

На правах рукописи

ЭЛЬБЯРИ МОХСЕН А.М.Я.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИКОРМОВ
С РАСТИТЕЛЬНОМ БЕЛКОВЫМ КОНЦЕНТРАТОМ
И МЯСОКОСТНОЙ МУКОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

Специальность 06.02.08 – кормопроизводство, кормление
сельскохозяйственных животных и технология кормов

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград, 2021

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

- Научный руководитель:** доктор биологических наук, доцент
Ранделин Дмитрий Александрович,
- Официальные оппоненты:** Мунгин Владимир Викторович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», профессор кафедры зоотехнии имени профессора С.А. Лапшина.
Гусева Юлия Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», профессор кафедры кормления, зоогигиены и аквакультуры.
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

Защита диссертации состоится «23» декабря 2021 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 при ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 1; Тел./факс (8-846 63) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте: www.ssaa.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2021 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В настоящее время основным компонентом комбикормов для объектов аквакультуры признана рыбная мука, запас которой истощается с каждым днем. В связи с этим, актуальным является поиск альтернативных источников белка, пригодного для использования в рационах рыб, в частности, осетровых.

Важным объектом аквакультуры в последние годы является осётр. В природе осетр питается различными донными организмами и рыбой. Состав его рациона зависит от возраста рыбы и места обитания. Рацион взрослого осетра на 85 % состоит из белковой пищи. Рыбный рацион включает песчанку, анчоусы и другие виды рыб мелких и средних размеров. В условиях индустриальной аквакультуры кормом для осетров служат полнорационные комбикорма (Мирошникова Е. П. и др., 2013; Васильев А. А. и др., 2013; Glencross B., 2016).

На сегодняшний день проблема кормового сырья в Российской Федерации является актуальной. Производство собственной рыбной муки в необходимом количестве на сегодняшний день не налажено. Значительная часть рыбной муки завозится из Китая и характеризуется низким качеством. Рыбная мука является дорогостоящим сырьем, в связи с этим, её часто фальсифицируют.

Перспективными источниками сырья при производстве комбикормов для рыб могут быть белковые концентраты на основе мясокостной муки и бобовых культур, отходов масличного производства, содержащие в своем составе значительное количество белка (Гамыгин Е. А. и др., 2004; Скляр В. Я., 2008; Пономарев С. В. и др., 2013; Щербина М. А. и др., 2016).

В связи с чем, изучение возможности использования в комбикормах для осетровых рыб концентрата из люпина и мясокостной муки из сельскохозяйственной птицы является актуальным.

Степень разработанности темы. Изучению возможности использования в рационах гидробионтов доступных белоксодержащих кормов, взамен дорогостоящей рыбной муки, посвятили свои исследования такие ученые, как Остроумова И. Н. (2001, 2012); Бойков Ю. А. и др. (2001); Абросимова Н. А. (2005); Пономарев С. В. и др. (2013); Muranova T. A. et al. (2017).

Такие исследователи, как Васильев А. А. и др. (2013), Ytrestøyl K. et al. (2015), Щербина М. А. и др. (2016) в качестве частичной замены рыбной муки изучили белок животного происхождения из субпродуктов птицы, пушных зверей, мясной и костной муки. При этом исследователи относятся к этим источникам белка с особой осторожностью, опасаясь возможности заражения. Исходя из этого, особое внимание уделяется изучению белков растительного происхождения.

Чикова В. В. и др. (2001, 2003) сообщают о возможности замены до 40 % рыбной муки соевым концентратом и гидролизатами. Турецкий В. И. (1985), Разумовская Р. Г. и др. (2000), Аламдари Х. и др. (2013) также отмечают перспективность изучения использования растительных гидролизатов и концентратов как альтернативных источников замены части рыбной муки в рационах гидробионтов, в частности, осетровых рыб.

В доступных нам литературных источниках отсутствуют научные сведения об использовании в рационах осетровых рыб концентрата из люпина и мясокостной муки взамен разных частей рыбной муки.

Цели и задачи исследований. Целью работы явилось проведение исследований по оценке результативности использования белкового концентрата из мясокостной муки и люпина в комбикормах для ценных видов рыб (осетровых) и разработка нормы ввода новых белковых концентратов в полноценные комбикорма для осетровых рыб.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- определить химический состав, питательную ценность комбикормов для осетровых рыб путём замены рыбной муки белковым концентратом в дозах 25, 50 и 75 %;
- изучить влияние на динамику массы и сохранность рыб (осетровых) разных доз ввода нового белкового концентрата;
- выявить влияние новых белковых концентратов в комбикормах на гематологические показатели осетровых рыб;
- установить влияние разных доз изучаемых белковых концентратов в комбикормах для рыб (осетровых) на химический состав мяса и товарные качества рыбной продукции;
- изучить влияние испытываемых кормов на микробиоту кишечника и гистологическую картину печени молоди осетровых в условиях УЗВ;
- дать экономическое обоснование эффективности использования разных доз изучаемых белковых концентратов в комбикормах осетровых рыб;
- провести в производственных условиях апробацию использования нового белкового концентрата в комбикормах для молоди осетровых рыб.

Научная новизна. Впервые изучено влияние разных доз белкового концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой, при замене рыбной муки в комбикормах, на интенсивность роста и развития молоди, мясную продуктивность, качественные показатели мяса сибирского осетра. Установлен оптимальный уровень замены рыбной муки новым белковым концентратом в комбикормах для кормления осетровых, позволяющий обеспечить эффективное их разведение и сохранность.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в рассмотрении и углублении знаний о влиянии частичной замены рыбной муки в рационах осетровых

рыб белковым растительным концентратом и мясокостной мукой на интенсивность роста и развития, продуктивность молоди.

Выявлены закономерности формирования продуктивности молоди осетровых рыб и качества продукции, в зависимости от доли замены рыбной муки в рационе на белковый концентрат из люпина и мясокостную муку.

Практическая значимость работы состоит в том, что замена в рационе молоди осетра рыбной муки на 25, 50 и 75 %, вызывает снижение интенсивности роста и развития молоди. При этом замена 25 % рыбной муки на мясокостную муку и белковый концентрат из люпина незначительно снижает продуктивность молоди, но способствует повышению уровня рентабельности производства ихтиомассы в сравнении с контролем на 2,8 %. На основании проведенных исследований разработаны рецепты комбикормов для молоди осетровых с различным процентом ввода белкового концентрата из люпина и мясокостной муки взамен рыбной муки.

Методология и методы исследования. Методология выполненных исследований базируется на теоретических положениях, разработанных отечественными и зарубежными учеными по изучаемой теме. При выполнении исследований применялись общепринятые и оригинальные методы рыбоводно-биологического, физиологического, химического, биохимического, гидрохимического анализа с использованием современного оборудования и приборов, экспериментальный материал обработан биометрическими методами с использованием программ Microsoft Office Excel (2016) с определением достоверности разницы по Стьюденту ($P > 0,95$, $P > 0,99$, $P > 0,999$).

Степень достоверности, апробация и реализация результатов исследования. Достоверность полученных результатов обеспечена целенаправленным использованием современных зоотехнических, биохимических и биометрических методов и полнотой рассмотрения предмета исследований в ходе научно-производственных опытов. Результаты исследований основываются на большом фактическом материале. Цифровой материал обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Office Excel, 2016) и является достоверным.

Выводы и предложения производству сформулированы на основе экспериментального материала, полученного с использованием современных методик и оборудования. Положения диссертационной работы доложены и одобрены на Международных научно-практических конференциях: «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (Волгоград, 2019) «Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий» (Волгоград, 2019); на расширенном заседании кафедры «Кормление и разведение с-х животных» Волгоградского ГАУ (2019).

Результаты исследований диссертационной работы внедрены на предприятии «ИП Калмыков» Быковского района, лаборатории «Аквакультура» Волгоградского ГАУ Волгоградской области.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 4 работы, в том числе 2 работы в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК РФ и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения и предложения производству, содержит 21 таблицу, 8 рисунков. Список использованной литературы включает 166 источника, из них 14 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для исследования были сформированы 4 опытные группы молоди сибирского осетра в возрасте 1 года по 40 голов в каждой группе в условиях рыбоводческого хозяйства «ИП Калмыков» Быковского района Волгоградской области (рис. 1).



Рисунок 1. – Схема исследований

Исследования проводились в соответствии с утвержденным планом научных исследований ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ государственной регистрации 0120.0 8012217).

Экспериментальная часть работы проводилась в условиях проблемной научно-исследовательской лаборатории «Разведение ценных пород осетровых» и лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», ООО «Фабрика белковых кормов», рыбоводческого хозяйства «ИП Калмыков» Быковского района Волгоградской области.

Кормление молоди осетровых осуществляли опытными партиями комбикормов, изготовленных в соответствии с нормами и рекомендациями по кормлению осетровых видов рыб. Корма были изготовлены из сырья, широко представленного на Российском рынке, в частности – рыбная мука, пшеничная мука, мясокостная мука, растительный белковый концентрат из белого люпина.

Для составления рационов использовали программу «Корм Оптима».

Пробные партии комбикорма были произведены на комбикормовом заводе ООО «Фабрика белковых кормов» (г. Волгоград) с использованием промышленного оборудования, включающего обязательный процесс экструдирования.

Раздачу кормов осуществляли вручную четыре раза в сутки. Дозировки кормов пересматривались ежемесячно по результатам контрольного взвешивания.

Опытные группы молоди содержались в «ИП Калмыкова» Волгоградской области, в садках площадью 10 м², плотность посадки 30 кг/м².

Садковая линия установлена на реке Волге, глубина реки в данном месте варьирует от 5 до 7 м, а скорость течения воды составляет от 0,2 до 0,4 м в секунду.

Питательную ценность разработанных рецептов комбикормов изучали по количеству сырого протеина, жира, клетчатки, углеводов, энергетической ценности, количественному содержанию аминокислот. Данные показатели определяли на основании рецептов изготовителей, собственных исследований (анализов) и расчетным методом (Щербина М. А., Гамыгин Е. А. и др., 2006) с использованием справочной литературы (Пономарев С. В. и др., 2002).

Химический анализ кормов и добавок проводили согласно методикам: химический состав кормов – по общей схеме зооанализа (Лебедев, П.Т. и др., 1976; Аликаев, В.А. и др., 1976). Затраты кормов определяли путём ежедневного взвешивания задаваемых кормов с последующим пересчётом их на 1 кг прироста.

Влияние опытных партий комбикормов на гидрохимический состав воды и показатели роста молоди определяли в производственных условиях.

Значения основных показателей воды (температура, содержание кислорода) регистрировали с помощью универсального измерительного прибора (оптического термооксиметра) MultiLine P4 (Германия). Периодически для определения содержания кислорода в воде использовали метод Винклера. Показатели активной реакции водной среды (рН) определяли с помощью рН-метра, а также снимали 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.

Пищевую активность рыб изучали методом наблюдения за количеством схватываний и отверганий пищи.

Показатели продуктивности выращиваемых осетров оценивали по изменениям роста линейных и весовых значений рыб, коэффициенту упитанности и сохранности поголовья.

Для анализа изменений роста рыб проводили ежедекадные контрольные взвешивания, по результатам которых проводили расчет абсолютного, среднесуточного, относительного приростов.

Сохранность поголовья определяли по числу выжившей и павшей рыбы. Кровь у рыбы брали из хвостовой вены в пробирки с антикоагулянтом сразу после извлечения из воды.

Концентрацию гемоглобина в крови определяли фотометрически цианметгемоглобиновым методом с помощью фотоэлектроколориметра КФК-3.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли по общепринятому методу с использованием аппарата Панченкова.

Общий химический состав тканей рыб определяли общепринятыми методами: содержание влаги – высушиванием при постоянной температуре 105 °С; жира – экстракционным методом в аппарате Сокслета; концентрацию протеина – по Кьельдалю с использованием реактива Несслера; определение минеральных элементов – озолением при температуре 105°С (Щербина М. А. и др., 1985). Аминокислотный анализ комбикормов и тканей рыб проводили на анализаторе «Капель-105».

Взвешивание и измерение рыб и внутренних органов, а также определение коэффициента упитанности выполняли согласно рекомендациям И.Ф. Правдина (1966).

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

Энергетическую ценность мяса рыбы высчитывали по формуле, предложенной Александровым В.М. (1951).

Дегустацию готовой продукции проводили коллегиально в лаборатории университета. Оценка качества представленных образцов производилась по методикам, предусмотренным НТД и в соответствии с требованиями стандартов.

Для выявления состава микрофлоры кишечника молоди проведены исследования в клинико-диагностической бактериологической лаборатории. Молодь содержалась в условиях УЗВ.

Для гистологических исследований клеток печени, образцы биоматериала печени и фекалий отбирали у 3 голов из каждой подопытной группы.

Экономическую эффективность выращивания сибирского осетра рассчитывали по методике, предложенной МСХ СССР и ВАСХНИЛ (1983).

Биометрическую обработку данных проводили по методике Лакина (Лакин Г.Ф., 1990) и программы «Microsoft Office Excel». Достоверность различий между признаками 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.

В «ИП Калмыкова» для проведения производственной апробации были сформированы 2 группы молоди русского осетра по 250 голов в каждой. Молодь контрольной группы получала стандартный комбикорм, опытной рацион с заменой 25,0 % рыбной муки концентратом из люпина в комплексе с мясокостной мукой. Продолжительность производственной апробации составила 180 дней. В ходе производственных испытаний учитывали интенсивность роста, сохранность молоди и рассчитывали экономическую эффективность использования концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой в рационах молоди русского осетра.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Использование комбикормов с разным содержанием кормового концентрата из растительного сырья в комплексе с мясокостной мукой при выращивании сибирского осетра

Для проведения экспериментальных исследований в условиях «ИП Калмыкова» Быковского района Волгоградской области, нами были сформированы одна контрольная и три опытных группы молоди рыбы по 40 голов в каждой. Подопытная молодь содержалась в садках.

Средняя живая масса рыбы при постановке на опыт варьировала по группам от 117,8 до 118,2 г. Продолжительность опыта составила 180 дней.

Согласно методике исследований, в комбикормах для рыб опытных групп замещали рыбную муку на кормовой концентрат из люпина и мясокостную муку в долях 25 %; 50 %; 75 %.

3.2 Состав кормов и добавок используемых при выращивании осетров

Структура и питательная ценность комбикормов, используемых при выращивании подопытной молоди рыбы, представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что введение в комбикорм растительного белоксодержащего кормового концентрата из белого люпина и мясокостной муки из сельскохозяйственной птицы вызвало снижение в нём протеина, соответственно по группам на 0,87; 0,65 и 3,20 %.

Таблица 1 - Состав и питательность полнорационного комбикорма для осетровых рыб, %

Ингредиент, %	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Рыбная мука	60	45	30	15
Мясокостная мука	-	9	18	27
Люпин белый (концентрат)	-	6	12	18
Кровяная мука	5	5	5	5
Жмых соевый	4	4	4	4
Пшеница	14	14	14	14
Дрожжи кормовые	9	9	9	9
Масло подсолнечное	7	7	7	7
Премикс	1	1	1	1
Итого:	100	100	100	100
В 100 г содержится:				
Сырого протеина	46,2	45,8	45,9	44,7
Сырого жира	15,8	15,7	15,6	15,3

О высокой кормовой ценности мясокостной муки, в частности, как заменителя рыбной муки, свидетельствуют данные её химического и биологического составов.

3.2 Динамика живой массы сибирского осетра

Исследования по изучению влияния белкового концентрата на продуктивные качества молоди сибирского осетра проводили в условиях садкового хозяйства «ИП Калмыкова» – с мая по октябрь 2017 года.

Молодь, используемая в опыте, была отсортирована по размерным и весовым показателям во время весенней бонитировки.

Зимнего кормления молоди не проводилось, по этой причине не потребовался предварительный период приучения и перехода с одного корма на другой.

Вся молодь при достижении температуры воды 16⁰ С выводилась на нормы кормления, соответствующие их живой массе и возрасту на протяжении 2 недель.

До 3-го месяца выращивания достоверных различий по живой массе между группами зафиксировано не было. Однако, уже на 4 месяце опыта особи контрольной группы превосходили аналогов из 2, 3 и 4 опытных групп на 14,8 г, или на 2,23 %; на 3,43 г, или 5,34 %; на 5,13 г, или 8,20 % ($P>0,95$) (табл. 3).

Таблица 2 - Живая масса молоди сибирского осетра по возрастам, г

Месяц исследования	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
В начале опыта	118,2±9,20	118,6±8,70	117,8±10,10	118,3±8,80
1	241,7±11,80	241,8±10,04	240,4±9,81	241,5±10,93
2	370,5±13,64	367,6±12,72	363,6±10,64	358,8±11,44
3	514,2±14,93	505,2±13,06	495,8±12,86	484,6±10,98
4	676,6±15,6	661,8±13,67	642,3±11,91	625,3±11,26
5	829,4±16,24	808,6±14,50	780,5±13,72	757,5±12,54
6	961,2±16,85	937,8±16,12	906,6±17,92	871,9±14,16

В дальнейшем, данная тенденция усилилась, и уже на 6-й месяц исследований различия в пользу молоди контрольной группы составили, соответственно, 2,34 г, или 2,49 %; 5,43 г, или 6,09 % ($P>0,95$) и 89,3 г, или 10,24 % ($P>0,95$).

Анализируя данные по абсолютному приросту живой массы подопытной молоди, мы сделали вывод, что для всех групп были характерны одинаковые периоды ускорения и снижения интенсивности накопления живой массы.

За период исследования абсолютный прирост живой массы в контрольной группе был выше в сравнении с аналогами (2, 3 и 4 опытная группа) на 23,8 г, или 2,90 % ($P>0,95$); 54,2 г, или 6,87 % ($P>0,95$) и 89,3 г, или 11,86 % ($P>0,99$).

По показателю среднесуточного прироста превосходство также установлено у контрольной группы, они превосходили аналогов из 2, 3 и 4 опытных групп на 2,85; 6,85 ($P>0,95$) и 11,77 % ($P>0,99$), соответственно.

При анализе приростов длины тела в возрасте 6 месяцев было отмечено незначительное превосходство особей 2 и 3 опытных групп над сверстниками контрольной группы.

Известно, что на ширину тела осетровых больше влияет масса мышечной и жировой ткани, синтезированных за счет белка и жира, содержащихся в рационе, нежели минеральных веществ.

По промерам ширины тела нами зафиксировано превосходство молоди контрольной группы над сверстниками из 2, 3 и 4 опытных групп на 1,92; 3,85 и 7,69 %.

При этом существенные различия в пользу контрольной группы были отмечены только в сравнении с аналогами 4 опытной группы.

Молодь, получавшая большее количество рыбной муки в рационе, продемонстрировала более высокую выживаемость за период опыта.

Так, отход поголовья в контрольной и второй опытной группах составил 7,5 %, а в 3 и 4 опытных группах – 10,0 и 12,5 %, соответственно (табл. 3).

Вместе с показателями прироста живой массы, показатели выживаемости повлияли на суммарную ихтиомассу в каждой группе.

В контрольной группе ихтиомасса составила 35,56 кг, что больше, чем у аналогов из 2, 3 и 4 опытных группах, соответственно, на 0,87 кг, или 2,50 %; 2,92 кг, или 8,95 % ($P>0,95$) и 5,04 кг, или 16,51 % ($P>0,95$). Прирост ихтиомассы за период опыта у особей контрольной группы был выше, соответственно, на 0,88 кг, или 2,94 %; 2,90 кг, или 10,38 % ($P>0,95$) и 5,04 кг, или 19,54 % ($P>0,99$).

Таблица 3 - Результаты выращивания подопытной молоди

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Поставлено поголовье рыб на опыт, гол.	40	40	40	40
Ихтиомасса при постановке на опыт, кг	4,73±0,09	4,74±0,11	4,71±0,08	4,73±0,14
Снято поголовье рыб с опыта, гол.	37	37	36	35
Сохранность, %	92,5	92,5	90,0	87,5
Ихтиомасса при снятии с опыта, кг	35,56±0,98	34,69±1,15	32,64±1,03	30,52±0,86
Прирост ихтиомассы, кг	30,83±0,81	29,95±1,01	27,93±0,97	25,79±0,82

Показатели живой массы в совокупности с линейными размерами тела повлияли на такой важный технологический показатель, как упитанность.

Наивысшей упитанностью характеризовались особи контрольной группы. Несколько меньшее значение этого показателя на 6,8 пунктов было у второй подопытной группы. А третья и четвертая опытные группы имели практически идентичные показатели упитанности, которые были меньше контрольной группы на 10,3 и 10,5 пункта ($P>0,99$), соответственно.

3.3 Эффективность использования комбикормов

Осетровые рыбы характеризуются высокой конверсией питательных веществ рациона. В нашем исследовании нормы кормления рассчитывались исходя из количества и средней живой массы рыб в каждой группе. Суточная дача корма пересматривалась ежемесячно после контрольного взвешивания. С возрастом рыб, суточная дача корма относительно живой массы уменьшалась и составляла от 1,2 до 1,0 % от живой массы.

Наименьшее количество кормов было затрачено на 1 килограмм прироста в контрольной группе, а наибольшее – в 4 опытной (табл. 4) Превосходство по данному показателю молоди контрольной группы над сверстниками из 2, 3 и 4 опытных групп составило 3,0; 11,4; 21,7 %, соответственно. Это обусловлено тем, что продуктивность молоди в контрольной группе выше, чем в группах, в рационах которых рыбная мука была заменена на белковый растительный концентрат в разной дозе.

Таблица 4 – Затраты кормов за период исследований, кг

Период исследования, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	3,1838	3,1891	3,0196	3,0259
2	4,2203	4,1906	3,9290	3,7622
3	5,7076	5,6122	5,3546	5,3852
4	7,5058	8,3438	7,9422	8,2657
5	9,8441	9,1155	9,8326	10,1123
6	10,2344	10,2808	11,1584	10,9449
Количество затраченных кормов, кг	40,6960	40,7320	41,2364	41,4962
Прирост ихтиомассы, кг	30,83	29,95	27,93	25,79
Кормовой коэффициент	1,32	1,36	1,47	1,61

3.4 Гематологические показатели подопытной молоди

Для оценки влияния на гематологические показатели подопытной молоди рыб замещения рыбной муки кормовым концентратом из растительного сырья в комплексе с мясокостной мукой, были проведены исследования морфологических и биохимических показателей (табл. 5).

Таблица 5 - Гематологические показатели молоди сибирского осетра, n=5

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Гемоглобин, г/л	59,2±0,21	58,5±0,25	56,2±0,23	55,7±0,21
ОСБ, г/л	31,8±1,2	30,2±1,0	27,1±1,3	25,1±1,5
СОЭ, мм/ч	2,45±0,21	2,31±0,19	2,25±0,22	2,18±0,20

Содержание гемоглобина и общего сывороточного белка у рыб контрольной группы было несколько выше, по сравнению с содержанием гемоглобина и общего белка в крови аналогов из опытных групп, что может свидетельствовать о более интенсивном процессе белкового обмена в их организме. Концентрация гемоглобина в крови у молоди рыб опытных

групп снизилось в сравнении с контрольной, соответственно, на 0,7; 3,0 и 3,5 г, или на 1,20; 5,10 ($P>0,99$) и 6,28 % ($P>0,99$), общего белка – на 1,6; 4,7 и 6,7 г/л, или 5,03; 14,80 ($P>0,95$) и 21,07 % ($P>0,95$), но было в пределах нормы. Аналогичная закономерность наблюдалась и по СОЭ крови.

3.5 Пищевая и энергетическая ценности мяса двухлеток сибирского осетра

Результаты исследования энергетической ценности и химического состава мяса выращиваемой рыбы приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса молоди сибирского осетра

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Энергетическая ценность, Мдж	5,47±0,06	5,28±0,08	5,23±0,05	5,19±0,08
Вода	74,2±0,81	74,8±0,36	75,1±0,29	75,2±0,33
Сухое вещество	25,8±0,31	25,2±0,36	24,9±0,29	24,8±0,33
Белок	14,9±0,10	14,7±0,08	14,6±0,10	14,5±0,09
Небелковые азотистые вещества	2,3±0,04	2,3±0,03	2,2±0,05	2,3±0,03
Жир	7,5±0,08	7,1±0,10	7,0±0,07	6,9±0,08
Зола	1,13±0,06	1,14±0,04	1,10±0,03	1,10±0,05

При этом установлено, что энергетическая ценность мяса рыб контрольной группы была выше, чем у аналогов 2, 3 и 4 опытных групп на 0,19; 0,24 и 0,28 Мдж, соответственно, и на 3,59; 4,59 ($P>0,95$) и 5,39 % ($P>0,95$).

Самое значительное количество сухого вещества содержалось в теле рыб контрольной группы, а наименьшее – у особей 4 опытной группы. По данному показателю молодь контрольной группы превосходила аналогов из 2, 3 и 4 опытных групп на 0,60, 0,90, 1,00 %.

Исследованиями зафиксировано, что самое высокое содержание жира было в пробах мяса рыб контрольной группы. Они превосходили по этому показателю аналогов из 2, 3 и 4 опытных групп на 0,4 ($P>0,95$), 0,5 ($P>0,95$) и 0,6 % ($P>0,95$), соответственно.

Наибольшее содержание белка было также зафиксировано в мышечной ткани у особей контрольной группы. Они превосходили сверстников из 2, 3 и 4 опытных групп по содержанию белка на 0,2, 0,3 и 0,4 %

($P > 0,95$).

В результате анализа аминокислотного состава мышечной ткани подопытных рыб установлены определенные различия в содержании незаменимых и заменимых аминокислот по группам.

Снижение общего количества аминокислот в опытных группах в сравнении с контролем составило 0,22; 0,46 и 1,09 г/100 г, или на 1,43; 2,33 и 7,07 %.

При этом содержание незаменимых аминокислот снизилось у рыб опытных групп на 0,09; 0,27 и 0,46 г/100 г, или 1,16; 3,48 и 5,93 % и заменимых соответственно на 0,13; 0,29 и 0,63 г/100 г, или 1,70; 3,78 и 8,21 % ($P > 0,95$).

Следует отметить, что динамика содержания отдельных аминокислот по группам была различной. Так, количество незаменимой аминокислоты гистидина снизилось в мышцах у молоди 2, 3 и 4 опытных группах на 0,02; 0,04 и 0,07 г/100 г, или 3,28; 6,56 и 11,48 % ($P > 0,95$); лейцина – на 0,02; 0,10 и 0,10 г/100 г, или 1,47; 7,35 и 7,35 %; метионина снизилось на 0,03; 0,04 и 0,08 г/100 г, или 4,35; 5,80 и 15,94 % ($P > 0,95$). Вместе с тем, содержание лизина во 2 и 4 опытных группах в сравнении с контролем повысилось, соответственно, на 0,01 и 0,04 г/100 г, или 1,61 и 6,45 %. Отмечено незначительное повышение содержания в мышцах осетров опытных групп незаменимых аминокислот, триптофана и аргинина.

Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию в мясе осетров заменимых аминокислот. Так, содержание аспарагиновой кислоты повышалось в опытных группах, соответственно, на 0,02; 0,02 и 0,06 г/100 г, или на 1,62; 1,62 и 4,88 %, аминокислоты серина снизилось, соответственно, на 0,06; 0,11 и 0,10 г/100 г, или 8,34; 15,28 ($P > 0,95$) и 13,89 % ($P > 0,95$).

Повышение содержания отдельных незаменимых и заменимых аминокислот в мясе осетров опытных групп, по нашему мнению, произошло за счёт их высокого содержания в кормах, вводимых в комбикорм изучаемых компонентов.

Таким образом, использование в составе комбикорма для рыб белкового концентрата из белого люпина и мясокостной муки оказывает определенное влияние на химический состав мышечной ткани молоди осетровых.

3.6 Результаты органолептической оценки мышечной ткани подопытных осетров

В результате органолептической оценки установлено, что представленные образцы мяса рыб имели специфический цвет, консистенцию, запах. Посторонних привкусов, связанных с рецептурой кормов, не наблюдалось. При этом общая оценка характеризующихся органолептических качеств была выше при недостоверной разнице у осетров контрольной группы, соответственно, на 0,12; 0,24 и 0,32 балла. Наиболее низкой была дегустационная оценка проб мяса, полученного от представителей 4-й опытной группы.

3.7 Влияние испытываемых кормов на микробиоту кишечника молоди осетра в условиях УЗВ

Анализ состава микрофлоры кишечника проведен в клинико-диагностической бактериологической лаборатории.

Для полноты картины проведено также гистологическое исследование клеток печени. Образцы биоматериала печени и фекалий отбирали у 3 голов из каждой подопытной группы.

На основании бактериологических исследований кишечника молоди осетра выявлено 13 основных видов, характерных для кишечной флоры объектов изучения – грибы и группы микроорганизмов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Clostridium*, *Escherichia coli* (типичные, лактозонегативные, гемолитические), *Citrobacter*, *Staphylococcus saprophyticus*, и *Staphylococcus epidermidis*, дрожжеподобные грибы рода *Candida*, неферментирующие бактерии, патогенная флора – возбудители инфекционных заболеваний клебсиелла, грибковые, некоторые простейшие

Результаты анализа микрофлоры кишечника рыб контрольной и опытных групп свидетельствуют об относительно неблагоприятном её состоянии. Это объясняется тем, что чаще всего условно патогенную микрофлору обнаруживают в белковом сырье животного и растительного происхождения. Часто протеиновые корма загрязняются метаболитами микроорганизмов. Протеины разрушаются в основном протеолитическими бактериями.

У всех объектов обнаружена заражённость возбудителями колибактериоза. Отсутствие лактозонегативных *E. coli* выявлено у объектов контрольной группы, а наибольшее – у особей, в рационе которых был комбикорм с заменой рыбной муки белковым концентратом и мясокостной мукой из расчета 25 % (2 опытная группа). Поражение лактозонегативными *E. coli* составило по данной группе 7,7 %.

Гистологические исследования показали, что больших изменений в печени скармливание белкового концентрата люпина с мясокостной мукой не вызвало и гистологическая картина была примерно одинаковой во всех образцах.

Гистологическая картина: нормальное строение сохранено. В гепатоцитах наблюдается выраженная вакуолизация (для пойкилотермных – не патология). В области портальных трактов присутствуют множественные мелкие очаги инфильтрации лимфоцитами и плазмоцитами.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об отсутствии негативного влияния испытываемого белкового концентрата на клеточную структуру печени.

3.9 Экономическая эффективность

Расчеты показали, что расход комбикормов на 1 кг прироста молоди был минимальным в группе рыб, потреблявших стандартный комбикорм.

Различия в их пользу составили в сравнении с аналогами 2, 3 и 4 опытных групп 0,036; 0,5404 и 0,802 кг (табл. 7).

Таблица 7 - Экономическая эффективность выращивания осетров

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Прирост ихтиомассы, кг	30,83	29,95	27,93	25,79
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,32	1,36	1,47	1,61
Затрачено комбикорма за период опыта, кг	40,6960	40,7320	41,2364	41,4962
Стоимость затраченного корма, руб.	1392,00	1256,42	1114,11	1103,67
Всего производственных затрат, руб.	13964,0	13428,4	13286,1	13275,7
Реализационная стоимость 1 кг ихтиомассы, руб.	600	600	600	600
Себестоимость производства ихтиомассы, руб.	440,00	448,36	475,70	514,76
Выручка от реализации, руб.	18498,0	17970,0	16758,0	15474,0
Чистый доход от продажи, руб.	4534,0	4541,6	3471,9	2198,3
Уровень рентабельности производства, %	32,50	33,82	26,10	16,60

Однако производственные затраты на получение приростов, в связи с более высокой ценой комбикорма, были выше в контрольной группе. Общие затраты по контрольной группе были больше в сравнении с аналогами 2, 3 и 4 группах, соответственно, на 535,6; 677,9 и 688,3 руб. Но, себестоимость 1 кг производимой продукции была ниже в контрольной группе, в сравнении с аналогами из 2, 3 и 4 опытных групп, соответственно, на 8,36; 35,7 и 74,76 руб.

Выручка от реализации ихтиомассы, полученной в контрольной группе, была больше, чем в опытных группах, соответственно, на 528,0; 1740,0 и 3024,0 рубля.

В тоже время, чистый доход от продаж был больше во 2-й опытной группе. Это связано с более низкими производственными затратами в этой группе. Соответственно, уровень рентабельности производства рыбы также был выше во 2 опытной группе, в сравнении с аналогами из контрольной, 3 и 4 опытных групп, соответственно, на 1,32; 7,72 и 17,22 %.

Таким образом, в результате исследований было установлено, что для увеличения чистого дохода и повышения уровня рентабельности производства, можно производить замену рыбной муки растительным белковым концентратом из люпина в комплексе с мясокостной мукой в количестве 25% при незначительной потере продуктивности молоди осетра.

3.10 Результаты производственного испытания

Производственное испытание изучаемых комбикормов было проведено в «ИП Калмыков» Быковского района Волгоградской области.

Для этого в весенний период были сформированы две группы молоди осетров, контрольная и опытная по 250 голов в каждой. Молодь содержалась в аналогичных бассейнах при соблюдении всех зоогигиенических норм. Рацион кормления рыбы контрольной группы состоял из стандартного комбикорма, опытной – из комбикорма, где 25 % рыбной муки замещалось концентратом из люпина в комплексе с мясокостной мукой.

3.11 Рост и развитие молоди рыб

Проведённые исследования показали, что при производственном испытании постановочная живая масса молоди по группам существенно не различалась и составила 115,66 и 116,20 г. При этом, если в начале опыта с повышением возраста рыб, наблюдалась тенденция увеличения разрыва по живой массе в пользу контроля. Так, на 1 месяце испытания разница по живой массе у молоди в пользу контрольной группы составила 0,74 г, или 0,32 %, на 4-й месяц – 5,52 г, или 0,84 %; в последующем разрыв между группами начался сокращаться, например, в 5-м месяце разница составила 6,22 г или 0,77%, на 6-м – 7,31 г, или 0,77 % (табл. 8).

Таблица 8 - Живая масса подопытной молоди, г

Месяц исследования	Группа	
	контрольная	опытная
В начале опыта	115,66±9,74	116,20±10,11
1	233,13±10,08	232,39±12,56
2	362,99±12,36	361,44±11,10
3	501,57±14,19	498,34±12,07
4	660,70±13,60	655,18±12,98
5	811,04±14,72	804,82±11,68
6	952,22±15,06	944,91±13,81

Однако достоверной разницы по изучаемому показателю между группами не установлено.

Не выявлено достоверных различий и по абсолютному приросту живой массы подопытной молоди.

При этом тенденция динамики абсолютного прироста массы по месяцам у подопытных рыб была аналогичной. До четвертого месяца выращивания темпы абсолютного прироста повышался, затем отмечалось его снижение. Так, в контрольной группе в первый месяц выращивания абсолютный прирост живой массы составил 116,47 г, в четвертый месяц – 159,13 г, при разнице 42,66 г, в опытной, соответственно, 116,19 и 156,84 г при разнице 40,65 г. За период опыта абсолютный прирост живой массы в контрольной группе составил 836,56 г, что больше, чем прирост в опытной группе на 7,85 г или на 0,95 %.

Наиболее низкий среднесуточный прирост живой массы, молодь контрольной группы имела в первый месяц опыта (3,88 г) и высокий – в период с 3 по 4 месяц выращивания (4,65 г) (табл. 9). В опытной группе эти значения составили 3,87 и 5,23 г. За весь период опыта в контрольной группе рыб среднесуточный прирост был выше, чем в опытной на 0,05 г или 1,09 %.

Таблица 9 - Среднесуточный прирост живой массы подопытной молоди, г

Месяц исследований	Группа	
	контрольная	опытная
В начале опыта – 1	3,88±0,02	3,87±0,03
1 – 2	4,36±0,04	4,30±0,02
2 – 3	4,62±0,04	4,65±0,04
3 – 4	5,30±0,02	5,23±0,03
4 – 5	5,01±0,03	4,99±0,02
5 – 6	4,71±0,03	4,67±0,02
0– 6	4,65±0,03	4,60±0,05

Изучение химического состава мяса осетров подопытных групп показало, что изучаемые значения различались не значительно. Так, сухого вещества в теле осетров контрольной группы содержалось 25,76 %, что больше на 0,45 %, чем в опытной группе, содержание белка в мясе осетров контрольной группы было 15,81%, что на 0,23 % больше, чем в опытной группе, жира – на 0,19 %, при содержании в мясе особей контрольной группы 7,60%, что обеспечило более высокую энергетическую ценность получаемой продукции – на 0,11 МДж.

Таким образом, результаты производственной проверки показали, что замена в стандартном комбикорме для осетровых рыб 25 % рыбной муки на соответствующее количество белкового концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой не оказывала достоверно отрицательного влияния на рост, развитие, химический и биохимический составы мяса молоди осетров.

В конце производственной апробации определили сохранность молоди. Из 250 голов осетра в каждой группе, в контрольной группе сохранилось 230 голов, а в опытной - 226 особей. Таким образом, сохранность в первой группе составила 92,0, а в опытной группе 90,4% (табл.10).

Ихтиомасса в контрольной группе была выше, чем в опытной на 5,46 кг, или на 2,56 %. Прирост массы рыбы за данный период составил в контрольной группе 190,10 кг, что больше, чем в опытной на 5,10 кг, или на 3,03 %.

Таблица 12 - Результаты производственной проверки

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Поставлено поголовье рыб на испытание, гол.	250	250
Ихтиомасса при постановке на опыт, кг	28,91±0,36	29,05±0,23
Снято поголовье рыб с исследования, гол.	230	226
Сохранность молоди, %	92,0	90,4
Ихтиомасса при снятии с испытания, кг	219,01±2,17	213,55±2,84
Прирост ихтиомассы, кг	190,10±2,16	184,50±3,08

3.12 Экономическая эффективность

Расчеты экономической эффективности показали, что затраты кормов на 1 кг прироста ихтиомассы были выше у осетров опытной группы на 0,04 кг. Однако за счёт более низкой стоимости кормов общая сумма производственных затрат в опытной группе была меньше на 4231,1 руб. Себестоимость производства 1 кг ихтиомассы в контрольной группе была выше на 9,2 руб. или на 2,1%.

Маржинальный доход от продажи рыбы в опытной группе в сравнении с контрольной, был больше на 871,1 руб., что составляет 3,1%. Уровень рентабельности производства ихтиомассы в контрольной группе был ниже на 2,8 %.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили экспериментальные данные и показали, что замена в кормах рыбной муки белковым концентратом из люпина в комплексе с мясокостной мукой даёт больше чистого дохода, уровень рентабельности возрастает на 2,8%, значит, экономически целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных при проведении исследований по эффективности использования белкового

концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой взамен части рыбной муки в рационах молоди русского осетра, позволяет сделать следующие заключения:

1. Использование в комбикормах для сибирского осетра белкового концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой, выработанного из сельскохозяйственной птицы, взамен рыбной муки в доле 25,0; 50,0 и 75,0 % позволяет получать товарных двухлеток сибирского осетра с живой массой 937,8; 906,0 и 876,9 г, при выживаемости поголовья 87,5-92,5 %.

2. У молоди контрольной группы в сравнении с результатами опытных групп показатель среднесуточного прироста живой массы был выше на 2,86; 6,85 ($P>0,95$) и 11,69 % ($P>0,99$), абсолютного прироста на 2,90 % ($P>0,95$); 6,87 ($P>0,95$) и 11,86 ($P>0,99$). Прирост ихтиомассы за период опыта у особей контрольной группы был больше, чем у опытных на 2,94; 10,38 ($P>0,95$) и 19,54 % ($P>0,99$).

3. Показатели клинико-физиологического состояния молоди рыб, получавшей с рационом взамен рыбной муки белковый концентрат из люпина в комплексе с мясокостной мукой в количестве 25,0; 50,0 и 75,0 %, были в пределах нормы. При этом особи опытных групп уступали аналогам из контрольной по содержанию гемоглобина в крови на 1,20; 5,10 ($P>0,999$) и 6,28 % ($P>0,95$), белка – на 5,03; 14,80 ($P>0,95$) и 21,07 % ($P>0,95$).

4. Выявлены определенные межгрупповые различия по химическому и биохимическому составу рыбы. У осетров опытных групп энергетическая ценность была ниже, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно, на 0,19; 0,98 и 0,34 Мдж, или 3,48; 5,21 ($P>0,95$) и 6,40 % ($P>0,95$). Сухого вещества меньше на 0,60; 0,90 и 1,00 %, белка на 0,20; 0,40 ($P>0,95$) и 0,50 % ($P>0,95$), жира – на 0,40 ($P>0,95$); 0,50 ($P>0,95$) и 0,60 ($P>0,95$). В мышечной ткани особей опытных групп выявлено снижение содержания общего количества аминокислот в сравнении с аналогами из контрольной – на 1,43; 2,35 и 7,07 %, незаменимых – на 1,06; 3,48 и 5,93 %, заменимых – на 1,70; 3,78 и 8,21 % ($P>0,95$).

5. Молодняк рыб всех подопытных групп имела высокие товарные качества, что подтверждается данными органолептической оценки. Результаты органолептической оценки показали, что все испытуемые образцы мяса рыб имели специфические цвет, консистенцию, запах, привкус, характерные для продукции высокого качества. Посторонних привкусов не выявлено. Однако, оценочный балл дегустационной оценки мяса осетров контрольной группы был выше, чем у аналогов из опытных, соответственно, на 0,12; 0,24 и 0,32 балла.

6. В результате анализа микрофлоры кишечника подопытного молодняка осетров выявлено наличие ряда групп микроорганизмов и грибов рода *Candida*. При этом некоторое ухудшение фоновой микрофлоры кишечника в опытных группах установлено по *E. Coli*. лактозанегативным, неферменти-

рующим бактериям и улучшение по 2-й опытной группе по E. coli, гемолетическим, условно патогенным энтериобактериям Citrobacter braakii. При гистологических исследованиях установлено отсутствие негативных влияний испытуемого белкового концентрата люпина в комплексе с мясокостной мукой на клеточную структуру печени.

7. Использование белкового концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой при замене 25,0 % рыбной муки в рационах молоди осетров экономически целесообразно. Уровень рентабельности производства ихтиомассы в данной опытной группе был выше, чем в контрольной на 2,6 %.

8. Результаты производственной апробации подтвердили опытные данные о целесообразности введения в рацион молоди русского осетра концентрата из люпина в комплексе с мясокостной мукой взамен 25,0 % рыбной муки. Прирост ихтиомассы в опытной группе был меньше на 5,60 кг, сохранность поголовья ниже на 1,6 %. Однако за счет снижения затрат на корм, уровень рентабельности производства рыбы в опытной группе был выше, чем в контроле на 2,8 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Нижнего Поволжья в садковых хозяйствах экономически целесообразно в комбикормах для осетровых рыб использовать взамен рыбной муки белковый концентрат люпина в комплексе с мясокостной мукой.

Более эффективно вводить в комбикорм белковый концентрат в комплексе с мясокостной мукой взамен рыбной муки в дозе 25 %, что позволит повысить уровень рентабельности производства рыбы на 2,8 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем исследования по теме целесообразно направить на поиск новых, более дешевых биологически полноценных заменителей рыбной муки в рационах всех половозрастных групп осетровых, разводимых в аквакультуре.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В специализированных журналах, рецензируемых ВАК РФ

1. Эльбяри Мохсен, А.М.Я. Анализ влияния белкового концентрата на микробиоту кишечника молоди ленского осетра в условиях УЗВ / Д.А. Ранделин, А.И. Новокщенова, Е.А. Морозова, А.М.Я. Эльбяри Мохсен. // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. – 2019. – №3 (173). – С. 139-145.
2. Эльбяри Мохсен, А.М.Я. Эффективность использования бел-

кового концентрата из белого люпина в комплексе с мясокостной мукой в комбикормах при выращивании молоди сибирского осетра // С.И. Николаев, Д.А. Ранделин, А.М.Я. Эльбяри Мохсен, Р.С. Суторма, Новокщенова, О.Н. Кониева //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. - №4 (56). – С. 146-152.

3. **Эльбяри Мохсен А. М. Я.** Рыбоводно-биологическая характеристика сибирского осетра при выращивании на основе комбикормов с белковым концентратом из белого люпина / Д. А. Ранделин, М. И. Сложенкина, А. М. Я. Эльбяри Мохсен, Е. С. Воронцова, Ю. М. Батракова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - №3. – С. 218-226.

В других изданиях

4. **Эльбяри Мохсен, А.М.Я.** Влияние растительного белкового концентрата в составе кормов осетровых на состояние тканей и органов молоди ленского осетра / Д. А. Ранделин, З. Ч. Морозова, А. М. Я. Мохсен Эльбяри, Ю. В. Кравченко // Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг.. «Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий». – Волгоград. – 2020. – С. 113-119.