга и Штомана, определение азота и сырого протеина – по методу Кьельдаля, определение сырой золы – методом сухого озоления образца при температуре 450-500 °С.

Определение аминокислотного состава сырья проводилось на инфракрасном анализаторе фирмы FOSS NIRsystems (модель 5000), методом инфракрасной спектроскопии, при помощи сервиса Эвоник Химия (EvonikIndustries AG Essen, Germany). Аминокислотный анализ комбикормов и мяса рыбы, проводился по методике, разработанной ООО «Люмэкс», № ФР.1.31.2005.01499 с использованием аминокислотного анализатора «Капель- 105».

Для изучения линейного роста осетровых рыб измеряли общую длину тела и длину до развилки хвостового плавника, весовой рост – путём определения средней живой массы. Динамику живой массы рыб определяли по результатам еженедельных взвешиваний, на основании которых рассчитывали абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы.

Морфометрические исследования проводили во время контрольных взвешиваний выращиваемой рыбы 3 раза в месяц. Тестированию подвергали не менее 30 рыб в установках замкнутого водоснабжения.

Сохранность поголовья учитывали по количеству павшей рыбы.

Потребление корма – определялось ежедневно по группам, путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков в течение всего периода опыта с последующим пересчетом их на 1 кг прироста массы живой рыбы.

Кровь отбирали прижизненно из каудального канала рыбы сразу после извлечения её из воды, пробирки заполнялись кровью не менее, чем на 7-8 мм, при этом необходимо, не допускалось образование сгустков крови, препятствующих счёту клеток, в пробирку с кровью добавляли антикоагулянт. Морфологические показатели определяли путем подсчета эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, биохимические – в сыворотке крови, при этом изучалось содержание общего белка, глюкозы, альбумина, кальция, фосфора методом спектрофотометрии на КФК-3-01.

Товарную рыбопродуктивность определяли путем разделки русского осетра. При этом учитывались следующие показатели: масса живой рыбы, масса плавников, головы, кожи, мышечной и хрящевой ткани, внутреннего жира, крови, слизи, полостной жидкости, жабр, внутренних органов. Учитывали массу съедобных и несъедобных частей и массу съедобных и условно съедобных частей.

Энергетическую ценность или калорийность мяса осетра высчитывали, исходя из известного, что в организме человека или животного при усвоении пищи выделяется определённое количество энергии (1 калория на 1 г соответствующего соединения): белки выделяют 4,1, жиры – 9,3 калорий.

Органолептическую оценку рыбы определяли согласно методическим рекомендациям. Качество бульона оценивали комиссионно по следующим показателям: аромат, вкус, прозрачность, наваристость; вареного и жареного мяса – аромат, вкус, консистенция, сочность.

Экономическую эффективность выращивания русского осетра рассчитывали на основе учета затрат кормов за период опыта, а также фактически сложившейся суммы выручки от реализации на мясо.

Биометрическую обработку данных проводили по методике Н.А. Плохинского и программы «MicrosoftExcel». Достоверность различий между признака-

ми определяли путем сопоставления с критерием по Стьюденту. При этом определяли три порога достоверности (* P>0,95, ** P>0,99, ***P>0.999).

Достоверность полученных результатов была подтверждена в ходе производственной проверки.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Химический и аминокислотный состав кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта»

Перед проведением научно-хозяйственного опыта нами были изучены химический состав и аминокислотный состав подсолнечного жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта». Влажность данных кормовых средств находится на уровне 10,8 % и 8,1 % соответственно, т.е. по содержанию сухого вещества кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» превосходит подсолнечный жмых на 2,7 %. По содержанию сырого жира и сырой золы существенных различий не наблюдалось, в подсолнечном жмыхе – 8,1 % и 6,8 %, в концентрате «Сарепта» – 8,4 % и 6,6 %, соответственно. Сумма аминокислот в кормовом концентрате из растительного сырья «Сарепта» составляет 25,01 %, что на 5,35 % выше по сравнению с подсолнечным жмыхом.

2.2 Динамика массы русского осетра

Основными зоотехническими показателями, характеризующими интенсивность роста рыбы, являются ее масса и затраты кормов на единицу прироста. Динамика живой массы рыбы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы осетра, г

Период, неделя	Группа			
	контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	2	3	4	5
Начало опыта	100±1,1	100±1,3	100±1,1	100±1,2
1	140,74±2,1	140,81±2,4	140,81±2,2	140,95±2,6
2	182,46±3,9	183,23±4,0	183,72±4,2	183,51±4,1
3	221,24±6,3	224,18±6,5	225,65±6,6	224,95±6,2
4	256,66±2,0	261,00±2,2	263,31±2,4*	261,91±2,1
5	290,12±2,9	296,63±2,5	299,64±2,0**	298,03±3,4
6	321,48±6,5	330,16±4,7	334,36±6,0	332,61±5,5
7	352,42±5,3	362,50±5,1	367,82±5,6*	366,00±5,4
8	382,03±5,7	393,44±5,9	399,18±6,1*	397,29±6,0
9	411,50±6,4	424,03±5,8	431,66±6,3*	429,84±6,1*
10	439,50±6,8	452,66±6,1	462,74±6,4*	460,08±6,2*
11	466,31±6,4	480,17±6,7	492,63±7,2**	489,06±7,0*
12	491,79±7,1	506,63±7,9	521,40±7,7**	516,43±7,6*
13	514,05±7,3	529,52±7,8	545,13±10,1*	539,88±9,7*

Продолжение таблицы 1

14	537,22±8,4	553,32±10,5	569,63±10,8*	564,10±10,6*
15	561,09±10,5	577,89±10,9	595,18±11,2*	589,37±11,0
16	585,94±10,8	603,37±11,3	621,29±11,5*	615,20±11,4
17	616,53±11,2	634,94±11,6	653,35±11,8*	647,05±11,7
18	650,06±11,8	669,17±11,9	689,54±12,3*	682,26±12,1
19	681,14±12,0	701,44±12,6	723,28±12,9*	715,51±12,8*
20	711,17±12,7	732,52±13,0	755,27±13,3*	746,87±13,1*
21	736,72±12,9	759,26±13,5	782,50±13,9*	774,10±13,7*
22	760,80±13,4	784,32±14,0	807,84±14,3*	799,44±14,1*
23	783,41±13,8	807,63±14,1	832,41±14,6*	823,38±14,5*
24	805,25±14,0	829,47±14,4	855,16±14,9*	845,57±14,7*

Живая масса русского осетра в начале опыта во всех группах составила 100 г, к окончанию опыта, мы получили рыбу с средней массой в контрольной группе 805 г, во 2-опытной – 829 г, в 3-опытной – 855 г и в 4-опытной – 845 г. Сохранность рыбы в период опыта была на высоком уровне и составила в контрольной группе 92,0 %, во 2-опытной и 4-опытной 94,0 %, а в 3-опытной 96,0 %. Более высокая сохранность рыбы в опытных группах положительно отразилась на динамике ихтиомассы, по сравнению с контрольной группой. Наибольший прирост ихтиомассы был в 3-опытной группе (41,04 кг), а наименьший в контрольной (37,04 кг). Общий прирост массы в контрольной группе - 705,25 г, во 2-опытной - 729,47 г, в 3-ей опытной - 755,16 г и в 4-ой опытной - 745,57 г. В среднем за опыт относительный прирост составил в контрольной группе 11,99%, во 2-опытной - 12,26%, в 3-опытной – 12,48% и в 4-опытной - 12,39%.

2.3 Затраты корма при выращивании рыбы

Кормление рыбы – одно из наиболее эффективных интенсификационных мероприятий. Затраты комбикорма в период эксперимента на прирост 1 кг массы русского осетра составили в контрольной группе 2000,00 г, во 2-опытной - 1981,82 г, в 3-опытной - 1954,55 г и в 4-опытной – 1968,18 г, затраты энергии на 1 кг прироста массы русского осетра были наименьшие в 3- опытной группе на 0,88 МДж, чем в контрольной группе и на 0,53 и 0,27 МДж, чем во 2-опытной и 4-опытной группе. Затраты сырого протеина на 1 кг прироста массы русского осетра были в опытных группах на различном уровне. Наблюдались наибольшие затраты в контрольной группе и наименьшие в 3-опытной группе. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что замена 75% подсолнечного жмыха на кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» в рационах при выращивании русского осетра в УЗВ, снижает затраты кормов на 1 кг прироста на 2,3%

2.4 Влияние кормовых добавок на товарные качества осетра

По окончании исследования нами был проведен контрольный убой осетров по 3 головы из каждой группы. Для убоя были отобраны особи со средней для каждой группы массой, а именно 805,25 г, 829,47 г, 855,16 г, 845,57 г, соответственно, по группам (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты разделки русского осетра

Показатель	Группа							
	контрольная		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Масса живой рыбы, г	805,25±1,1	100	829,47±1,2***	100	855,16±1,3***	100	845,57±1,1***	100
Масса, г. плавников и головы	123,20±2,7	15,30	121,10±2,9	14,60	118,01±2,6	13,80	120,92±2,8	14,30
Кожи	97,44±1,4	11,7	92,90±1,3*	11,20	97,49±1,5	11,40	95,55±1,2	11,30
мышечной ткани	387,33±3,5	48,10	435,47±3,8***	52,50	455,37±3,6***	53,25	447,31±3,7***	52,90
хрящевой ткани	117,57±2,0	14,60	106,17±2,2***	12,80	112,03±2,1	13,10	109,08±2,3**	12,90
внутреннего жира	47,51±1,6	5,90	42,30±1,4*	5,10	41,05±1,6**	4,80	41,43±1,5**	4,90
крови, слизи, полостной жидкости, жабр	9,66±0,8	1,20	9,12±0,9	1,10	8,55±0,6	1,00	9,30±0,7	1,10
внутренних органов	22,55±0,2	2,80	22,40±0,3	2,70	22,66±0,1	2,65	21,98±0,2*	2,60
съедобных частей	444,50±0,4	55,20	487,73±0,6***	58,80	510,53±0,3***	59,70	500,58±0,5***	59,20
несъедобных частей	119,98±0,5	14,90	114,47±0,7***	13,80	114,59±0,4***	13,40	115,00±0,6***	13,60
съедобных и условно съедобных частей	685,27±1,2	85,10	715,00±1,1***	86,20	740,57±1,0***	86,60	730,57±1,3***	86,40

Полученные данные показывают, что при одинаковой убойной массе выход съедобных и условно съедобных частей в 2-опытной группе выше, чем в контрольной, соответственно, на 3,6 % и 1,1 %, в 3- опытной на 4,5 % и 1,5 % и в 4-опытной на 4,00 % и 1,3 %. Выход несъедобных и условно съедобных частей в опытных группах был не более 14 %. Данные результаты свидетельствуют о повышении убойного выхода русского осетра, получавшего в составе рациона - кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

2.5 Экономическая эффективность применения кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Завершающим этапом исследований по изучению влияния кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра в установках замкнутого водоснабжения был расчет экономической эффективности (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Показатель	Группа			
	контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса всей рыбы в начале, кг	5	5	5	5
Масса всей рыбы в конце, кг	37,04	38,98	41,04	39,74
Валовый прирост рыбы, кг	32,04	33,98	36,04	34,74
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	80,1	79,75	79,57	79,4
Скормлено всего комбикорма на группу, кг	64,08	67,34	70,44	68,37
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,0	1,981	1,954	1,968
Стоимость всего комбикорма, тыс. руб.	5,13	5,37	5,61	5,43
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	600	600	600	600
Выручка от реализации всей рыбы, тыс. руб.	22,22	23,39	24,62	23,84
Себестоимость всей рыбы, тыс. руб.	19,22	20,39	21,52	20,84
Прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.	3,21	3,50	3,86	3,74
Дополнительно полученная прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.		0,28	0,65	0,52
Уровень рентабельности, %	16,90	17,58	18,62	18,58

Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что применение в кормлении русского осетра кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» повысило стоимость скормленных комбикормов, соответственно, во 2-опытной на 240 руб., в 3-опытной на 480 руб., и в 4-опытной на 300 руб., по сравнению с контролем. Но прибыль, полученная от реализации рыбы, за счет более высокой ее продуктивности в опытных группах, увеличилась по сравнению с контрольной на 109 % во 2-опытной, на 120,2% в 3-опытной группе и на 116,5% в 4-опытной группе. За счет большей выручки от продажи рыбы рентабельность выращивания русского осетра в УЗВ повысилась на 0,68 % во 2-опытной группе, на 1,72 % в 3-опытной группе и на 1,68% в 4-опытной группе, по сравнению с контрольной.

Применение кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения способствует повышению продуктивности и увеличению экономической эффективности его выращивания.

Это позволяет нам рекомендовать данную кормовую добавку в рыбоводные хозяйства с индустриальными способами выращивания рыбы.

3 НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОПЫТ

3.1 Условия кормления подопытных русских осетров

Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, недель	Особенности кормления
Контрольная	40	24	ОР с подсолнечным жмыхом
2-опытная	40	24	ОР с 5 % подсолнечного жмыха и 5 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» от массы комбикорма
3-опытная	40	24	ОР с 2,5 % подсолнечного жмыха и 7,5 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» от массы комбикорма
4-опытная	40	24	ОР с 10 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» от массы комбикорма

Контрольная группа получала полнорационный гранулированный комбикорм (ОР), рыба опытных групп получала тот же комбикорм, но взамен подсолнечного жмыха, вводили 5 %, 7,5 % и 10 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Кормление рыб осуществлялось полнорационными комбикормами раза в сутки.

3.2 Динамика живой массы опытных осетров

Динамика живой массы осетров по возрастам, как показатель полноценности кормления, представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика живой массы русского осетра, г ($M \pm m$)

Неделя	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
1	2	3	4	5
на начало опыта	700	700	700	700
1	762,46±7,9	764,25±8,2	769,46±10,0	766,80±8,9
2	824,37±11,6	827,94±10,6	845,37±12,3	840,05±11,4
3	884,45±16,1	889,8±15,8	922,95±17,1	914,97±16,3
4	943,56±16,9	950,7±18,0	1000,96±19,1*	990,32±17,0*
5	997,6±18,9	1007,12±19,0	1057,66±19,5*	1046,64±18,3
6	1048,71±14,3	1060,6±13,5	1111,42±15,1**	1100,02±14,1*
7	1096,1±15,1	1110,37±14,1	1161,47±15,3**	1149,69±14,2*
8	1141,12±15,9	1157,76±14,9	1209,14±15,5**	1196,98±15,1*
9	1184,89±14,1	1203,99±14,3	1255,62±15,1**	1243,08±14,6**

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
10	1227,88±12,2	1249,45±12,5	1301,34±13,6***	1288,42±12,9**
11	1270,11±11,9	1294,14±14,1	1346,28±15,8***	1332,98±13,4***
12	1311,84±11,8	1338,34±11,9	1390,74±17,9***	1377,06±15,6**
13	1348,72±11,7	1377,77±9,2*	1430,21±15,7***	1416,15±13,7***
14	1381,96±12,3	1413,56±12,0	1466,04±13,3***	1451,60±12,4***
15	1418,98±12,5	1453,13±12,2*	1505,65±13,9***	1490,83±13,0***
16	1458,8±11,8	1495,5±11,6*	1548,06±13,5***	1532,86±11,9***
17	1509,93±23,5	1549,03±24,0	1601,49±26,0**	1585,91±23,1*
18	1559,58±22,9	1601,09±21,9	1653,45±24,3***	1637,49±22,9*
19	1607,63±31,0	1651,54±32,2	1703,8±32,5*	1687,46±31,0
20	1653,29±39,1	1699,61±39,9	1751,77±40,5	1735,05±39,3
21	1691,86±35,7	1740,55±37,2	1792,74±34,7*	1775,64±38,2
22	1729,17±32,0	1780,23±31,6	1832,45±33,2*	1814,97±38,0
23	1765,08±40,5	1818,51±40,7	1870,76±42,3*	1852,90±40,9
24	1800,29±20,7	1856,09±19,9*	1908,37±24,5***	1890,13±22,5**

*P_≥ 0,95; **P_≥ 0,99; ***P_≥ 0,999

В конце опыта, на 24-й неделе, живая масса в контрольной группе составила 1800,29 г, в 2-опытной – 1856,09 г, что выше, чем в контрольной на 55,8 г, осетр 3-опытной группы отличался самой большой живой массой, которая составила 1908,37 и превысила контроль на 108,08 г, тенденция к повышению живой массы наблюдалась и в 4-опытной группе и составила 1890,13 г, превысив живую массу аналогов контрольной группы на 89,84 г.

В результате проведенных исследований можно отметить, что более существенные изменения в живой массе были отмечены у осетров 3-опытной группы, получавших 7,5 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и 2,5 подсолнечного жмыха в составе комбикорма.

Общий прирост живой массы в контрольной группе составил 1100,29 г, в 2-опытной – 1156,09 г, что на 55,80 г больше, чем в контрольной группе, в 3-й опытной – 1208,37 г, и был больше, чем в контроле на 108,08 г, в 4-опытной – 1190,13 г, превысив показатель аналогов контрольной группы на 89,84 г.

В середине опыта наблюдалась тенденция к повышению среднесуточных приростов осетров опытных групп. На 12-й неделе опыта среднесуточный прирост контрольной группы составил 5,96 г, в 2- опытной – 6,31 г, что выше, чем в контрольной группе на 0,35 г, в 3-опытной этот показатель превышал контроль на 0,39 г и составлял 6,35 г, в 4-опытной – 6,30 г, что было больше, по сравнению с контрольной на 0,04 г. К концу опыта высоким среднесуточным приростом отличались рыбы 2- и 3-опытных групп – 5,37 и 5,37 г, что превысило контроль на 0,34 г, в 4-опытной среднесуточный прирост живой массы составил 5,32 г, и был выше, чем в контрольной группе на 0,29 г. В контрольной группе среднесуточный прирост живой массы составил 5,03 г.

В конце опыта относительный прирост в контрольной группе составил 1,99%, в 2-опытной 2,07%, что выше аналогов контрольной группы на 0,08%, в 3-опытной – 2,01%, что выше на 0,02%, чем в контрольной группе, в 4-опытной – 2,01, что превосходило контроль на 0,02%.

Сохранность рыбы в период опыта была на высоком уровне и составила в контрольной группе 92,5 %, во 2-опытной и 4-опытной 95,0 и 94,0 % соответственно, в 3-опытной - 96,0 %. Более высокая сохранность рыбы в опытных группах положительно отразилась на динамике ихтиомассы, по сравнению с контрольной группой, наибольший прирост ихтиомассы был в 4-опытной группе (70,6 кг), а наименьший в контрольной (66,6кг).

3.3 Затраты корма

Затраты комбикорма за период опыта составили в контрольной группе 2200,66 г, в 2-опытной – 2291,16 г, в 3-опытной – 2361,81 г, в 4-опытной – 2342,39 г. Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались рыбы 3-опытной группы, в которой он составил 1954,54 г, что на 45,53 г меньше, чем в контрольной группе, в 2-опытной – 1981,82 г, что на 18,26 г меньше, чем в контроле, в 4-опытной – 1968,18 г, что меньше, чем в контрольной группе на 31,9 г.

Проанализировав поедаемость кормов и сопоставив ее с приростом ихтиомассы рыбы, мы пришли к выводу, что затраты кормов на 1 кг прироста живой массы русского осетра были на оптимальном уровне.

Затраты обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста живой массы русского осетра: за период опыта было затрачено обменной энергии комбикорма в контрольной группе 43,35 МДж, в 2-опытной 45,14 МДж, в 3-опытной – 46,53 МДж, в 4-опытной – 46,15 МДж. Затраты энергии на 1 кг прироста живой массы русского осетра были наименьшие в 2-опытной группе на 0,89 МДж, чем в контрольной группе и составили 38,51 МДж, в 2-опытной группе – 39,05 МДж, что ниже контроля на 0,35 МДж, в 4-опытной – 38,78 МДж, что превосходит контроль на 0,62 МДж. Затрачено сырого протеина за период опыта в контрольной группе 1012,30 г, в 2-опытной 1053,94 г, что выше аналогов контрольной группы на 41,64 г, в 3-опытной – 1086,44 г, что превысило контроль на 74,14 г, в 4-опытной группе этот показатель составил 1077,5 г, и был выше, чем у рыб контрольной группы на 65,2 г.

Результаты исследований показывают, что затраты сырого протеина на 1 кг прироста массы русского осетра были в опытных группах на различном уровне. В контрольной группе затраты сырого протеина на 1 кг прироста составили 920,03 г, в 2-опытной группе – 911,64 г, что ниже на 8,39 г, чем в контрольной группе, в 3-опытной – 899,10 г, и было ниже, чем в контроле на 20,93 г, в 4-опытной – 905,36 г, что было ниже на 14,67 г, чем в контрольной группе.

3.4 Гематологические показатели опытных осетровых рыб

В наших исследованиях для изучения влияния кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», в составе комбикорма, на организм рыб был проведен анализ крови по основным морфологическим и биохимическим показателям (таблица 6).

Таблица 6 – Морфологические и биохимические показатели крови подопытных рыб

Показатель	Группа			
	контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,94±0,02	0,95±0,01	0,99±0,02*	0,97±0,03
Лейкоциты, $10^9/л$	233,7±2,64	229,34±3,1	226,3±3,05	227,1±2,99
Тромбоциты, $10^9/л$	122,8±4,1	129,6±4,38	135,5±4,43	132,7±4,82
Гемоглобин, г/л	47,8±0,29	48,74±0,35	49,48±0,54	49,13±0,32
Содержание белка в сыворотке крови, г/л	32,7±1,25	35,83±1,41	40,1±1,54	38,47±1,61
АсТ, Ед/л	30,7±0,47	31,38±0,32	35,4±0,4	33,95±0,38
АлТ, Ед/л	26,9±0,34	28,3±0,35	30,4±0,26	29,1±0,23
Билирубин общий, ммоль/л	2,8±0,44	3,1±0,39	3,9±0,32	3,40±0,26
Мочевина, ммоль/л	0,99±0,36	1,01±0,42	1,04±0,25	1,02±0,19
Глюкоза, ммоль/л	1,77±0,23	1,82±0,39	1,97±0,40	1,91±0,33
Холестерин, ммоль/л	4,2±0,45	3,3±0,58	3,4±0,64	3,3±0,56
Щелочная фосфатаза, Ед/л	205,9±32,9	207,2±35,1	210,8±46,1	208,4±48,2
Кальций, ммоль/л	1,97±0,69	2,13±0,44	2,59±0,55	2,41±0,37
Фосфор, ммоль/л	0,89±0,11	1,03±0,24	1,28±0,17	1,15±0,19
Триглицериды, ммоль/л	0,55±0,31	0,59±0,28	0,67±0,22	0,64±0,33

Все морфобиохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

3.5 Товарные качества русского осетра

В ходе исследований были определены товарные качества рыбы (таблица 7).

Таблица 7 - Результаты разделки русского осетра

Показатель	Группа			
	Контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
1	2	3	4	5
Масса живой рыбы, г	1810,3±19,1	1864,1±18,5	1920,7±21,8**	1902,6±22,4
Масса, г плавников и головы	280,61±3,4	245,69±4,1***	263,51±2,6***	259,43±3,9***
Кожи	220,85±2,2	208,78±2,5***	201,69±2,7***	206,81±2,9***
мышечной ткани	897,34±4,1	993,58±4,5***	1044,86±5,8***	1018,12±3,3***
хрящевой ткани	225,89±2,86	241,12±2,53***	248,41±3,04***	247,13±3,64***
внутреннего жира	123,71±2,3	108,12±3,7***	92,71±1,5***	101,87±2,71***
крови, слизи, полостной жидкости, жабр	14,92±1,1	18,34±1,2	18,83±0,94	18,21±1,4

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
внутренних органов	46,98±0,91	48,47±1,38	50,69±1,4	51,03±1,29
съедобных частей	999,29	1096,09***	1146,66***	1126,34***
несъедобных частей	269,73	257,25***	257,37***	258,75***
съедобных и условно съедобных частей	1540,57	1606,85***	1663,33***	1643,85***

Полученные данные показывают, что при одинаковой убойной массе выход съедобных и условно съедобных частей в 2-опытной группе выше, чем в контрольной, соответственно, на 9,7 % и 4,85 %, а в 3-пытной на 14,74 % и 4,8 %, в 4-опытной на 12,7 % и 3,47 %. Данные результаты свидетельствуют о повышении убойного выхода русского осетра, получавшего в составе комбикорма кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта».

3.6 Экономическая эффективность выращивания русского осетра.

Анализ полученных результатов позволяет сказать, что применение в кормлении русского осетра кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» понизило стоимость скормленных комбикормов, соответственно, в 2-опытной на 290 руб., в 3-опытной на 220 руб., а в 4-опытной на 240 руб., по сравнению с контролем (таблица 8).

Таблица 8 - Экономическая эффективность

Показатель	Группа			
	Контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса всей рыбы в начале, кг	28	28	28	28
Масса всей рыбы в конце, кг	66,61073	70,53142	70,60969	66,61073
Валовый прирост рыбы, кг	38,61073	42,53142	42,60969	38,61073
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	85	81,3	81,45	83,15
Скормлено всего комбикорма на группу, кг	88,03	91,65	94,47	93,67
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,27	2,15	2,22	2,42
Стоимость всего комбикорма, тыс. руб.	7482,55	7451,15	7694,58	7788,66
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	600	600	600	600
Выручка от реализации всей рыбы, тыс. руб.	39,97	42,32	42,37	39,97
Себестоимость всей рыбы, тыс. руб.	24,31	25,38	25,12	23,40
Прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.	15,66	16,94	17,24	16,56
Дополнительно полученная прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.	—	1,28	1,59	0,91
Уровень рентабельности, %	64,41	66,74	68,63	70,77

Прибыль, полученная от реализации рыбы, за счет более высокой ее продуктивности в опытных группах, увеличилась по сравнению с контрольной и

составила в 2-опытной на 16,94 тыс. руб., и была выше, чем в контрольной группе на 1,28 тыс. руб., во 3-опытной группе – 17,24 тыс. руб., что выше, чем в контрольной группе на 1,58 тыс. руб., в 4-опытной – 16,56 тыс. руб., что выше на 0,9 тыс. руб., по сравнению с контролем. Прибыль от реализации русского осетра в контрольной группе составила 15,66 тыс. руб.

За счет большей выручки от продажи рыбы рентабельность выращивания русского осетра в УЗВ повысилась на 2,35 % в 2-опытной группе, на 4,24 % во 3-опытной группе и в 4-опытной на 6,38 %, по сравнению с контрольной.

Таким образом, результаты научно-производственного опыта свидетельствуют о положительном влиянии кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», на продуктивность русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения. Выращивание русского осетра таким способом экономически целесообразно.

Заключение

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях по определению эффективности выращивания русского осетра в установках замкнутого водоснабжения с добавлением в комбикорм кормового концентрата растительного сырья «Сарепта» позволяют сделать следующие практические и теоретические выводы:

1. Скармливание кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра в установке замкнутого водоснабжения при норме ввода на 50, 75, 100 % от массы комбикорма повышает рыбопродуктивность осетра, соответственно, на 49,91 г и 108,04 г, сохранность особей на 4,0 % и 3,5 %.

2. Кормление русского осетра гранулированными комбикормами с кормовым концентратом, снижает затраты кормов на 21,82 кг у двухлеток и на 45,54 кг у трёхлеток, сырого протеина на 21,82 г и на 20,93 г, энергии на 0,88 МДж и на 0,89 МДж в расчете на 1 кг прироста массы рыбы.

3. Использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении русского осетра при выращивании в установках замкнутого водоснабжения повышает в абсолютно сухом веществе мышечной ткани содержание сырого протеина на 9,7 % и 5,3 %, и аминокислот на 24,69 % и 12,73 %, соответственно.

4. Введение в комбикорм для русского осетра кормового концентрата при выращивании в установке замкнутого водоснабжения улучшает товарные качества рыбной продукции и увеличивает выход съедобных и условно съедобных частей, соответственно, на 1,5 и 1,19 %.

5. Использование кормового концентрата в кормлении русского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения повышает уровень рентабельности на 1,72% и на 6,38%.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Калмыков В.Г. Сравнительный анализ химического состава подсолнечного жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» / С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, В.Г. Калмыков и др. // [Электронный ресурс] Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 118.- Режим доступа: <http://www.ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/32.pdf>
2. Калмыков В.Г. Использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в комбикормах для осетровых рыб / С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, В.Г. Калмыков и др. // [Электронный ресурс] Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 118 - Режим доступа: <http://www.ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/32.pdf>
3. Калмыков В.Г. Эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении русского осетра / С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, В.Г. Калмыков и др. // [Электронный ресурс] Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 118 - Режим доступа: <http://www.ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/32.pdf>