УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой «Кормление,
зоогигиена и аквакультура»
_____А.А. Васильев
«____» _____ 2021 г.

Научно-квалификационная работа

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В КОРМЛЕНИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Направленность (профиль) подготовки Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

Аспирант: **Туренко О.Ю._____**

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Васильев А.А. _____

САРАТОВ – 2021

Оглавление

Введение 3
1. Обзор литературы
7
1.1. Биологические и хозяйственные особенности ленского осетра и его
Значение для осетроводства
7
1.2. Современное состояние и вероятный курс развития отрасли осетроводства в Российской Федерации
14
1.3. Положение и возможности интенсификации аквакультуры
19
1.4. Роль и физиологическое значение гуминовых кислот в питании
животных и рыб
25
2. Методология и методы исследований
34
3. Результаты собственных исследований
42
3.1. Подращивание молоди осетровых
42
3.2. Выращивание осетровых до товарной массы
50
3.3. Научно-хозяйственный опыт
61

3.3.1. Продуктивность рыбы и конверсия кормов
61
3.3.2. Функциональное состояние морфо-биохимических показателей 70
3.3.3. Потребительские качества и дегустационные свойства ленского осетра 73
3.3.4. Экономический расчет применения гуминовых кислот
79
4. Заключение
83
4.1. Обсуждение полученных результатов
83
4.2. Выводы 87
4.3. Предложения производству
88
4.4. Перспективы дальнейшей разработки темы
88
5. Список использованной литературы
89
Приложение 109

Введение

Эффективность развития животноводства обусловливает экономику страны и ее продовольственную безопасность. Недостаточное обеспечение животных, птиц и рыб полноценными кормами, кормовыми добавками и источниками биологически активных веществ, является сдерживающим фактором перспективного развития рыбоводства. Использование лечебно-профилактических средств импортного производства увеличивает себестоимость продукции животноводства и снижает ее рентабельность. В результате этого научно-исследовательские работы по поиску отечественных ресурсов, способных удовлетворить потребности животноводства в биологически активных добавках органического происхождения приобретают особую значимость (Бахарева А. А., Грозеску Ю. Н., 2006, Пономарев С. В., Грозеску Ю. Н., Бахарева А. А., 2013, Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П., Симонов В.М., 2019, Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В., Рожкова Е.А., 2020, Жигин А.В., 2020,).

До недавнего времени полезные качества гуминовых кислот и их солей - гуматов не были полностью исследованы и научно доказаны, хотя их практическое применение свидетельствовало о безоговорочном положительном влиянии гуминовых веществ на живые организмы. Их используют в экологии, для рекультивации и восстановления почв, при буровых работах, в строительстве, медицине и аграрном секторе (Васильев А.А., Корсаков К.В., Кузнецов М.Ю., Трибунская Н.В., 2020).

В состав препаратов на основе гуминовых кислот и их солей - гуматов входят полисахариды, пептиды, аминокислоты, фульвовая кислота, различные макро- и микроэлементы, белки, витамины, ферменты и др. вещества. Благодаря легкодоступной для живых организмов форме, гуминовые кислоты способны оперативно влиять на обменные процессы в клетках, повышать иммунные и другие жизненно важные свойства, т.е. они являются естественными стимуляторами роста и продуктивности (Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., 2018).

Как показала практика, питательность обычного рациона в сочетании с органической кормовой добавкой на основе гуминовых кислот способствует повышению продуктивности и сохранности рыб (Поддубная И.В., Китаев И.А., Стуклова Ю.А. и др., 2020, Коробов А.А., 2021).

В связи с этим исследования эффективности использования гуминовых кислот в аквакультуре являются перспективным направлением. Исходя из этого, мы определили влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых веществ на продуктивность ленского осетра в установке замкнутого водоснабжения.

Цель исследований - повысить рыбопродуктивность и экономический эффект при выращивании осетровых в УЗВ.

Поставленная нами цель, решалась следующими **задачами**:

- установить оптимальную норму скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот ленскому осетру;
- изучить влияние гуминовых кислот на динамику ихтиомассы и выживаемость ленского осетра;

- выявить конверсию кормов и их стоимость на единицу прироста массы рыбы при кормлении гуминовыми кислотами;
- изучить действие гуминовых кислот на биохимические показатели крови ленского осетра;
- определить влияние гуминовых кислот на потребительские качества ленского осетра;
- экономически обосновать эффективность использования гуминовых кислот в питании ленского осетра.

Научная новизна. Впервые изучено влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на продуктивность ленского осетра в установке замкнутоного водоснабжения. Изучено влияние гуминовых кислот на динамику массы и выживаемость рыбы, конверсию кормов и их стоимость на единицу прироста массы, биохимические показатели крови и потребительские качества ленского осетра. Сделан расчет экономической эффективности использования гуминовых кислот в питании ленского осетра при выращивании до товарной массы в установке замкнутого водоснабжения.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая значимость работы заключается в углублении и расширении знаний о выращивании осетровых в УЗВ и влиянии гуминовых кислот на их продуктивность, сохранность, гематологические показатели и товарное качество.

Практически доказано, что использование кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот при выращивании ленского осетра в УЗВ в концентрации 1,0 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 50,0 до 600,0 г и 1,5 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 600,0 до 1000,0 г повышает продуктивность на 6,0 %, сохранность особей на 1,5 % и уровень рентабельности на 9,3 %.

Методология и методы исследования. Исследования носили теоретико-эмпирический характер, основанные на имеющихся или полученных экспериментальным путем фактов в области рыбохозяйственной науки, питания рыб и физиологических особенностей их организма, с использованием апробированных методик для проведения учета и анализа, с применением математических методов обработки экспериментальных данных и производственной проверки.

Положения, выносимые на защиту:

- оптимальная норма скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот ленскому осетру;
- скармливание гуминовых кислот при выращивании осетровых в УЗВ повышает их продуктивность и сохранность;
- кормление осетровых гуминовыми кислотами снижает конверсию комбикорма и стоимость кормов на единицу прироста ихтиомассы;
- гуминовые кислоты увеличивают интенсивность обменных процессов в организме рыб;
- добавление гуминовых кислот в комбикорм осетровых повышает их товарные качества и снижает выход несъедобных частей;
- использование гуминовых кислот при выращивании осетровых в УЗВ повышает уровень рентабельности.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Достоверность результатов диссертационных исследований обусловлена репрезентативным объёмом изученного материала исследований на 874 особях ленского осетра (Acipenser baerii Brant) и использованием современных методов для проведения

биохимических и химических анализов на сертифицированном оборудовании в аккредитованных лабораториях.

Основные результаты исследований, изложенных в диссертационной работе доложены, обсуждены и одобрены на:

- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий», Саратов (2019);

- конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2020 год Саратов (2021);

- на расширенном заседании кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова (2021).

Публикации результатов исследований. Основные материалы диссертации изложены в 6 научных статьях, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных материалов кандидатских диссертаций: «Рыбное хозяйство» и «Аграрный научный журнал» и 1 статья в зарубежном журнале, включенном в Международную базу цитирования Scopus: «Ecology, Environment and Conservation».

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 113 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований и заключения. Содержит 37 таблиц и 9 рисунков. Список использованной литературы включает в себя 167 источников, в том числе 36 на иностранных языках.

1. Обзор литературы

1.1. Биологические особенности ленского осетра и его значение для осетроводства

Семейство осетровых - представляет собой особо ценную породу промысловых рыб, мясо и особенно икра которых высоко ценится с давних времён. Несмотря на постоянно меняющиеся условия жизнедеятельности, имея отличную приспосабливаемость, этим древнейшим рыбам удалось выжить и существовать и в наши дни.

Систематика ленского осетра следующая:

Домен: Эукариоты

Царство: Животные

Тип: Хордовые

Класс: Лучепёрые рыбы

Отряд: Осетрообразные

Семейство: Осетровые

Род: Осетры

Вид: Сибирский осётр

Подвид: Ленский осетр (рис. 1).

В водных объектах России обитают 11 видов осетровых рыб, 8 видов из них, частично или полностью, занесено в «Красную книгу» Российской Федерации. В красных книгах различных регионов РФ встречается 10 видов осетровых (исключением является персидский осетр) (Шилин Н. И., 2000).

Бестер, белуга, веслонос, а также русский и сибирский осетры относятся к наиболее широко применяемым объектам осетровых, которые выращиваются и разводятся в индустриальных и прудовых хозяйствах.

Согласно статьям Рубана Г. И. (1995), Рубана Г. И., Панаиотиди А. И. (1994), вид Acipenser baeri Brandt имеет три подвида: Acipenser baerii baerii из системы рек Обь, острорылый осетр A. baerii stenorrhynchus A. Nikolsky из Енисея и рек Восточной Сибири и A. baerii baicalensis из оз. Байкал.

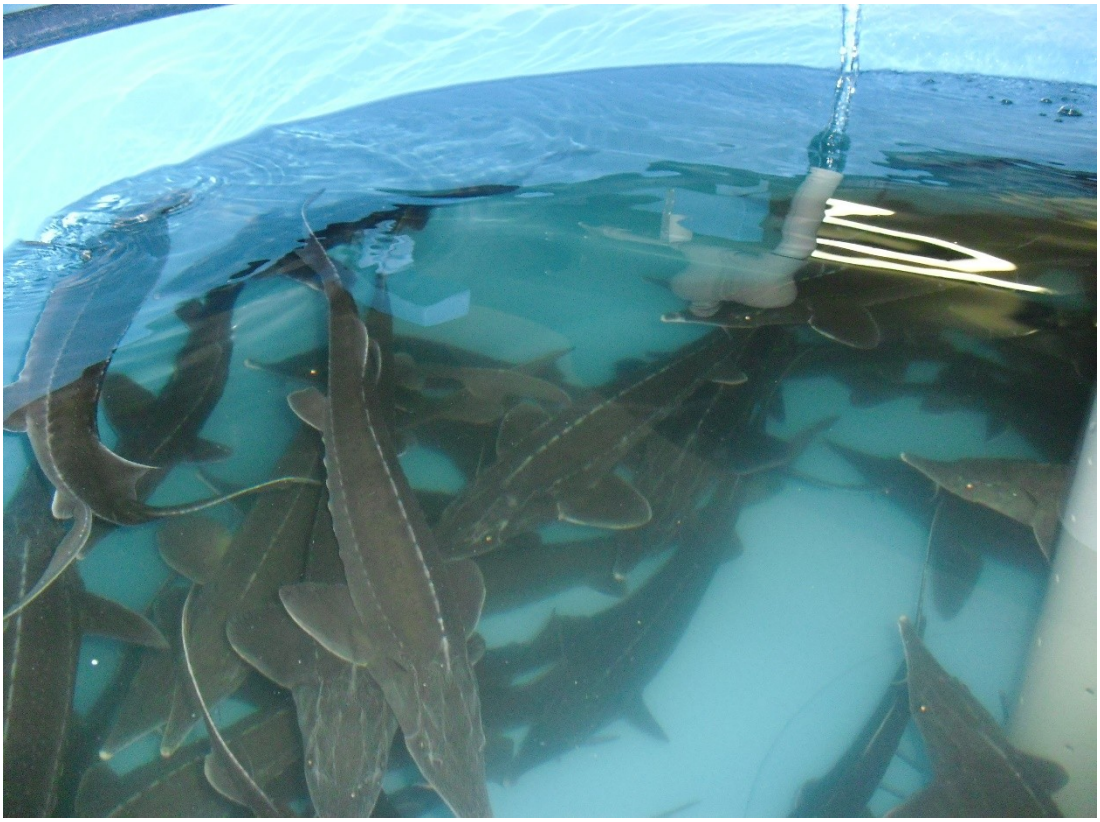

Рисунок 1. Сибирский осетр ленской популяции (Acipenser baeri Brandt)

На основании отличий меристических и пластических признаков были определены подвиды сибирского осетра.

Сибирский осетр, в пределах своего местообитания, представлен озёрной-речными и речными формами. Он может

совершать протяженные миграции или вести оседлый образ жизни.

Широка область простирания сибирского осетра. По широте от р. Лена, (Обская губа) до рек Селенга и Черный Иртыш (Дрягин П. А., 1948; Вотинов Н. П., Злоказов В.Н., Касьянов В.П. и др., 1975), а по долготе захватывает все значимые притоки Енисея (Дрягин П. А., 1949).

Ленский осетр – это разновидность сибирского осетра, которого можно встретить в большом количестве в суровых условиях Якутии (Вотин Н.П., 1958, Рубан Г. И., 1989, 1999).

В реке Лена и ее притоках осетр обитает к северу до устья, также имеется в заливе Неелова (Дрягин П. А., 1948; 1949), а в многоводные годы при увеличенном пресном стоке заходил в бухту Тикси и прибрежные части ее заливов \сого и Булункан (Кириллов Ф. Н., 1950). Выше по течению реки Лены осетр встречается до села Коршуново (Дормидонтов А. С., Софронов М. П., 1976, Дрягин П. А., 1949, Карантонис Ф. Э., Кириллов Ф. Н., Мухомедияров Ф. Б., 1956, Кириллов Ф. Н., 1972), которые находятся в 1650 км от Якутска (Дрягин П. А., 1948). Следовательно, ленский осетр обитает на участке Лены величиной 3300 км.

В естественной среде обитания сибирский осетр является представителем долго растущих пород осетровых. Это связывают с совокупностью средообразующих условий и, в особенности, с обеспечением питания и температурным режимом водоемов. В искусственных условиях темп роста значительно увеличивается при соблюдении всех необходимых факторов.

Развитие сибирского осетра на эмбриональном и постэмбриональном уровне широко исследовалось учеными (Заленский В., 1899, Берг Л. С., 1911, 1948, Алявдина Л. А., 1951,

Вернидуб М. Ф., 1951, Драгомиров Н. И., 1953, Матвеев Б. С., 1952, 1953, Вотинов Н. П., 1957, 1958, 1959, 1978, Йазмани М.А., Власов В.А., 2004, Йазмани М.А., 2006, Петрова Т.Г., Козовкова Н.А., Кушнирова С.А., 2008). В ходе исследований выяснилось, что у осетра проявляется присутствие определенных морфологических отличий в развитии их личинок, даже на протяжении суток. А вот постэмбриональное развитие данного вида осетровых рационально исследовать, начиная с момента выклева (в течении 14 суток).

Половозрелость самцов в р. Обь происходит в возрасте 9-14 лет (редко 8), самок - в 11-20 лет (редко 10). В низовьях Енисея половозрелость осетра достигается к 18-23 года, самцы байкальского осетра созревают с 15 лет, самки - с 18 лет и позднее.

Нерест у них не ежегодный. В условиях Оби он начинается в конце мая, при температуре воды + 8 – 11 ^{0}С. В условиях Енисея происходит в июне – июле при температуре + 16 – 21 ^{0}С. Если вода мало прогрелась, то нерест продолжается до августа (Подлесный А. В., 1955). В реках Якутии нерест совершается в течение июля на глубине 3 – 8 м на плотных песчаных и в каменисто-галечных грунтах. При этом скорость течения около 1,4 м/с, а температура воды + 13 – 16 ^{0}С (Кириллов Ф. Н., 1972). Выметываемые икринки имеют диаметр 2,4 – 3,0 мм и массу 11 – 25 мг. Форма икры яйцевидная и шарообразная.

Протяженность инкубационного периода оплодотворенной икры при температуре + 11 – 13 ^{0}С равна 7 -8 суткам, а при + 18 – 20 ^{0}С этот период 15 мм, а масса 8 – 17 мг. В первые дни после выклева личинки малоподвижны и лишь спустя некоторое время поднимаются со дна в толщу воды и потом вновь опускаются на грунт (Беляева Е.С., 1996, 1997).

У сибирского осетра очень разнообразный спектр питания. В пределах ареала, в различных возрастных группах и в течение года, состав его ежедневной пищи значительно меняется. Этот представитель семейства осетровых является типичным бентофагом. Основа его рациона - бокоплавы, моллюски, гаммариды, а также личинки хирономид, поденок, ручейников и веснянок (Вотин Н.П., 1978). Изменения размера и состава поедаемых им организмов с возрастом проявляется в увеличении спектра питания и приумножения роли более крупных форм с увеличением размеров рыб. Начиная с 3-5 лет, особи большей части популяции семейства осетровых, за исключением енисейского, отчасти переходят на хищное питание, а в некоторых случаях (оз. Байкал) взрослые особи употребляют в основном рыбу. Сибирский осетр на большей части ареала не прекращает свое питание зимой (Рубан Г. И., 1989, 1995, 1999, Дрягин П. А., 1949, Меньшиков М. И.,1947, Рубан Г. И., Панаиотиди А. И., 1994).

У осетра в низовьях р. Лены по сравнению с осетрами из среднего течения реки Лена и из нижнего течения рек Колымы и Индигирки имеется большее число жаберных тычинок. Выборки осетра из среднего течения рек Лена и Алдан отличаются наименьшими средними значениями числа лучей в спинном и анальном плавниках и числа жучек в спинном ряду, по сравнению с осетром из низовьев Колымы и Индигирки.

Благодаря биологическим особенностям ленский осетр является важным представителем для товарного производства осетров (Йазмани М.А., 2004, Йазмани М.А., Власов В. А., Есавкин Ю.И., 2005, Власов В. А., 2008, Vizzano D., Barrios F., 2005).

Ленский осетр при этом не совершая протяженных миграций постоянно проживает в пресной воде. Рацион его питания широк и разнообразен. Кормление круглогодичное (включая и зимний, и подледный период). Устойчив к паразитарным заболеваниям высокая. Для осетра данного вида характерна ярко выраженная изменчивость по многим морфобиологическим признакам. Известно, что они наиболее пластичны. По сравнению с другими популяциями сибирского осетра (обского, байкальского, енисейского) созреваемость осетра происходит в более раннем возрасте – при меньшем размере тела. Самцы к возрасту 9 - 10 лет достигают длины 65 - 70 см и массы примерно 1,5 - 2 кг, а самки к 12 – 13 летнему возрасте становятся чуть крупнее, длина их тела 70 - 75 см, а массой 1 особи 2 - 2,5 кг. Своим внешним видом, а также показателями, перечисленными выше, ленский осетр напоминает другого туводного представителя осетровых - стерлядь. Отсюда и его другое название стерлядевидный осетр. Несмотря на то, что в р. Лена рост осетра замедлен, нежели чем в других реках, (к 15-20 годам длина 80-100 см и масса 3-4 кг) данный вид имеет огромный потенциал для роста, который реализуется при более благоприятных условиях.

В 1981 году на Конаковском живорыбном заводе (Никитенко К., 1981) впервые было получено потомство от взращенных в неволе особей. Рабочая плодовитость у самок массой 5 -10 кг составляла 500 – 100 тыс. икринок (около 10 тыс. икринок на 1 кг массы). Постоянно контролируя температурный режим, можно в любое время года производить зрелые половые продукты. Самцы в половозрелом возрасте вырабатывают сперму ежегодно, самки же вновь развиваются с промежутком в 1,5-3 года. Индустриальное выращивание ленского осетра в теплых водах

сопровождается его весомыми изменениями во внешнем виде. Достоверно установлены отличия по 21 из 27 изученных пластических признаков в сравнении с особями первоначальной дикой популяции р. Лены. На сегодняшний день, сформированные ремонтно-маточные стада ленского осетра прекрасно используются в ряде хозяйств Российской Федерации и за ее пределами (Подушка С.Б., 1999).

Наиболее эффективным считается выращивание ленского осетра на теплых водах, так как он обладает эвритермностью, выдерживая температуру воды до 30 ºС. Наибольший интенсив в росте достигает при температуре + 15—25 ºС. При более низких температурах (+ 10 – 11 °С) рост его также продолжается. Вес трехлеток, при благоприятных условиях роста, составляет в среднем 1,5—2,0 кг, а у шестилеток 5,0 — 5,5 кг (Власов В.А., 2008).

Ленский осетр внешне сравнивают с веретеном (по внешним признакам), голова и тело которого вытянуты в длину. Голова к ротовой полости имеет заострение. Коническая или лопатообразная морда осетра заканчивается тупым коротким рылом с небольшим поперечным ртом, с большими мясистыми губами. Во рту находятся челюсти, без присутствия зубов. Нижняя губа прервана. Почти у конца рыла, по нижнему краю, имеются четыре кожных усика (отростки). Они помогают осетру разыскивать себе пищу, являясь органом осязания.

Относясь к группе хрящевых ганоидов скелет ленского осетра полностью лишен костей. Основа его скелета - хрящи. На теле ленского осетра имеются костные щитки, еще их называют «жучки». Жучки расположены в 5 продольных рядов и по своему значению заменяют чешую. Каждая такая пластинка начинается у основания головы и заканчивается у хвоста. На спине проходит

только одна полоса жучек, также две - по брюху и две по бокам. Костные образования надежная защита для тела рыбы. Между жучками на теле осетра имеются зернышки и мелкие звездчатые пластинки. Спинной плавник рыбы насчитывает от 27 до 51 лучей, анальный – от 18 до 33. Оба плавника осетра сдвинуты немного назад к хвосту. У семейства осетровых имеется большой плавательный пузырь, благодаря чему они прекрасно себя ощущает на глубине более 100 метров.

Тело ленского осетра имеет неравномерный окрас и сильно варьируется. На спинке преобладает коричнево-темная окраска, а нижней боковой части и брюшке переходит на светлый и желтый оттенки.

Осетровые относятся к желудочным рыбам. Их пищеварительный тракт представлен пищеводом, желудком, передним и средним отделом кишечника, а также органами, активно участвующими в пищеварении – селезенкой, поджелудочной железой и печенью.

Научно установлено, что пилорические придатки у ленского осетра, отсутствуют, относительно лососевых. Они соединились воедино в железистый пилорический орган. Эта железа оказывает огромное значение в процессе пищеварения.

При изменении показателей pH от кислой, слабокислой к нейтральной по мере того, как пищевой комок передвигается от желудка к анальному отверстию совершается процесс переваривания пищи. В желудке среда кислая (pH 2,0-4,0), в переднем отделе средней кишки pH кислая и слабокислая (4,0-6,0).

У ленского осетра жаберный аппарат представлен жаберной крышкой, защищающая жабры и четырьмя жаберными дугами, располагающимися на каждой стороне.

На жаберной дуге, на стороне, которая направлена в ротовую полость, находятся жаберные тычинки, задерживающие частички пищи, но не участвующие в процессе дыхания. Со стороны, обращенной в жаберную полость, имеются жаберные лепестки, создающие дыхательную поверхность.

С течением времени на теплых водах случились некоторые изменения во внешнем виде. Уменьшились параметры головы, произошло смещение вперед спинного, анального и брюшных плавников, немного стало больше рыло, увеличилась ширина головы и расстояние между брюшными и анальным плавниками. Ряд, ниже указанных отличий, превысил подвидовой уровень – это ширина разрыва нижней губы, антивентральное и антидорсальное расстояния. Функциональную взаимосвязь между различиями пропорций тела и условиями обитания осетра установить трудно. Все - таки, можно допустить предположение, что у ленских осетров, выращиваемых в бассейнах, произошло укорачивание длины усиков, вследствие повторяющегося травмирования их о бетонное дно или благодаря отсутствию потребности искать корм на песчаных или иловых грунтах. Следовательно, разведение ленского осетра в тепловодной аквакультуре – вида , приспособленного к обитанию в холодных северных водоемах, вызвало изменения его внешнего экстерьера. Эти преображения произошли за очень короткий период (около 10 лет), что также говорит о его высокой пластичности и прекрасных адаптационных способностях. Разведение ленского осетра на теплых водах предполагает собой дальновидные перспективы, так как может производиться во многих регионах страны, вне зависимости от климатических условий и географической широты (С. Б. Подушка, 1999).

Также ленского осетра можно выращивать в садках и прудах в условиях естественного температурного режима. При этом, темп его роста ниже, чем на теплых водах, на 4 – 5 году жизни осетры достигают массы 1-2 кг. Вследствие чего данный вид осетра является преимущественно альтернативным объектом товарного осетроводства во многих регионах нашей огромной страны. А также он весьма интересен и как объект выращивания в некоторых крупных водоемах, таких как Ладожское, Псковско-Чудское озера, во многих водохранилищах, и ряде озер Средней Азии (Власов В. А., Есавкин Ю. И., Йаздани М. А. и др., 2005).

1.2. Современное состояние и вероятный курс развития отрасли осетроводства в Российской Федерации

В времена СССР представители осетровые обитали в, Азовском, Аральском, Балтийском, Каспийском, и Черном морях, встречались на Дальнем Востоке и в Сибири. Сейчас они абсолютно исчезли в Европе и существенная часть их общемировых запасов (приблизительно 90 %) сосредоточена в акватории Каспийского моря. Но и здесь их рыбный промысел запрещен. В связи с этим из 11 видов осетровых рыб, которые встречаются в Российской Федерации, так или иначе 10 видов занесены в Красную книгу (Баранникова И. А., Никоноров С. И., Белоусов А. Н., 2000, Шилин Н. И., 2000).

Многие десятилетия РФ занимала одно из ведущих мест в мире по разновидности осетровых, количеству их вылова и запасов. Но, увы, за последнее время данные изменились. (Иванов В.П., 2000, Mathews C. P., Peacock N., Glikolei R., 2005, Pourcazemi M., 2005).

Ученые из разных стран (Азербайджан, Казахстан, Узбекистан, Венгрия, Италия, Румыния, Китай и Россия) объединили всю полученную информацию о сохранении осетровых и выработали единую стратегию управления запасами этих ценнейших пород в Евразии. Постоянное уменьшение количества осетровых говорит о недостаточном применении различных практических мер по их сохранению в мире. Например, к категории исчезающих в США отнесены пять из десяти видов осетрообразных. В мире, в целом, 41 % видов пребывает под угрозой исчезновения, при этом 22 % принадлежит к категории незащищенных (Bain M., 1997, Bemis W. E., 1997, Birstein V. J., 1997, Ferguson M. M., Duckwords, 1997, Khodorevskaya R. P., Krasikov Ye. V., 1997, Alanärä, A, 2000).

Россия на протяжении долгих лет взращивала и выпускала в открытые крупные водоемы до 100 млн. экземпляров молоди осетровых рыб в год. В 70-е годы XX столетия была сформирована сеть рыбоводных осетроводческих заводов на Урале, Кубани, Днестре и Днепре, Дону и Волге, а также в Иране и Азербайджане, работа которых поддерживается и сейчас (Мамонтов Ю. П, Гепецкий Н. Е., Литвиненко А. И. и др., 2000).

Осетровые —это пресноводные, полупроходные и проходные рыбы. Всю жизнь они проводят в море и только в случае нереста заходят в реки. В моменты гигантского строительства гидроэлектростанций на реках для осетровых рыб были перекрыты пути к исконным местам нереста. Они в огромном количестве сосредотачивались в нижнем бьефе платин, хотя условия для нереста в этих местах не очень благоприятные (Hansel K., Holcik J., 1997; Khodorevskaya R. P., Dovgopol G. F., Zhuravleva O. L. and all, 1997).

Для сохранения их численности и биологического многобразия в природе, огромное значение в настоящее время приобрело товарное разведение осетровых (Никаноров Ю. И., 1993, Виноградов В. К., 1993, 1994).

Нынешнее товарное осетроводство относится к одному из рентабельных и стремительно формирующихся направлений рыбной отрасли в России. В одной системе Росрыбхоза в разведение осетровых вовлечены более 40 предприятий разных форм собственности. По данным 2012 года в сельскохозяйственном рыбоводстве России было взращено более 2,0 тыс. тонн осетровых рыб.

Главные биологические открытия при подготовке основополагающего базиса осетроводства были сформулированы выдающимися русскими учеными сначала в 1869 г. Ф.В. Овсянниковым, а затем в 1884-1891 гг. Н.А. Бородиным. Сделанные ими открытия, затем послужили основой для расширения и обогащения научными данными этой весьма важной отрасли в промышленном рыбоводстве. Советские ученые - профессор Н. А. Гербильского, В. В. Мильштейн, академик А. Н. Державин, Н. И. Кожина, С. Н. Скадовского, Б. Н. Казанского и другие знаменитые ученые нашей необъятной страны усовершенствовали эти способы. На основе которых, рыбоводные заводы, уже на промышленной основе, стали выпускать в бассейны Дона, Кубани, Волги, Амура и других рек миллионы экземпляров молодняка.

На данный момент определились три главных пути в развитии товарного осетроводства: индустриальное, базирующееся на интенсивных способах выращивания особей в садках и бассейнах с применением теплых вод ТЭЦ и ГРЭС; прудовое разведение осетровых в обычных рыбоводных прудах в

моно и поликультуре; а также пастбищное – которое заключается в зарыблении озер, водохранилищ, ильменей, водоемов сельскохозяйственного назначения молодью осетровых в поликультуре.

В России самыми признанными объектами индустриального разведения являются –стерлядь, сибирский (Ленский) осетр и гибриды осетровых (бестер, РОхЛО). Белуга и русский осетр культивируются в наименьших объемах, а севрюга почти не используется как объект индустриального осетроводства.

Важное направление в осетроводстве, являющееся наиболее востребованным в данное время – это производство пищевой черной икры. Большинство предприятий Росрыбхоза, которые имеют маточные стада осетровых рыб в будущем намереваются изучить и применить в промышленных масштабах производство пищевой икры. В России от осетровых рыб получают почти 15 т черной икры в год.

Усовершенствование товарного осетроводства также мотивирует образование маточных стад, поскольку большинство хозяйств заинтересованы в собственном посадочном материале. Это в свою очередь в полной мере поддержит и сбережет генофонд осетровых рыб. На сегодняшний день начали появляться положительные тенденции в разрешении проблемы образования ремонтно-маточных стад осетров Каспия. Это трансформация от бессознательного процесса к управляемому с культивированием молоди, половозрелых рыб и использованием способа получения потомства еще при жизни.

За последние годы товарное осетроводство в Российской Федерации приобрело мощное развитие, так как объективные факторы помогают увеличению прибыли взращиваемой товарной продукции. Уменьшение поставок пищевой икры на внешние и

внутренний рынки, в полной мере, позволит проявить большой интерес со стороны разработке проекта по формированию в Нижневолжском регионе икорно-товарного стада осетровых. Имеются квалифицированные специалисты, которые владеют знаниями по формированию маточных стад и навыками получения икры у осетровых при жизни; а также огромная вероятность добычи первой партии потомства от "диких" особей естественных популяций. Образование икорно-товарного стада осетровых в Астраханской области может располагаться на имеющихся прудовых площадях, а также в бассейновых комплексах (Подушка С. Б., 1996, 1999).

Все крупные осетровые заводы в России представлены полносистемными предприятиями, занимающиеся разведением одного-двух видов рыб, при этом имея в своем арсенале высокотехническую базу для обеспечения абсолютного рабочего процесса: от наполнения водоемов мальками до сбора икры, от сбыта морской продукции на отечественный рынок до экспорта живой рыбы.

Впервые в 1973 году был основан Конаковский осетровый завод для обеспечения советского рынка всевозможными сортами осетра и икры данной рыбы. За свою 40-летнюю историю у завода было много изменений, менялись направления и пути развития, но все же руководство завода пришло к главному: к ежегодному многомиллионному производству живой рыбы и морепродуктов. В настоящее время на заводе ежегодно выпускают до 30 т осетровой рыбы. Основные виды рыб: стерлядь, белуга и сибирский осетр (различные гибридные формы).

За последние 10 лет один из первых заводов, Донской осетровый завод, находящийся в Ростовской области,

культивировал более 10 миллионов молодых особей осетра: веслонос, белуга, севрюга и другие. При этом они занимаются еще и вывозом редких видов в страны зарубежья.

Одним из крупных предприятий также считается и Волгоградский осетровый завод, расположенный в Волгоградской области. По величине выпускаемой продукции завод не уступает Донскому. При этом он занимается как живой рыбой, так и производством икры и других морепродуктов. Уникальность данного предприятия заключается в сохранении редчайших пород осетра, которые занесены в Красную Книгу.

Крупным по объемам также называют ФГУП «Темрюкский ОРЗ» в Краснодарском крае, специализирующееся на выращивании и реализации сеголеток, годовиков, двухгодовиков осетра, стерляди, гибридов осетровых (бестер, осетр русский). А также данный завод запланировал в 2014 году осуществить выпуск 1,82 млн. шт. сеголеток осетровых рыб (русского осетра, стерляди и севрюги) в Азовское море.

В России более 80 хозяйств, которые занимаются разведением осетровых. Выводятся почти все виды, обитающие на просторах Российской Федерации, а также их гибриды. Объем товарной рыбы ежегодно составляет 2500-3000 т и икры 4,6 т.

Хорошая пластичность и приспосабливаемость осетровых рыб предполагает использование для промышленного осетроводства почти всякие типы хозяйств, включая садковые (морские и тепловодные), прудовые, бассейновые комплексы и установки замкнутого водоснабжения.

1.3. Положение и возможности интенсификации аквакультуры

На сегодняшний день расширение производства рыбы обычными способами, основанные в основном на экстенсивное применение природных ресурсов, имеет особые естественные лимиты. А так как мировая культура в последнее время относится к активно развивающимся направлениям производства продуктов питания (Tacon A.G., Hasan M.R., Subashinge R.P., 2006), следовательно встает вопрос о расширении актуальных промышленных хозяйств с использованием современных технологий.

К таким хозяйствам относятся бассейновые и садковые предприятия на теплых водах, промышленные предприятия с использованием замкнутой системы водоснабжения бассейнов, холодноводные бассейновые хозяйства, а также садковые хозяйства на естественных водоемах (Steffens W., 1985).

Новейшими и преимущественно технологичными являются рыбоводческие установки замкнутого водоснабжения, благодаря которым круглогодично можно выращивать разные объекты аквакультуры, получая высокие показатели по рыбопродуктивности на фоне сбережения ресурсов и обеспечения высокотехнологичного производственного процесса (Киселев А. Ю., 1997, Проскуренко И. В., 2003).

В период до 2020 года современный план развития рыбных хозяйств России предполагает создание циркуляционных систем. Основой является взаимосвязь производства и окружающей среды. Культивирование рыбы в рециркуляционных системах заключается в неоднократном использовании одного и того же количества воды, которая подвергается очистке и снова возвращается в рыбоводные емкости. Таким образом обеспечивается доказанный контроль за процессами

выращивания и осуществляются необходимые мероприятия по рациональному использованию водной среды.

Благодаря внедрению высокотехнологического процесса выращивание рыбы в установках с замкнутым водоснабжением (УЗВ), происходит увеличение производства рыбной продукции.

Развитие аквакультуры в Российской Федерации это долгосрочный проект, предполагающий за собой 2 этапа. Первый - среднесрочный период. Он основывается на модернизации технологической базы с двумя взаимно дополняемыми действиями. Они связаны с обновлением действующих промышленных мощностей, а также созданием абсолютно новых садковых площадей и использованием методов расширения производственных процессов. Имея государственную поддержку всевозможных направлений аквакультуры, реализация комплекса аквакультуры даст возможность увеличить среднегодовые приросты в секторе рыбохозяйственного комплекса нашего государства на 11-12 % и достигнуть производства товарной рыбопродукции до 260 тыс. т. На данном этапе оправданно развитие всех секторов аквакультуры в равной степени. Также важно увеличивать рыбопродуктивность прудов до 13-13,5 ц/га за счет внедрения поликультуры, культивирования высокопродуктивных пород и кроссов рыб, удобрения прудов и иных методов интенсификации рыбоводства.

При применении в полной мере существующий прудовых площадей представляется возможность производства прудовой рыбы в количестве 170-175 тыс. т. Благодаря переходу на выращивание новых видов осетровых рыб и высокопродуктивных пород лососевых в промышленных масштабах в бассейнах и садковых хозяйствах возможно увеличение производство до 30-35 тыс. т. Фермерские рыбоводные хозяйства вырастят 20-25 тыс.

т всевозможных видов рыб, доступных для использования сельским населением. В условиях пастбищного рыбоводства объемы производства составят 10-15 тыс. т., несмотря на различные сдерживающие факторы правовых тонкостям производства рыбы в естественных водоемах и водохранилищах, а также небольшой численностью рыбопосадочного материала на первом этапе.

Кроме того, на протяжении всего первого этапа важно поддержание адекватной материально-технической и кадровой базы для достижения высоких показателей 2020 года.

Главными направлениями работы являются:

- завершение процесса подготовки законодательной и правовой базы деятельности предприятий аквакультуры всевозможных форм собственности;

- крупное строительство комплексов, занимающиеся воспроизведением рыбы на крупных естественных водоемах и водохранилищах;

- обучение и переподготовка кадров различного управленческого уровня;

- протекционистская политика со стороны государства, направленная на помощь в развитии аквакультуры в России.

Для получения высоких результатов в выбранном направлении на первом этапе необходимы денежные вложения в размере 3,5 - 4 млрд. рублей в год, в том числе из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации 1,8 - 2,0 млрд. рублей. Бюджетные средства в виде долгосрочных инвестиций, льготного кредитования, лизинга, и иных форм государственной поддержки направляются на строительство рыбопитомников при крупных водоемах, реконструкцию прудовых площадей, первым делом зональных рыбопитомников,

оснащение техникой и оборудованием, культивирование и выпуск молоди ценных видов и пород рыб, мероприятий, связанные с мелиорацией водоемов, противоэпизоотические мероприятия. Благодаря федеральному финансированию развиваются разнообразные научно-исследовательские, учебные и производственные центры для осуществления научных работ, проверки полученных результатов и внедрении лучших из них практику рыбоводства, кроме этого, на их базе проходит обучение и повышение квалификации кадров.

Отечественная аквакультура в долгосрочном периоде до 2020 года должна развиваться на инновационной основе с применением отечественных и иностранных научно-технических разработок и прогрессивных исследований. В данном периоде особое внимание уделяют пастбищной аквакультуре, так как ее развитие не подвержено влиянию некоторых факторов, ограничивающих деятельность прудового и индустриального рыбоводства: не нуждается в больших финансовых вложениях, земельных площадях, использовании водных ресурсов и большого расходования искусственных комбикормов. Усовершенствование будет происходить посредством массового заселения растительноядными рыбами крупных водоемов в центральной и южной части страны, а также лососевыми и сиговыми видами рыб в водоемы северных широт Российской Федерации. Благодаря этому в южных водохранилищах увеличится продуктивность рыбы до уровня 100 кг/га, а северных – получение рыбопродукции высокого качества в объеме 20 тыс. т.

Важное влияние в усовершенствовании российской аквакультуры оказывает фермерское рыбоводство. Их главными технологическими мощностями являются пруды, небольшие водохранилища и маленькие озера, площадь которых в РФ

занимает более 1 млн. га. Массовое применение в фермерском хозяйстве комплекса объединенных технологий симбиотического (смешанного) культивирования рыбы с разными видами растений и сельскохозяйственных животных приведет в общей сложности к рыбопроизводству в хозяйствах данного вида в объеме до 30 тыс. т. Вместе с тем наличие фермерских хозяйств положительно повлияет на высокую производительность земельных и водных угодий в части агрогидробиоценозов. При этом будут затронуты актуальные вопросы в социально-экономическом обновлении сельских агломераций.

В прудовом разведении рыбы развитие производства возможно при осуществлении глобального введения высокопродуктивных пород и увеличения состава рыб по видовой принадлежности — объектов промыслового рыбоводства, которое позволит в режиме ресурсосбережения эксплуатировать по максимуму продукционные запасы прудов. Общепринятая продуктивность рыбы прудов оставляет 20 ц/га. Это позволит без использования дополнительных площадей довести до объема производства рыбы - 215 тыс. т.

Усовершенствование условий жизни и увеличение уровня (показателей) жизни жителей России поднимет спрос на ценнейшие породы рыб, что в свою очередь, простимулирует улучшение производственных показателей в рыбоводстве. Благодаря всеобщему применению российских научно-технических достижений, основанных на интенсивных способах разведения осетровых, лососевых и иных ценных пород рыб в садках и бассейновых хозяйствах. Введением в эксплуатацию установок с замкнутым циклом обеспечения водой приведет к производству до 55 тыс. т высококачественной деликатесной продукции для покупателей.

Получение продукции из марикультуры ускорится благодаря культивирования рыбы в садках и введению актуальных способов выращивания беспозвоночных и моллюсков. Зная это можно спрогнозировать, что производство продукции из марикультуры увеличится до 80 тыс. т.

При данной скорости обновлений к 2020 году количество продукции из аквакультуры составит 410 тыс. т. Эти показатели в 4 раза превышают нынешние. (Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года, 2007).

Рыбы - пойкилотермные животные, имеющие нестабильную температуру тела, непосредственно взаимосвязанная с температурой окружающей среды. Увеличение скорости роста и развитие рыбы зависит от окружающих факторов и температурного режима в определенном интервале. При понижении температуры воды рыбы прекращают питаться. Несмотря на это ее биологические процессы полностью не угасают, а затраты на активность рыбы приобретаются благодаря снижению массы тела.

Применение установок с замкнутым водоснабжением позволит избавиться от колебаний температуры и показателей концентрации кислорода в воде. Благодаря этому рыба растет быстрее.

Важнейшей и «острой» проблемой современности на границе тысячелетий считается повсеместное загрязнение окружающей среды, опасное как для отдельных экосистем, стран и континентов, так и в целом для всей планеты.

Использование УЗВ предполагает частичное решение проблемы с загрязняющими факторами в окружающей среде. В процессе использования вода в системах проходит несколько ступеней очистки и доводится до необходимого состояния. Также

водоснабжение в замкнутых установках сводится к однократному заполнению и каждодневной подпитке чистой водой в размере 3 - 10% от общего объема воды в установке в сутки. Потребление воды на производство 1 кг рыбы снижается до 0,2-0,5 $м^3$.

При культивировании рыбы в установках замкнутого водоснабжения все показатели технологического процесса (кормление, контроль, кондиционирование воды и т. д.) выполняется благодаря автоматизированным устройствам, работу которых можно запрограммировать. Воздействие естественных причин на характер производственного процесса сводится к минимуму. Для областей Российской Федерации, расположенных севернее зоны рыбоводства, применение установок с замкнутым водоснабжением зачастую становится единственным вариантом (Киселев А. Ю., 1997, Проскуренко И. В., 2003).

В таких установках заметно снижена опасность заражения патогенной микрофлорой, для работы используется, вода из скважин, которая проходит несколько ступеней очистки.

Новейшим направлением в рыбной отрасли считается индустриальное рыбоводство. Оно обладает перспективным будущим. Методика промышленного рыбоводства опирается на производстве рыбы при повышенной плотности посадки, благодаря поддержанию достойных условий выращивания, откармливанию полноценными кормами, к переходу на цифровые производства с применением робототехники и круглогодичного получения рыбной продукции. (Канидьев А.Н., Гриневский Э.В., 1979, Кудерский Л. А., 1999).

Положительные показатели в исследованиях по разработке методики культивирования рыбы в установках замкнутого водоснабжения предполагают другие этапы организации

процессов, которые превосходят собой стандартные методы выращивания рыбы. Благодаря чему достигаются наилучшие показатели в рыбопроизводстве.

Разница в эффективности и интенсивности промышленного рыбоводства по сравнению со стандартными формами (прудовые и пастбищные) описывается на примере, приведенном ниже. В условиях пастбищного рыбоводство производится до 100 кг/га рыбной продукции, при эксенсивной форме прудового рыбоводства – до 1 т/га, при интенсивной форме – от 10 т и более на 1 га. При использовании УЗВ достигаются показатели 500–1000 т/га. При данных методах промышленной аквакультуры расходование природных ресурсов на 1 кг готовой продукции происходит вот так: при пастбищном методе – 100 $м^2$ земли и 130 $м^3$ воды, при традиционном прудовом методе – 10 $м^2$ земли и 10–20 $м^3$ воды, при интенсивном прудовом способе – 1 $м^2$ земли и 5–10 $м^3$ воды, при индустриальном рыбоводстве – 0,01 $м^2$ земли и 0,005 $м^3$ воды (Григорьев С. С., Седова Н. А., 2008).

Единственным недостатком данных установок является высокая себестоимость производимой рыбы, среди имеющихся форм рыбоводства.

Современные знания и действующие методики выращивания рыбы способны привести к организации круглогодичного воспроизводства любого вида пресноводной аквакультуры, при соблюдении оптимальных условиях культивирования. Теоретические и практические наработки в данной области предоставляют возможность моделирования УЗВ по индивидуальным проектам, а также их ввод в массовое производство.

1.4. Роль и физиологическое значение гуминовых кислот в питании животных и рыб

Усовершенствования в животноводческой области способствуют стабильной экономике и продовольственной госбезопасности. Недостаток в рационе птиц и животных сбалансированной кормовой базы с использованием биологически активных добавок сдерживает развития данной отрасли. При этом применение лечебно-профилактических средств импортных производителей приводит к повышению себестоимости продукции, понижая ее рентабельность. В следствие чего, в настоящее время ведутся различные научно-исследовательские работы, связанные с поиском биологически активных добавок местного производства, которые будут способствовать удовлетворению всех потребностей в животноводстве.

Для компенсации дефицитных элементов в питании птиц и сельскохозяйственных животных активно применяется введение всевозможных натуральных и искусственных добавок в корма. К таким веществам относятся органические минеральные полезные ископаемые типа ракушечника, мела и травертинов. Важную роль в животноводстве, в особенности у жвачных животных, сыграли синтетические небелковые азотистые подкормки углеаммонийных солей, препараты фосфата аммония, хлорнокислого аммония и карбамида. Хорошие результаты показали комплексные соединения природного происхождения, обогащенные витаминами и минералами: торф, сапропель и др. Такие вещества могут быть использованы как в чистом виде, так и в составе некоторых препаратов для корма, Они применяются как в чистом виде, так и в составе кормовых препаратов,

содержащие элеутерококк, дубовый экстракт и мочевину (Долгополов В.Н., 2006, Закиров Т.М. и др., 2014).

Для увеличения безопасности и целостности кормов, а также их переваримости используют витаминно-минеральные, лечебные и профилактические премиксы, основными компонентами которых являются ненатуральные продукты микробиологического синтеза. Такие как антибиотики, гормоны, ферменты, антиоксиданты и пр.

Поиск нестандартных путей в производстве кормов, которые в дальнейшем способны привести к оздоровлению поголовья сельскохозяйственных животных и увеличению их продуктивности посредством введения кормовых добавок, учитывая высочайшие требования к экологичности мясных, яичных и молочных продуктов питания, сознательно привело к увеличению экспериментов по использованию в животноводстве щелочных солей гуминовых кислот природного происхождения.

По химической структуре, гуминовая кислота является длинной цепочкой молекул, выделенных из торфа, почвы или бурого угля. При их сочетании с фульвовыми кислотами формируется быстро усваиваемый комплекс для нормализации работы любого живого организма. Достоинством является наличие более 70 всевозможных компонентов из минералов, более 20 аминокислот, природных антиоксидантов (катехины), витаминов, стеринов, гормонов, жирных кислот, природных полисахаридов, растительных пигментов (флавоноиды). В составе комплекса найдены хиноны, обладающие антибактериальной активностью, а также нестероидные растительные фитоэстрогены – изофлавоноиды и другие элементы. Такое скопление биологически активных веществ в одном месте

оказывает огромное воздействие на живые организмы в целом (Платонов В.В. и др., 2010).

Главным во взаимосвязи живой клетки с гуминовыми кислотами является то, что нетронутые молекулы гуминовых кислот и высокомолекулярные фрагменты их внутриклеточного переваривания локализуются в стенках клеток и/или в слое, непосредственно граничащим с цитоплазматической мембраной. Вследствие этого на поверхности клетки создается аналог действующего фильтра. Он связывает молекулы тяжелых металлов в прочные соединения хелатного типа, улавливает молекулы пестицидов и иных органических ксенобиотиков, и кроме этого, соединяет свободные радикалы, которые образуются в плазматической мембране в процессе перекисного окисления липидов.

Такое взаимодействие характеризуется получением энергии, которую сама клетка направляет на рост и размножение. В итоге это увеличивает ее конкурентоспособность и определенного организма в целом (Бирюков М.В., 2006, Бузлама В.С., Долгополов В.Н., Сафонов В.Н., 2006).

С 1967 года выполнялись различные исследования по использованию препаратов на основе гуминовых кислот в ветеринарии и медицине. В результате полученных данных сформировались нормы скармливания, определились рекомендуемые лечебные дозы препаратов, проявляющие положительные качества, которые в дальнейшем смогут применяться как терапевтические препараты при всевозможных нарушениях обмена веществ и заболеваниях органов желудочно-кишечного тракта, вызванные возбудителями кишечной инфекции. Это обусловлено противовирусными и антибактериальными свойствами гуминовых кислот, а также их

противовоспалительному, вяжущему и антирезорбтивному действиям (Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

Проверка препаратов на основе гуминовых кислот не выявила у них наличия аллергенных, канцерогенных и анафилактогенных качеств. Также они не тератогенные, не нарушают эмбриональное развитие, не вызывают пороков развития и морфологических аномалий развития у животных. Препараты не являются эмбриотоксическими. Их применение не вызывает внутриутробную гибель, уменьшение размеров и массы эмбриона. Благодаря таким особенностям, гуминовые препараты можно причислить к ряду безвредных препаратов, как для животных, так и для человека, по сравнению с классическими лекарственными препаратами. На их основе можно создавать экологически чистые натуральные кормовые добавки и ветеринарные препараты для птиц, рыб, домашних питомцев и сельскохозяйственных животных.

В результате испытаний, проводимых на государственных предприятиях, в 1987 году президиум Ветеринарного фармакологического совета при Главном управлении ветеринарии ГАПК СССР для прироста живой биомассы животных и повышению общей неспецифической резистентности вывел заключение об использовании безбалластного гумата натрия как кормовой добавки в рационах птицы и крупного рогатого скота (Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В., 1995).

Благодаря радиоизотопной маркировке было установлено, что в кормах животного происхождения не содержится остатков гуминовых кислот. Благодаря тому, что они не проникают в лимфу и кровь, происходит терапевтическое воздействие в просвете желудочно-кишечного тракта и стенках кишечника. Профилактическое и лечебное действие гуминовых кислот

проявляется в их способности к обволакиванию слизистой оболочки кишечника животных, а также к уменьшению или полному предотвращению всасывания токсических продуктов распада в после инфекционном периоде, и при скармливании кормами низкого качества. Гуминовые кислоты хорошо подмешиваются в корм. Они легко переносятся и не оказывают негативного воздействия на организм животных.

При лечении кишечных инфекций происходит понижение патологической импульсации в периферических нервных окончаниях и восстановление тонуса и нормальной перистальтики кишечника. Под воздействием гуминовых кислот улучшается кишечный иммунитет у животных, которые подвержены интенсивным стрессам. Слабый дубящий эффект уплотняет слизистую кишечника, сокращает ее проницаемость и чрезмерное выделение тканевой жидкости в просвет кишечника. Таким образом осуществляется профилактика обезвоживания организма (Платонов В.В. и др., 2010).

За последнее время накоплен огромный материал по воздействию препаратов, содержащих в своем составе гуминовые кислоты на иммунный статус животных. Гуминовые кислоты, благодаря самостоятельным рецепторам (Пейеровы бляшки), которые находятся в стенках кишечника, оказывают стимулирующее воздействие на иммунную систему организма, чтобы защитить от различных раздражающих факторов. Также происходит усиление фагоцитарной функции лейкоцитов, активизируются защитные силы организма. Все это в совокупности уменьшает падеж и повышает сохранность молодняка (Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005, Shermer C.L. et al., 1998, Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Закиров Т.М. и др., 2014).

Гуминовые кислоты в своем составе содержат микроэлементы, для слаженной работы иммунной системы, благодаря чему организм животного эффективно противостоит различным болезням. Также они подавляют рост и развитие плесени и патогенных бактерий, уменьшая степень микотоксинов, повышают усваивание белка, кальция, питательных веществ и микроэлементов. В результате вырабатывается стойкий иммунитет к болезням и высокая упитанность. (Ермагамбет Б.Т. и др., 2016).

Повсеместно установлено, что введение органических кислот, например муравьиной или гуминовой, в качестве кормовой добавки в рацион птицы и сельскохозяйственных животных положительно воздействует на пищеварение, иммунитет и здоровье в целом (Ozturk E. et al., 2010, Ragaa N.M., Korany R.M.S., Mohamed F.F., 2016).

При проявлении в желудке и кишечнике воспалительных процессов, спровоцированных патогенной микрофлорой, главным является антибиотикотерапия, которая направлена на уничтожение болезнетворных бактерий. Также используют заместительную терапию пробиотиками, благодаря чему количественно вытесняется патогенная микрофлора в помощь физиологической микрофлоры кишечника. Альтернативной заменой антибиотикам и пробиотикам в нормализации микрофлоры кишечника являются препараты гуминовых кислот. Они с успехом справляются с уничтожением патогенной микрофлоры, при этом подавляя воспалительный процесс и блокируя места накапливания патогенных возбудителей в слизистой оболочке кишечника. После взаимодействия гуминовых кислот с токсинами и бактериями происходит их выведение из организма естественным путем. Установлено, что

гуминовые кислоты связывают эндотоксины на 82 %, а патогенные кишечные палочки в среднем на 94 % (Islam K. M., Schuhmacher S. A., Gropp J. M., 2005, Габдуллин Ф. Х. и др., 2014).

Используемые в лечении животных и птиц гуминовые кислоты проявляют отличный противовирусный эффект. Так как дополнительно доказано иммуномодулирующее действие препарата на организм хозяина в целом. R. Laub (2000) определил, что собственно полифенольные соединения на основе гуминовых веществ обладают противовирусными и антимутагенными свойствами.

У препаратов с гуминовыми кислотами также обнаружена высокая биологическая активность в отношении грибковых заболеваний, в особенности фунгицидное действие против дрожжеподобных грибов типа Candida albicans, колонии которых населяют желудочно-кишечный тракт человека и животных.

Препараты гуминовых кислот представляют огромную конкуренцию известным адсорбентам минерального происхождения (глина, активированный уголь). Благодаря своим химическим свойствам они связывают катионы тяжелых металлов, демонстрируют адсорбционные свойства к нитратам, нитритам, инсектицидам и другим антипитательным веществам, которые попадают в желудочно-кишечный тракт животных. Гуминовые кислоты пробираются сквозь ворсинки эпителия кишечника, создавая при этом защитную пленку из мельчайших частиц гуминовой кислоты.

Адсорбционный действие гуминовых кислот увеличивается из-за их возможности проникать в тонкий отдел кишечника не изменяя своей структуры и оказывать воздействие на токсические вещества в нужном месте, где токсины

закрепляются, при этом задерживая их всасывание и ускоряя выход с фекалиями из организма.

Сравнительно с антибиотиками, эффект от лечения гуминовыми кислотами проявляется значительно медленнее, в течение 24–72 часов. Благодаря этому патогенная микрофлора постепенно выводится из организма, стимулируя выработку антител, из-за чего повышается резистентность и биозащита животного.

Многообразный состав органических кислот в препаратах, основой которых являются гуминовые кислоты, способствует расщеплению частиц пищи, дополняя действие ферментов. Как следствие, положительное воздействие на конверсию корма и его переваримость. А значит рост продуктивности и увеличение животноводческой продукции (Bailey C.A., White K.E., Donke S.L., 1996, Eren M., 2000, Karaoglu M., 2004).

В ходе экспериментов по применению гуминовых кислот в ветеринарных лекарственных препаратах и как кормовая добавка, не было выявлено токсичного воздействия, аллергических и иных побочных проявлений у животных. Это делает возможным активно применять данную группу препаратов в животноводстве.

Параллельно с этим постоянные усовершенствования в животноводстве вызывают стабилизацию в страны с экономической точки зрения и ее продовольственную безопасность. Недостаточное снабжение птиц, рыб и животных качественными кормами, различными добавками, являющиеся источниками биологически активных веществ, оказывают сдерживающий фактор на перспективу отраслевого развития в целом. Применение лечебно-профилактических средств зарубежного производства ведет к повышению себестоимости

продукции животноводства и понижению ее рентабельности. В следствие чего ведется научно-исследовательская деятельность по изысканию ресурсов отечественного производства для удовлетворения потребностей в биологически активных добавках в животноводстве (Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П. и др., 2018).

До сих пор полезные свойства гуминовых кислот и их солей – гуматов, целиком не исследовались и научной констатации не имеют, зато их применение в практике говорит об абсолютном полезном воздействии на живые организмы. Также гуминовые вещества активно применяются в строительстве, на буровых работах, для рекультивации и восстановления почвы, в медицине и в сельском хозяйстве.

В состав препаратов, содержащих гуминовые кислоты и их соли – гуматы, входят пептиды, полисахариды, аминокислоты, микро- и макроэлементы (калий, фосфор), гиматомелановые и фульвовые кислоты, витамины, белки и ферменты. По причине высокой биодоступной форме для живых организмов, гуматы оказывают существенное влияние на обменные процессы в клетках, повышают иммуные функции организма, являясь в своем роде биостимулятора роста и производительности.

Из практики выявлено, что питательность стандартного рациона в комбинации с гуминовой пищевой добавкой ощутимо поднимает продуктивность животных (на 10 – 20 %) (Электронный ресурс. URL: https://agrostory.com/info-centre/zivotnovodstvo/primenenie-gumatov-v-zhivotnovodstve).

Гуминовые кислоты имеют способность задерживать микроорганизмы (Bacillus subtilis) и минералы (Bensassi F., 2009) (Elfarissi F., Pefferkorn E., 2000). Есть научные данные,

свидетельствующие о связывании гуминовых кислот с молекулами тяжелых металлов (Jansen van Rensburg C., 2000), дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном (Madronová L., 2001).

Работы по определению в комбикормах микотоксинов констатировали огромную сорбционную способность гуминовых кислот по токсину Т-2, афлатоксину В1, охратоксину А, фуминизину В1 и зеараленону При условии, если сорбент используется в избытке, при предельно возможной концентрации микотоксинов в комбикормах, наблюдается сорбционная ёмкость по токсину Т-2 84,0 %, охратоксину — 97,7%, зеараленону — 100,0 %, афлатоксину В1 — 100,0 %, и фумонизину — 100,0 %. Вместе с тем отмечается довольно небольшая десорбция микотоксинов (от 0 до 8 %) по отдельным видам токсинов, вырабатываемых микроскопическими плесневыми грибами. При первоначальной концентрации изучаемых микотоксинов, которые превышают пять ПДК, и применение гуматов из расчёта минимальной профилактической нормы скармливания (2,0 г/кг корма) выяснилась их способность сорбировать на свою поверхность от 19,0 до 72,4 % искусственно инкубируемых микотоксинов (Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., 2018).

Влияние гуминовых кислот в дозах от 50 до 90 мг/л способствует снижению заболеваемости и смертности рыбы на 3 %. Использование кормовой добавки с различным содержанием гуминовых кислот у карпа обыкновенного (Cyprinus carpio) приводит к набору веса рыбы и повышает уровень неспецифической резистентности, создавая при этом защиту от инфицирования (Электронный ресурс. URL: http://www.findpatent.ru/patent/258/2582340.html).

Следовательно, благодаря огромному количеству многолетних данных демонстрируется стопроцентная безопасность гуминовых кислот для людей, животных и экологии окружающей среды. Научно установлен и доказан положительный терапевтический эффект практически у всех видов животных. Введение гуминовых кислот в рацион животных активизирует жизненные силы организма, способствует скорейшей адаптации при изменяющихся условиях окружающей среды. Оказывает усиление ферментации кормов, посредством улучшения микрофлоры желудочно-кишечного тракта, а также действует как иммуномодулятор и стимулятор роста (Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Долгополов В.Н., 2006, Закиров Т.М. и др., 2014, Васильев А.А. и др., 2018).

2. Методология и методы исследований

В 2018-2021 годах нами были проведены исследования по изучению влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на рост, развитие и товарные качества осетровых при выращивании в установке замкнутого водоснабжения, в соответствии со схемой исследований, представленной на рисунке 2.

Наши исследования проводились на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», учебно-научно-технологическом центре «Ветеринарный госпиталь» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова».

В качестве источника гуминовых кислот нами использовалась сухая кормовая добавка «Reasil®Humic Health», производимая ООО «Лайф Форс» в г. Саратов, на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита, с содержанием гуминовых кислот более 80,0 % от сухого вещества.

Кормовую добавку «Reasil®Humic Health» производит ООО «Лайф Форс» в г. Саратов, из уникального природного вещества леонардита – продукта гумификации древних растений, которая длится до 70 млн. лет.

Работа выполнялась на особях сибирского осетра ленской популяции (Acipenser baerii Brant, 1869), нами были проведены два опыта.

В первом опыте в комбикорма для осетровых рыб опытных групп вводили кормовую добавку «Reasil®Humic Health» из расчёта 1,0 г на 1 кг комбикорма для 2 - опытной группы, 1,5 г для 3 - опытной и 2,0 г для 4 - опытной группы. Группы формировались по принципу аналогов, в 1 - контрольной группе была 151 особь, во 2 – опытной группе 152 особи, в третьей - 152 и в четвёртой 151 особь (табл. 1).

Эффективность использования гуминовых кислот в кормлении осетровых рыб
Первый опыт:
I этап - выращивание молоди
II этап – выращивание рыбы до
Химический состав гранулированно
Физико-химические свойства воды
Динамика ихтиомассы и выживаемость
Морфологиче-ский состав рыбы
Биохимические и гематологичес
Конверсия и стоимость кормов
Морфофункциональное состояние и развитие
Органолептич-еская оценка
Химический состав рыбного мяса
Расчет экономической эффективности
Научно-производственный опыт
Конверсия и стоимость кормов
Физико-химические свойства воды
Динамика ихтиомассы и выживаемость рыбы
Биохимические анализы крови
Товарные качества рыбы
Расчет экономической эффективности
Практические рекомендации

Рисунок 2. Общая схема исследований

Рыбу разместили в четыре полипропиленовых бассейна объемом 1,2 $м^3$ каждый. Во время опыта рыб кормили три раза в день полнорационными комбикормами с размером гранул 3-4 мм, в соответствии со схемой опыта (рис. 3).

При кормлении рыб применяли экструдированный комбикорм, произведенный методом экструзии, который включал в себя: рыбную муку – 20,3 %, концентрат соевого белка – 10,0 %, кукурузный глютен – 16,7 %, пшеницу - 8,3 %, соевую муку – 17,0 %, рыбий жир – 8,0 %, рапсовую муку - 10,0 %, прессованную сою 8,7 % и премикс – 1,0 %. Химический состав и питательность комбикормов, используемых в опытах представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа рыб	Состав рациона
1-контрольная	Полнорационный комбикорм (ОР)
2-опытная	ОР + «Reasil®Humic Health» из расчета 1,0 г на 1 кг комбикорма
3-опытная	ОР + «Reasil®Humic Health» из расчета 1,5 г на 1 кг комбикорма
4-опытная	ОР + «Reasil®Humic Health» из расчета 2,0 г на 1 кг комбикорма

Суточную норму корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды и массы рыбы. Ежедневно определяли поедаемость комбикорма и сохранность рыбы. Корректировка суточных норм кормления производилась каждые 7 дней с учетом еженедельных контрольных взвешиваний рыбы и поедаемости комбикорма.

Рисунок 3. Кормление рыбы

Таблица 2 – Питательность и химический состав 1,0 кг комбикорма, используемого в первом опыте

Показатель	Количество
1	2
Обменная энергия, МДж	21,8
Сырой протеин, %	47,00
Сырая клетчатка, %	2,80

Продолжение таблицы 2

1	2
Сырой жир, %	13,00
Фосфор, %	1,20
Кальций, %	1,65
Натрий, %	0,42
Медь, мг	4,00
Железо, мг	60,00
Цинк, мг	120,00
Марганец, мг	60,00
Йод, мкг	1200,00
Кальция сульфат дигидрат, мг	35,00
Пропилгаллат, мг	12,00
Витамин Е, мг	240,00
Витамин D_3, МЕ	2100,00
Витамин А, МЕ	12000,00

Температура воды в рыбоводной системе УЗВ в период опытов поддерживалась на оптимальном уровне для осетровых видов рыб + 22±1,0 ^{0}С. Физико-химические показатели воды в бассейнах, такие как температура, pH, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч. Контроль за гидрохимическим режимом проводили по методике Ю.А. Привезенцевой (2000).

Комбикорм исследовали на химический состав по стандартным методикам зооанализа. Первоначальную влагу, определяли по ГОСТ Р 57059-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Экспресс-метод определения влаги.

Клетчатку определяли по ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки по Геннебергу и Штоману.

Определение сырой золы проводили по ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.

Определение жира проводили по обезжиренному остатку по ГОСТ 13496.15-97. Корма. Комбикорма. Кормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.

Определение протеина проводили по ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

Для определения кальция использовали оскалатный метод ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.

Для определения фосфора использовали колориметрический метод ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора.

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) определяли расчетным методом.

Остальные макроэлементы, микроэлементы и витамины, которые не определяются стандартными методами, учитывались исходя из данных, заявленных производителем комбикорма.

Анализ химического состава мышечной ткани ленского осетра устанавливали по методикам, изложенным Л.В. Антиповой, И.А. Глотовой и И.А. Роговым (2004).

Гематологические показатели определяли в начале и в конце опыта с использованием гематологического анализатора автоматического типа PSE 90 VET. Пробы крови на анализ брали из сердца. В начале опыта у 5 рыб из общей партии

рыбопосадочного материала, а в конце опыта у 5 рыб из каждой группы.

Эффективность выращивания осетра определяли в конце опытов по рыбоводно-биологическим и физиолого-биохимическим показателям. Для этого мы определяли соотношение съедобных и несъедобных частей тела и химический состав мышечной ткани осетра, провели оценку по органолептическим показателям по принятым в рыбоводстве методикам (Кудряшева А. А., Саватеева Л. Ю., Саватеев Е. В., 2007).

В завершении опыта проведен экономический расчет эффективности использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в кормлении осетровых рыб.

Для проверки результатов, полученных в первом опыте, и подтверждения правильности выбранных норм скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» нами был проведен научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в таблице 3.

Таблица 3 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа рыб	Количество особей	Состав рациона
Масса 1 особи от 50,0 до 600,0 г		
Контрольная	134	Гранулированный комбикорм (ГК)
Опытная	134	ГК + кормовая добавка «Reasil®Humic Health» из расчета 1,0 г на 1 кг массы комбикорма
Масса 1 особи от 600,0 до 1000,0 г		
Контрольн	134	Гранулированный комбикорм

ая		(ГК)
Опытная	134	ГК + кормовая добавка «Reasil®Humic Health» из расчета 1,5 г на 1 кг массы комбикорма

Для проведения исследований нами были отобраны 268 особей по принципу пар аналогов ленского осетра со средней навеской около 59,0 г. Продолжительность исследований составила 210 дней.

В период научно-хозяйственного опыта кормление ленского осетра осуществлялось 3 раза в сутки. Для этого использовался полнорационный комбикорм такого же состава, как и в первом опыте.

Диаметр гранул при кормлении рыбы до массы 600,0 г составлял 3,0 мм, а от 600,0 г до 1000,0 г - 4,5 мм. В 1 кг комбикорма содержалось: общей энергии 21,1 МДж, сырого протеина 46 %, сырого жира 15 %, клетчатки 1,9 %, золы 6,0 % и фосфора 0,87 %. Кормовая добавка «Reasil®Humic Health» вносилась в гранулированный комбикорм во время его приготовления.

В период научно-производственного опыта мы определяли: живую массу (еженедельно для корректировки суточных норм), сохранность особей, поедаемость кормов, затраты корма, сырого протеина и энергии на единицу прироста массы рыбы, и экономическую эффективность выращивания ленского осетра.

Полученные экспериментальные данные подвергнуты биометрической обработке с учетом рекомендаций Г.Ф. Лакина (1990) с использованием программного пакета MS Excel 2010.

3. Результаты собственных исследований

3.1. Подращивание молоди осетровых в УЗВ

Одними из основных показателей влияния гуминовых кислот на рост и развитие рыбы, являются динамика роста массы рыбы и сопутствующие ей показатели: ихтиомасса, абсолютный, относительный прирост и затраты кормов на 1 кг прироста. Они показывают объективную картину результатов использования добавки в рационе рыбы, в ходе эксперимента.

При подращивании молоди было выявлено, что в контрольной группе, не получавшей гуминовых кислот, было отмечено отставание в росте, а использование гуминовых кислот в концентрации 1 г на кг комбикорма в кормлении рыбы, дало наилучший результат по сравнению с другими дозировками гуматов.

Еженедельно мы проводили контрольное взвешивание рыбы в подопытных группах (рис. 4).

Из данных по динамике роста массы представленных в таблице 4 и на рисунке 5 видно, что за период эксперимента, лучшие результаты были зафиксированы в 2-ой опытной группе, где дозировка составляла соответственно 1 г.

Рисунок 4. Контрольный вылов рыбы

Рисунок 5. Динамика массы рыбы при выращивании молоди

Таблица 4 - Динамика массы рыбы при выращивании молоди, г

Период опыта, неделя	Группа			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Начало опыта	50,80±0,48	51,10±0,88	50,30±0,43	51,40±0,59
1	76,00±2,40	86,50±7,84	85,10±2,33	85,20±1,21*
2	89,30±2,66	97,20±0,51*	93,60±2,77	96,70±1,18
3	105,50±1,36	115,30±2,06*	112,20±1,17*	114,70±1,22**
4	122,70±3,69	133,10±1,78	130,60±1,02	132,00±1,88
5	142,20±2,16	159,00±3,60*	156,40±2,45*	157,80±2,20**
6	163,40±2,06	177,00±2,08**	173,90±2,05*	175,60±2,21*
7	185,10±3,15	198,40±3,58*	193,50±2,82	196,80±1,90*
8	207,00±1,73	232,20±1,04***	229,00±2,86**	231,90±22,80
9	237,10±1,73	254,40±1,51**	251,60±3,49*	253,90±3,35*
10	255,50±1,00	282,20±2,83***	277,30±3,28**	279,60±2,40***
11	279,50±4,02	307,00±1,73**	298,70±3,23*	304,50±2,44**
12	302,60±1,70	334,40±3,21***	323,20±1,96**	324,10±2,31**
Прирост за весь период	251,80	283,30	272,90	272,70

* - P ≥ 0,95; ** - P ≥ 0,99; *** - P ≥ 0,99

В ходе эксперимента были получены данные, что особи из 2-ой, 3-ей и 4-ой опытных групп, набирали ихтиомассу быстрее по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе наблюдалось отставание в росте. В третьей группе результат был лучше по отношению к контрольной. В 4-ой группе результат был лучше по отношению к 3-ей.

Это можно объяснить тем, что дозировка гуминовых кислот в пределах 1 г является оптимальной для рыбы в период подращивания молоди, а дальнейшее увеличение дозировки не оказывает существенного влияния на рост продуктивности рыбы в этот возрастной период (табл. 5).

Таблица 5 - Ихтиомасса подопытных групп рыбы при выращивании молоди, кг

Период опыта, неделя	Группа			
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная	4 - опытная
Начало опыта	7,67	7,77	7,65	7,76
1	11,48	13,15	12,59	12,87
2	13,48	14,77	13,76	14,60
3	15,93	17,53	16,27	17,32
4	18,53	20,23	18,68	19,93
5	21,47	24,17	22,37	23,83
6	24,67	26,90	24,87	26,52
7	27,95	30,16	27,67	29,72
8	31,26	35,29	32,75	35,02
9	35,80	38,67	35,98	38,34
10	38,58	42,89	39,65	42,22
11	42,20	46,66	42,71	45,98
12	45,69	50,83	46,22	48,94
Прир	38,02	43,06	38,57	41,18

ост за весь период, кг				

Наилучший показатель по абсолютному приросту отмечен во 2–ой опытной группе и составил в среднем за опыт 283,3 г, в контрольной группе он составил наименьший показатель и был равен 251,8 г, в 3-ой и 4-ой опытных группах это значение было соответственно 272,9 и 272,7 г (табл. 6).

Таблица 6 - Абсолютный прирост рыбы при выращивании молоди, г

Период опыта, неделя	Группа			
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная	4 - опытная
1	25,20	35,40	34,80	33,80
2	13,30	10,70	8,50	11,50
3	16,20	18,10	18,60	18,00
4	17,20	17,80	18,40	17,30
5	19,50	25,90	25,80	25,80
6	21,20	18,00	17,50	17,80
7	21,70	21,40	19,60	21,20
8	21,90	33,80	35,50	35,10
9	30,10	22,2	22,60	22,00

		0		
10	18,40	27,80	25,70	25,70
11	24,00	24,80	21,40	24,90
12	23,10	27,40	24,50	19,60
В среднем за опыт	251,80	283,30	272,90	272,70

Данные по относительному приросту у осетровых за период исследований, во 2-ой опытной группе так же был выше по сравнению с другими группами (табл. 7).

Затраты корма на 1 кг прироста массы рыбы во 2-ой и 4-ой экспериментальных группах были ниже и составили соответственно 1,47 кг и 1,46 кг, по сравнению с контрольной и 3-ей экспериментальной группами где эти показатели составили 1,51 кг комбикорма соответственно (табл. 8, рис. 6).

Таблица 7 - Относительный прирост рыбы при выращивании молоди, %

Период опыта, нед.	Группа			
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная	4 - опытная
1	49,61	69,28	69,18	65,76
2	17,50	12,37	9,99	13,50
3	18,14	18,62	19,87	18,61
4	16,30	15,44	16,40	15,08
5	15,89	19,46	19,75	19,55
6	14,91	11,32	11,19	11,28

7	13,28	12,09	11,27	12,07
8	11,83	17,04	18,35	17,84
9	14,54	9,56	9,87	9,49
10	7,76	10,93	10,21	10,12
11	9,39	8,79	7,72	8,91
12	8,26	8,93	8,20	6,44
В среднем	83,21	84,72	84,44	84,14

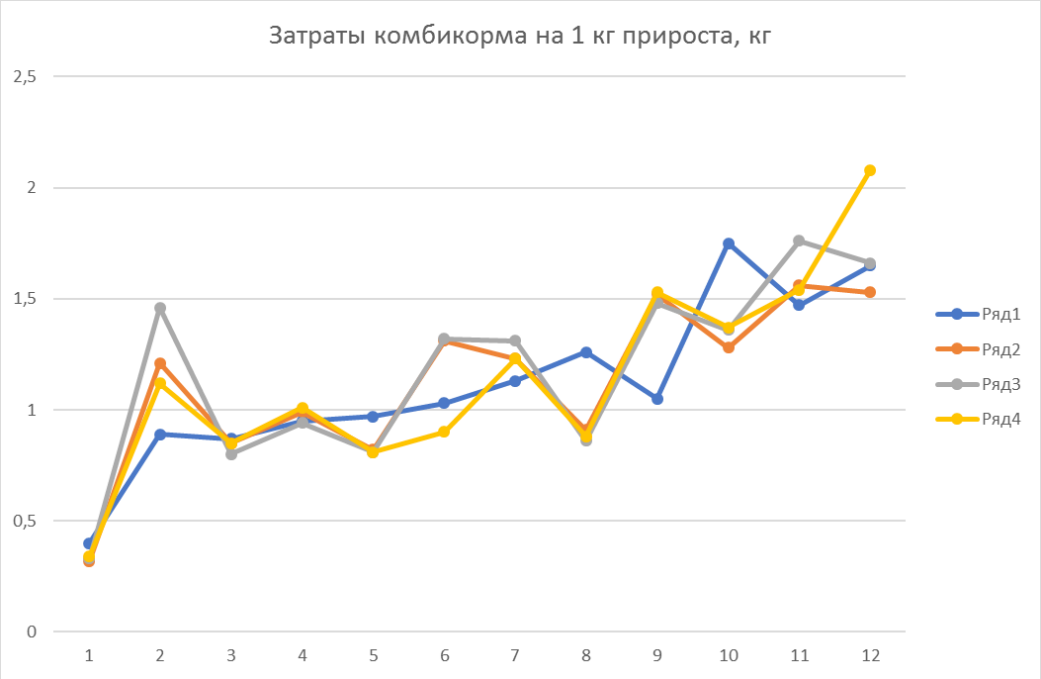

Рисунок 6. Затраты корма при выращивании молоди в УЗВ

Таблица 8 - Затраты кормов на 1 кг прироста рыбы в первый период опыта, кг

Период опыта, нед.	Группа			
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная	4 - опытная
1	0,53	0,43	0,45	0,44
2	1,18	1,59	2,07	1,47
3	1,14	1,11	1,13	1,12
4	1,25	1,31	1,36	1,34
5	1,28	1,07	1,06	1,07
6	1,35	1,72	1,74	0,90
7	1,49	1,62	1,73	1,62
8	1,65	1,20	1,13	1,16
9	1,38	2,01	1,95	2,02

10	2,43	1,78	1,89	1,90
11	2,04	2,17	2,44	2,14
12	2,29	2,14	2,31	2,89
В среднем за опыт	1,51	1,47	1,51	1,46

Расчет экономической эффективности, представленный в таблице 9, отражает положительное влияние добавки «Reasil®Humic Health» на рентабельность, так во 2 - опытной группе она была выше по сравнению с тремя другими группами и составила 65,09 %. В 3 – опытной группе она составила 60,68 %, а в 4 группе - 61,54 %.

На основании полученных результатов мы сделали вывод, что оптимальной дозировкой для использования гуминовых кислот в кормлении осетровых в период подращивания до массы 300 г следует считать 1 г на 1 кг комбикорма, так как значения в 1,5 и 2,0 г уступают в эффективности применения препарата. Исходя из полученных данных, можно утверждать, что наличие гуминовых кислот в рационе в выше указанных дозировках даёт улучшение показателей прироста ихтиомассы по сравнению с контролем.

Таблица 9 - Экономическая эффективность при выращивании молоди

Показатель	Группа			
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная	4 - опытная
Стоимость всего посадочного материала, руб.	10117,00	10184,00	10184,00	10117,00

Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	150,00	150,00	150,00	150,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	42,61	47,07	46,05	45,18
Стоимость комбикорма, руб.	6391,86	7059,92	6907,20	6776,65
Стоимость 1 г добавки, руб.	-	0,35	0,35	0,35
Скормлено добавки, г	-	47,07	69,07	90,36
Стоимость скормленной добавки, руб.	-	16,47	24,18	31,62
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	6391,86	7076,39	6931,37	6808,27
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	700,00	700,00	700,00	700,00
Выручка от реализации рыбы, руб.	31984,82	35588,22	34391,25	34257,31
Себестоимость рыбы, руб.	20821,86	21556,92	21404,20	21206,65
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	455,69	424,01	435,66	433,33
Прибыль от реализации рыбы, руб.	11162,96	14031,30	12987,05	13050,66
Дополнительно полученная прибыль от реализации, руб.	-	2868,34	1824,10	1887,70
Уровень рентабельности, %	53,61	65,09	60,68	61,54

Для изучения влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на продуктивность осетровых мы продолжили экспериментальное выращивание рыбы до товарной массы.

3.2. Выращивание осетровых в УЗВ до товарной массы

В период экспериментального выращивания осетровых до товарной массы, под влиянием кормовой добавки «Reasil®Humic Health», мы изучали особенности роста рыбы по показателям средней массы, абсолютного, относительного и среднесуточного прироста (табл. 10-13) на основании дынных полученных при взвешивании рыбы (рис. 7).

Рисунок 5. Контрольное взвешивание рыбы

Таблица 10 – Динамика живой массы рыб при выращивании до товарной массы, г

Период	Группа

опыта, мес.	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Начало	302,6±1,70	334,4±3,21***	323,2±1,96**	324,1±2,31**
1	353,4±3,5	401,7±4,1***	391,1±2,8**	387,5±5,1**
2	412,9±4,2	468,5±5,2***	461,6±3,2***	451,9±4,8**
3	482,4±5,3	546,9±4,8***	541,8±6,1***	532,6±6,7**
4	556,5±6,1	631,1±6,9***	629,1±5,7***	624,4±7,3**
5	663,3±7,4	732,3±7,8***	744,2±8,1***	728,5±8,8**
6	791,1±8,6	849,6±9,9***	869,7±9,5***	846,8±10,1***
7	921,4±9,2	981,3±10,5***	993,4±11,8***	969,6±11,2**
8	1045,4±10,3	1106,3±12,7***	1117,8±13,2***	1081,7±12,4**

** - P ≥ 0,99; *** - P ≥ 0,99

Динамика живой массы рыбы свидетельствует о том, что рыбы 2-ой опытной группа были крупнее своих аналогов до достижения ими средней массы 631,1 г. Далее рыбы 3-ей опытной группы, на 7-ой месяц эксперимента, стали опережать своих сверстников и были лидерами до окончания опыта. В итоге эксперимента самыми мелкими были рыбы контрольной группы (1045,4 г), а самыми крупными 3-ей опытной группы (1117,8 г) потреблявшие 1,5 г кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в расчете на 1 кг гранулированного комбикорма.

Анализ данных, полученных при расчете абсолютного прироста 1 особи при выращивании до товарной массы, показывает, что со второго месяца эксперимента рыбы 2-ой опытной группы перестали быть лидерами среди своих аналогов из 3-ей группы, а в некоторые периоды и из 4-ой группы и по не многу уступали им. Более интенсивный рост рыбы в 3-ей опытной группе позволил им получить наибольший абсолютный прирост, который был на 51,4 г больше, чем в контрольной группе (табл. 11).

Таблица 11 – Абсолютный прирост 1 особи при выращивании до товарной массы, г

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	50,80	67,30	67,90	63,40
2	59,50	66,80	70,50	64,40
3	69,50	78,40	80,20	80,70
4	74,10	84,20	87,30	91,80
5	106,80	101,20	115,10	104,10
6	127,80	117,30	125,50	118,30
7	130,30	131,70	123,70	122,80
8	124,00	125,00	124,40	112,10
Прирост за весь период	742,80	771,90	794,60	757,60

Среднесуточный прирост рыб с возрастом увеличивался во всех подопытных группах и был в диапазоне от 1,64 г до 4,26 г. Эти минимальные и максимальные данные среднесуточного прироста зафиксированы в контрольной группе, что

свидетельствует о значительных волнообразных колебаниях прироста. В то время, как в опытных группах, получавших в составе комбикорма гуминовые кислоты, среднесуточные значения прироста имели гораздо меньшие колебания и были во 2-ой опытной группе от 2,17 до 4,25 г, в 3-ей опытной группе от 2,19 до 4,18 г и в 4-ой опытной группе от 2,05 до 3,96 г. Это свидетельствует о более равномерной биологической нагрузке на рост и развитие организма рыб под влиянием гуминовых кислот, которые участвуют во всех биохимических процессах, происходящих в организме.

Таблица 12 – Среднесуточный прирост рыбы при выращивании до товарной массы, г

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	1,64	2,17	2,19	2,05
2	2,13	2,39	2,52	2,30
3	2,24	2,53	2,59	2,60
4	2,47	2,81	2,91	3,06
5	3,45	3,26	3,71	3,36
6	4,26	3,91	4,18	3,94
7	4,20	4,25	3,99	3,96
8	4,00	4,03	4,01	3,62
В среднем за весь период	3,06	3,18	3,27	3,12

Полученные нами данные показывают, что относительный прирост у всех рыб с возрастом снизился. Это объясняется увеличением живой массы рыб на начало каждого учетного периода. При этом рыбы 2-ой опытной группы, отличавшиеся

наилучшими показателями продуктивности в период выращивания до навески 300 г, в дальнейшем стали не много отставать и к концу экспериментального выращивания имели наименьший, среди сверстников, показатель относительного прироста живой массы за период эксперимента. Наибольший относительный прирост рыб был во 2-ой опытной группе, поедавшей 1,5 г кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в расчете на 1 кг гранулированного комбикорма.

Таблица 13 – Относительный прирост рыбы при выращивании до товарной массы, %

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	16,79	20,13	21,01	19,56
2	16,84	16,63	18,03	16,62
3	16,83	16,73	17,37	17,86
4	15,36	15,40	16,11	17,24
5	19,19	16,04	18,30	16,67
6	19,27	16,02	16,86	16,24
7	16,47	15,50	14,22	14,50
8	13,46	12,74	12,52	11,56
Прирост за весь период	245,47	230,83	245,85	233,76

В начале второго этапа опыта в 1-контрольной группе было 151 особь, во 2-оптыной – 152 особи, в 3-опытной группе – 151 и в 4-опытной группе 150 особей рыб. За период опыта сохранность рыб составила, соответственно, по группам 97,35 %, 98,03 %, 99,34 % и 98,67 %. Полученные данные показывают, что наилучшая сохранность рыб была в 3-опытной группе, потреблявших 1,5 г кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в расчете на 1 кг гранулированного комбикорма.

Сохранность рыбы, также как и динамика ее массы, оказывает основное влияние на ихтиомассу в группе. Как видно из таблицы 14, наибольшей ихтиомассы за период выращивания достигла 3-опытная группа. Это произошло за

счет того, что в данной группе была наибольшая средняя масса 1 особи и наибольшая сохранность рыбы.

Таблица 14 – Ихтиомасса подопытных групп при выращивании до товарной массы, г

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	53,36	61,06	59,06	58,13
2	61,94	70,74	69,70	67,79
3	72,36	82,58	81,81	79,89
4	81,81	94,03	94,37	92,41
5	98,83	110,58	111,63	109,28
6	117,87	127,44	130,46	126,17
7	136,37	147,20	149,01	144,47
8	153,67	164,84	167,67	160,09

В период опыта мы кормили рыбу гранулированным комбикормом с учетом поедаемости кормов. Рассчитывая разовую порцию корма таким образом, чтобы остатков корма через 20 минут после кормления либо не было, либо их было минимальное количество. Также во время эксперимента мы вели учет скормленных кормов (табл. 15).

Данные учета кормов показывают, что в начале эксперимента рыбы ежемесячно потребляли комбикорма меньше, чем в конце эксперимента. Это связано в первую очередь с увеличение ихтиомассы рыб в подопытных группах в процессе их выращивания. При этом наименьшее количество гранулированного комбикорма за время эксперимента съела

контрольная группа (169,93 кг), а наибольшее количество гранулированного комбикорма потребила 3-опытная группа (181,33 кг). Это соответствует показателям валового прироста ихтиомассы в этих группах.

Таблица 15 – Ежемесячное потребление комбикорма подопытными при выращивании до товарной массы, кг

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	12,26	12,30	12,18	12,14
2	14,16	14,83	14,65	14,42
3	14,71	15,57	15,61	15,18
4	18,88	20,17	20,29	19,81
5	20,53	22,27	22,65	22,18
6	25,44	26,80	27,68	27,10
7	29,19	30,29	31,31	30,28
8	34,75	36,19	36,95	35,83
Всего за опыт	169,93	178,42	181,33	176,94

Расчет ежемесячного прироста ихтиомассы в подопытных группах при выращивании до товарной массы представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Прирост ихтиомассы подопытных групп при выращивании
до товарной массы, кг

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	7,67	10,23	9,93	9,19
2	8,57	9,69	10,65	9,66
3	10,43	11,84	12,11	12,11
4	9,45	11,45	12,55	12,52

5	17,03	16,54	17,27	16,86
6	19,04	16,86	18,83	16,90
7	18,49	19,76	18,56	18,30
8	17,31	17,64	18,66	15,62
Всего за опыт	107,98	114,01	118,54	111,15

Увеличение потребления корма рыбами положительно отражалось на приросте ихтиомассы. Так, не смотря на наибольшее потребление корма рыбами 3-опытной группы затраты корма на 1 кг прироста, при выращивании до товарной массы в ней были самыми низкими и составили 1,53 кг (табл. 17). Это объясняется тем, что в данной группе была наибольшая сохранность рыбы и самые высокие приросты ихтиомассы.

Таблица 17 – Затраты корма на 1 кг прироста при выращивании
до товарной массы, кг

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	1,60	1,20	1,23	1,32
2	1,65	1,53	1,38	1,49
3	1,41	1,31	1,29	1,25
4	2,00	1,76	1,62	1,58
5	1,21	1,35	1,31	1,32
6	1,34	1,59	1,47	1,60
7	1,58	1,53	1,69	1,65
8	2,01	2,05	1,98	2,29
Всего за опыт	1,57	1,56	1,53	1,59

При выращивании до товарной массы рыбы поедали гранулированный комбикорм, содержащий в своем составе 42,0 % сырого протеина. Так как затраты корма на 1 кг прироста

массы рыбы были различными в подопытных группах, то, следовательно, и затраты протеина на прирост ихтиомассы были разными (табл. 18).

Полученные нами данные показывают, что при выращивании до товарной массы рыбы 3-опытной группы получавшие в составе 1 кг комбикорма 1,5 г изучаемой нами кормовой добавки затрачивали на прирост своей ихтиомассы наименьшее количество сырого протеина, по сравнению с аналогами из контрольной группы и других опытных групп.

Таблица 18 – Затраты сырого протеина на 1 кг прироста при выращивании до товарной массы, г

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	671,37	504,82	515,32	554,93
2	694,03	643,22	577,83	626,74
3	592,77	552,27	541,49	526,82
4	839,30	739,74	678,83	664,58
5	506,51	565,34	550,94	552,37
6	561,12	667,59	617,66	673,57
7	662,93	643,89	708,70	695,09
8	843,30	861,59	831,77	963,31
Всего за опыт	660,94	657,27	642,44	668,57

Такая же закономерность просматривается и с затратами обменной энергии на единицу прироста (табл. 19). Самые высокие затраты обменной энергии на 1 кг прироста были в 4-ой опытной группе (33,91 МДж), получавшей в составе гранулированного комбикорма наибольшее количество кормовой добавки. А самые низкие затраты обменной энергии

на 1 кг прироста были у рыб в 3-ей опытной группе (32,58 МДж), поедавших в составе гранулированного комбикорма 1,5 г кормовой добавки в расчете на 1 кг комбикорма.

Полученные нами экспериментальные данные еще раз подтверждают известное ученым кормленцам правило, относящееся ко всем видам сельскохозяйственных животных, птицы и рыб: «Чем обильнее и полноценнее кормление животных, тем меньше затраты кормов на его прирост!».

Таблица 19 – Затраты обменной энергии на 1 кг прироста при выращивании до товарной массы, Мдж

Период опыта, мес.	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	34,05	25,60	26,13	28,14
2	35,20	32,62	29,30	31,78
3	30,06	28,01	27,46	26,72
4	42,56	37,52	34,43	33,70
5	25,69	28,67	27,94	28,01
6	28,46	33,86	31,32	34,16
7	33,62	32,65	35,94	35,25
8	42,77	43,69	42,18	48,85
Всего за опыт	33,52	33,33	32,58	33,91

В завершении эксперимента мы сделали расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот при выращивании осетровых в УЗВ до товарной массы (табл. 20).

В основу расчет легли данные о приросте ихтиомассы, основанные на сохранности и средней живой массе рыб,

затраты комбикорма в натуральном и стоимостном выражении на единицу прироста, стоимость кормовой добавки и рыночная стоимость рыбы при реализации.

Экономический расчет и его дальнейший анализ показывают, что наибольшая сохранность и средняя масса одной особи позволили получить наибольшую ихтиомассу в 3-ей опытной группе. Так как в этой группе было съедено больше всего комбикорма, то, следовательно, и его общая стоимость была наибольшая. Но, стоимость съеденной кормовой добавки была наибольшей в 4-ой опытной группе, так как в этой группе была и наибольшая норма ее ввода в комбикорм – 2 кг/т.

Таблица 20 – Экономическая эффективность при выращивании осетровых до товарной массы

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса одной рыбы в начале, г	302,60	334,40	323,20	324,10
Масса одной рыбы в конце, г	1045,4	1106,3	1117,8	1081,7
Количество рыб в начале	151,00	152,00	152,00	151,00
Количество рыб в конце	147,00	149,00	150,00	148,00
Сохранность рыбы, %	97,35	98,03	98,68	98,01
Ихтиомасса в конце, кг	153,67	164,84	167,67	160,09
Прирост ихтиомассы, кг	107,98	114,01	118,54	111,15
Скормлено комбикорма, кг	169,93	178,42	181,33	176,94
Скормлено добавки, г		178,42	271,99	353,88
Стоимость 1 кг добавки, руб.		240,00	240,00	240,00
Стоимость съеденной добавки, руб.		42,82	65,28	84,93

Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,57	1,56	1,53	1,59
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	127,00	127,00	127,00	127,00
Стоимость съеденного комбикорма, руб.	21,58	22,66	23,03	22,47
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.	21,58	22,89	23,27	22,71
Стоимость 1 кг рыбы, руб.	650,00	650,00	650,00	650,00
Выручка от реализации прироста рыбы, тыс. руб.	70,19	74,11	77,05	72,25
Выручка за вычетом стоимости кормов, тыс. руб.	48,61	51,21	53,79	49,54
Дополнительная выручка тыс. руб.		2,60	5,18	0,93

При одинаковой реализационной цене за 1 кг рыбы (650,0 руб.) наибольшая выручка от продажи рыбы была в 3-ей опытной группе (77,05 тыс. руб.), а наименьшая в контрольной группе (70,19 тыс. руб.). С учетом различных затрат на гранулированный комбикорм и кормовую добавку дополнительная выручка, относительно контрольной группы, составила во 2-ой опытной группе 2,6 тыс. руб., в 3-ей опытной группе 5,18 тыс. руб. и в 4-ой опытной группе 0,93 тыс. руб.

На сновании всех полученных данных можно сделать вывод о том, что при выращивании осетровых в УЗВ до товарной массы оптимальной нормой ввода в гранулированный комбикорм кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот является 1,5 г в расчете на 1 кг комбикорма.

3.3. Научно-хозяйственный опыт

3.3.1. Продуктивность рыбы и конверсия кормов

Эффективность развития аквакультуры обуславливают экономику и продовольственную безопасность страны. Недостаточное обеспечение гидробионтов полноценными кормами и, особенно, дорогостоящими кормовыми добавками и источниками биологически активных веществ, является сдерживающим фактором перспективного развития отрасли. А использование лечебно-профилактических средств импортного производства увеличивает себестоимость продукции рыбоводства и снижает ее рентабельность. Различные кормовые добавки природного и искусственного происхождения уже широко используются в рационах гидробионтов для восполнения недостающих элементов питания. В связи с этим, наши исследования по изучению эффективности использования гуминовых кислот в аквакультуре являются перспективным направлением. Поэтому, в научно-хозяйственном опыте по выращиванию осетровых в установке замкнутого водоснабжения контрольная группа рыб поедала общепринятый комбикорм, а опытная с добавлением в его состав кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот.

Результаты выращивания молоди осетровых в УЗВ в первом опыте и дальнейшее выращивание рыбы до товарной массы во втором опыте показывают, что до достижения рыбами навески 600,0 г в гранулированный комбикорма лучше добавлять 1,0 г кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в расчете на 1 кг корма. А при навеске от 600,0 до

1000,0 г лучше добавлять 1,5 г кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в расчете на 1 кг гранулированного комбикорма.

Исследования по эффективности выращивания ленского осетра в УЗВ при использовании в кормлении добавки «Reasil®Humic Health» проводились нами в 2020-2021 г. в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Для проведения исследований нами были отобраны 268 особей ленского осетра, по принципу пар аналогов, со средней навеской около 59,0 г. Продолжительность исследований составила 210 дней.

За время производственной апробации выживаемость рыб в контрольной группе была на 1,5 % меньше, чем в опытной группе (табл. 21).

Таблица 21 – Поголовье рыб, шт.

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
Начало	134	134
1	133	134
2	132	133
3	132	133
4	132	132
5	131	132
6	130	132
7	130	132
Сохранность рыбы за опыт, %	97,01	98,51

Динамика живой массы рыб в опытной группе за весь период производственной апробации была выше в опытной

группе, по сравнению с контрольной. Это позволило рыбам опытной группы достичь средней массы 981,0 г, что на 63,6 г больше, чем в контрольной.

Как видно, из данных, представленных в таблице 22, средняя навеска ленского осетра в контрольной и опытной группе в начале выращивания была близкой по значению. Условия выращивания соответствовали нормативным требованиям, и рост рыбы в обеих группах был достаточно интенсивный. С третьего месяца выращивания продуктивность в опытной группе была на 3,3 % выше. С пятого месяца опережение в росте составило 5,7 %, и разница между контрольной и опытной группой стала достоверной. К седьмому месяцу выращивания продуктивность в опытной группе, получавшей кормовую добавку «Reasil®Humic Health», была выше на 6 % по сравнению с контрольной. Это свидетельствует о правильности выбранной нормы скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот (рис. 8).

Таблица 22 – Динамика средней массы рыб, г

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
Начало	59,9±2,2	58,7±2,1
1	122,9±4,3	124,8±4,2
2	235,3±9,4	240,3±9,2
3	351,0±12,3	362,6±12,7
4	480,8±15,4	502,4±15,5
5	626,2±13,4	661,9±13,6*
6	794,9±17,1	843,8±16,8**

7	977,3±19,3	1039,7±20,1**

* - P ≥ 0,95; ** - P ≥ 0,99

Рисунок 8. Рыба в конце выращивания

Правильная организация биологически полноценного кормления рыб способствует максимальному проявлению их генетического потенциала по продуктивности. Важным фактором в решении проблемы полноценного кормления

животных и рыб является обогащение их комбикормов различными биологически активными добавками, которые увеличивают питательную ценность и снижают степень использования корма животными. Полученные результаты производственной апробации, по изучению влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на продуктивность ленского осетра показывают, что, в начале производственной апробации ихтиомасса в подопытных группах была на одном уровне, но лучшая выживаемость рыб в опытной группе и более высокая их продуктивность позволила получить в этой группе наибольшую ихтиомассу, по сравнению с контрольной (табл. 23).

Через 7 месяцев выращивания ленского осетра в УЗВ его ихтиомасса в опытной группе увеличилась на 129,37 кг и составила 137,24 кг, что на 10,35 кг больше, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 23 – Динамика ихтиомассы в подопытных группах, кг

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
Начало	8,03	7,87
1	16,35	16,72
2	31,05	31,96
3	46,33	48,23
4	63,47	66,32
5	82,03	87,37
6	103,33	111,38
7	127,05	137,24
Прирост ихтиомассы за опыт	119,02	129,37

Абсолютный прирост рыб подопытных групп в расчете на 1 особь во время производственной апробации представлен в таблице 24 и свидетельствует о том, что он был выше в опытной группе на протяжении всего опыта.

Так же, во время этого опыта, нами был изучен среднесуточный прирост за период исследований, представленный в таблице 25.

Таблица 24 – Абсолютный прирост 1 особи, г

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
1	63,0	66,1
2	112,3	115,5
3	115,7	122,3
4	129,8	139,8
5	145,4	159,5
6	168,7	181,9
7	182,5	195,9

Результаты полученных данных свидетельствуют, что среднесуточный прирост в опытной группе в среднем за период был выше на 6,9 %. В течение всего периода выращивания интенсивность роста в опытной группе была выше, чем в контрольной.

Таблица 25 – Среднесуточный прирост 1 особи, г

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
1	2,10	2,20
2	3,74	3,85

3	3,86	4,08
4	4,33	4,66
5	4,85	5,32
6	5,62	6,06
7	6,08	6,53
В среднем за период опыта	4,37	4,67

Правильно выбранная норма скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health», на основе гуминовых кислот, позволила рыбам опытной группы расти стабильно быстрее своих сверстников их контрольной группы. Об этом свидетельствуют данные относительного прироста в расчете на 1 особь (табл. 26).

Таблица 26 – Относительный прирост 1 особи, %

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
1	105,2	112,6
2	91,4	92,5
3	49,2	50,9
4	37,0	38,6
5	30,2	31,7
6	26,9	27,5
7	23,0	23,2

Относительный прирост рыб в обеих группах с возрастом снижался с 105,2-112,6 % до 23,0-23,2 % в месяц. Но, во все учетные период он был больше в опытной группе, по сравнению с контрольной. Так в первый месяц выращивания разница составила 7,4 %, затем к четвертому месяцу снизилась до 1,6 % и в завершающий период апробации составила 0,2 %.

Более высокая выживаемость и динамика роста рыб в опытной группе, по сравнению с контрольными, позволили

получить в этой группе наибольший валовый прирост живой массы (табл. 27).

В первые два месяца опыта рыбы обеих групп получали гранулированный комбикорм размером гранул 3,0 мм и с содержанием сырого протеина 46,0 %. В следующие два месяца экспериментального выращивания рыбам скармливали гранулированный комбикорм размером гранул 3,0 мм, но с меньшим содержанием сырого протеина, на уровне 44,0 %.

Таблица 27 – Валовый прирост рыб в подопытных группах, кг

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
1	8,32	8,86
2	14,70	15,24
3	15,28	16,27
4	17,13	18,09
5	18,56	21,05
6	21,31	24,01
7	23,72	25,86
Прирост за период опыта	119,02	129,37

С пятого месяца и до конца эксперимента рыб кормили гранулированным комбикормом размером гранул 4,5 мм и с содержанием сырого протеина 46,0 %. Так как корм был различной калорийностью и отличался размерами гранул, то и его стоимость была разная. В первые два месяца рыбам скармливали комбикорм стоимостью 138,0 руб. за 1 кг, в третий и четвертый месяцы выращивания скармливали комбикорм стоимостью 132,0 руб. за 1 кг, а в заключительный этап выращивания рыбы поедали комбикорм стоимостью 124,0

руб. за 1 кг. При этом 1 кг комбикорма для опытной группы, за счет введения в его состав кормовой добавки, был дороже в первые 4 месяца опыта на 0,24 руб., а с пятого по седьмой месяц на 0,36 руб. Потребление комбикорма представлено в таблице 28.

За период опыта рыбы опытной группы съели на 6,39 кг корма больше, чем контрольной группы. В составе которого они потребили 175,82 г кормовой добавки, рыночной стоимостью 240,0 руб. за 1 кг. Таким образом рыбы опытной группы потребили кормовой добавки на 42,2 руб.

Таблица 28 – Потребление комбикорма рыбами в подопытных группах

Период опыта, мес.	Размер гранул, мм	Валовое потребление комбикорма рыбами, кг	
		контрольная	опытная
1	3,0	4,33	4,25
2	3,0	8,34	8,53
3	3,0	13,97	14,38
4	3,0	19,46	20,25
5	4,5	24,75	25,86
6	4,5	28,79	30,67
7	4,5	26,97	29,07
За весь опыт		126,62	133,01

Большее валовое потребление корма в группе объясняется большим приростом ихтиомассы и лучшей сохранностью рыб. Это, в заключении эксперимента, положительно отразилось на затратах на единицу прироста ихтиомассы (табл. 29).

Таблица 29 – Затраты на 1 кг прироста ихтиомассы

Показатель	Группа	
	контрольн	опытна

	ая	я
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,06	1,03
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	440,0	420,0
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, Мдж	23,3	22,5
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	135,65	131,34

Полученные нами данные показывают, что рыбы контрольной группы затрачивали на 1 кг прироста больше комбикорма на 30,0 г, сырого протеина на 20,0 г, обменной энергии на 0,8 Мдж. В конечном итоге, все это положительно отразилось на стоимости кормов на 1 кг прироста ихтиомассы в опытной группе. Так, стоимость кормов на 1 кг прироста была в опытной группе на 4,31 руб., меньше по сравнению с контрольной.

3.3.1. Функциональное состояние гематологических показателей

Для более глубокой оценки условий содержания и кормления рыбы, понимания функционального состояния организма и обоснования влияния новых факторов оказывающих воздействие на биологический объект необходимо изучить гематологические показатели (Головина Н.А., Тромбицкий И.Д., 1989, Головина Н.А., 1998, Аринжанов А.Е., Мирошникова Е.П., Килякова Ю.В., Сизова Е.А., 2012, Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В., 2013, Гулиев Р.А., Менякина Э.И., 2014).

У осетровых рыб кровь составляет около 4 % от ихтиомассы, она имеет маслянистую на ощупь консистенцию,

ярко-красный цвет, солоноватый вкус и своеобразный запах рыбьего жира, pH крови составляет примерно 7,5. По гематологическим показателям можно составить объективную картину физиологического состояния рыб и тех процессов, которые происходят у нее при обмене веществ (Камышников В.В., 2004).

Многочисленные исследования в области аквакультуры показали, что даже незначительные изменения в кормлении рыб приводят к значительным изменениям в гематологических показателях. А при скармливании сбалансированных научно-обоснованных и высококачественных комбикормов получают оптимальные показатели крови.

В нашем научно-хозяйственном опыте для изучения влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита на организм рыб был проведен анализ крови ленского осетра по основным морфологическим и биохимическим показателям (табл. 30).

Таблица 30 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатель	В начале опыта	В конце опыта	
		контрольная	опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	0,31±0,02	0,33±0,01	0,39±0,01*
Лейкоциты, 10^{9}/л	200,30±2,50	225,40±2,40	223,10±2,90
Тромбоциты, 10^{9}/л	93,20±5,90	119,20±6,10	129,90±6,90
Гематокрит, %	4,25±0,15	4,65±0,25	5,45±0,35
Гемоглобин, г/л	8,10±0,25	8,20±0,28	9,30±0,27*
Содержание белка в	30,10±1,2	33,20±1,1	37,40±1,2

сыворотке крови, г/л	0	0	0**
АсТ, Ед/л	28,4±0,15	29,4±0,80	32,1±0,95
АлТ, Ед/л	23,8±0,15	25,1±0,75	29,3±0,85
Билирубин общий, ммоль/л	2,7±0,21	2,9±0,34	4,2±0,31*
Мочевина, ммоль/л	0,93±0,06	1,04±0,20	1,01±0,10
Глюкоза, ммоль/л	1,42±0,21	1,67±0,35	1,87±0,29
Холестерин, ммоль/л	4,22±0,65	4,41±0,43	4,59±0,52
Щелочная фосфотаза, Ед/л	186,40±29,3	204,30±41,6	208,40±33,1
Кальций, ммоль/л	1,82±0,35	1,98±0,38	2,28±0,42
Фосфор, ммоль/л	0,89±0,09	1,01±0,11	1,21±0,12
Магний, ммоль/л	1,01±0,09	1,18±0,09	1,25±0,12
Натрий, ммоль/л	152,00±29,2	166,51±31,1	164,28±32,5
Калий, ммоль/л	3,01±0,19	3,65±0,24	4,21±0,18
Тригилицериды, ммоль/л	0,51±0,11	0,54±0,13	0,59±0,12

* - P≥ 0,95; ** - P≥ 0,99; *** - P≥ 0,999

Эритроциты в крови рыб поддерживают кислотно-щелочное равновесие, переносят кислород и выполняют функцию переноса низкомолекулярных органических соединений, в ходе наших анализов установлено, что в контрольной и опытной группах количество эритроцитов увеличилось в конце опыта, соответственно, на $0,02x10^{12}$/л и $0,08x10^{12}$/л (P≥ 0,95).

Специфические иммунологические реакции в организме обеспечивают лейкоциты, их общее количество во время опыта в обеих группах изменилось незначительно и было на одном уровне, но превышая содержание в крови тромбоцитов. Тромбоциты обладают фагоцитарной активностью и принимают активное участие в свертывание крови. Анализ крови в начале и конце опыта показал, что их количество увеличилось на 26,0-

36,7х10^9/л за период опыта, но достоверной разницы между подопытными группами не имело.

Весьма важным показателем, для диагностики изменения уровня кислорода в крови, является – гемоглобин. Результаты наших анализов показывают, что в конце опыта содержание гемоглобина во обеих группах было больше, чем в начале. Скорее всего, это связано с тем, что в оптимальных температурных условиях у рыб более интенсивный обмен веществ. Гематологические показатели у подопытной рыбы были в пределах физиологической нормы и в опытной группе превышали контрольные на 1,1 г/л (Р≥ 0,95).

Биохимические показатели крови ленских осетров опытной группы в конце нашего опыта показывают достоверное увеличение содержание белка в сыворотке крови на 4,2 г/л, по сравнению с контрольными.

Аспартатаминотрансфераза (АЛТ) и аланинаминотрансфераза (АСТ) являются маркерами, которые свидетельствуют о каких-либо повреждениях или нарушениях в работе мышц, внутренних органов и в первую очередь печени.

Нами отмечено незначительное повышение уровня содержания аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в завершении опыта в опытной группе.

Общеизвестный коэффициент де Ритиса, показывающий соотношение активности сывороточных аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в норме составляет 1,33 или от 0,91 до 1,75. Наши расчеты показали, что в период научно-хозяйственного опыта коэффициент Де Ритиса в опытной группе находился в

диапазоне физиологической нормы (1,09), что свидетельствует об отсутствии каких-либо патологических процессов в печени и сердце опытных рыб.

Содержание ионов макроэлементов Ca, P, Mg, Na и K во время опыта в крови ленского осетра подопытных групп было различным. Так, у ленского осетра опытной группы катионный состав сыворотки крови не значительно существенно отличается от катионного состава сыворотки крови ленского осетра контрольной группы, но находился в пределах границ физиологической нормы.

Изученные нами биохимические показателей крови свидетельствуют о том, что добавление в состав гранулированного комбикорма ленского осетра кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита не оказывает существенных изменений в обмене веществ в организме рыбы. Все проанализированные нами показатели находились в оптимальных границах физиологической нормы.

3.3.3. Товарные качества

Хорошо известно, что рыба, как продукт питания, обладает очень высокими пищевыми достоинствами и занимает особое место в питании человека, а в ряде страна она стоит на первом мете. Рыбные продукты питания широко используются как в диетическом и детском питании, так и в повседневном рационе большинства людей.

Живая рыба всегда имела и будет иметь высокий потребительский спрос. И основой тому является то, что белки мяса рыбы, при сравнении с белками мяса других животных и птиц, отличаются лучшей усвояемостью. Минеральный состав мяса рыбы имеет большее разнообразие, а рыбий жир хорошо усваивается и отличается высокой пищевой ценностью. Он является ценным источником не синтезируемых в организме кислот (линолевой, линоленовой и арахидоновой), которые регулируют жировой обмен и выводят из организма холестерин. Поэтому рыбу и продукты питания, приготовленные из нее, относят еще и к витаминизированным (Кудряшева А. А., Саватеева Л. Ю., 2007).

Все части тела осетровых рыб делятся на съедобные (мышечная ткань, внутренний жир, сердце, печень, икра и молоки), условно съедобные, это те части тела, которые можно есть после тепловой обработки (хрящи, плавники, голова) и несъедобные (чешуя, жабры, пищевой тракт, плавательный пузырь, почки). Выход съедобных частей у осетровых рыб достаточно высокий и составляет до 88 %, а несъедобных частей низкий и составляет не более 15 % (Кудряшева А. А., Саватеева Л. Ю., Саватеев Е. В., 2007).

Низкий выход несъедобных частей тела у осетровых рыб получается потому, что голова, скелет и позвоночная струна состоят в основном из хрящей и после тепловой отработки их используются в пищу.

В нашем научно-хозяйственном опыте мы выращивали ленского осетра, который относится к особо ценным (деликатесным) видам рыб. Особи ленского осетра за время научно-хозяйственного опыта выросли до средней массы в

контрольной группе 977,3±19,3 г, а в опытной группе до 1039,7±20,1 г. По окончанию эксперимента нами был проведен контрольный убой ленских осетров по 3 головы из контрольной и опытной группы (рис. 9).

Рисунок 9. Контрольный убой рыбы

Для контрольного убоя мы отобрали рыб с примерно одинаковой массой соответствующей средней массе рыб в данной группе (табл. 31).

Таблица 31 – Результаты контрольного убоя и разделки рыб

Массы	Группа			
	контрольная		опытная	
	г	%	г	%
Живой рыбы	980,40±14,2	100,00	1035,60±15,3	100,00
Плавников и головы	135,30±1,6	13,80	136,70±2,1	13,20
Кожи	116,67±1,2	11,90	118,06±1,9	11,40
Мышечной ткани	499,51±5,1	50,95	541,10±6,2**	52,25

Хрящевой ткани	142,16±2,5	14,50	142,91±2,1	13,80
Внутреннего жира	50,98±1,2	5,20	57,99±1,2*	5,60
Внутренних органов	25,88±1,8	2,64	28,17±1,6	2,72
Крови, слизи, полостной жидкости, жабр	9,90±2,1	1,01	10,67±2,2	1,03
Съедобных частей	557,26±6,4	56,84	606,65±6,7**	58,58
Условно съедобных частей	277,45±4,1	28,30	279,61±3,8	27,00
Несъедобных частей	145,69±2,6	14,86	149,33±2,5	14,42

* - P ≥ 0,95; ** - P ≥ 0,99; *** - P ≥ 0,99

Разделка рыбы на основные части и ткани, во время контрольного убоя, показала, что у рыб контрольной группы выход съедобный частей был меньше на 49,39 г, а условно съедобных на 2,16 г, по сравнению с опытными. Так, как рыбы контрольной группы за период опыта выросли меньше опытных на 55,2 г, то, следовательно, и выход несъедобных частей тела у них был меньше, чем в опытной группе на 3,64 г в абсолютном выражении. Расчет данного показателя в соотношении к массе живой рыбы перед контрольным убоем показывает, что выход несъедобных частей был выше в контрольной группе на 0,44 %, по сравнению с опытной группой. Это говорит о том, что добавление в состав гранулированного комбикорма кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита положительно влияет на рост и развитие ленского осетра и повышает у них выход съедобных частей тела на 1,74 %.

В ходе контрольного убоя и разделки рыб подопытных групп нами были изучены внутренние органы ленских осетров (табл. 32).

Таблица 32 – Масса внутренних органов

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	г	% от массы	г	% от массы
Желудок, г	5,00±0,3	0,51	5,39±0,4	0,52
Печень, г	5,10±0,2	0,52	5,59±0,3	0,54
Сердце, г	1,67±0,1	0,17	1,97±0,1	0,19
Кишечник, г	11,86±0,4	1,21	12,63±0,4	1,22
Спиральный клапан, г	2,25±0,1	0,23	2,59±0,1	0,25

При вскрытии ленского осетра видно, что его сердце относительно небольшого размера и состоит из 4-х отделов: венозного синуса, предсердия, желудочка и артериального конуса. В развитии сердца у рыб подопытных групп патологий не обнаружено. Средняя масса сердца в опытной группе была на 0,3 г больше, чем в контрольной группе.

Ленский осетр по строению пищеварительной системы относится к желудочным рыбам. Его пищеварительный тракт состоит из пищевода, желудка, переднего отдела кишки, заднего отдела кишки с спиральным клапаном, поджелудочной железы и селезенки. При осмотре было видно, что у органов желудочно-кишечного тракта слизистая оболочка была

естественного для ленского осетра бледно-розового цвета. Патологий в развитии желудочно-кишечного тракта нами не обнаружено. Масса печени, желудков и кишечника у рыб подопытных групп не имела достоверных различий.

Для более глубокого изучения влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита на рост и развитие ленского осетра, после контрольного убоя и отбора средней пробы мышечной ткани нами был проведен ее химический анализ (табл. 33).

Таблица 33 – Результаты химического анализа мышечной ткани, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Влажность	70,94±0,62	70,03±0,67
Сухое вещество	29,06±0,62	29,97±0,67
Белок	18,19±0,13	18,63±0,16*
Жир	9,26±0,17	9,64±0,21
Минеральные вещества	1,18±0,01	1,29±0,02*
в том числе: кальций	0,34±0,01	0,40±0,01***
фосфор	0,52±0,02	0,59±0,01***
Безазотистые экстрактивные вещества	0,43±0,04	0,41±0,05

*P≥0,95; **P≥0,99; ***P≥0,999

Результаты химического анализа мышечной ткани ленского осетра, свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в организме рыб опытной группы и отложении в мышечной ткани большего количества сухого вещества.

Рассматривая состав сухого вещества мышечной ткани ленского осетра из подопытных групп видно, что в рыбном мясе опытной группы больше содержалось белка на 0,44 %, жира на 0,38 %, минеральных веществ на 0,11 %, в том числе кальция на 0,06 % и фосфора на 0,07 %, а безазотистых экстрактивных веществ меньше на 0,02 %, по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о положительном влиянии кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на качество рыбной продукции.

Наши исследования рыбного мяса физическими и химическими методами дают возможность определить его состав, а установить его вкус можно в ходе органолептической оценки. Задача органолептической оценки состоит в том, чтобы выявить качественные отличия рыбного мяса при помощи органов чувств человека. По мнению ряда специалистов это субъективный метод, так как на него могут повлиять индивидуальные привычки дегустатора, но, все таки, он часто играет решающую роль в определении потребительских качеств пищевых продуктов. Поэтому, для изучения влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на вкусовые качества ленского осетра при выращивании осетровых в УЗВ, мы провели органолептическую оценку качества мышечной ткани и бульона подопытных рыб

на кафедре «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова (табл. 34).

Приготовленный бульон и вареное рыбное мясо мы оценивали по ряду показателей, сгруппированных на научных и сенсорных принципах. Вареное рыбное мясо мы оценивали по таким показателям, как цвет, запах, вкус, сочность, жесткость и волокнистость. А рыбный бульон по аромату, цвету, прозрачности, капелькам жира, вкусу и навaристости.

Таблица 34 – Сводные данные органолептической оценки показателей рыбного филе и бульона ленского осетра, балл

Группа	Внеш-ний вид	Состояние мышц на разрезе	Вкус	Цвет	Консис-тенция	Запах	Прозрачность и аромат бульона
Контрольная	5,0	4,8	4,8	4,8	4,6	4,4	4,7
Опытная	5,0	4,9	5,0	5,0	4,8	4,7	4,9

Проведенная нами органолептическая оценка рыбного мяса показала, что мясо ленского осетра опытной группы имело более выраженный приятный цвет свойственный осетровым рыбам. Оно отличалось более насыщенным вкусом, имело большую сочностью, обладала нежной консистенцией и мягкостью, по сравнению с мясом рыб из контрольной группы.

Дегустация бульона, приготовленного мяса рыб опытной группы, показала, что рыбный бульон имел приятный естественный цвет и был достаточно прозрачен, на поверхности присутствовали капельки жира в большем количестве, чем в контрольной группе. Бульон был более вкусным, с ярким ароматным запахом и навaристым по вкусу и консистенции.

На основании данных, полученных в ходе органолептической оценки рыбного мяса и бульона мы можем сделать вывод о том, что применение кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита положительно влияет на органолептические свойства рыбного мяса и бульона приготовленного из ленского осетра.

3.3.4. Экономическая эффективность

В завершении наших исследований мы сделали расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в питании ленского осетра при выращивании в УЗВ.

Для зарыбления рыбоводных емкостей УЗВ нами был приобретен рыбопосадочный материал стоимостью 60,0 руб. за 1 шт. Исходя из того, что в обе группы было закуплено одинаковое количество малька, который содержался в одинаковых условиях, то и затраты на водо- и электропотребление были одинаковыми. Также были равными между контрольной и опытной группой затраты на заработную плату, амортизацию, накладные и непредвиденные расходы. Разница между группа была лишь в стоимости потребленных кормов (табл. 35). Калькуляция всех затрат, произведенных в период выращивания рыб, показывает, что валовоя себестоимость рыбы была больше в опытной группе на 0,88 тыс. руб.

Таблица 35 – Себестоимость рыбы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Стоимость рыбопосадочного материала, тыс. руб.	8,04	8,04
Стоимость кормов, тыс. руб.	16,15	17,03
Стоимость электроэнергии, тыс. руб.	3,15	3,15
Стоимость водопотребление, тыс. руб.	2,35	2,35
Зарплата, тыс. руб.	14,00	14,00
Амортизация, тыс. руб.	8,67	8,67
Накладные затраты, тыс. руб.	4,31	4,31
Непредвиденные расходы, тыс. руб.	5,48	5,48
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	62,15	63,03

Анализируя структуру себестоимости рыбы в контрольной и опытной группах видно, что наибольшую долю затрат составляют корма. Так стоимость скормленных кормов в контрольной группе была меньше, чем в опытной, то ее доля в структуре себестоимости была на 1,04 % меньше и составила 25,98 % (табл. 36). Остальные статьи затрат были меньше в опытной группе по сравнению с контрольной от 0,05 % (стоимость водопотребления) до 0,2 % (амортизация оборудования).

Аквакультура в целом и товарное осетроводство в частности позволяют, производить деликатесную рыбную продукцию, сохраняя при этом численность естественной популяции осетровых рыб. При этом необходимо знать и понимать, что товарное осетроводство требует значительных затрат при выращивании. Это в первую очередь: дорогостоящий посадочный материал и специализированные корма.

Таблица 36 – Структура себестоимости рыбы, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Стоимость всего рыбопосадочного материала	12,94	12,75
Стоимость кормов	25,98	27,02
Стоимость электроэнергии	5,07	5,00
Стоимость водопотребление	3,78	3,73
Зарплата	22,53	22,21
Амортизация оборудования	13,95	13,75
Накладные затраты	6,94	6,84
Непредвиденные расходы	8,82	8,69
Итого	100,00	100,00

По итогам производственной апробации нами была проведена оценка экономической эффективности выращивания ленского осетра с целью уточнения влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на рентабельность выращивания рыбы (табл. 37).

Расчет экономической эффективности показывает, что использование в рационе кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита позволило получить дополнительный прирост ихтиомассы 10,37 кг, при этом увеличилась стоимость скормленного комбикорма на 0,84 тыс. руб. Себестоимость выращивания всей рыбы за счет большего количества съеденного комбикорма и введения в его состав гуминовых кислот повысилась на 1,01 %.

Тем не менее, это не снизило уровень рентабельности выращивания ленского осетра в опытной группе, а на оборот за

счет увеличения валового уровня рыбопродуктивности снизило его на 9,3 %, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 37 – Экономическая эффективность, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Ихтиомасса в начале, кг	8,03	7,87
Ихтиомасса в конце, кг	127,05	137,24
Дополнительный прирост ихтиомассы, кг	-	10,37
Стоимость 1 кг рыбы, руб.	700,00	700,00
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	88,94	96,07
Скормлено комбикорма, кг	126,62	133,01
Стоимость скормленного комбикорма, тыс. руб.	16,15	16,99
Скормлено добавки, г	-	175,82
Стоимость скормленной добавки, руб.	-	42,20
Стоимость всех кормов, руб.	16,15	17,03
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	489,14	459,30
Себестоимость всей рыбы, тыс. руб.	62,15	63,03
Прибыль от реализации всей рыбы, тыс. руб.	26,79	33,03
Уровень рентабельности, %	43,11	52,41

Анализируя результаты научно-хозяйственного опыта, можно сказать о повышении экономической эффективности товарного выращивания ленского осетра в установках замкнутого водоснабжения при использовании в кормлении «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита в кормлении рыбы в концентрации 1,0 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 50,0 до 600,0 г и 1,5 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 600,0 до 1000,0 г.

4. Заключение

4.1. Обсуждение полученных результатов

Проведенные нами исследования на базе научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по изучению влияния кормовой добавки на основе гуминовых кислот в составе гранулированного комбикорма на эффективность выращивания осетровых в условиях установки замкнутого водоснабжения показали, что сухая кормовая добавка «Reasil®Humic Health», производимая на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из Леонардита, с содержанием гуминовых кислот более 80,0 % от сухого вещества способствует повышению у ленского осетра продуктивности на 6,0 % и сохранности на 1,5 %.

При этом нами установлено, что оптимальная норма скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» ленскому осетру при навеске от 50,0 до 600,0 г составляет 1,0 г на 1,0 кг комбикорма, а при навеске рыбы от 600,0 до 1000,0 г уже 1,5 г на 1,0 кг комбикорма.

Увеличение оптимальной нормы скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» ленскому осетру в

соответствии с увеличением его ихтиомассы объясняется тем, что с возрастом валовое потребление комбикорма увеличивается, а качество комбикорма снижается. Это происходит, потому что большинство рыбоводных хозяйств индустриального типа, как правило, закупают комбикорм два раза в год. Вызвано это оптимизацией затрат на его доставку. В связи с этим, срок хранения комбикорма значительно увеличивается, а это не способствует повышению его качества. По этой причине качество комбикорма в процессе хранения снижается, в нем развивается патогенная микрофлора, увеличивается содержание спор плесневых грибов, токсинов и микотоксинов. Потребляя больше корма, рыба, соответственно, увеличивает потребление тяжелых металлов, спор плесневых грибов, токсинов и микотоксинов содержащихся в таких комбикормах. Поэтому увеличение нормы скармливания гуминовых кислот, как раз вызвано необходимостью нейтрализовать действие патогенов. Подобные результаты были получены и в других исследованиях. Так, учеными ряда стран установлено, что гуминовые кислоты обладают уникальной способностью удерживать минералы (Bensassi F., 2009) и микроорганизмы (Bacillus subtilis) (Elfarissi F., Pefferkorn E., 2000), связывать тяжелые металлы (Jansen van Rensburg C., 2006), дезоксиниваленол (ДОН) и зеараленон (Madronová L., 2001).

Исследования по содержанию микотоксинов в комбикормах установили высокую сорбционную ёмкость гуминовых кислот по токсину Т-2, охратоксину А, афлатоксину В1, зеараленону и фуминизину В1. При максимально допустимой концентрации микотоксинов в комбикормах, когда сорбент был взят в

избытке, сорбционная ёмкость по токсину Т-2 составила 84,0 %, афлатоксину В1 — 100,0 %, зеараленону — 100,0 %, охратоксину — 97,7 %, фумонизину — 100,0 %. При этом отмечалась достаточно низкая десорбция микотоксинов (от 0 до 8 %) по отдельным видам токсинов, продуцируемых микроскопическими плесневыми грибами. При исходной концентрации исследуемых микотоксинов, превышающей пять ПДК, и введении гуматов из расчёта минимальной профилактической нормы скармливания (2,0 г/кг корма) оказалось, что они способны сорбировать от 19,0 до 72,4 % искусственно инкубируемых микотоксинов (Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П. и др., 2018).

При растворении гуминовых кислот в воде, как в среде обитания рыб, снижается заболеваемость и смертность рыбы. Применение кормовой добавки с различным содержанием гуминовых кислот при содержании карпа обыкновенного (Cyprinus carpio) стимулирует набор веса рыбы, снижает смертность, способствует повышению уровня неспецифической резистентности, индуцируя защиту от инфицирования (http://www.findpatent.ru/patent/ 258/2582340.html).

По мнению А.А. Коровушкина, С.А. Нефедовой, Ю.В. Якунина и Р.В. Барышева (2019) актуально разрабатывать отечественные комбикорма, усиливая их продуктивный состав ингредиентами, контролирующими протекторную и аккумулятивную функции пищеварительной системы рыб, которых выращивают в аквакультуре. К таким добавкам они относят и гуминовые вещества из леонардита, обладающие действием на метаболические процессы личинок и сеголеток карпов. По их данным эти катализирующие не

модифицированные микропористые вещества являются смесью озоленных насыщенных гуминовыми кислотами органических соединений. Они уверенны, что применгение порошковой фракции леонардита в составе комбикормов для рыб перспективно, так как повышает экономическую эффективность производства карпа на 10,3 % в прудах и на 13,7 % в УЗВ.

К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Е.С. Петраков и др. (2018) представили положительные результаты по применению в составе рациона цыплят-бройлеров сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» и концентрированного водного раствора «Reasil®Humic Vet» на основе высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот из леонардита. У цыплят-бройлеров была отмечена более высокая энергия роста, сохранность и убойные качества.

По данным Б.Т. Абилова, Г.Т. Бобрышовой, А.И. Зарытовского и др. (2018) скармливание гуминовых кислот поросятам, ягнятам и телятам, повышает у них сопротивляемость к неблагоприятным экологическим факторам, усиливает резистентность к заболеваниям и повышает среднесуточный прирост.

Подобные результаты были получены и в опытах Л.Н. Гамко, С.И. Шепелева и С.Е. Яковлевой (2018) при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Ценность леонардита неоспорима, в его составе азот, углерод, сера, водород, кислород и другие вещества. А его порошковая фракция содержит не менее 80 % гуминовых кислот (http://leonardite-ua.com/ru/хімічний-склад-леонардіту).

По мнению В.Н. Долгополова (2006) и В.В. Платонова, Д.Н. Елисеева, О.С. Половецкой и А.А. Хадарцева (2010) особую значимость и распространение в аквакультуре могут получить природные соединения сапропель, торф и др., содержащие гуминовые вещества.

Н.М. Белоусов, С.Н. Удинцев, Т.П. Жилякова и др. (2012) и установили, что гуминовые вещества обладают широким спектром биологической активности, оказывая положительное воздействие на обменные процессы в организме животных и человека.

Т.М. Закиров, Г.Р. Юсупова, Ш.К. Шакиров и др. (2014) считают, что включение гуминовых кислот в рацион стимулирует выработку ферментов, а широкий состав органических кислот в гуминовых соединениях помогает дополнительно расщеплять частицы пищи, улучшая переваримость и усвояемость питательных и минеральных веществ.

По данным А.А. Васильева, А.П. Коробова, С.П. Москаленко и др. (2018) гуминовые кислоты за счет своих химических свойств помогают связывать катионы тяжелых металлов и одновременно улучшают усвоение организмом животных солей микроэлементов, которые стимулируют рост (цинк), препятствуют анемии (медь) и в целом обогащают иммунную систему, что дает животным возможность эффективно противостоять болезням. Кроме того, прием гуминовых кислот увеличивает в кишечнике содержание лактобактерий и уменьшает количество колибактерий, что стимулирует устойчивость к вирусам. Поскольку во многих странах запрещено использование кормовых антибиотиков, то

гуминовые кислоты применяются как иммуностимуляторы для сохранности поголовья.

Однако, на сегодняшний день, в рыбоводстве действие гуминовых веществ изучено мало и подобные исследования необходимо продолжать. Тем самым расширяя горизонты применения природных органо-минеральных комплексов отечественного производства, развивая и внедряя в практику рыбоводства технологии современного органического животноводства.

4.2. Выводы

Результаты проведенных исследований по изучению влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на продуктивность, сохранность и товарные качество ленского осетра позволяют сделать следующие выводы:

1. Оптимальная норма скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот ленскому осетру составляет 1,0 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 50,0 до 600,0 г и 1,5 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 600,0 до 1000,0 г.

2. Скармливание кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот при выращивании ленского осетра в УЗВ повышает продуктивность на 6,0 % и сохранность на 1,5 %.

3. Введение в состав гранулированного комбикорма кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот снижает затраты на прирост 1 кг ихтиомассы:

комбикорма на 30,0 г, обменной энергии на 0,78 МДж, сырого протеина на 20,0 г и стоимости кормов на 4,31 руб.

4. Включение в состав комбикорма кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот стимулирует обменные процессы в организме ленского осетра и способствует усиленному течению обмена веществ, не оказывая негативного влияния на гематологические показатели.

5. Добавление кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в состав комбикорма ленского осетра повышает его товарные качества и снижает выход несъедобных частей на 1,74 %.

6. Использование в составе гранулированного комбикорма кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот при выращивании ленского осетра в УЗВ снижает его себестоимость на 6,1 % и повышает уровень рентабельности на 9,3 %.

4.3. Предложения производству

Для повышения продуктивности, сохранности и товарного качества ленского осетра при выращивании в УЗВ рекомендуем использовать кормовую добавку «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в кормлении рыбы в концентрации 1,0 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 50,0 до 600,0 г и 1,5 г на 1,0 кг комбикорма при навеске рыбы от 600,0 до 1000,0 г.

4.4. Перспективы дальнейшей разработки темы

Впервые проведенные научные исследования по изучению влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот на продуктивность ленского осетра при выращивании в УЗВ дали положительные результаты. На основании этого, перспективы дальнейшей разработки темы состоят в том, чтобы более тщательно и детально изучить их влияние на рыб на ранних этапах роста и развития, и установить оптимальные нормы скармливания кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот в составе рациона для других объектов аквакультуры.

5. Список использованной литературы

1. Абилов, Б.Т. Эффективность использования белкового концентрата «Organic» в кормлении молодняка мясных пород в период доращивания [Текст] / Б.Т. Абилов, Г.Т. Бобрышова, А.И. Зарытовский, Л.А. Пашкова, В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев // Вестник РГАТУ. 2018. № 2 (38). - С.5-9.

2. Алявдина, Л. А. К биологии и систематике осетровых рыб на ранних стадиях развития [Текст] / Л. А. Алявдина // Тр. Саратовский отд. Касп. Фил. ВНИРО, 1951.– Т. 1. – С. 33 – 73.

3. Антипова, Л.В., Глотова, И.А., Рогов, И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов // М.: КолосС, – 2004. – 571 с.

4. Аринжанов, А.Е. Влияние железа и кобальта на обмен минеральных веществ в условиях различной обеспеченности [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, В.В. Ваншин // «Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции»: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ». – 2012. – С. 3-5.

5. Аринжанов, А.Е. Влияние наночастиц металлов на физиологическое состояние и гематологические показатели крови рыб [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова, Е.А. Сизова // Российская аквакультура: состояние,

потенциал и инновационные производства в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж: ВГУИТ: Изд-во ФГУ Воронежский ЦНТИ, – 2012. – С. 131–135.

6. Аринжанов, А.Е. Использование экструдированных кормов с добавлением наночастиц металлов в кормлении рыб [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова, А.М. Мирошников, А.М. Кудашева // Вестник Оренбургского государственного университета, – 2012. – № 10. – С. 138–142.

7. Аринжанов, А.Е. Воздействие наночастиц комплекса металлов на организм карпа [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2013. – № 2 (40). – С. 113-116.

8. Аринжанов, А.Е. К вопросу об использовании наночастиц металлов в животноводстве [Текст] / А.Е. Аринжанов, Ю.В. Килякова, И.С. Мужиков, Л.М. Рыжкова // Вестник мясного скотоводства, 2013. – № 1 (79). – С. 132-135.

9. Аринжанов, А.Е. Влияние железа и кобальта в экструдированных кормах на биохимический состав мышечной ткани [Текст] / А.Е. Аринжанов, И.С. Мужиков, Л.М. Рыжкова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства». Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2013. – С 5–7.

10. Аринжанов, А.Е. Оценка эффективности влияния наночастиц металлов в составе комбикорма на рост и развитие рыб [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Л.М.

Рыжкова, И.С. Мужиков // III Международная заочная научно-практическая конференция «Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии». М.: ООО «МЦНО», 2013. – С. 69–73.

11. Барабаш, А.А. Микроэлементный состав рыбы, выращенной в различных условиях [Текст] / Барабаш А.А., Мирошникова Е.П., Родионова Г.Б., Жарков А.Н., Тетдоев В.В. // Вестник Оренбургского государственного университета. Оренбург, 2005. - № 2. - С. 14-15.

12. Баранникова, И. А. Проблема сохранения осетровых России в современный период: матер. конф. [Текст] / И. А. Баранникова, С. И. Никоноров, А. Н. Белоусов // Осетровые на рубеже XXI века – Астрахань, 2000. – С. 7–9.

13. Бахарева, А. А. Использование хитин-хитазана для улучшения качества комбикормов [Текст] / А. А. Бахарева, Ю. Н. Грозеску // Тез.докл. I междунар. научной студенческой конференции ассоциации университетов прикаспийских государств. – Астрахань, 1998. – С. 58-60.

14. Бахарева, А. А. Кормление рыб в индустриальном рыбоводстве [Текст] / А. А. Бахарева, Ю. Н. Грозеску // Материалы докладов междунар. научнопракт. конф.: Научно-производственное и социально-экономическое обеспечение развития комплексных мелиораций Прикаспия». - с. Соленое Займище Астраханской области, 2006. - С. 560-567.

15. Белоусов, Н. М. Применение в животноводстве кормовой добавки Гумитон на основе биологически активных соединений торфа [Текст] / Н.М. Белоусов, С.Н. Удинцев, Т.П. Жилякова [и др.]. М., - 2012.- С. 232.

16. Беляева, Е.С. Морфологические особенности заводской молоди осетровых [Текст] / Е. С. Беляева // Первый конгресс ихтиологов России: тезисы докладов. Изд-во ВНИРО, 1997. – С. 405–406.

17. Беляева, Е.С. Оценка качества личинок и молоди на рыбоводных заводах по морфо-анатомическим признакам [Текст] / Е. С. Беляева // Международный симпозиум “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”: тезисы докладов. –Краснодар, 1996. – С.72–73.

18. Берг, Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран [Текст] / Л. С. Берг. М. : Л.: Изд-во АН СССР, 1948 – 1949. Ч. 1. 466 с.

19. Берг, Л. С. Фауна России и определенных стран. Рыбы [Текст] / Л. С. Берг. СПб.: Изд-во АН, 1911. Т. 1. С. 11–336.

20. Васильев А.А., Влияние гуминовых кислот кормовой добавки «ReasilHumicVet» на рост и выживаемость ранней молоди муксуна / Васильев А.А., Поддубная И.В., Китаев И.А., Стуклова Ю.А. [Текст] // Материалы IV национальной научно-практической конференции, Калининград – 8-10 октября 2019 г. / под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. Саратов: Амирит, 2019. – С. 56-60.

21. Васильев А.А. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве [Текст] / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал, Саратов, 2018.- № 1.- С. 3 - 6.

22. Васильев А.А. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот из Леонардита против микотоксинов [Текст] / Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю.,

Сивохина Л.А., Китаев И.А., Маниесон В.Э. / Кормопроизводство, 2018.- № 5.- С. 33-37.

23. Васильев, А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности [Текст] / А.А. Васильев, В.В. Кияшко, С.А. Маспанова [Текст] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 02. – С. 14–16.

24. Васильев, А.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения [Текст] / А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, – 2011. – 11 с.

25. Васильев, А.А. Мировой опыт использования гуминовых кислот [Текст] / А.А. Васильев, К.В. Корсаков, М.Ю. Кузнецов, Н.В. Трибунская // Научный парк МГУ. – Саратов: Амирит, 2020. – 76 с.

26. Вернидуб, М. Ф. Морфо-физиологические этапы в развитии яиц и личинок осетровых рыб и их значение для рыбоводства [Текст] / М. Ф. Вернидуб // Уч. зап. ЛГУ. Сер. Биол. Наук. - 1951. № 142. Вып. 29. – С. 75–106.

27. Вернидуб, М. Ф. Морфо-физиологические этапы в развитии яиц и личинок осетровых рыб и их значение для рыбоводства / М. Ф. Вернидуб // Уч. зап. ЛГУ. Сер. Биол. Наук, – 1951. № 142. Вып. 29. – С. 75–106.

28. Виноградов, В. К. Концепция развития пресноводной аквакультуры России [Текст] / В. К. Виноградов// Рыбное хозяйство, – 1993. № 5. – С. 32–34.

29. Виноградов, В. К. Рыбоводство России: перспективы развития [Текст] / В. К. Виноградов // Рыбоводство и рыболовство, – 1994. – №1. – С. 9–11.

30. Власов, В. А. Фермерское рыбоводство [Текст] / В. А. Власов. – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 168 с.

31. Вотин, Н. П. Осетровые рыбы Обского бассейна [Текст] / Н. П. Вотин. Тюмень: Тюменск. книжн. Изд-во, 1958. 43 с.

32. Вотин, Н. П. Экология и эффективность размножения сибирского осетра в условиях гидростроительства [Текст] / Н. П. Вотин, В. П. Касьянов// Вопр. Ихтиологии, 1978. Т. 18, вып. 1. – С. 25 – 35.

33. Вотинов, Н. П. Искусственное воспроизводство осетровых на Иртыше [Текст] / Н. П. Вотинов// Докл. 7-й науч. конф., посвящ. 40-летию Великой Октябрьской соц. Револ. Томск, 1957. – Вып. 3. – С. 76 – 77.

34. Вотинов, Н. П. Состояние запасов осетра в водоемах Сибири и мероприятия по их увеличению [Текст] / Н. П. Вотинов, В. Н. Злоказов, В. П. Касьянов, В. И. Сецко. // Свердловск. Средне-Уральское книжн. изд-во, 1975. – 94 с.

35. Гамко, Л.Н. Применение минерально-витаминных добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота [Текст] / Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, С.Е. Яковлева // Вестник РГАТУ. 2018. № 2 (38). - С.9-14.

36. Голованов, В. К. Термопреферендум сибирского осетра Acipenser baerii Brandt [Текст] /В. К. Голованов, И. Г. Гречанов, А. С. Маврин, В. М. Обухов // Тез. докл. Международн. Конф: Осетровые на рубеже XXI века. – Астрахань. Изд-во КаспНИРХ, 2000. – С. 136 – 138.

37. Голованов, В. К. Эколого-физиологические аспекты терморегулярного поведения пресноводных рыб [Текст] / В. К. Голованов // Поведение и распределение рыб. Докл. 2-го Всероссийского совещания «Поведение рыб». – Борок, 1996.– С. 16 – 40.

38. Головин, П. П. Сравнительная оценка применения некоторых биологически активных препаратов при выращивании молоди ленского осетра (Acipenser baeri Brandt) [Текст] / П. П. Головин, О. В. Корабельникова // III Международная научно-практическая конференция Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докладов 22–25 марта 2004 г. – Астрахань, 2004. – С. 243–244.

39. Головин, П.П. Испытание в аквакультуре биологически активных препаратов, повышающих иммунофизиологический статус рыб [Текст] / П. П. Головин, Н. А. Головина, Н. Н. Романова, О. В. Корабельникова // Рыбное хозяйство, 2008. - № 4. – С. 63–66.

40. Головина, Н. А. Гематология прудовых рыб [Текст] / Н. А. Головина, И. Д. Тромбицкий – Кишинев. – «ШТИИНЦА», 1989. – 158 с.

41. Головина, Н. А. Использование гематологических показателей для оценки физиологического состояния организма рыб [Текст] // Аквакультура и здоровье: матер. Первого росс- амер. симп. – М., 1998. – С. 137–138.

42. Грозеску, Ю. Н. Использование гематологических показателей для отбора рыбоводно-продуктивных самок и самцов осетровых рыб [Текст] / Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева //

Вестник Астраханского гос. тех. ун-та. Серия. Рыбное хозяйство. – 2008 – №3(44). – С. 18-20.

43. Головина Н.А. Анализ состояния и перспективные направления развития аквакультуры / Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П., Симонов В.М., Дементьев В.Н., Шишанова Е.И., Тренклер И.В., Пономарев С.В., Коноваленко Л.Ю., Мишуров Н.П. // Москва, 2019.

44. Гулиев, Р. А. Некоторые биохимические показатели крови рыб дельты Волги [Текст] / Р. А. Гулиев, Э. И. Менякина // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство: 2014, – № 2. – С. 85 – 91.

45. Гусева, Ю.А. Влияние кормления на химический состав мышечной ткани ленского осетра [Текст] / Ю.А. Гусева, А.А. Васильев, М.В. Чугунов // Материалы Международной научно-практической конференции «Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития» под редакцией А.А. Волкова. – Саратов, 2012. – С. 64–66.

46. Гусева, Ю.А. Влияние препарата «абиопептид» на продуктивность ленского осетра (acipenser baeri) при выращивании в садках [Текст] / Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, А.А. Васильев, А.Р. Сарсенов // Рыбное хозяйство, 2011. – № 2. – С. 94-98.

47. Гусева, Ю.А. Инновационное выращивание ленского осетра в садках [Текст]/ Ю.А. Гусева, А.А. Васильев // LAP LAMBERT Academic publishing GmbH&Co.KG. Saarbrucken, Germany, 2013. – 128 с.

48. Гусева, Ю.А. Эффективность использования препаратов «абиопептид» и «ферропептид» в кормлении ленского осетра (acipenser baeri brandt) в садках [Текст] / Ю.А. Гусева, А.П.

Коробов, А.А. Васильев, А.Р. Сарсенов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2011. – № 4. – С. 3–6.

49. Джабаров, М. И. Аминокислотный состав тканей различных видов рыб в онтогенезе и при изменении экологических условий [Текст] / М. И. Джабаров. – М.: Издательство ВНИРО, 2006. – 213 с.

50. Долгополов, В. Н. Опыт применения Гумивала для улучшения продуктивности крупного рогатого скота, свиней и птицы [Текст] // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве : сб. докл. конф. М., 2006. С. 40–43.

51. Дормидонтов, А. С. Биология осетра нижней Лены [Текст] /А. С. Дормидонтов, М. П. Софронов // Природные ресурсы Якутии, их использование и охрана. Якутск: изд. Комиссии по охране природы Якутии ЯФ СО АН СССР, 1976. – С. 23 – 28.

52. Драгомиров, Н. И. Видовые особенности личинок осетровых рыб на стадии вылупления [Текст] / Н. И. Драгомиров // Докл. АН СССР, 1953. Т. 93. – № 3. – С. 551 – 554.

53. Дрягин, П. А. Биология сибирского осетра, его запасы и рациональное использование [Текст] / П. А. Дрягин // изв. Всес. НИИ озерн. и речн. рыбн. хозяйства, 1949. – Т. 29. – С. 3 – 51.

54. Дрягин, П. А. Промысловые рыбы Обь – Иртышеского бассейна [Текст] / П. А. Дрягин // Изв. Всес. НИИ озорн. и речн. рыбн. хозяйства, 1948. – Т. 25. – Вып. 2. – С. 3 – 104.

55. Желтов, Ю. А. Кормление разновозрастных ценных видов рыб в фермерских рыбных хозяйствах [Текст] / Ю. А. Желтов – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006, – С. 191-192.

56. Жигин, А. В. Замкнутые системы в аквакультуре: Монография [Текст] / А. В. Жигин. М: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2011. 665 с.

57. Жигин, А. В. Некоторые итоги и тенденции применения замкнутых систем в аквакультуре [Текст] / Жигин А.В. // В сборнике: Новейшие генетические технологии для аквакультуры. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Электронное издание. 2020. - С. 172-184.

58. Жигин, А. В. Технико-экономические аспекты использования замкнутых систем в рыбоводных хозяйствах [Текст] / А. В. Жигин, Н. В. Мовсесова// Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2014. - № 7. - С. 66-75.

59. Жигин, А. В. Технико-экономические аспекты использования замкнутых систем в рыбоводных хозяйствах [Текст] / А. В. Жигин, Н. В. Мовсесова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2014. - № 8. - С. 47-57.

60. Заленский, В. История развития непарных плаников осетровых рыб [Текст] / В. Заленский // Ежегодник зоол. Музея, 1899. Т. IV. – С. 299-321.

61. Закиров, Т. М. Активированный энергопротеиновый концентрат «БиоГумМикс» – новая кормовая добавка для дойных коров [Текст] / Т.М. Закиров, Г.Р. Юсупова, Ш.К. Шакиров, А.Х. Волков, Ф.Х. Габдуллин, Л.Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 2014 Т. 220. С. 100–104.

62. Зданович, В. В. Переменный терморежим как фактор оптимизации биотехнологии выращивания молоди рыб [Текст] / В. В. Зданович, В. Я. Пушкарь // Ресурсосберегающие

технологии в аквакультуре: материалы докл. Второго международн. Симпозиума. Краснодар, 1999. – С. 37 – 38.

63. Йаздани, М.А. Рост и морфологическая характеристика ленского осетра (Acipenser baerii Brandt) в зависимости от массы тела [Текст] /М. А. Йаздани. –М.: Известия ТСХА, 2006. Вып.4. – С. 114 – 121.

64. Йаздани, М.А. Влияние астатичных терморежимов на рост сибирского осетра (Asepencer baerii species) [Текст] / М. А. Йаздани, В. А. Власов // The fourth international Iran and Russia confernce “Agriculture and Natural Resources”. Ecologi and Biologi, 2004. – 280 с.

65. Йаздани, М.А. Выращивание сибирского осетра при астатичных терморежимах [Текст]./ М. А. Йаздани // материалы научной конференции молодых ученых и специалистов МСХА / – 9 июня 2004. – М.: Изд-во МСХА, 2005. – С. 270–276.

66. Йаздани, М.А. Рост ленского осетра (Acipenser baerii Brand) в бассейнах при переменном суточном терморежиме. [Текст] / М. А. Йаздани, В. А. Власов, Ю. И. Есавкин. // Межведомственный сборник научных научных и научно-методических трудов. Проблемы аквакультуры. – М.: - 2005. – С. 18–21.

67. Иванов, В. П. Состояние запасов трансграничных объектов промысла и распределение ОДУ между прикаспийскими государствами [Текст] / В. П. Иванов // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 1999 год. Астрахань: КаспНИРХ, 2000. – С. 93–97.

68. Камышников, В. В. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике

[Текст] / В. В. Камышников. // М.: МЕДПресс-информ, 2004. – С. 56–60.

69. Канидьев, А. Н. Установка «Штелерматик» для непрерывного выращивания товарной рыбы [Текст] / А. Н. Канидьев, Э. В. Гриневский // Рыбное хоз-во, 1977. – Вып. 6. – С. 18–22.

70. Карантонис, Ф. Э. Рыбы среднего течения реки Лены [Текст] / Ф. Э. Карантонис, Ф. Н. Кириллов, Ф. Б. Мухамедияров // Тр. Ин-та биологии Якутск, фил. АН СССР, 1956. – Вып. 2. – С. 3–144.

71. Кириллов, Ф.Н. Рыбы бухты Тикси [Текст] / Ф. Н. Кириллов // Уч. зап. Томск, гос. ун-та, 1950. – Т. 15. – С. 155–162.

72. Кириллов, Ф.Н. Рыбы Якутии [Текст] / Ф. Н. Кириллов. – М.: Наука, 1972. – 360 с.

73. Киселев, А.Ю. Установки с замкнутым циклом водоиспользования и технология выращивания в них объектов аквакультур [Текст] // Рыбное хозяйство. 1997. – Вып. 1. – 80 с.

74. Константинов, А. С. Влияние колебаний температуры на рост, энергетику и физиологическое состояние молоди рыбы [Текст] / А. С. Константинов // Изв. РАН, 1993. Сер. Биол. № 1. – С. 55 – 63.

75. Константинов, А. С. Некоторые характеристики поведения молоди рыб в термоградиентном поле [Текст] / А. С. Константинов, В. В. Зданович // Вестн. МГУ, 1991. Сер 16. Биология. № 1. – С. 32 – 38.

76. Корнеев, А. Н. Биологические основы индустриального рыбоводства на базе теплых вод энергетических объектов [Текст] /А. Н. Корнеев // Избр. Труды ВНИИПРХ в 4-х томах.

Кн.2 Т. III-IV. Дмитров. Изд. дом «Север Подмосковья», 2002. – С. 127 – 132.

77. Коробов А.А. Оптимизация использования кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» при выращивании клариевого сома [Текст] // Коробов А.А., 2021. – С. 142-144.

78. Коробов, А. П. Способ скармливания кормов для рыб в садках [Текст] / А. П. Коробов, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, Г. А. Хандожко // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы зоотехнии, аквакультуры, биотехнологии и биоэкологи» Саратов, 2009. – С. 68.

79. Корсаков, К.В. Использование добавки на основе гуминовых кислот / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов [Текст] // Птицеводство. 2018. №5. - С. 22-25.

80. Корсаков, К.В. Препарат на основе гуминовых кислот в рационе цыплят-бройлеров [Текст] / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Е.С. Петраков, А.Н. Овчарова, И.Н. Андреева // Зоотехния. 2018. № 8. - С.104-112.

81. Коуи, К. Питание. В кн. Биоэнергетика и рост рыб. [Текст] / К. Коуи, Дж. Сарджент. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – С. 8 -69.

82. Кудерский, Л. А. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России: индустриальное рыбоводство [Текст] / Л. А. Кудерский // Рыбное хозяйство. – 1999. – Вып. 1. – С. 1–56.

83. Кудряшова, А. А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А. А. Кудряшова, Л. Ю. Савватеева, Е. В. Савватеев – Москва: Колос, 2007. – 304 с.

84. Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин // – М.: Высшая школа,

– 1990. – 352 с.

85. Ланинджер, А Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки [Текст] / А. Ланинджер. – Москва: Мир, 1974. – 957 с.

86. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / Н. Г. Макарцев. – Калуга, 2007. – 608 с.

87. Мамонтов, Ю. П. Искусственное воспроизводство промысловых рыб во внутренних водоемах России [Текст] / Ю. П. Мамонтов, Н. Е. Гепецкий, А. И. Литвиненко, Палубис С. У., Печников А. С., Чебанов М. С. // С-Петербург, 2000. – С. 47-85.

88. Марченко, Г. Г. Учебно-методическое пособие по разведению сельскохозяйственных животных с основами частного животноводства [Текст] / Г.Г. Марченко // Саратов, 1993. – С. 26-27.

89. Матвеев, Б. С. О биологических этапах в постэмбриональном развитии осетровых [Текст] / Б. С. Матвеев // Зоол. журн., 1953. Т. 32, вып. 2. – С. 249 – 255.

90. Матвеев, Б. С. Рост и начало самостоятельного питания молоди осетровых рыб в условиях искусственного разведения [Текст] / Б. С. Матвеев // Зоол. журн., 1952. Т. 31, вып. 4. – С. 605 – 620.

91. Мирошникова, Е.П. Актуальные проблемы аквакультуры в современных условиях / Мирошникова Е.П. // Сборник: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбург, 2013. - С. 1006-1009.

92. Мирошникова, Е.П. Изменение гематологических показателей параметров карпа под влиянием наночастиц металлов [Текст] / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 5. – С. 55–57.

93. Мирошникова, Е.П. Растительные экстракты как альтернатива антибиотикам в кормлении рыб [Текст] / Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В., Рожкова Е.А. // Материалы V национальной научно-практической конференции, Калининград – 22-23 октября 2020 г. / под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. Саратов: Амирит, 2020. – С. 176-180.

94. Меньшиков, М.И. О географической изменчивости сибирского осетра Acipenser baerii Brandt [Текст] / М. И. Меньшиков // Доклады АН СССР. – 1947. – Т. LV. – № 4. – С. 371 – 374.

95. Никаноров, Ю.И. Можно ли восстановить лов стерляди в Оке [Текст] / Ю. И. Никаноров // Рыбное хозяйство, 1993. – №2. – С.27–28.

96. Никитенко, К. Конаковское чудо [Текст] / К. Никитенко // Наука и жизнь, – 1981 – № 10. – С. 18–19.

97. Никольская, Н. Г. Сравнительный анализ действия постоянных температур на эмбриональное развитие разных видов осетровых [Текст] / Н. Г. Никольская, Л. А. Сытина // Вопр. Ихтиологии. – 1978. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 101-116.

98. Остроумова, И. Н. Биологические основы кормления рыб [Текст] / И. Н. Остроумова. – Санкт-Петербург, 2001. – 372 с.

99. Патент на изобретение № 2400061 Российская Федерация, МПК A 01 K 61/00 C 1 Способ скармливания кормов

для рыб в садках / А. П. Коробов, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, Г. А. Хандожко; патентообладатель ООО «Телемак-Наука». 2009100176/21; заявл. 11.01.2009; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 27.

100. Петрова, Т. Г. Порода сибирского (ленского) осетра «Лена-1» [Текст] / Т. Г. Петрова, Н. А. Козовкова, С. А. Кушнирова // Породы и одомашненные формы осетровых рыб сб. статей – М.; ООО «Столичная типография», – 2008. – С. 23 – 32.

101. Платонов, А. Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы [Текст] / А. Е. Платонов. М.:Издательство РАМН. – 2000. – 52 с.

102. Платонов, В.В. Сравнительная характеристика структурных особенностей торфяных гуминовых и гиматомелановых кислот во взаимосвязи со спецификой их физиологического действия [Текст] / В.В. Платонов, Д.Н. Елисеев, О.С. Половецкая, А.А. Хадарцев // Вестник новых медицинских технологий. 2010 Т. XVII. № 4 - С. 9–11.

103. Подлесный, А. В. Осетр (Acipenser baerii stenorrhynchus A. Nikolski) р. Енисей [Текст] / А. В. Подлесный// Вопр. Ихтиологии, 1955. Вып. 5. – С. 21 – 40.

104. Подлесный, А. В. Состояние запасов осетровых на Енисей и пути их увеличения [Текст] / А. В. Подлесный // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд. АН СССР, 1963. – С. 200 – 205.

105. Подушка, С. Б. Ленский осетр, сибирский осетр (Acipenser baerii) в рыбоводных хозяйствах Европейской части России [Текст] / С. Б. Подушка // Проблемы и перспективы

рационального использования рыбных ресурсов Сибири: материалы научно-практической конференции. – 1999. – С. 190 – 193.

106. Подушка, С. Б. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей [Текст] / С. Б. Подушка // Науч.-тех. бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. СПб. – 1999. – Вып. 2. – С. 4–19.

107. Подушка, С.Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб [Текст] / С. Б. Подушка // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: Тез. докл. Всерос. конф. Тюмень, 1996. –С. 115-116.

108. Пономарев, С. В. Осетроводство на интенсивной основе [Текст] / С. В. Пономарев, Ф. М. Магомаев. – Махачкала.: «Эко-пресс», 2011. – 352 с.

109. Пономарев, С. В. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе [Текст] / С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева: – Моногр./Астрахан. гос. техн. Ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 256 с.

110. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. – М.: Колос, – 2006. – 320 с.

111. Пономарев, С. В. Корма и кормление рыб в аквакультуре / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. М. МОРКНИГА, 2013. – 417 с.

112. Привезенцев, Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах [Текст] / Ю.А. Привезенцев // – М.: Мир, 2000. – 40 с.

113. Проскуренко, И.В. Замкнутые рыбоводные установки [Текст] / И. В. Проскуренко // – М.: Изд-во ВНИЮ, 2003. – 152 с.

114. Проссер, Л. Сравнительная физиология животных [Текст] / Л. Проссер. Т. 1. – Москва: Мир, 1976. С. 241–284.

115. Рост и морфо-физиологическая характеристика ленского осетра (Acipenser baerii Brandt) различной массы, выращиваемого в искусственных условиях [Текст] / В.А. Власов, Ю.И. Есавкин, М.А. Йаздани, А.П. Завьялов, Л.А. Нестерова // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР и РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Аквакультура и интегрированные технологии: Проблемы и возможности. – М.: РАСХН, 2005. Том 3. – С. 116–130.

116. Рубан, Г. И. Сравнительный морфологический анализ подвидов сибирского осетра Acipenser baerii stenorrhynchus и Acipenser baerii chatys реки Енисей и Лена [Текст] / Г. И. Рубан, А. И. Панаиотиди// Вопр. Ихтиологии, 1994. – Т. 34. – № 4. – С. 469 – 478.

117. Рубан, Г. И. Климальная изменчивость морфологических признаков сибирского осетра Acipenser baerii бассейна р. Лена [Текст] / Г. И. Рубан // Вопр. ихтиологии. – 1989. Т. 29. Вып. 5. – С. 718 – 726.

118. Рубан, Г. И. Морфологическая изменчивость сибирского осетра Acipenser baerii Brandt реки Лена в связи с выращиванием его на теплых водах [Текст] / Г. И. Рубан // Вопр. ихтиологии. – 1986. Т. 26. Вып. 3. – С. 470 – 475.

119. Рубан, Г. И. Морфологическая изменчивость сибирского осетра бассейна р. Лена [Текст] / Г. И. Рубан // Морфология, экология и поведение осетровых (Сборник научных трудов). М.: Наука, 1989. – С. 5 – 16.

120. Рубан, Г. И. Некоторые факторы, влияющие на форму кривых линейного роста северной популяции ленского осетра

[Текст] / Г. И. Рубан // Экосистемы Севера: структура, адаптации, устойчивость: материалы общероссийс. Совещания. М.: изд. Научный Совет по проблемам экол. Систем, 1995. – С. 99–103.

121. Рубан, Г. И. Структура вида и состояние популяции сибирского осетра Acipenser baerii Brandt [Текст] / Г. И. Рубан // Экология популяций: Структура и динамика. Материалы Всероссийского совещания. М.: изд. ИПЭЭ РАН, 1995. – С. 420 – 429.

122. Рубан, Г.И. Сибирский осетр Acipenser baerii Brandt (структура вида и экология) [Текст] /Г. И. Рубан. - М.: ГЕОС, 1999. – 235 с.

123. Стеффенс, В. Индустриальные методы выращивания рыбы. [Текст] М.: Агропромиздат, 1985. – 384 с.

124. Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Москва, 2007. – 20 с.

125. Тюпенькова, О. Н. Оценка безвредности препарата белкового гидролизата [Текст] / О.Н. Тюпенькова, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко // материалы X Сибирской ветеринарной конференции 17-18 февраля 2011 г. «Актуальные вопросы ветеринарной медицины». – Новосибирск, 2011. – С. 43-44.

126. Шилин, Н. И. Роли Красной книги РФ и Красных книг субъектов РФ в сохранении разнообразия осетровых России: матер. конф. [Текст] / Осетровые на рубеже XXI века / Н. И. Шилин // – Астрахань, 2000. – С. 33-35.

127. Щербина М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин // – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
128. Щербина, М. А. Питание и рост молоди карпа (Cyprinus carpio L.) в зависимости от источника фосфора в рационе [Текст] / М. А. Щербина, Р. Л. Чяпулис, Е. А. Гамыгин // Корма и кормление в аквакультуре. Информационный сборник. Вып. 3. М.: ЦНИИТЭИРХ, 2000. – С. 1–25.
129. Alanärä, A. Report no. 21. / Alanärä A. / Department of Aquaculture, Swedish University of Agricultural Sciences, 2000. – 215 p.
130. Ashakumary, L. A sesame lignan, is a potent inducer of hepatic fatty acid oxidation in the rat / Ashakumary L., Rouyer I., Takahashi Y., Ide T., Fukuda N., Aoyama T., Hashimoto T., Mizugaki M., Sugano M. / Sesamin, 1999. – P. 1303–1313.
131. Bain, M Atlantic and shortnose sturgeons of the Hudson River: common and divergent life history attributes / M Bain/- London, 1997. – P. 347–358.
132. Bensassi, F. Pathway of deoxynivalenol-induced apoptosis in human colon carcinoma cells // Journal Toxicology. – 2009 – Vol. 264, № 2 – P. 104-109.
133. Bemis, W. E. Sturgeons rivers: an introduction to acipenseriform biogeography and life history / Sturgeon biodiversity and conservation. Kluwer Academic Publishers / W. E. Bemis. – London, 1997. – P. 167–183.
134. Birstein, V. J. Treatened fishes of the world (acipenseridae) / Sturgeon biodiversity and conservation. Kluwer Academic Publishers / V. J. Birstein. – London, 1997. – P. 381–383.

135. Brummett, R.E. Aquaculture for African smallholding / Brummett R.E., Noble R.P. / ILARM Tech Rep 46. World Fish centre, Penang, Malaysia, 1995. - P. 143-154.
136. Brummett, R.E. Aquaculture: realizing the potential / Brummett R.E., Lazard J., Moehl J. / Food Policy, 2008. – P. 371–385.
137. Creach, Y. Importanee des besoins azotes chez les poisons. / Y. Creach / Ann. Inst. – M.: Pach, 1976. – № 9, – P. 91–92.
138. Elfarissi F., Pefferkorn E. Fragmentation of Kaolinite Aggregates Induced by Ion-Exchange Reactions within Adsorbed Humic Acid Layers // Journal Advances in Colloid and Interface Science. – 2000 – Vol. 221, № 1 – P. 64-74.
139. Ferguson, M. M. The status and distribution of lake sturgeon in Canadian provinces of Manitoba, Ontario and Quebec / Sturgeon biodiversity and conservation. Kluwer Academic Publishers / M. M. Ferguson., G. A. Duckworhs. – London, – 1997. – P. 299–309.
140. Fujiyama-Fujiwara, Y. Effects of sesamin on the fattyacid composition of the liver of rats fed n-6 and n-3 fatty acids-rich diet. / Fujiyama-Fujiwara Y., Umeda-Sawada R., Kuzuyama M., Igarashi O. / J. Nurt Sci Vitaminol – 1995, – P. 217–225.
141. Jansen van Rensburg C. In vitro and in vivo assessment of humic acid as an aflatoxin binder in broiler chickens // Journal Poultry Science. - 2006 – Vol. 85 – P. 1576-1583.
142. Hensel, K. Past and current status of sturgeons in the upper and middle Danube River / Sturgeon biodiversity and conservation. Kluwer Academic Publishers / K. Hansel., J. Holcik. – London, – 1997. – P. 185–200.

143. Ide, T. Interaction of dietary fat types and sesamin on hepatic fatty acid oxidation in rats / Ide T., Hong DD., Ranasinghe P., Takahashi Y., Kushiro M., Sugano M // Biochim Biophys Acta. – 2004. – P. 80–91.

144. Kamal-Eldin, A. Effects of dietary phenolic compounds on tocopherol, cholesterol, and fatty acids in rats / Kamal-Eldin A., Frank J., Razdan A., Tengblad S., Basu S., Vessby B / Lipids, 2000. – P. 427 – 435.

145. Kaushik, S. Nutrition et alimentation des poisons et contrcjjl des dftchets piscicoles/ S. Kaushik // Pise. Franc. – 1990. № 101. P. 14–23.

146. Kaushik, S. Protein nutrition and metabolism in fish / S. Kaushik / Protein metabolism and Nutrition. Proceedings of the 7.Intern.Symp., Vail de Santarew (PRT) /05/ – 1995. – P. 47–56.

147. Ketola, H. G. Amino acid nutrition of fishes: Requirements and supplementation of diets / H. G. Ketola / Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular, 1982. – P. 17 – 24.

148. Khodorevskaya, R. P. Number and distribution of sturgeons (Acipenseridae) in the Caspian Sea. Booklet of abstract. 3 International symposium on sturgeon / R. P. Khodorevskaya, Ye. V. Krasikov. - Piacenza, Italia, 1997. – P. 8–11.

149. Khodorevskaya, R. P. Present status of commershial stocks of sturgeons in the Caspian sea basin / Environmental biology of fishes. Vol. 48 / R. P. Khodorevskaya., G. F. Dovgopol., O. L. Zhuravleva., A. D. Vlasenko, 1997. – P. 209–219.

150. Kushiro, M. Comparative effect of sesamin and episesamin on the activity and gene expression of enzymes in fatty acid oxidation and synthesis in rat liver / Kushiro M., Masaoka T.,

Hageshita S., Takahashi Y., Ide T., Sugano M. / J. Nutri Biochem, 2002. – P. 289–295.

151. Madronová L. Humic acids from coal of the North-Bohemia coal field. III. Metal-binding properties of humic acids – measurements in a column arrangement // React Funct Polym. – 2001 – Vol. 47 – P. 119–123.

152. Mathews, C. P. Thoeretical scenarios for research and development needs to save dwindling sturgeon populations in the Caspian Sea / Mathews C. P., Peacock N., Glikolei R. / Proceedings of the 5-th INTERNATOINAL SYMPOSIUM ON STURGEON, Ramsar – Iran, May 9–13. - 2005. – P. 132–140.

153. Norberg, B. Proceedings of the 6th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish / B. Norberg, O.S., Kjesbu, G.L Taranger. – Bergen: Institute of Marine Research and Universite of Bergen, – 2000. – 499 p.

154. Nutrient Requirements of fish and shrimp / National research council of the national academies. National Academy Press. – Washington, DC. - 2001. – P. – 376.

155. Nutrient Requirements of Poultry / National Research Council – 9th ed. – Washington, DC: National Academy Press, 1994. – 425 p.

156. Pourcazemi, M. Caspian Sea sturgeon Conversation and Fisheries: Past present and Future / Proceedings of the 5-th INTERNATOINAL SYMPOSIUM ON STURGEON, Ramsar – Iran, May 9–13. - 2005. – P. 12–17.

157. Schau, E.M. Energy consumption in Norwegian fisheries / Schau, E.M. et. at. / Journal of Cleaner Production, 2009. - P. 325–334.

158. Steffens, W. Grundlagen der Fischernahrung / W. Steffens VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1985. – 226 p.
159. Tacon, A.G. Use of fishery resources as feed inputs to aquaculture development: trends and policy implications / Tacon A.G., Hasan M.R., Subashinge R.P. / FAO Fisheries Circular no. 1018. – 2006. - P. 99–110.
160. Threne, M. Energy consumption in the Danish fishery. Identification of key factors / Threne M. / J. of Ind. Ecol. – 2004. – P. 223–239.
161. Threne, M. LCA of Danish fish products. New methods and insight / Threne M. / Int: J. LCA, 2006. – P. 66–74.
162. Umeda-Sewada R., The metabolism and n-6/n-3 ratio of essential fatty acids in rats: effect of dietary arachidonic acid and mixture of sesame lignans (sesamin and episesamin) / Umeda-Sewada R., Ogawa M., Igarashi O. / Lipids, 1998. – P. 567–572.
163. Vizzano, D.; Unusual conditions for Siberian sturgeon (Acipenser baerii Brandt) spawning / Vizzano D., Barrios F. / Astigarraga, I.; Breton, B.; Williot, – 2005. – P. 321–331.
164. Watanabe, T. Trace minerals in fish nutrition / T. Watanabe., V.Kiron., S. Satoh / Aquaculture, 1997. – V. 151, №1. – P. 185–207.
165. [Электронный ресурс] http://leonardite-ua.com/ru/хімічний-склад-леонардіту.
166. [Электронный ресурс] URL: https://agrostory.com/info-centre/zivotnovodstvo/primenenie-gumatov-v-zhivotnovodstve/ (Дата обращения 21.01.2019).
167. [Электронныйресурс] URL: http://www.findpatent.ru/patent/ 258/2582340.html (Дата обращения 21.01.2019).

Приложение

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ЕВРАЗСТАНДАРТ

ЕВРАЗИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ESTD1.B002.AO563

Срок действия с 23.11.2018 **по** 22.11.2021

№ 0000922

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № ESTD.B.002. ООО «Идеал Тест». Юридический адрес: 127238, Россия, город Москва, проезд Локомотивный, дом 21, строение 5, помещение 1, ком. 32, Фактический адрес: 105203, Россия, город Москва, улица Парковая 12-я, дом 11, этаж 2, помещение № V, ком. 1, Телефон: +74997555341, E-mail: info@ideal-test.ru.

ПРОДУКЦИЯ Кормовая добавка «Reasil® HumicVet», Кормовая добавка «Reasil® Humic Health»
СТО 26882210-001-2017 «Стандарт ООО «Лайф Форс». «Реасил ГумикВет» («Reasil® HumicVet»). Технические условия», СТО 26882210-002-2017 «Стандарт ООО «Лайф Форс». («Реасил Гумик Хеалс») «Reasil® Humic Health». Технические условия». Серийный выпуск.

код ОКПД-2 (ОКП):
10.91.10.230

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
СТО 26882210-001-2017 «Стандарт ООО «Лайф Форс». «Реасил ГумикВет» («Reasil® HumicVet»). Технические условия»
СТО 26882210-002-2017 «Стандарт ООО «Лайф Форс». («Реасил Гумик Хеалс») «Reasil® Humic Health». Технические условия»

код ТН ВЭД:
2309 90 960 9

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Лайф Форс».
Адрес: 410086, г. Саратов, Песчано-Уметский тракт, д. 10А.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «Лайф Форс».
Адрес: 410086, г. Саратов, Песчано-Уметский тракт, д. 10А.
Email info@lifeforce.pro, тел.: 8(8452)44-40-40. ОГРН 1156451004599

НА ОСНОВАНИИ протоколов испытаний №№ 41267,41268 от 22.11.2018 года, выданы Лабораторным центром ООО «Центр контроля качества Онкологического научного центра» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21РК75 от 15.08.2014 (без срока действия)).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

М.П.

Руководитель органа по сертификации А.А. Черепанова

Эксперт (аудитор) О.В. Галкина

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Life Force
+7 (8452) 44-40-40
www.lifeforce.pro
info@lifeforce.pro

Утверждаю
Директор Белорусского
государственного
ветеринарного центра
Ю.А. Пивоварчик

Утверждаю
Исполняющий обязанности
Генерального директора
ООО «Лайф Форс»
Зверева Л.А.

Инструкция
по применению кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health")

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") применяется для повышения продуктивности животных и птицы.
2. Кормововая добавка «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") содержит: сухое вещество, не менее 80%; гуминовые вещества (в пересчете на сухое вещество), не менее 70%.
3. Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Республике Беларусь.
4. «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") представляет собой порошок из высокомолекулярных гуминовых кислот, произведенный из природного сырья бурого угля (леонардита). По внешнему виду представляет собой порошок темно-коричневого цвета, без запаха гнили и плесени, плохо растворимый в воде.
5. Продукт не содержит генно-модифицированных продуктов. Содержание вредных примесей не превышает норм, действующих в Российской Федерации и Республике Беларусь.
6. Выпускается «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") расфасованным по 1; 3; 5; 10; 15; 20; 25; 50; 500; 750 и 1000 кг в многослойные бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем, в многослойные бумажные мешки с ламинированием первого слоя по ГОСТ 2226 и в полиэтиленовые или полипропиленовые мешки и Биг-Бэги. Каждую единицу фасовки маркируют этикеткой на русском языке с указанием наименования добавки ее состава и гарантированных показателей названия и адреса организации производителя, назначения, способа применения, даты производства, срока годности, номера партии (серии), массы нетто, условий хранения, мер предосторожности, номера государственной регистрации, надписи «Для животных» и снабжают инструкцией по применению.
7. Кормовую добавку «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") хранят в закрытой упаковке производителя, отдельно от продуктов питания и кормов, в сухом, защищенном от прямых солнечных лучей месте, при температуре от 0°С до +25°С.
   Срок годности кормовой добавки при соблюдении условий хранения – 36 месяцев со дня изготовления. «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") запрещается применять по истечении срока годности. Не использовать по окончанию срока годности.

БИОЛОГИЧЕКИЕ СВОЙСТВА

8. Кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") содержит в своем составе гуминовые кислоты, которые угнетают рост патогенных бактерий и плесени, снижая уровень микотоксинов. Также гуминовая кислота улучшает переваривание белка и усвоение кальция, микроэлементов и питательных веществ. Оптимизируется состояние желудочно-кишечного тракта животных, как следствие улучшает

состояние желудочно-кишечного тракта животных, как следствие улучшает резистентность организма. В результате применения кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") повышается продуктивность животных и птицы, снижается процент падежа.

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

9. Добавку «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") вводят в кормовое сырье или комбикорма на комбикормовых заводах или в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Добавка должна быть равномерно распределена в массе комбикорма или кормовом сырье. Добавка после прохождения процесса грануляции корма не теряет свою первоначальную активность.
   Норма ввода:

Вид животного	Дозировка на 1 т кормов	Дозировка на 100 кг живого веса	Период/перерыв кормления
Сельскохозяйственная птица	1,5 кг	2 г	14-20 дней /7 дней
Свиньи, поросята	3 кг	8 г	30 дней /10 дней
Крупный рогатый скот	4,5 кг	10 г	30 дней /10 дней
Стельные коровы	4,5 кг	10 г	2 месяца подряд до отела
Телки	4,5 кг	10 г	в 3 периода по 30 дней / 10 дней
Бычки	4,5 кг	10 г	в 4 периода по 30 дней / 10 дней
Мелкий рогатый скот	1,5 кг	2 г	30 дней /10 дней
Лошади	3 кг	8 г	30 дней /10 дней
Пушной зверь	1,5 кг	2 г	30 дней /10 дней
Рыбы	1,5 кг	2 г	30 дней /10 дней

10. Не хранить при температуре выше 30°С и влажности свыше 70%.
11. Побочных явлений и осложнений при применении кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") в соответствии с временным наставлением не отмечено.
12. Противопоказаний не установлено.
13. Продукцию от животных после применения кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") используют без ограничений.
14. Кормовая добавка «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") совместима со всеми ингредиентами кормов, а также со всеми известными лекарственными средствами и другими кормовыми добавками. Противопоказаний не установлено. Компоненты кормовой добавки «Реасил ГумикВет» ("Reasil® HumicVet") не накапливаются в органах и тканях животных и птицы.
15. Мясо и продукты животноводства после применения кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") используется в пищевых целях без ограничений.

МЕРЫ ЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

16. При работе с «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") следует соблюдать правила личной гигиены и техники безопасности.
17. Запрещается использовать упаковку из-под добавки в бытовых целях.
18. Во время работы запрещается курить, пить и принимать пищу.
19. При попадании «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") на кожу – смыть водой с мылом, попадании в глаза – немедленно промыть их под струей чистой воды в течение 15 минут.

20. Хранить в местах, недоступных для детей.

УТИЛИЗАЦИЯ ПОВРЕЖДЕННОЙ/ДЕФЕКТНОЙ ИЛИ НЕИСПОЛЬЗОВАННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

21. Обращение с загрязненной упаковкой - емкость полностью опорожнить.
22. Не утилизировать вместе с бытовыми отходами.
23. Местные правила утилизации мусора должны быть соблюдены.

ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

24. В случае возникновения осложнений после применения кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health"), ее использование прекращают, и потребитель обращается в государственное ветеринарное учреждение, на территории которого он находится. Ветеринарными специалистами этого учреждения проводится изучение соблюдений всех правил по применению кормовой добавки «Реасил Гумик Хеалс» ("Reasil® Humic Health") в соответствии с инструкцией. При подтверждении выявления отрицательного воздействия на организм животного, ветеринарными специалистами отбираются пробы в необходимом количестве для проведения лабораторных испытаний, составляется акт отбора проб и направляется в Государственное учреждение «Белорусский государственный ветеринарный центр» по адресу: 220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Красная, 19А, для подтверждения соответствия концентрата нормативным документам.
25. Инструкция разработана организацией изготовителем ООО «Лайф Форс», 410086, Российская Федерация, Саратовская область, г. Саратов, Песчано-Уметский тракт, д. 10А