

Сучков Василий Валентинович

Влияние кормовой добавки «Абиотоник» на рост, развитие и товарные качества осетровых видов рыб в условиях индустриального рыбоводства

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Усть-Кинельский – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»

Научный руководитель: **Поддубная Ирина Васильевна**
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные оппоненты: **Грозеску Юлия Николаевна** доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», заведующая кафедрой «Аквакультура и рыболовство»
Бахарева Анна Александровна доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», заведующая кафедрой ихтиологии и рыбоводства

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет»

Защита состоится «26» июня 2024 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Адрес университета: 446442, Самарская область, г.Кинель. п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», на сайте университета <http://ssaa.ru>, и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « ____ » мая 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 Общая характеристика работы

Актуальность исследований. Численность рыб семейства осетровых неизменно сокращается в результате активного воздействия антропогенных факторов. Резко ухудшилась ситуация с естественным размножением и с искусственным выращиванием молоди на заводах (С. И. Никоноров, Л. В. Витвицкая, 1993; С. А. Мальцев, 2003; Г. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева, 2006; А. И. Богачев, 2018).

Поэтому, искусственное выращивание рыбы, в том числе и товарное осетроводство, с использованием высокопитательных сбалансированных кормов, не что иное, как стратегически важное направление в сельском хозяйстве России (А. И. Богачев, 2018; К. Д. Краснодембская, 1994; В. Я. Скляр, 2015; Э. В. Макаров и др., 2000).

В последние годы нашли широкое применение методы повышения продуктивности животных с использованием высокоактивных в биологическом отношении добавок, как естественного, так и искусственного происхождения, которые обладают ростостимулирующим, протекторным и иммуномоделирующим воздействием на организм животных на различных стадиях развития. (Н. А. Абросимова, 2001; А. Френк, 2013). К их числу относят и кормовую добавку «Абиотоник». В изученной нами литературе не обнаружено сведений о влиянии кормовой добавки «Абиотоник» на рост, развитие и выживаемость рыб семейства осетровых, а также на качественные показатели получаемой рыбной продукции. В связи с этим, наши исследования, направленные на изучение влияния витаминно-микроэлементного ростоиммуностимулятора «Абиотоник» на продуктивность рыб семейства осетровых, являются актуальными.

Степень разработанности темы исследования.

Переход на заводское выращивание осетровых видов рыб повлек за собой необходимость научных исследований в области кормопроизводства для поиска оптимальных соотношений кормовых компонентов в комбикормах для данных видов рыб (Е. А. Абросимова, 1988).

Вследствие дефицита сырья, в частности, рыбной муки и ее высокой стоимости возникли сложности с увеличением производства качественных комбикормов. Это послужило причиной для поиска альтернативной белковой части комбикормов, а также введения в рационы рыб кормовых добавок, направленных на повышение усвоения питательных веществ и нормализацию всех обменных процессов, способных повысить продуктивность и товарные качества рыбной продукции (Аламдари Х., Пономарёв С. В., 2013; Васильев А. А. и др., 2019; Вилутис, О. Е. и др., 2019; Гусева Ю. А. и др., 2016; Гусева Ю. А., Малова А. И., 2019; Зименс Ю. Н. и др., 2014; Карасев А. А. и др., 2014; Китаев И. А., Гусева Ю. А., 2015; Коробов А. А. и др., 2022; Маслова Т. Ф. и др., 2021; Мухаметшин С. С. и др., 2018; Павлов А. Д., Максименкова А. А., 2019; Тарасов П. С., Туренко О. Ю., 2019; Туренко О. Ю. и др., 2021; Удинцев С. Н., Жиликова Т. П., 2019; Юрин Д. А. и др., 2020).

Цель и задачи исследований. Цель исследований – повышение продуктивности осетровых рыб в условиях индустриального рыбоводства при использовании в рационах кормовой добавки «Абиотоник».

Для достижения цели были определены следующие задачи:

1. Определить уровень продуктивности и кормовые затраты на единицу прироста биомассы при применении кормовой добавки «Абиотоник».

2. Раскрыть действие кормовой добавки «Абиотоник» на функциональное состояние жизненно важных внутренних органов и изменение биохимических показателей крови.

3. Установить химическую структуру мышечной ткани рыб.

4. Определить товарное качество рыбной продукции в результате использования добавки «Абиотоник» в кормлении рыб.

5. Определить оптимальную норму скармливания гибриду русского и сибирского осетра кормовой добавки «Абиотоник».

6. Дать экономическую оценку использования кормовой добавки «Абиотоник» в рационах гибрида русского и сибирского осетра при выращивании в условиях индустриального рыбоводства.

Научная новизна исследований. Впервые установлено оптимальное количество кормовой добавки «Абиотоник», для использования в рационах гибрида русского и сибирского осетра в условиях индустриального рыбоводства. Определены затраты и стоимость кормов на единицу прироста биомассы рыбы. Доказано, что оптимальное количество добавки положительно влияет на ростовые процессы, физиологическое состояние осетровых рыб и на товарные качества рыбной продукции. Дано экономическое обоснование выращивания осетровых рыб с использованием в кормлении витаминно-микроэлементной ростостимулирующей добавки «Абиотоник».

Теоретическая и практическая значимость. Представлены научное обоснование и экспериментально подтвержденные доказательства положительного влияния многокомпонентной кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1,0 кг массы тела на рост, развитие, физиологическое состояние и товарные качества гибрида русского и сибирского осетра.

Данные, полученные в результате научных исследований, дают истинные представления о биологическом и продукционном действии кормовой добавки «Абиотоник» на основе витаминов, аминокислот и микроэлементов, в количестве 1,0 мл/кг биомассы, что приводит к снижению затрат корма на единицу прироста биомассы рыбы на 4,8 %, увеличение, как общей продуктивности, так и рентабельности производства товарной осетровой продукции на 5,8 %.

Методология и методы исследований. Для достижения цели диссертационной работы и решения задач применялись общепринятые методики научных исследований. Поиск ответов на поставленные задачи определялся научными экспериментами, опирающимися на биологические, физиологические и биохимические данные, полученные в ходе исследований, и научные теоретические положения подхода к технологиям кормления осетровых рыб.

При проведении научных экспериментов использовали t – критерий Стьюдента (при уровне достоверности 0,95-0,999) для оценки полученных в результате экспериментов различий.

Положения, выносимые на защиту:

- оптимальное количество кормовой добавки «Абиотоник», используемое в рационах осетровых рыб в промышленных условиях;
- кормовая добавка «Абиотоник», содержащая в своем химическом составе набор эссенциальных аминокислот, витаминов и микроэлементов поддерживает на высоком уровне ростовые процессы и физиологическое состояние выращиваемых рыб;
- применение в кормлении рыб оптимальной дозы добавки «Абиотоник» повышает продуктивность рыб и снижает количество и стоимость корма на единицу прироста их биомассы;
- при включении в рационы рыб кормовой добавки «Абиотоник» биохимические параметры крови и состояние внутренних органов находятся на уровне физиологических норм;
- при скармливании рыбам оптимальной дозы добавки «Абиотоник» повышаются товарные качества рыбной продукции;
- использование оптимального количества кормовой добавки «Абиотоник» при выращивании рыбы в промышленных условиях уменьшает себестоимость производимой рыбной продукции и увеличивает рентабельность хозяйства.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов научных опытов подтверждается большим количеством изученного материала с использованием современных методов химического биологического и статистического анализа, выполненных на лицензированном оборудовании с учетом последних достижений науки.

Результаты диссертационной работы доложены и одобрены на международных научно – практических конференциях: «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб», посвященная 90-летию со дня рождения А.П. Коробова (Саратов, 2020), «Научное обеспечение устойчивого развития Агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата» (Саратов, 2022), на общероссийских научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2022), «Актуальные проблемы и перспективы рыболовства, аквакультуры и экологического мониторинга водных экосистем РФ» (с международным участием) (Махачкала, 2022); на национальных научно-практических конференциях: «Состояние и пути развития аквакультуры в РФ в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» (Калининград, 2021), «Аграрная наука и инновационное развитие животноводства – основа экологической безопасности продовольствия» (Саратов, 2022).

Публикации результатов исследований. За время проведения исследований были опубликованы 11 научных статей по основным материалам

диссертации. В том числе три статьи в журналах перечня ВАК РФ: «Аграрный научный журнал» и «Зоотехния».

Структура и объем научно квалификационной работы

Диссертация изложена на 119 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения и приложения. Содержит 26 таблиц и 23 рисунка. Список использованной литературы включает в себя 201 источник, в том числе 13 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 2019-2023 годах нами были проведены исследования по включению в рационы гибрида русского осетра азовской популяции и сибирского осетра ленской популяции комплексной витаминно-микроэлементной кормовой добавки «Абиотоник» и изучению влияния добавки на ростовые процессы, физиологическое состояние и товарные качества гибрида в условиях индустриального выращивания, в соответствии со схемой исследований, представленной на рисунке 1.

Исследования и обработка полученных результатов проводились в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», межфакультетской проблемной лаборатории ортопедии, травматологии и терапии животных «Ветеринарный госпиталь», учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, в рыбноводном индустриальном хозяйстве «ИП Морозов Виталий Александрович» в естественном водоеме на территории Марксовского муниципального округа Саратовской области, и в «ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Полещиков Алексей Евгеньевич» Татищевский район Саратовской области.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1, где отражены проведенные лабораторный, научно-производственный опыты и производственная апробация.

Для лабораторного опыта были сформированы 4 подопытные группы методом пар-аналогов из годовиков гибрида русского и сибирского осетра по 10 особей в каждой с учетом средней массы рыбы и размещены в 4 аквариума объемом 250 л, где поддерживались одинаковые температурные и физико-химические показатели среды со скоростью обмена воды - 31 л/ч.

При кормлении рыб применяли базовый полнорационный комбикорм с размером гранул 3,0 мм, содержащий следующие компоненты: пшеница, соевый шрот, рыбная мука, мясокостная мука, пшеничный глютен, рыбий жир, лецитин, кормовые дрожжи, монокальцийфосфат, витамины А, Д3, Е и С, микроэлементы. В 1 кг комбикорма содержалось: общей энергии 17,8 МДж, сырого протеина 49 %, сырого жира 10 %, клетчатки 1,8 %, золы 9,4 % и фосфора 1,4 %.

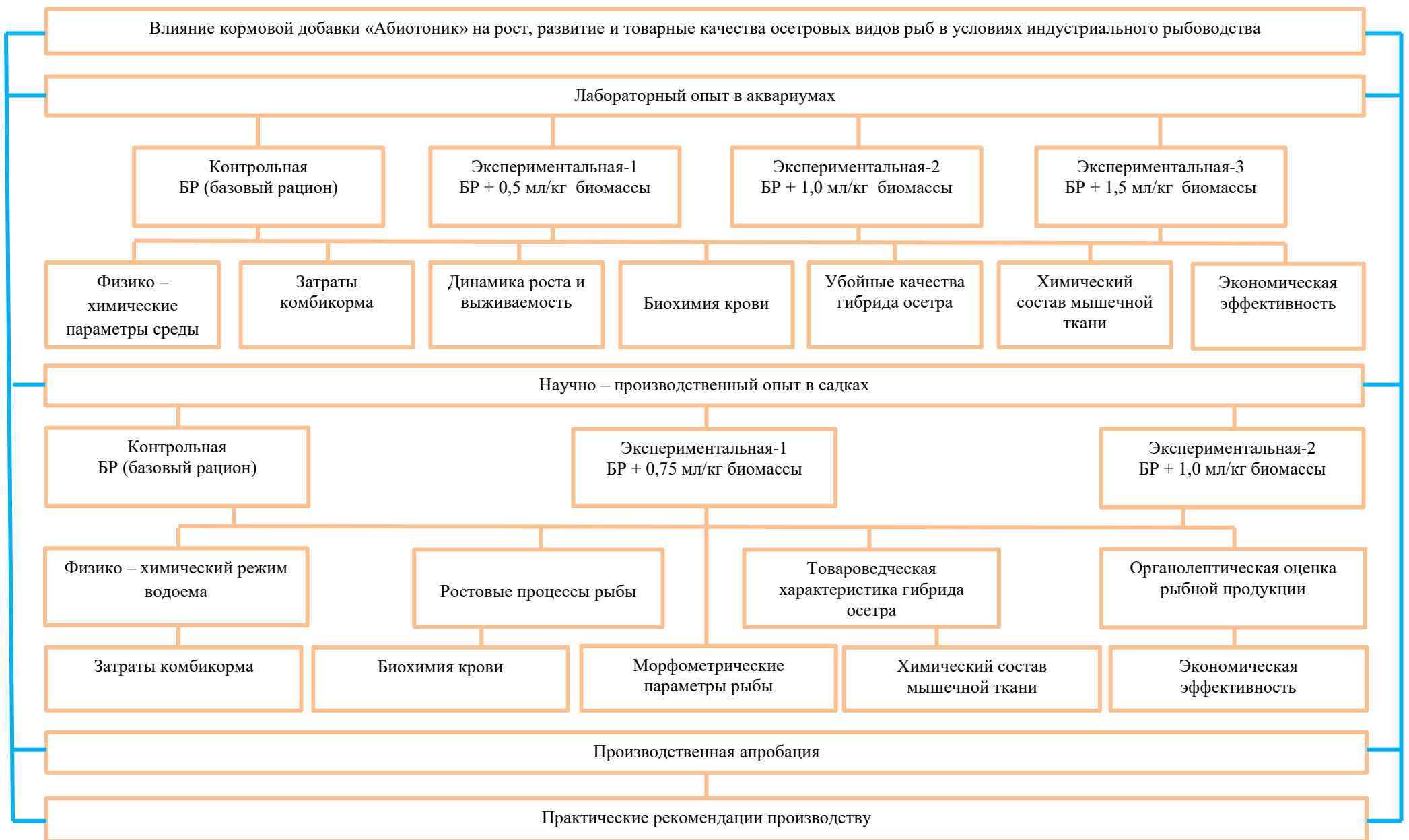


Рисунок 1 – Общая схема исследований

В рацион 1-й; 2-й и 3-й экспериментальных групп вводили кормовую добавку «Абиотоник» из расчёта на 1 кг массы рыбы – 0,5 мл; 1,0 мл и 1,5 мл, соответственно. Продолжительность опыта составила 119 дней (17 недель). Кормовая добавка «Абиотоник» выпускается ООО Фирма «А-БИО», Научноград Пушкино Московской области.

Научно-производственный опыт проводился в садковой линии рыбоводного хозяйства «ИП Морозов Виталий Александрович в естественном водоеме на территории Марксовского муниципального округа Саратовской области. Объектом исследования явились годовики гибрида русского и сибирского осетра.

Для проведения экспериментов сформировали 3 группы: контрольная и две экспериментальных методом пар-аналогов, в каждую из которых поместили по 406 особей с учетом средней массы рыбы.

В период опыта рыбы контрольной группы получали комбикорм, которым кормили рыбу в лабораторном опыте (базовый рацион). Рыбы первой экспериментальной и второй экспериментальной групп получали комбикорм с кормовой добавкой «Абиотоник» в количестве 0,75 мл/кг и 1,0 мл/кг массы рыбы, соответственно. Длительность опыта составила 170 суток (17 декад).

Изменения роста рыб изучались путем контрольного взвешивания на электронных весах 1 раз в неделю в лабораторном опыте и один раз в декаду на протяжении научно-производственного опыта.

Изучение ростовых процессов гибрида русского и сибирского осетра проводилось с использованием расчетов следующих показателей: абсолютный прирост (г), среднесуточный прирост (г), относительный прирост (%) и коэффициент массонакопления (Купинский С. В., 1985; Резников В. Ф., 1978; Щербина М. А., Гамыгин Е. А., 2006).

Выживаемость рыб выражалась в процентах от общего числа наблюдаемых особей.

Затраты корма определялись за весь опыт как отношение внесенного количества корма в емкость, где выращивалась рыба, к единице прироста массы. Коэффициент упитанности определяли по формуле Т. Фультона.

Температуру воды, рН, содержание растворенного кислорода измеряли ежедневно. Определение гидрохимических показателей среды осуществляли один раз в неделю по методикам Рыжкова Л. П. (2011) и Чебанова М. С. (2004).

При изучении химического состава корма пользовались методами зооанализа (Лебедев П. Т., Усович А. Т., 1965) и положениями ГОСТ Р52346-2005; ГОСТ 13496.3-92; ГОСТ 26226-95; ГОСТ 26570-95; ГОСТ 26657-97; ГОСТ 32905-2014; ГОСТ 13496.4-93; ГОСТ 13496.2-91, безазотистые экстрактивные вещества определяли расчетным путем.

Химический анализ мышечной ткани рыб выполняли согласно общепринятым методикам (Васильев А. А., Кияшко В. В., 2013; Репников Б. Т., 2007; Шепелев А. М., Кожухова О. И., 2001) и ГОСТ 7636-85.

Для оценки физиологического состояния, развития внутренних органов, соотношения съедобных и несъедобных частей тела рыб в конце экспериментов

был проведен контрольный убой 3 рыб из каждой группы, участвующей в эксперименте. Кровь для проведения биохимического анализа брали из сердца. Плазменные показатели крови определяли на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа Chem Well 2009 (Т).

Для определения пищевой ценности рыбной продукции по принятой в рыбоводстве методике (Кудряшева А. А., Лебедев Е. И., Саватеева Л. Ю., 2002; Кудряшева А. А., Саватеева Л. Ю., Саватеев Е. В., 2007; Репников Б. Т., 2007; Родина Т. Г., 2007) и ГОСТ 7631-2008, рассчитывали процентное соотношение выхода съедобных, условно съедобных и несъедобных частей, а также их химического состава.

По окончании научно-производственного опыта была проведена органолептическая оценка, которая заключается в выявлении качественных отличий рыбной продукции с помощью органов чувств.

Производственную апробацию провели в «ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Полешиков Алексей Евгеньевич» Татищевский район Саратовской области в рыбноводных садках.

Экономическую эффективность определяли по уровню рентабельности, рассчитываемый на основании прибыли и себестоимости рыбы.

Обработка полученного материала в ходе экспериментов проводилась в двойной повторности. Результаты опытов статистически обрабатывались с использованием общепринятых методов биометрической обработки (Лакин Г. Ф. 1990; Меркурьева Е. К., 1970) и программного пакета MS Excel 2010. При учете объема выборки, среднего арифметического (M), ошибки средней арифметической (m), были определены достоверные различия между сравниваемыми показателями с помощью критерия достоверности Стьюдента.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Определение оптимальной нормы скармливания добавки «Абиотоник»

В ходе лабораторного опыта отмечено, что введение в рацион гибрида осетра 0,5 и 1,0 мл кормовой добавки «Абиотоник» на 1 кг массы тела способствовало ускорению обмена веществ в организме, активизации ростовых процессов, увеличению живой массы и уменьшению затрат кормов на 1 кг прироста.

Наилучший показатель по абсолютному приросту был отмечен во 2-й экспериментальной группе, за опыт он составил 451,3 г, в третьей экспериментальной группе он был наименьшим и был равен 413,7 г. Анализ полученных данных показывает, что введение в рацион кормовой добавки «Абиотоник» в количествах 0,5 и 1,0 мг/кг биомассы рыбы увеличивает энергию роста молоди гибрида. Так, в группах: экспериментальной – 1 и экспериментальной – 2 относительный прирост был выше, соответственно, на 2,07 %, и на 4,3 %, чем в контрольной группе (таблица 1).

При стопроцентной выживаемости коэффициент массонакопления достиг наивысших значений в экспериментальной группе, получавшей с комбикормом дозировку добавки «Абиотоник» 1,0 мл на 1 кг массы рыбы, что больше контрольных значений на 5,13 %

Затраты корма на 1 кг прироста массы рыбы в контрольной группе были более высокие, чем в экспериментальных группах на 4,88 %, 7,93 % и 1,83 %, соответственно. Во второй экспериментальной группе отмечены наименьшие затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста массы рыбы.

Таблица 1 – Результаты лабораторного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	экспери- ментальная- 1	экспери- ментальная – 2	экспери- ментальная- 3
Средняя масса 1 особи в начале опыта, г	324,20±1,17	320,30±1,70	323,12±1,47	318,54±2,74
Средняя масса 1 особи в конце опыта, г	746,1±1,83	751,34±1,39	774,42±1,18***	732,18±1,82
Абсолютный прирост, г	421,9	431,0	451,3	413,7
Относительный прирост, %	130,14	134,57	139,67	129,87
Среднесуточный прирост, г	0,66	0,68	0,69	0,66
Коэффициент массонакопления, ед.	0,039	0,040	0,041	0,039
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,64	1,56	1,51	1,61
Затраты обменной энергии, МДж	29,16	27,75	26,89	28,58
Затраты сырого протеина, г	802,67	763,77	740,36	786,62

*** $P \geq 0,999$

Кормовая добавка «Абиотоник» в количестве 1,5 мл/кг негативно влияет на обменные процессы гибрида осетра, о чем свидетельствует угнетение роста, возрастание затрат кормов, что ведет к снижению продуктивности осетровых рыб. В нашем исследовании в конце эксперимента было осуществлено прижизненное взятие крови у гибрида осетра всех подопытных групп, Биохимические показатели сыворотки крови рыб экспериментальных и контрольной групп достоверных различий не имели.

Для подтверждения данных по определению оптимальной дозировки кормовой добавки «Абиотоник», вводимой в рационы гибрида русского и сибирского осетра необходимо было рассчитать экономическую целесообразность выращивания рыбы с применением этой добавки. Валовая прибыль от реализации рыбы в первых двух экспериментальных группах превысила аналогичный показатель в контроле, соответственно, на 10,04 % и 14,63 %. Дополнительно полученная валовая прибыль во 2-й экспериментальной группе оказалась выше этого же показателя в 1-й экспериментальной группе на 41,46 рубля.

По итогам лабораторного опыта при выращивании осетровых рыб в аквариумной установке было выявлено, что лучший результат среди групп, получавших кормовую добавку, показала группа экспериментальная – 2, где дозировка добавки составляла 1,0 мл на 1 кг биомассы рыбы, благотворно повлиявшая на рост, развитие, стрессоустойчивость, физиологическое состояние гибрида осетра.

Однако из-за меньших затрат на кормовую добавку «Абиотоник» себестоимость 1 кг рыбы в 1-й экспериментальной группе была ниже на 1,19 рубля по сравнению со 2-й экспериментальной группой. По этой причине было решено включить в научно-производственный опыт еще одну промежуточную дозировку кормовой добавки «Абиотоник» – 0,75 мл на 1 кг рыбы, тем самым проверить правильность выбора оптимальной концентрации добавки для введения ее в рационы осетровых рыб.

3.2 Результаты научно-производственного опыта

Научно-производственный опыт проводился в садковой линии, состоявшей из трех садков из безузловой латексированной дели с ячеей стенок 6 мм, дна 2,8 мм, площадью 12,5 м², глубиной посадки 2 м каждый. Глубина водоема в месте погружения экспериментальных садков составляла 4 м.

Плотность посадки гибрида в садки соответствовала рекомендуемым нормам (Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Пономарева Е.Н. и др., 2008; **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И. и др., 2002).

Температура воды в месте установки садков в период научно-производственного опыта колебалась в диапазоне от 7,1°С в начале опыта до 9,5°С в конце опыта, с максимальными значениями 27,2°С. Содержание растворенного в воде кислорода менялось от 12,4 мг/л в начале опыта до 10,0 мг/л в конце опыта.

Полученные в научно-производственном опыте результаты показывают, что применение кормовой добавки «Абиотоник» в рационе гибрида русского и сибирского осетра достоверно увеличило скорость роста рыбы в экспериментальных группах уже с четвертой декады опыта. Так, средняя масса рыбы в первой и второй экспериментальных группах при завершении опыта превышала по данному показателю контрольных особей на 7,7 % и 13,1 %, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты научно-производственного опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	экспериментальная-1	экспериментальная-2
Средняя масса 1 особи в начале опыта, г	136,92±1,78	137,40±0,88	136,70±0,58
Средняя масса 1 особи в конце опыта, г	702,48±2,24	756,40±1,86***	794,60±1,82***
Абсолютный прирост, г	565,6	619,0	657,9,0
Относительный прирост, %	173,2	181,2	187,6
Среднесуточный прирост, г	3,33	3,64	3,87
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,26	1,22	1,20
Затраты обменной энергии, МДж	22,43	21,71	21,35
Затраты сырого протеина, г	617,55	597,59	587,66
Выживаемость, %	100,00	100,00	100,00

*** $P \geq 0,999$

Абсолютный прирост массы в первой и второй экспериментальных группах по сравнению с контролем был выше на 53,4 г и 92,3 г. Во 2-й экспериментальной группе относительный прирост был выше по сравнению с контрольной и 1-й экспериментальной группами на 14,5 % и 6,4 %, также по среднесуточному приросту наивысшие значения получены во 2-й экспериментальной группе – 3,87 г, что выше аналогичных показателей в контрольной и 1-й экспериментальной группах на 0,54 г и 0,23 г, соответственно.

Благодаря оптимальным гидрохимическим условиям выращивания и сбалансированности рационов по всем питательным веществам выживаемость особей во всех подопытных группах составила 100 %.

Затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста массы рыбы в группе экспериментальная-2 были наименьшими, они составили 1199 г, 21,35 МДж и 587,66 г, соответственно, что ниже аналогичных показателей в контрольной группе на 4,84 % по затратам корма, на 4,81 % МДж по обменной энергии и на 4,84 % по сырому протеину.

Для более глубокой оценки состояния организма рыб мы исследовали биохимические показатели их крови (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические параметры сыворотки крови гибрида осетра при использовании в кормлении добавки «Абиотоник»

Показатель	Группа		
	контрольная	экспериментальная-1	экспериментальная- 2
Билирубин общий, мкмоль/л	17,16±1,64	15,20±0,79	17,66±1,14
Билирубин прямой, мкмоль/л	4,20±0,55	4,16±0,60	4,43±0,26
Аспаратаминотрансфераза (АСТ), Ед./л	67,36±1,33	65,40±3,91	66,40±4,46
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), Ед./л	49,86±5,08	46,77±5,54	48,67±4,67
Белок общий, г/л	68,60±2,24	66,80±3,97	68,56±2,58
Креатинин, ммоль/л	104,27±5,26	97,80±0,91	110,57±4,05
Глюкоза, ммоль/л	3,80±0,10	3,20±0,49	4,30±0,21
Кальций, ммоль/л	2,80±0,05	3,00±0,06	3,03±0,13
Фосфор, ммоль/л	1,70±0,12	2,0±0,10	1,87±0,07

Изученные нами биохимические показатели крови достоверных отличий между подопытными группами не имели, что свидетельствуют о том, что добавление в рацион осетровых рыб кормовой добавки «Абиотоник» не оказывает негативного влияния на состояние крови.

По окончании эксперимента нами был проведен контрольный убой рыбы по 3 особи из каждой группы. Для контрольного убоя мы отобрали рыб с массой 688-805 г и биологической длиной около 55 см. При вскрытии рыб органы осторожно вынимались, визуально оценивались и взвешивались. Был рассчитан коэффициент упитанности осетра по Фультону. Наивысших значений (0,47) коэффициент упитанности достиг в экспериментальных группах рыб.

Осмотр и анализ внутренних органов рыб показал, что включение в рацион осетров кормовой добавки «Абиотоник» поддерживает состояние внутренних органов рыб на оптимальном физиологическом уровне.

Разделка рыбы на основные части и ткани во время контрольного убоя свидетельствует о высоких товарных качествах гибрида осетра экспериментальных групп. Выход съедобных и условно съедобных частей был выше у особей второй экспериментальной группы, получавших 1 мл кормовой добавки «Абиотоник», на 0,56 %, по сравнению с контрольной группой, соответственно. Выход несъедобных частей во всех исследуемых группах не превышал 30,0 %. Данные результаты говорят о повышении убойного выхода рыбы, получавшей добавку «Абиотоник».

Для полноты данных по качеству осетровой продукции был проведен химический анализ образцов мышечной ткани рыб всех групп, участвующих в эксперименте, а также органолептическая оценка мышечной ткани и бульона рыбы. Данные химического анализа мышечной ткани гибрида осетра показали, что процентный состав основных питательных веществ у всех групп, участвующих в опыте, был примерно на одном уровне (рисунок 2).

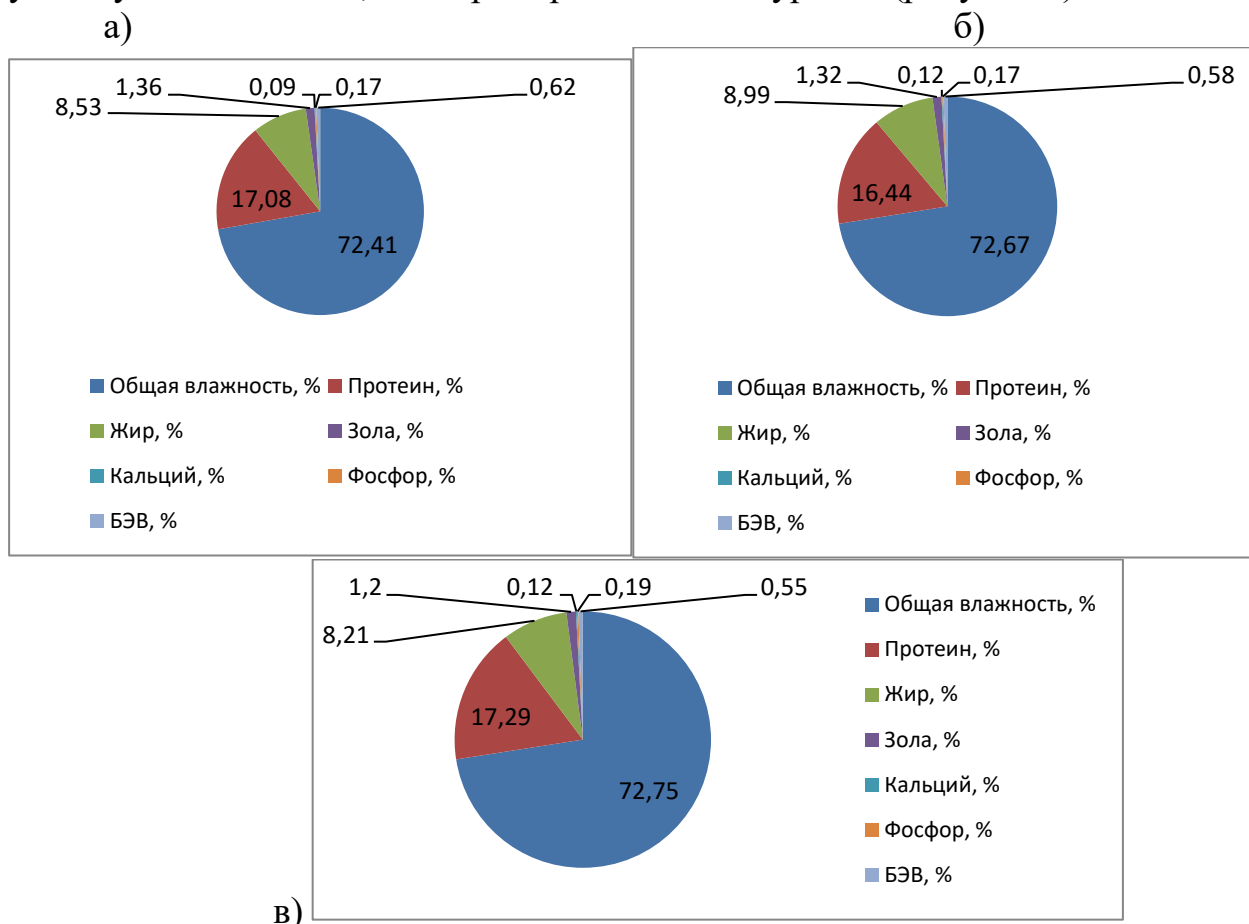


Рисунок 2 – Основные питательные вещества мышечной ткани гибрида осетра: а - контрольная группа; б - группа экспериментальная – 1; в - группа экспериментальная – 2

Незначительное увеличение сырого протеина наблюдалось во 2-й экспериментальной группе – до 17,29 %, получавшей кормовую добавку

«Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1 кг биомассы рыбы. Незначительное увеличение жира было отмечено в 1-й экспериментальной группе – до 8,99 %, получавшей кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 0,75 мл на 1 кг биомассы рыбы.

Отмечено незначительное повышение кальция до 0,12 % в экспериментальных группах. По содержанию фосфора – до 0,19 % лидировала вторая экспериментальная группа.

В результате органолептической оценки мяса гибрида русского и сибирского осетра ни в одной из исследуемых групп рыб не выявлено никаких изменений. Все органолептические параметры при тепловой обработке продукта соответствуют стандартам для осетровой рыбы. Наиболее высокую оценку в 5,0 и 4,9 баллов получила вторая экспериментальная группа рыб, получавшая с базовым рационом кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг массы рыбы. Для данной группы рыб вкусовые качества, запах, и вид приготовленного мяса были отмечены дегустаторами выше контрольной и другой экспериментальной группы.

В конце научно-производственного опыта нами была рассчитана экономическая эффективность использования кормовой добавки «Абиотоник» при выращивании гибрида русского и сибирского осетра в садках (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Абиотоник» при выращивании товарной рыбы в промышленных условиях

Показатель	Группа		
	контрольная	экспериментальная -1	экспериментальная -2
Масса молоди осетра исходная, кг	55,58	55,78	55,50
Масса всей товарной рыбы в конце выращивания, кг	285,22	307,10	322,61
Стоимость всего посадочного материала, тыс. руб.	72,255	72,519	72,150
Цена 1 кг комбикорма, руб.	180,00	180,00	180,00
Весь комбикорм, скормленный каждой группе, кг	289,41	306,49	320,35
Стоимость комбикорма, тыс. руб.	52,093	55,169	57,662
Цена 1 л добавки, руб.	-	480,00	480,00
Скормленная добавка в тыс. руб.	-	10,890	15,173
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.	-	66,059	72,835
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,26	1,22	1,20
Цена при реализации 1 кг рыбы, руб.	1100,00	1100,00	1100,00
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	313,737	337,808	354,868
Себестоимость всей рыбы, тыс. руб.	260,849	275,078	281,485
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	914,57	895,73	872,53
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	52,888	62,730	73,383
Дополнительная прибыль, тыс. руб.	-	9,842	10,653
Рентабельность, %	20,28	22,80	26,07

В результате анализа полученных данных можно отметить, что затраты кормов во 2-й экспериментальной группе были самыми высокими: 320,35 кг, в денежном эквиваленте эти затраты так же были больше затрат кормов в контрольной группе. Кроме того, во второй экспериментальной группе общие затраты корма с добавкой по сравнению с контролем возросли на 39,8 %, себестоимость всей рыбы в этой группе также превысила контрольные цифры на 7,9 %. Но, в этой же экспериментальной группе отмечены самые высокие показатели продуктивности, и себестоимость 1,0 кг гибрида осетра оказалась ниже контрольных цифр на 42 руб. Реализационная прибыль от всей рыбы во 2-й экспериментальной группе превысила аналогичный показатель в контроле на 38,8%. Рентабельность во 2-й экспериментальной группе составила 26,1 % что выше контрольных цифр на 5,8 %.

3.3 Результаты производственной апробации

На основании результатов научно-производственного опыта по использованию кормовой добавки «Абиотоник в рационах гибрида русского и сибирского осетра была проведена производственная апробация в «ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Полещиков Алексей Евгеньевич» Татищевский район Саратовской области и составила по продолжительности 170 дней (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	экспериментальная
Ихтиомасса в начале, кг	63,20	62,00
Ихтиомасса в конце, кг	287,82	332,72
Прирост, кг	224,62	270,72
Количество рыб в начале, шт.	400	400
Выживаемость рыбы, %	99,25	99,5
Стоимость всего посадочного материала, тыс. руб.	85,320	83,700
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,35	1,20
Стоимость всего комбикорма, тыс. руб.	84,624	90,713
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.	-	106,787
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	351,147	405,928
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	306,444	326,987
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	44,702	78,942
Дополнительно полученная прибыль от реализации, тыс. руб.	-	34,239
Рентабельность, %	14,59	24,14

Результаты производственной апробации свидетельствует, что использование кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1 кг массы рыбы в рационе гибрида русского и сибирского осетра повышает продуктивность на 20,5 % и, как следствие, рентабельность выращивания гибрида осетра возрастает на 9,6 % по сравнению с контролем.

Заключение

Обобщая экспериментальные данные, полученные в ходе наших исследований по выращиванию гибрида русского и сибирского осетра с использованием различных дозировок кормовой добавки «Абиотоник», можно сделать следующие теоретические и практические выводы:

1. Оптимальная норма скармливания кормовой добавки «Абиотоник» вводимая в рацион гибрида русского и сибирского осетра составляет 1,0 мл/кг массы рыбы.

2. Гибриды русского и сибирского осетра, получавшие кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг биомассы рыбы, имеют высокие показатели по приростам: абсолютный прирост был выше на 92,3 г, относительный прирост на 14,4 %, среднесуточный прирост на 0,6 г, по сравнению с контрольной группой при выращивании в садках.

3. Скармливание гибридам осетра кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг биомассы рыбы снижает затраты корма на 4,8 %, по сравнению с контрольной группой в условиях садкового выращивания.

4. Введение в рацион гибрида русского и сибирского осетра кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг биомассы рыбы повышает товарные качества рыбной продукции, по сравнению с контрольной группой.

5. Кормление гибрида русского и сибирского осетра с использованием кормовой добавкой «Абиотоник» не оказывает отрицательного влияния на сывороточные показатели крови и поддерживает их на оптимальном физиологическом уровне.

6. Применение в рационе гибрида осетра витаминно-минеральной добавки «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1,0 кг массы тела увеличивает уровень рентабельности производства рыбы на 5,8 % по сравнению с контролем при выращивании в садках.

Предложение производству

При производстве в индустриальных условиях осетровых рыб с высокими продуктивными и товарными качествами, а также с низкими затратами кормов на единицу прироста массы рыбы и себестоимости рыбной продукции, рекомендуем рыболовным предприятиям использовать в рационах осетровых рыб кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1,0 кг массы тела рыбы.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Намечены дальнейшие научные исследования по изучению влияния кормовой добавки «Абиотоник» на раннюю молодь и производителей осетровых видов рыб.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. В. В. Сучков Эффективность выращивания гибридов осетровых рыб с использованием в рационе биологически активных веществ / И. В. Поддубная, А. А. Васильев, В. В. Сучков // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 50-53.

2. Сучков В. В. Товарные качества гибрида русского и сибирского осетра при использовании кормовой добавки «Абиотоник» / В. В. Сучков, И. В. Поддубная, О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, П. И. Тищенко // Журнал Зоотехния. – 2022. – № 3. – С. 29-31.

3. Сучков В. В. Оптимизация выращивания гибридов русского и сибирского осетра при использовании в рационе кормовой добавки "Абиотоник" // И. В. Поддубная, А. А. Васильев, В. В. Сучков, Л. А. Сивохина // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 1. – С. 93-97.

4. Сучков В. В. Анализ использования биологически активных добавок в кормлении рыб для повышения рыбопродуктивности и качества рыбной продукции / В. В. Сучков, И. В. Поддубная // Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов: Издательство Саратовский ГАУ. – 2020. – С. 198-202.

5. Сучков В. В. Использование биологически активных веществ в осетроводстве / В. В. Сучков, И. В. Поддубная, О. Е. Виллутис // Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия. Под общей редакцией М.В. Забелиной, Т.В. Решетняк, В.В. Светлова. -Саратов: Издательство: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ – 2021 – С. 22-26.

6. Сучков В. В. Динамика роста гибрида русского и сибирского осётра (РО×ЛО) при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиотоник». / В. В. Сучков, И. В. Поддубная, А. А. Васильев, А.В. Демешко // Материалы VI Национальной научно-практической конференции Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации (Калининград, 5-7 сентября 2021 г.) – Саратов: ООО «Амирит». – 2021 – С. 159-162.

7. Сучков В. В. Эффективность использования комбикормов гибридом русского и сибирского осетра при различных уровнях кормовой добавки «Абиотоник». / В. В. Сучков // Журнал Основы и перспективы органических биотехнологий – 2021. – № 3. – С. 28-32.

8. Сучков В. В. Рост, развитие и выживаемость гибрида и русского осетра в условиях садкового выращивания при использовании кормовой добавки "Абиотоник" / В. В. Сучков, И. В. Поддубная // Материалы международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСХ "Россорго". Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного кормлекса в условиях аридизации климата. - 2022. - С. 254–259.

9. Сучков В. В. Эффективность использования кормовой добавки «Абиотоник» в рационах гибрида русского и сибирского осетра в условиях садкового выращивания / В. В. Сучков, И. В. Поддубная // Материалы Международной научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. – Саратов. – 2022. – С. 532-536.

10. Сучков В. В. Анализ морфометрических показателей гибрида русского и сибирского осетра при скармливании кормовой добавки «Абиотоник» / Л. А. Сивохина, В. А. Балашова, В. В. Сучков, // Материалы Международной научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. – Саратов. – 2022. – 293-296.

11. Сучков В. В. Физиологическое состояние гибрида русского и сибирского осетра при использовании в кормлении добавки «Абиотоник» / И. В. Поддубная, В. В. Сучков / Материалы Национальной конференции Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности, посвященной 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. – Волгоград. – 2023. – С. 451-455.

ЛР №020444 от 10.03.98 г.

Подписано в печать 23.04.2024 г.

Формат 60x84 1/16. Печ.л.1 Заказ № ____.

Тираж 100 экз.

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОДИМ»

413121, Саратовская область область, г. Энгельс,

ул. 148-й Черниговской дивизии, 26.

Тел.: 8-(8453) 95-27-05, 95-35-39, 8-905-326-89-17.

E-mail: neodeem@yandex.ru

