

**Поддубная Ирина Васильевна**

**Научно-практическое обоснование использования йодсодержащих кормовых  
добавок в товарном рыбоводстве**

Специальность 06.02.08 – кормопроизводство, кормление  
сельскохозяйственных животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Усть-Кинельский - 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**Научный консультант:** **Васильев Алексей Алексеевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Грозеску Юлия Николаевна** доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»

**Жигин Алексей Васильевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, ФГУП «Всероссийский государственный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», главный научный сотрудник лаборатории марикультуры беспозвоночных

**Кононенко Сергей Иванович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ "Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии", заместитель директора

**Ведущая организация** – ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

Защита состоится «\_\_\_» апреля 2018 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 в ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия и на сайте [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» февраля 2018 г.

**Ученый секретарь диссертационного совета**

**Хакимов Исмагиль Насибуллович**

## 1 Общая характеристика работы

**Актуальность исследований.** В настоящее время под влиянием антропогенного прессинга наблюдается тенденция к снижению промысловых запасов ценных видов рыб. Резервом и одним из возможных выходов увеличения производства пищевой рыбной продукции является индустриальное рыбоводство, продукция которого быстро увеличивает свои объемы на мировом рынке.

Для увеличения скорости роста, развития, повышения выживаемости и в конечном итоге рыбопродуктивности в кормлении рыб в индустриальном рыбоводстве применяют биологически активные добавки, включающие в себя микроэлементы, аминокислоты и витамины в легкоусвояемой форме.

Одним из важнейших микроэлементов, играющего большую роль в нормальном протекании основных обменных процессов, повышении устойчивости к возбудителям заболеваний, жизнестойкости животного организма является йод. Йод - обязательный структурный компонент гормонов щитовидной железы и, если его поступление в организм недостаточно, то уменьшается интенсивность биосинтеза тиреоидных гормонов [Панасин В.И., 2002; Герасимов Г.А. и др., 2002; Велданова М.В., 2004; Акчурина И.В. и др., 2013; Braverman L.E., 1994 Vanderpas J., 2006; Yang X.F. et.al, 2006; Maier J. et.al, 2007]. Недостаток гормонов приводит к угнетению роста, искривлению формы тела, недоразвитию плавников еще до появления признаков гипертрофии щитовидной железы [Остроумова И.Н., 2001; Watanabe T. et.al, 1997]. Йод, являясь эссенциальным элементом, поступает в организм рыб из воды через жабры и извлекается из кормов в пищеварительном тракте. Пресная вода содержит йод в десятки раз меньше, чем морская вода, поэтому пресноводные рыбы зависят от источника йода в корме.

Некоторые научные исследования показывают, что йод, поступающий в организм рыб, способен накапливаться, оказывая положительное влияние на рост, развитие, биохимические показатели крови и функциональную деятельность щитовидной железы [Кекина Е.Г. и др., 2009; Голубкина Н.А. и др., 2009; Brown C.L. et.al, 1989; Deraniyagala S.P. et.al, 2010]. Ликвидируя дефицит йода у самих животных, можно повысить эффективность производства сельскохозяйственной продукции с высокими функциональными качествами [Спиридонов А.А., Мурашова Е.В., 2010; Васильев А.А. и др., 2014; Зименс Ю.Н. и др., 2014]. Для населения одним из основных источников йода может являться продукция животноводства, обогащенная йодом за счет использования йодсодержащих добавок в рационах животных.

Несмотря на проведенные исследования в этом направлении, роль йода в организме рыб, вопросы его нормирования в рационах с учетом вида, возраста, типа кормления и внешних условий среды до настоящего времени остаются слабо изученными и продолжают оставаться актуальной проблемой. Научно-обоснованные данные по использованию йода в кормлении многих видов рыб при товарном выращивании отсутствуют. Поэтому работа по исследованию эффективности использования йодсодержащих добавок в кормлении рыб в индустриальном рыбо-

водстве актуальна, своевременна и является ещё одним важным шагом для решения проблемы йоддефицита у населения России.

Тема научных исследований выполнялась за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (№ МД-6254.2014.4).

**Степень разработанности темы исследования.** В последние годы в мире активно стали проводиться исследования по использованию йодсодержащих добавок для повышения рыбопродуктивности [Зензеров В. С., 2006; Pasmussen L.V. et.al, 2002; Namre K. et.al, 2008; Ribeiro A.R.A. et.al, 2011]. Использование учеными неорганических соединений йода в форме солей йодидов и йодатов в кормлении карповых и лососевых рыб оказало положительное воздействие на состояние щитовидной железы, увеличение темпов роста и развития, повышение стрессоустойчивости и улучшение физиологических показателей организма рыб [Назаренко Л.Д. и др., 1991; Сергеева Н.Т., 1998; Lovell R.T., 1978; Ahmed Mustafa, 2003; Moren M. et.al, 2008]. Применение неорганических соединений йода не всегда оправдано в связи с их неустойчивостью, сложностью нормирования, возможной передозировкой минеральных соединений йода вначале использования добавок и недостатком йода в конце их использования. На современном этапе отечественными и зарубежными учеными был проведен ряд исследований по введению в рационы рыб органического йода как в составе морских водорослей, кормовых искусственных добавок, так и в виде обогащенных йодом живых кормовых объектов [Brown D.D., 1997; Schmid S. et.al, 2003; Hawkyard M. et.al, 2011; Ribeiro A.R.A. et.al, 2012; Penglase S. et.al, 2013]. Было установлено, что органические соединения йода проявляют высокую химическую стабильность, т.к. органический йод ковалентно связан с аминокислотами, не вступает в химические реакции с органическими веществами, и организм получает ровно столько йода, сколько ему нужно. Йод в органических соединениях лучше усваивается, под его воздействием увеличивается скорость роста, выживаемость, содержание тиреоидных гормонов в крови и йода в тканях рыб.

Большинство вопросов, поднятых учеными в этом направлении ранее, остаются открытыми до настоящего момента и требуют дальнейших исследований. В связи с этим, возникла необходимость в комплексном и научно-обоснованном подходе к изучению влияния йодсодержащих органических соединений на метаболические процессы организма рыб при товарном выращивании.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – повышение эффективности товарного рыбоводства за счет введения в рационы рыб биологически активных добавок, содержащих йод.

Поставленная нами цель, решалась следующими задачами:

- определить оптимальные дозы органического йода, скармливаемого в составе добавок «Абиопептид с йодом» и «ОМЭК-Ј» для ленского осетра, карпа и радужной форели;
- изучить влияние органического йода на динамику массы и сохранность рыб;
- установить затраты и стоимость комбикормов на единицу прироста массы рыб при скармливании органического йода;
- выявить влияние органического йода на биохимические показатели крови, функциональное и гистологическое состояние внутренних органов;
- определить химический состав мышечной ткани рыб;
- изучить влияние органического йода на товарные качества рыбной продукции;
- дать экономическое обоснование товарного выращивания рыб с использованием в кормлении добавок, содержащих органический йод.

**Научная новизна исследований.** Впервые установлены дозы органического йода в составе биологически активных добавок «Абиопептид с йодом» и «ОМЭК-Ј», скармливаемые с комбикормами рыбе при выращивании в промышленных условиях. Изучено влияние органического йода на динамику живой массы, сохранность, товарные качества рыбной продукции и содержание йода в мышечной ткани рыб. Определены затраты и стоимость кормов на единицу прироста массы рыбы. Дано экономическое обоснование введения в рационы органического йода в составе биологически активных добавок в условиях промышленного выращивания товарной рыбы.

**Теоретическая и практическая значимость.** Дано научное обоснование и экспериментально подтверждено положительное влияние органического йода в составе кормовых добавок на продуктивность рыбы и качество рыбной продукции. Полученные результаты углубляют и расширяют знания о влиянии йода на функциональное состояние всех систем организма рыб. Введение в рационы рыб органического йода позволяет снизить затраты комбикорма на единицу прироста, увеличить продуктивность и показатели выживаемости, получить дополнительную прибыль при реализации рыбной продукции и повысить уровень рентабельности выращивания товарной рыбы.

**Положения, выносимые на защиту.**

- оптимальная доза органического йода для ленского осетра и карпа в составе «Абиопептид с йодом» 200,0 мкг, для ленского осетра и радужной форели в составе «ОМЭК-Ј» 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы;
- введение в рацион рыб оптимального количества органического йода в составе биологически активных добавок повышает их продуктивность и выживаемость;
- применение в кормлении рыб оптимального количества органического йода в составе биологически активных добавок снижает затраты и стоимость кормов на единицу прироста их массы;

- скармливание рыбам комбикормов с добавками, содержащими оптимальное количество органического йода, поддерживает морфологические и биохимические показатели крови в пределах физиологической нормы и не оказывает негативное влияние на развитие и гистологическое состояние внутренних органов;
- выращивание товарной рыбы с использованием в кормлении оптимальных доз органического йода, позволяет поддерживать химический состав мышечной ткани на оптимальном уровне и аккумулировать йод в мышечной ткани рыб;
- введение в рацион рыб оптимального количества органического йода в составе биологически активных добавок повышает товарные качества рыбной продукции;
- использование в кормлении рыб оптимальных доз органического йода при выращивании в индустриальных условиях повышает уровень рентабельности производства товарной рыбной продукции.

#### **Методология и методы исследования.**

В работе использованы эмпирические и теоретические методы исследований. Решение задач базируется на основе экспериментальных данных и известных теоретических положений по технологиям подготовки кормов к скармливанию и кормлению объектов аквакультуры. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается достаточно большим объемом экспериментальных исследований и использованием апробированных методик для проведения учета и анализа, применением математических методов обработки экспериментальных данных.

**Апробация работы и степень достоверности результатов.** Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены: на Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы» (Саратов, 2013, 2014); на IX Международной научно-практической конференции «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Саранск, 2013); на Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях» (Саратов, 2014); на X Международной научно-практической конференции «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Саранск, 2014); на III Международной научно-практической конференции "Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия" (Новосибирск, 2014); на XXIX заочной конференции «Research Journal of International Studies» (Екатеринбург, 2014); на Международной научно-практической конференции «Научные аспекты глобализационных процессов» (Уфа, 2014); на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарной онкологии и иммунологии» (Саратов, 2014); на Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2015, 2016); на XI Международной научной

конференции «Бъдещите изследвания» (София, 2015); на II Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны» (Санкт-Петербург, 2015); на Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Экологическая стабилизация аграрного производства. Научные аспекты решения проблемы» (Саратов, 2015); на Международной научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» (Саратов, 2015); на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры» (Саратов, 2016); на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения» (Волгоград, 2015); на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства» (Саратов, 2017); на конференции «Современные проблемы и тенденции развития сельского хозяйства, экономики и управления на международном уровне» (Германия, Нинбург, 2017); на расширенном заседании кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (Саратов, 2017).

Научные положения и выводы обоснованы и базируются на теоретических и экспериментальных данных. Результаты научных исследований обработаны методами вариационной статистики. Уровень достоверности отличий между группами по ряду признаков устанавливался с помощью критерия Стьюдента.

Полученные в исследованиях данные легли в основу рекомендаций по товарному выращиванию осетровых рыб с применением в кормлении органического йода, рассмотренных и утвержденных НТС МСХ РФ. Результаты исследований используются в практике рыбоводных хозяйств Саратовской области.

На 17-й Российской агропромышленной выставке «Золотая Осень» разработанная нами «Технология выращивания пресноводной йодированной рыбы в садках» была удостоена серебряной медали и диплома II степени.

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследований используются в практике рыбоводных хозяйств ФГУП «Тепловский рыбопитомник» Новобурасского района и ООО «Центр индустриального рыбоводства» Энгельсского района Саратовской области, в ООО Фирма «А-БИО», г. Пушино, Московской области и ООО «Биоамид» г. Саратов.

**Публикации результатов исследований.** Основные материалы диссертации изложены в 47 научных публикациях, в том числе 15 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 2 статьи в журналах, индексированных в Международной базе цитирования Scopus. По материалам исследований получен патент РФ и свидетельство на электронную базу данных РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 377 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, методологии и методики исследований, основной части, заключения и приложения. Содержит

123 таблицы и 65 рисунков. Список использованной литературы включает в себя 464 источника, в том числе 138 на иностранных языках.

## 2 Материал и методы исследований

Для достижения поставленной цели и решения задач в период с 2011 по 2017 гг. проведены исследования по применению йодсодержащих препаратов в кормлении ленского осетра, карпа и радужной форели в лабораторных условиях (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ; ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области») и в рыбоводных хозяйствах Саратовской области.

Предварительные опыты на ленском осетре, карпе и радужной форели проводились в аквариумной установке на кафедре «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, а научно-хозяйственные опыты по выращиванию рыб до товарной массы были проведены в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (ленский осетр), в садках установленных в естественном водоеме в ООО «Центр индустриального рыбоводства» (ленский осетр и 3-х летний карп) и в ООО «Энгельсский рыбопитомник» (2-х летний карп), в лотках при естественном температурном режиме на базе ФГУП «Тепловский рыбопитомник» (радужная форель).

В научных исследованиях по изучению влияния органического йода на рост и развитие рыб, повышение рыбопродуктивности, на коррекцию йодной недостаточности и накопление йода в тканях были использованы две биологически активные добавки: «Абиопептид с йодом» синтезируемый в ООО Фирма «А-БИО», г. Пушино, Московской области и «ОМЭК-Ј», выпускаемый в ООО «Биоамид» г. Саратов.

«Абиопептид с йодом» является продуктом глубокого ферментативного расщепления соевого белка, где йод находится в наиболее доступной для усвоения и безвредной органической форме, в виде устойчивого комплекса с аминокислотой – тирозином. Йод вводился в препарат в процессе производства в концентрациях от 100,0 мкг до 500,0 мкг на 1,0 мл. Для внесения в комбикорм добавки «Абиопептид с йодом» использовали дистиллированную воду в соотношении корма и воды 1:1. В воду добавляли необходимое количество «Абиопептида с йодом» (соответствующее массе рыб) и размешивали. Корм замачивали в растворе на 10-15 минут до полного его впитывания, после чего скармливали рыбе.

«ОМЭК-Ј» - органический микроэлементный комплексный препарат йода, где йод ковалентно связан с молекулами белка кормовых дрожжей. Йодированные дрожжи хорошо защищенный от вредных примесей и безопасный белковый продукт, в котором дрожжевые белки в процессе аутолиза разрушены в основном до свободных аминокислот или низкомолекулярных пептидов. Йод встраивается в молекулы белка, образуя устойчивые соединения, хорошо усваиваемые организмом. Йодированные дрожжи представляют собой желтый порошок, с характерным запахом дрожжей. Йод в йодированных дрожжах содержится в количестве 2,0 %. Йодированная кормосмесь с добавкой «ОМЭК-Ј» готовилась непосредственно перед скармливанием путем смешивания воды, в количестве 10 % от мас-

сы корма, и определенной дозы йодированной добавки. Этим раствором увлажнялся корм и просушивался в течение 6-12 часов в защищенном от света месте, на невпитывающей влагу поверхности.

Объектами исследований явились: ленский осетр - *Acipenser baerii stenorrhynchus* (Nikolsky, 1896), карп – *Ciprinus carpio* (Linnaeus, 1758) украинской и парской породы, радужная форель – *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792).

Для проведения экспериментов методом аналогов формировали опытные группы с учетом массы рыб. Плотность посадки ленского осетра, карпа и радужной форели в рыбоводные емкости соответствовала рекомендуемым нормам. Общая схема исследований приведена на рисунке 1.

В исследованиях по влиянию органического йода в составе кормовой добавки «Абиопептид с йодом» на рост, развитие и товарные качества ленского осетра использовался в качестве основного рациона гранулированный комбикорм, который включал в себя: рыбную муку – 20,3 %, концентрат соевого белка – 10,0 %, кукурузный глютен – 16,7 %, зерно пшеницы - 8,3 %, соевую муку – 17,0 %, рыбий жир – 8,0 %, рапсовую муку - 10,0 %, прессованную сою - 8,7 % и премикс – 1,0 %. Диаметр гранул комбикорма равнялся 4,0 мм, что соответствовало данному периоду выращивания рыбы.

При определении оптимальной дозировки органического йода, положительно влияющей на рост, развитие и физиологическое состояние рыб, вместе с комбикормом в рацион ленского осетра опытных групп вводилась добавка «Абиопептид с йодом» с различным количеством йода от 100,0 до 500,0 мкг в 1,0 мл, а с учетом содержания йода в комбикорме 1200,0 мкг на 10 кг, количество всего скармливаемого йода рыбам в рационе контрольной и опытных групп соответствовало значениям 1,08 мкг, 101,08 мкг, 151,08 мкг, 201,08 мкг, 251,08 мкг и 501,08 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Для подтверждения полученных результатов влияния органического йода на организм рыб в научно-хозяйственных опытах: при выращивании ленского осетра в УЗВ использовалась кормовая добавка «Абиопептид с йодом» с дозировками йода 100,0 мкг, 200,0 мкг и 500,0 мкг йода на 1,0 кг массы рыбы; в садках – с дозировкой 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Учитывая наличие йода в составе комбикорма в количестве 1200,0 мкг на 1,0 кг, содержание всего йода в рационах контрольной и опытных групп при выращивании в УЗВ составило: 0,84 мкг, 100,84 мкг, 200,84 мкг и 500,84 мкг, при выращивании в садках, соответственно, 1,32 мкг и 201,32 мкг на 1,0 кг массы рыбы.



Рисунок 1 - Общая схема исследований

В исследованиях по изучению влияния кормовой добавки «Абиопептид с йодом» на рост, развитие и товарные качества карпа в качестве основного рациона использовался гранулированный комбикорм, который включал в себя: зерно пшеницы - 5,5 %, зерно ячменя – 4,8 %, зерно сорго – 12,5 %, рыбную муку – 10,0 %, дрожжи – 34,0 %, шрот подсолнечный – 30,5 %, растительный жир – 0,7 %, мел - 1,0 %, фосфат неорганический – 1,0 %, метионин – 0,5 % и премикс – 1,0 %. Диаметр гранул комбикорма в зависимости от массы рыбы равнялся 3,0-4,0 мм, а состав и питательность соответствовали данному периоду выращивания рыбы.

При определении оптимальной дозировки органического йода, положительно влияющей на рост, развитие и физиологическое состояние карпа, вместе с комбикормом в рацион опытных групп вводилась добавка «Абиопептид с йодом» с различным количеством йода в 1,0 мл: 100,0 мкг; 150,0 мкг; 200,0 мкг и 500,0 мкг. Учитывая наличие йода в составе комбикорма в количестве 50,0 мкг на 1,0 кг, содержание йода в рационах контрольной и опытных групп, соответственно, составило 0,51 мкг, 100,51 мкг, 150,51 мкг, 200,51 мкг и 500,51 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Для подтверждения полученных результатов влияния органического йода на организм рыб, в научно-хозяйственных опытах при выращивании карпа в садках использовалась кормовая добавка «Абиопептид с йодом» с дозировками йода 200,0 и 500,0 мкг йода в 1,0 мл добавки на 1,0 кг массы рыбы. Учитывая наличие йода в составе комбикорма в количестве 51,0 мкг на 1,0 кг корма, содержание всего йода в рационе контрольной и опытных групп в первом научно-хозяйственном опыте составило 1,89 мкг, 201,89 и 501,89 мкг и во втором научно-хозяйственном опыте составило, соответственно, 0,56 мкг и 200,56 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

В исследованиях по изучению влияния органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» на рост, развитие и товарные качества ленского осетра в качестве основного рациона использовались два гранулированных комбикорма. Комбикорм, скармливаемый в предварительном опыте в аквариуме, состоял из: рыбной муки – 20,3 %, концентрата соевого белка – 10,0 %, кукурузного глютенa – 16,7 %, зерна пшеницы 8,3 %, соевой муки – 17,0 %, рыбьего жира – 8,0 %, рапсовой муки - 10,0 %, прессованной сои - 8,7 % и премикса – 1,0 %. В научно-хозяйственных опытах рыбам скармливали полнорационный гранулированный комбикорм, состоящий из: рыбной муки – 17,0 %, соевой муки – 17,0 %, пшеничного глютенa – 16,7 %, пшеничной муки – 12,0 %, рапсовой муки – 10,0 %, рыбьего жира – 8,0 %, зерна пшеницы – 8,3 %, экструдированной сои – 10,0 % и премикса – 1,0 %.

При определении оптимальной дозировки органического йода, положительно влияющей на рост, развитие и физиологическое состояние рыб, вместе с комбикормом в рацион ленского осетра опытных групп вводилась добавка «ОМЭК-Ј» с различным количеством йода от 100,0 до 500,0 мкг на 1,0 кг массы рыб, а с учетом содержания йода в комбикорме, количество всего йода в рационе контрольной и опытных групп соответствовало значениям 1,08 мкг, 101,08 мкг, 151,08 мкг, 201,08 мкг, 251,08 мкг и 501,08 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

На основании полученных результатов влияния органического йода на рост, развитие и физиологическое состояние рыб в научно-хозяйственных опытах в рационы опытных групп рыб вводилась добавка «ОМЭК-Ј» с содержанием органического йода 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы при выращивании в УЗВ, а при выращивании в садках – 200,0 мкг. Учитывая наличие йода в составе комбикорма в количестве 1200,0 мкг на 1,0 кг, содержание йода в рационах контрольной и опытных групп при выращивании в УЗВ составило: 1,44 мкг; 201,44 мкг; 301,44 мкг, а при выращивании в садках, соответственно, 1,32 мкг и 301,32 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

В исследованиях по изучению влияния органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» на рост, развитие и товарные качества радужной форели использовались в качестве основного рациона несколько экструдированных комбикормов в зависимости от возраста и массы рыбы. В предварительном опыте использовался комбикорм, включающий в себя: рыбную муку – 25,0 %, концентрат соевого белка – 10,0 %, зерно пшеницы – 11,0 %, соевую муку – 10,0 %, рыбий жир – 13,5 %, соевое масло – 6,0 %, кукурузный глютен – 12,0 %, рапсовая мука – 4,0 %, прессованная соя – 9,0 % и премикс – 1,0 %. В научно-хозяйственных опытах радужной форели в качестве основного рациона скармливались стартовый, мальковый и продукционный комбикорм. Состав стартового комбикорма: рыбная мука – 48,0 %, мука пшеничная – 2,0 %, пшеничный глютен – 10,0 %, рыбий жир – 18,0 %, мука кровяная – 5,0 %, шрот соевый – 16,0 % и премикс – 1,0 %. Состав малькового комбикорма: рыбная мука – 46,0 %, мука пшеничная – 5,0 %, пшеничный глютен – 9,7 %, рыбий жир – 13,3 %, мука кровяная – 3,0 %, шрот соевый – 22,0 % и премикс – 1,0 %. Состав продукционного комбикорма: рыбная мука – 45,0 %, мука пшеничная – 10,0 %, пшеничный глютен – 17,0 %, рыбий жир – 12,0 %, мука кровяная – 3,0 %, шрот соевый – 12,0 % и премикс – 1,0 %. Диаметр гранул комбикорма равнялся 1,5-3,0 мм и соответствовал периоду выращивания рыбы.

При определении оптимальной дозировки органического йода, положительно влияющей на рост, развитие и физиологическое состояние рыб, вместе с комбикормом в рацион радужной форели опытных групп вводилась добавка «ОМЭК-Ј» с различным количеством йода 200,0 мкг, 250,0 мкг и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыб, а с учетом содержания йода в комбикорме 68,0 мкг на 1,0 кг, количество всего йода в рационах контрольной и опытных групп составило: 0,12 мкг, 200,12 мкг, 250,12 мкг и 300,12 мкг на 1 кг массы рыбы.

Для подтверждения полученных результатов влияния органического йода на организм рыб в первом научно-хозяйственном опыте при выращивании радужной форели в лотках в рацион опытной группы рыб вводилась добавка «ОМЭК-Ј» с содержанием органического йода 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы. Учитывая наличие йода в составе стартового, малькового и продукционного комбикормов в количестве, соответственно, 119,0 мкг, 116,0 мкг и 112,0 мкг на 1,0 кг корма, содержание йода в рационе контрольной и опытной групп по достижении средней массы рыбы 13,7 г составило соответственно 2,14 мкг и 302,14 мкг, по достижении средней массы радужной форели 38,1 г составило 2,20 мкг и 302,20 мкг, и по достижении

средней массы рыбы 64,39 г содержание йода составило, соответственно, 1,79 мкг и 301,79 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Во втором научно-хозяйственном опыте в рацион опытных групп рыб вводилась добавка «ОМЭК-Ј» с содержанием органического йода 300,0 и 350,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы. Учитывая наличие йода в составе комбикорма в количестве 112,0 мкг на 1,0 кг корма, содержание всего йода в рационе контрольной 1-й и 2-й опытных групп составило, соответственно, 1,34 мкг, 301,34 мкг и 351,34 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Изучение динамики роста проводили на основании результатов контрольных взвешиваний. Взвешивание выполняли согласно рекомендациям И. Ф. Правдина [1966] и ГОСТ 1368-2003. Упитанность рыбы рассчитывали по формуле Т. В. Фультона [1902] Условия кормления рыб соответствовали рекомендациям М. А. Щербина и Е. А. Гамыгина [2006] и ГОСТ Р52346-2005.

Гидрохимические показатели воды определяли в начале и в конце эксперимента по общепринятой методике О. А. Алекина, А. Д. Семенова и Б. А. Скопинцева [1987].

Оценку питательности комбикормов проводили по стандартным методикам П. Т. Лебедева и А. Т. Усовича [1965], применяемыми в зооанализе и согласно ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 13496.3-92, ГОСТ 13496.4-93, ГОСТ 26226-95, ГОСТ 26570-95, ГОСТ 26657-97, ГОСТ 32905-2014.

Анализ химического состава мышечной ткани рыб выполняли согласно методикам А. М. Шепелева и О. И. Кожуховой [2001] и ГОСТ 7636-85.

Морфологические и биохимические показатели крови определяли на гематологическом анализаторе автоматического типа PSE 90 VET и на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа Chem Well 2009 (Т).

Гистологические исследования внутренних органов проводились по общепринятым методикам Б. Ромейс [1953] и Е. В. Микодиной с соавторами [2009].

Оценка товарных качеств рыбной продукции проводилась на основании контрольного убоя рыбы и определения соотношения съедобных и несъедобных частей тела по принятой в рыбоводстве методике А. А. Кудряшевой с соавторами [2002, 2007], Т. Г. Родиной [2007] и ГОСТ 7631-2008. Определение йода в мышечной ткани рыб проводили по методике выполнения измерений массовой концентрации йода в пищевых продуктах, продовольственном сырье, пищевых и биологически-активных добавках постоянного тока инверсионной вольтамперометрии с углеродным электродом на вольтамперометрическом анализаторе «ЭКОТЕСТ – ВА» по ГОСТ Р 52689-2006.

Эффективность выращивания рыб в конце опытов определяли по рыбоводно-биологическим показателям. На основании полученных данных была рассчитана экономическая эффективность использования органического йода в составе кормовых добавок при товарном выращивании рыб.

Полученные экспериментальные данные подвергнуты биометрической обработке общепринятыми методами Е. К. Меркурьевой [1970] и Г. Ф. Лакина [1990] с использованием программного пакета MS Excel 2007.

### 3 Основное содержание работы

#### 3.1 Влияние биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» на продуктивность ленского осетра

Результаты опыта по определению оптимальной дозы органического йода в составе добавки «Абиопептид с йодом», положительно влияющей на рост, развитие и физиологическое состояние ленского осетра, показали, что дозировка органического йода 200,0 мкг в 1,0 мл добавки или на 1,0 кг массы рыбы, вводимая в рацион 3-й опытной группы, увеличивает скорость роста рыб при наименьших затратах корма на 1,0 кг прироста по сравнению с контролем и другими опытными группами (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты опыта по определению оптимальной дозировки органического йода в составе кормовой добавки «Абиопептид с йодом», используемой в рационах ленского осетра (n=11)

Показатель	Группа					
	контроль ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Средняя масса начальная, г	280,8 ± 1,9	277,8 ± 2,4	289,4 ± 7,4	285,5 ± 2,7	288,8 ± 1,9	279,8 ± 3,0
Средняя масса конечная, г	418,5 ± 5,7	422,5 ± 3,1	429,5 ± 1,5	440,0 ± 0,4**	441,7 ± 1,5***	429,3 ± 2,4
Абсолютный прирост, г	137,7	144,7	140,1	154,5	152,9	149,5
Среднесуточный прирост, г	2,5	2,6	2,5	2,8	2,7	2,7
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	1,18	1,23	1,27	1,14	1,15	1,14
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	20,46	21,46	22,15	19,87	20,02	19,86
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	552,79	579,79	598,18	536,62	540,64	536,36
Продолжительность опыта, нед.	8	8	8	8	8	8

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

Наивысших значений 0,75 коэффициент упитанности по Фультону достиг в группах рыб, получавших в рационе органический йод в дозировке 150,0 и 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы.

Для определения биохимических показателей в плазме крови: прямого и общего билирубина, общего белка, глюкозы, мочевины, кальция и фосфора, и количества тиреоидных гормонов конце эксперимента была взята кровь из сердца. Количество общего белка, мочевины, глюкозы, кальция и фосфора достоверно не отличалось у рыб в опытных группах по сравнению со значениями этих показателей в контроле. Билирубин у рыб контрольной и опытных групп был примерно на одном уровне за исключением 5-й опытной группы, здесь наблюдалось значительное повышение билирубина до  $5,27 \pm 0,33$  мкмоль/л ( $P \geq 0,95$ ).

Основным гормоном, вырабатываемым клетками щитовидной железы рыб, является тироксин. Большая часть выделенного Т4 находится в плазме в связанном с белками состоянии. Общее содержание Т4 не всегда точно отражает функцио-

нальное состояние щитовидной железы и метаболический статус организма, так как на уровень общего Т4 влияют изменения концентраций белков, связывающих тиреоидные гормоны. Функциональную активность щитовидной железы отражает именно уровень свободного тироксина (рисунок 2).

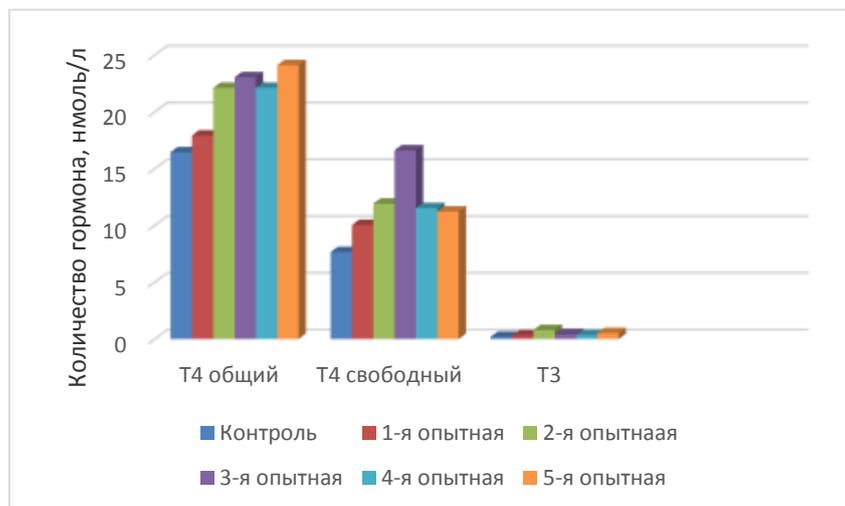


Рисунок 2 – Содержание тиреоидных гормонов в крови ленского осетра

Наибольшего значения  $16,63 \pm 0,78$  нмоль/л ( $P \geq 0,999$ ) свободный тироксин достиг в 3-й опытной группе, получавшей органический йод в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы. Уровень трийодтиронина в 3-й опытной группе был также выше на 0,23 нмоль/л ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению со значением этого гормона в крови рыб контрольной группы.

Использование в кормлении ленского осетра добавки «Абиопептид с йодом» не оказывает отрицательного влияния на развитие и гистологическую структуру внутренних органов рыб.

Во всех опытных группах, за исключением 5-й, фиксировалось достоверное увеличение содержания йода в мышечной ткани. Самое высокое содержание йода наблюдалось в мышечной ткани рыб 3-й опытной группы и составило 77,6 мкг/кг ( $P > 0,999$ ), это на 36,6 % выше, чем в контрольной группе.

При контрольном убое рыб со сравнительно равной массой выход съедобных частей был выше у особей 3-й опытной группы на 2,3 % выше, чем в контрольной группе и на 3,4 %, чем в 5-й опытной группе, получавшей 500,0 мкг/кг йода в составе кормовой добавки.

Для подтверждения правильности определения оптимальной дозировки органического йода в составе биологически активной добавки «Абиопептид с йодом», положительно влияющей на рост, развитие и получение более высокой по количеству и качеству рыбной продукции, были проведены два научно-хозяйственных опыта в УЗВ и садках, установленных в естественном водоеме.

В наших исследованиях, проведенных в УЗВ и садках, при скармливании опытным группам ленского осетра биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» наблюдалось повышение абсолютного и среднесуточного приростов при одновременном снижении затрат кормов. Наилучшие результаты были получены в опытной группе, получавшей дополнительно дозировку органического йода 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты научно-хозяйственных опытов товарного выращивания ленского осетра в УЗВ и садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом»

Показатель	Группа					
	УЗВ (n=150)				садки (n=105)	
	контроль ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	контроль ная	опытная
Средняя масса начальная, г	131,20± 1,99	128,50± 1,47	132,10± 2,13	130,50± 2,36	374,3± 7,49	370,1± 7,18
Средняя масса конечная, г	951,6± 6,06	970,26± 2,51*	1004,30± 5,48**	975,20± 5,68*	938,6± 18,72	1014,1± 18,82*
Абсолютный прирост, г	820,40	841,76	872,20	844,70	564,30	644,00
Среднесуточный прирост, г	2,49	2,56	2,65	2,56	5,03	5,75
Выживаемость, %	92,00	94,00	95,33	92,67	95,23	96,19
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	1,55	1,49	1,50	1,52	1,56	1,41
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	26,97	25,93	26,10	26,45	27,20	24,50
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	728,5	700,3	705,0	714,4	733,2	662,7
Продолжительность опыта, нед.	47	47	47	47	16	16

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$

Наиболее высокие значения ихтиомассы при выращивании в УЗВ были получены в 1-й и 2-й опытных группах и составили, соответственно, 136,81 и 143,61 кг, что на 4,2 и 9,3 % больше по сравнению с контролем. В 3-й опытной группе темп роста был ниже по сравнению с другими опытными группами, ихтиомасса к концу опыта достигла 135,56 кг. При выращивании в садках, ихтиомасса рыб опытной группы превысила ихтиомассу контроля на 9,1 %.

В ходе определения биохимических показателей крови: прямого и общего билирубина, общего белка, АЛТ, АСТ, глюкозы, мочевины и минеральных веществ: кальция и фосфора были получены данные, которые не имели существенных различий между группами, что свидетельствует об отсутствии отрицательных изменений в организме ленского осетра при введении в рационы органического йода.

При скармливании органического йода у рыб опытных групп наблюдалось повышение содержания общего и свободного тироксина по сравнению с контролем (таблица 3). Его количество достигло максимальных значений в конце опыта во 2-й опытной группе, соответственно,  $45,78 \pm 1,80$  ( $P \geq 0,99$ ) и  $15,23 \pm 2,60$  нмоль/л. Трийодтиронин к концу эксперимента в опытных группах имел тенденцию к возрастанию и достиг максимальных значений в 1-й и 2-й опытных группах, соответственно,  $0,26 \pm 0,01$  ( $P \geq 0,95$ ) и  $0,21 \pm 0,05$  нмоль/л.

Таблица 3 - Значения показателей гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) в сыворотке крови ленского осетра

Группа	Концентрация гормонов		
	Т4 общ. нмоль/л	Т4 своб. нмоль/л	Т3 нмоль/л
<b>УЗВ</b>			
Начало эксперимента			
Отобранные для эксперимента рыбы	25,14±3,63	10,58±1,96	0,13±0,015
Конец эксперимента			
Контрольная	26,83±3,20	10,20±1,70	0,12±0,01
1-я опытная	39,75±5,90	14,03±1,90	0,26±0,01*
2-я опытная	45,78±1,80**	15,23±2,60	0,21±0,05
3-я опытная	31,20±4,90	11,10±4,10	0,19±0,04
<b>Садки</b>			
Начало эксперимента			
Отобранные для эксперимента рыбы	26,26±3,25	10,63±1,99	0,12±0,02
Конец эксперимента			
Контрольная	18,20±2,87	9,37±1,64	0,07±0,01
Опытная	30,10±3,00*	15,22±0,82*	0,23±0,03

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$

При выращивании в садках - в опытной группе отмечено достоверное повышение Т4 общ. на 65,4 % ( $P \geq 0,95$ ), по сравнению с контролем и данными, полученными в начале опыта на 28,9 %; Т4 своб. повысился, соответственно, на 62,4 ( $P \geq 0,95$ ) и 43,2 %. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии органического йода в дозировках 100,0 и 200,0 мкг/кг на деятельность щитовидной железы и процессы дейодирования.

Результаты контрольного убоя показали, что включение в рацион ленского осетра органического йода в составе биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» не оказывает негативное влияние на развитие и гистологическую структуру внутренних органов рыб при выращивании их до товарной массы.

Химический состав мышечной ткани рыб контрольной и опытных групп был примерно на одном уровне (рисунок 3).

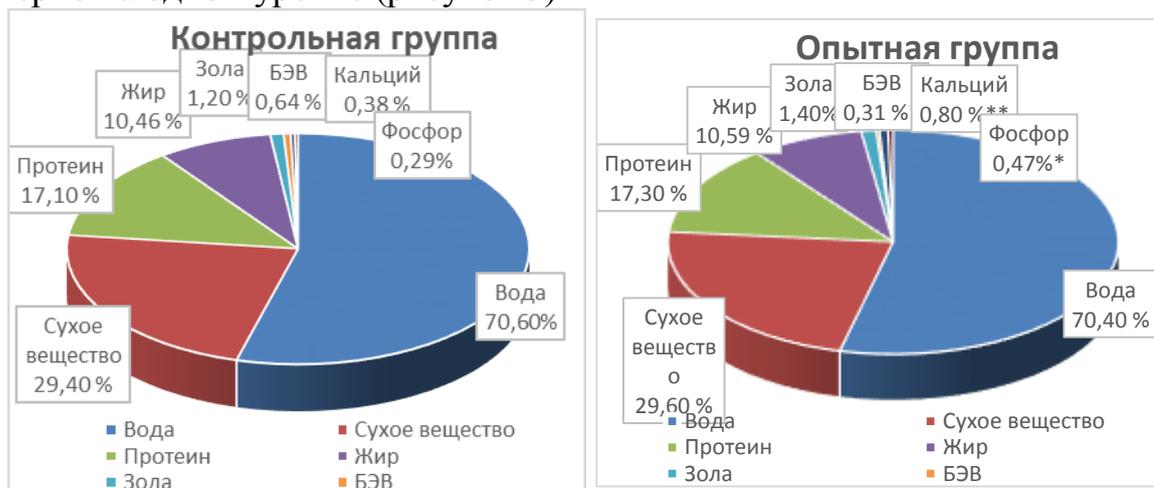


Рисунок 3 - Химический состав мышечной ткани ленского осетра при выращивании в садках

Только значения БЭВ ( $P \geq 0,95$ ), кальция ( $P \geq 0,999$ ) и фосфора ( $P \geq 0,999$ ) были выше у осетров опытной группы, получавших дополнительно 200,0 мкг органического йода при выращивании в УЗВ и значения кальция ( $P \geq 0,99$ ) и фосфора ( $P \geq 0,95$ ) у

осетров опытной группы превышали аналогичные значения у контрольных особей, выращиваемых в садках.

При выращивании в УЗВ содержание йода в мышечной ткани ленского осетра 2-й опытной группы достигло 66,6 мкг/кг ( $P \geq 0,999$ ), что на 14,6 мкг/кг больше, чем в контрольной группе (рисунок 4).

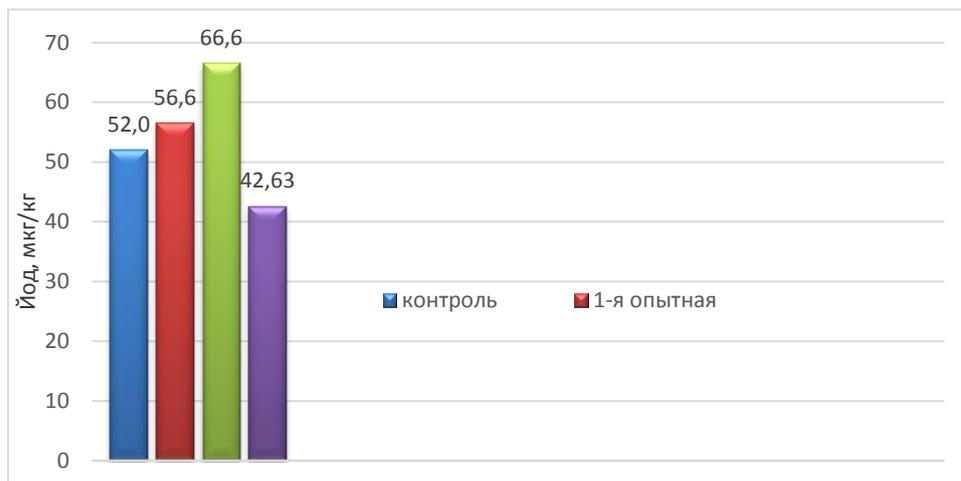


Рисунок 4 - Содержание йода в мышечной ткани ленского осетра

Количество ассимилированного йода в мышечной ткани рыб опытной группы рыб, выращиваемых в садках, составило 108,0 мкг/кг ( $P \geq 0,999$ ), что на 22,1 % выше, по сравнению с рыбами контрольной группы, у которых содержание йода в мышечной ткани равнялось 88,4 мкг/кг массы рыбы.

Используя органический йод в дозировке 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в кормлении ленского осетра, было получено у рыб более высокое жиронакопление, коэффициент упитанности по Фультону достиг значения 0,56. Выход съедобных частей был, также выше у особей этой опытной группы. Убойный выход и масса съедобных частей у ленского осетра 2-й опытной группы при выращивании в УЗВ, были выше на 6,0 % ( $P \geq 0,95$ ), а при выращивании в садках на 21,3 % ( $P \geq 0,95$ ), по сравнению с контролем. Органолептическая оценка образцов мышечной ткани ленского осетра, подвергшихся термической обработке в виде варки, припускания и жарки, показала, что кормовая добавка «Абиопептид с йодом», используемая в кормлении рыб, не оказала негативного влияния на вкусовые качества их мышечной ткани.

При расчете экономической эффективности более высокая прибыль от реализации рыбы была получена в группе, в которой с кормовой добавкой дополнительно вводился органический йод в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, также в этой группе повысился уровень рентабельности производства рыбной продукции в УЗВ до 66,50 % и в садках – до 34,26 %, что, соответственно, больше на 10,2 и 23,6 % по сравнению с контрольной группой.

### 3.2 Влияние биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» на продуктивность карпа

В предварительном опыте было выяснено, что органический йод в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе биологически активной добавки «Абио-

пептид с йодом» оказал положительное влияние на скорость роста массы карпа и эффективность использования кормов (таблица 5). Затраты корма на 1,0 кг прироста в 3-й опытной группе были меньше на 0,46 кг, по сравнению с контролем.

Таблица 5 - Результаты опыта по определению оптимальной дозировки органического йода в составе кормовой добавки «Абиопептид с йодом», используемой в рационах карпа (n=11)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Средняя масса начальная, г	51,0±2,3	50,0±2,1	49,8±2,0	49,5±2,2	50,5±2,0
Средняя масса конечная, г	99,4±8,4	98,0±8,2	98,0±8,5	107,1±8,7	107,0±8,3
Абсолютный прирост, г	48,4	48,0	48,2	57,6	56,5
Среднесуточный прирост, г	1,15	1,14	1,15	1,37	1,35
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	3,39	3,27	3,28	2,93	3,00
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	36,62	35,37	35,41	31,66	32,40
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	1133,21	1094,40	1095,76	979,62	1002,61
Продолжительность опыта, нед.	6	6	6	6	6

При расчете экономической эффективности было выявлено, что наибольшая прибыль от реализации рыбы была получена в 3-й опытной группе, которой скармливали органический йод в дозировках 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, которая была больше прибыли в контрольной группе на 7,56 руб.

Полученные в ходе предварительного опыта данные о положительном влиянии скармливаемого органического йода на продуктивность карпа, были использованы при проведении двух научно-хозяйственных опытов при выращивании товарного карпа в садках.

При выращивании двух- и трехлеток карпа, наилучшие результаты были получены в опытных группах, получавших с комбикормом дополнительно органический йод в дозировке 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы. Здесь были отмечены самая высокая интенсивность роста, уменьшение затрат кормов, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста по сравнению с контрольной группой рыб (таблица 6).

На основании полученных данных по выращиванию двухлеток и трехлеток карпа в садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом» установлено, что в 1-й опытной группе и опытной группе абсолютный прирост массы рыб вырос, соответственно, на 2,0 и 12,33 %, среднесуточный прирост на 3,3 и 4,2 %, прирост ихтиомассы на 6,7 и 10,20 %, выживаемость рыбы на 4,0 и 1,33 %, и снизились затраты корма на 1,0 кг прироста на 0,02 и 0,13 кг, по сравнению с контролем.

Морфологические показатели крови двухлеток карпа в 1-й опытной группе, получавшей с рационом дополнительно 200,0 мкг/кг были на уровне контрольных параметров.

Таблица 6 - Результаты научно-хозяйственных опытов товарного выращивания карпа в садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом»

Показатель	Группа				
	двухлетки (n=600)			трехлетки (n =300)	
	контрольная	1-я опыт- ная	2-я опыт- ная	контрольная	опытная
Средняя масса начальная, г	21,0±0,2	21,4±0,3	21,3±0,3	444,6±11,3	445,4±12,9
Средняя масса конечная, г	795,2±4,1	811,0±3,2**	796,2±2,1	1466,9±11,7	1593,7±15,1***
Абсолютный прирост, г	774,2	789,6	774,9	1022,30	1148,30
Среднесуточный прирост, г	6,1	6,3	6,1	9,6	10,0
Выживаемость, %	91,0	95,2	93,8	93,33	94,66
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	2,24	2,22	2,25	2,33	2,20
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	22,85	22,64	22,95	23,77	22,44
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	750,4	743,7	753,75	780,55	737,00
Продолжительность опыта, нед.	18	18	18	16	16

\*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

Дозировка органического йода 500,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе кормовой добавки оказала негативное влияние на показатели крови (таблица 7), что, в свою очередь, отразилось на снижении темпа роста рыбы во 2-й опытной группе. Таблица 7 - Гематологические показатели 2-х и 3-хлеток карпа при выращивании в садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом»

Показатель	Группа				
	двухлетки			трехлетки	
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	контрольная	опытная
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	1,32±0,10	1,28±0,85	0,79±0,09	1,30±0,02	1,50±0,02**
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	168,9±0,92	166,4±1,02	116,7±0,94***	125,20±1,60	134,10±1,10**
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	48,0±0,58	47,0±0,61	31,0±0,53***	28,80±0,5	34,50±0,7**
Гематокрит, %	15,2±0,12	14,9±0,08	11,8±0,16***	14,70±0,30	15,20±0,25
Гемоглобин, г/л	91,5±0,76	89,7±0,68	61,4±0,72***	80,0±1,38	95,0±1,47**

\*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

У трехлеток карпа количество эритроцитов и гемоглобина возросло в опытной группе на 15,4 % (P≥0,99) и 18,8 % (P≥0,99) по сравнению с контролем, что по видимому связано с возрастанием интенсивности ростовых процессов, тканевого дыхания, процессов кроветворения под влиянием органического йода, вводимого в рацион.

Количество тромбоцитов и лейкоцитов также было достоверно (P≥0,99) выше. по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении защитных свойств организма под влиянием вводимого с кормом йода.

В крови трехлеток карпа опытной группы отмечено увеличение содержания общего белка на 20,5 г/л (P≥0,99), повышение ферментов печени АСТ и АЛТ на 1,4

и 1,9 Ед/л. Расчеты коэффициента Де Ритиса показали, что патологических изменений в печени и сердце не наблюдается, т.к. он был равен в контрольной группе - 1,48 и в опытной группе - 1,30.

Введение в рационы органического йода в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы оказало стимулирующее влияние на синтетическую деятельность щитовидной железы, что привело к повышению количества тироксина и трийодтиронина в крови карпа. В 1-й опытной группе двухлеток карпа наблюдалось достоверное увеличение Т4 общ. на 64,2 % ( $P \geq 0,999$ ), Т4 св. на 65,1 % ( $P \geq 0,99$ ) и Т3 на 50,0 % ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению с контрольной группой и достигло, соответственно, значений  $45,0 \pm 1,5$ ;  $17,5 \pm 1,3$ ;  $0,3 \pm 0,1$  нмоль/л. У трехлеток карпа опытной группы также было отмечено достоверное повышение общего и свободного тироксина, соответственно, на 35,0 % ( $P > 0,99$ ) и на 85,3 % ( $P > 0,99$ ) до уровня  $34,3 \pm 1,8$  и  $12,6 \pm 0,9$  нмоль/л.

Органический йод в составе биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» не оказал отрицательного влияния на развитие внутренних органов. При оценке товарных качеств рыбной продукции было выявлено, что выход съедобных частей у двухлеток карпа в 1-й опытной группе был выше на 4,2 % ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению с контролем, и достиг  $557,16 \pm 1,1$  г. В опытной группе трехлеток карпа выход съедобных частей составил  $1212,8 \pm 1,6$  г ( $P \geq 0,999$ ), что выше на 2,1 %, по сравнению с контролем. Коэффициент упитанности по Фультону в контрольной и опытной группах был на уровне 3.

При изучении химического состава мышечной ткани карпа достоверных различий по изучаемым показателям между контролем и опытными группами не выявлено.

Результаты органолептической оценки качества отварной мышечной ткани и бульона рыб контрольной и опытных групп показали, что органический йод в составе биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» не оказал достоверного влияния на качество отварного мяса карпа и бульона.

Наибольший экономический эффект был получен при выращивании двухлеток карпа с использованием в кормлении органического йода в количестве 200,0 мкг/кг, уровень рентабельности выращивания был выше на 3,6 %, по сравнению с контролем и достиг 64,7 %. При выращивании трехлеток карпа уровень рентабельности повысился на 7,33 %, по сравнению с контрольными данными, и составил 32,47 %.

### **3.3 Влияние биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» на продуктивность ленского осетра**

На протяжении предварительного опыта по определению оптимальной дозировки йода отмечалось положительное влияние кормовой добавки «ОМЭК-Ј» с содержанием йода 100,0-400,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы на рост и развитие молоди ленского осетра (таблица 8).

Таблица 8 - Результаты опыта по определению оптимальной нормы скармливания органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» ленскому осетру (n=10)

Показатель	Группа					
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опыт-ная	4-я опыт-ная	5-я опыт-ная
Средняя масса начальная, г	231,6 ± 6,6	233,4 ±6,3	232,2 ± 2,8	233,1 ±3,9	233,9 ±5,2	232,0 ±4,1
Средняя масса конечная, г	310,0 ± 6,6	323,6 ±7,0	340,0 ± 10,4*	341,3 ±8,8*	319,5 ±6,1	309,7 ±5,2
Абсолютный прирост, г	78,40	90,20	107,80	108,20	85,60	77,70
Среднесуточный прирост, г	1,12	1,29	1,54	1,55	1,22	1,11
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	2,29	2,09	2,00	1,95	2,21	2,37
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	4,92	4,49	4,30	4,20	4,76	5,09
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	1602,08	1460,26	1400,35	1366,88	1549,31	1658,34
Продолжительность опыта, нед.	10	10	10	10	10	10

\* $P \geq 0,95$

Самые высокие значения абсолютного и среднесуточного прироста при одновременном снижении затрат кормов, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста, наблюдались в группах, получавших органический йод в количестве 200,0 и 300,0 мкг/кг массы рыбы. Затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста во 2-й и 3-й опытных группах прироста были меньше, соответственно, на 0,29 и 0,34 кг, на 0,62 и 0,72 МДж и на 201,73 и 235,12 г, по сравнению с контрольной группой.

Для изучения влияния органического йода в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» на биохимические показатели крови и деятельность щитовидной железы были определены содержания прямого и общего билирубина, общего белка, глюкозы, мочевины, холестерина и макроэлементов у рыб подопытных групп.

Общий и прямой билирубин у рыб контрольной и 2-й опытной группы находился практически на одном уровне, соответственно,  $3,65 \pm 0,31$  и  $3,23 \pm 0,42$  мкмоль/л;  $1,60 \pm 0,41$  и  $1,75 \pm 0,38$  мкмоль/л. В 5-й опытной группе отмечалось значительное повышение этих показателей на 41,1 и 28,1 %, по сравнению с контролем. Содержание общего белка в плазме крови рыб контрольной и 2-й опытной группы было также примерно на одном уровне, соответственно,  $71,63 \pm 1,12$  г/л и  $70,83 \pm 1,81$  г/л, а у рыб 5-й опытной группы было отмечено снижение содержания общего белка до  $63,5 \pm 3,4$  г/л. Уровень мочевины в крови рыб опытных групп был ниже, чем у рыб контрольной группы на 5,53 - 6,08 мкмоль/л. Уровень глюкозы в крови рыб опытных групп был выше на 0,65 - 1,2 ммоль/л, чем

у рыб контрольной группы ( $3,95 \pm 0,08$ ). Наибольшее количество кальция было отмечено во 2-й опытной группе -  $4,02 \pm 0,26$ , что на 18,2 % выше, по сравнению с показателями кальция в крови рыб контрольной группы. Содержание фосфора было примерно на одном уровне во всех группах.

В связи с поступлением органического йода в организм рыб опытных групп, к концу предварительного опыта уровень тиреоидных гормонов в крови рыб повысился. При дополнительном введении в рационы 200,0 и 500,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы, содержание общего, свободного тироксина и трийодтиронина поднялось, соответственно, до уровня  $25,60 \pm 1,96$ ;  $11,43 \pm 0,40$ ;  $0,16 \pm 0,02$  нмоль/л и  $31,50 \pm 3,2$ ;  $13,93 \pm 0,14$ ;  $0,64 \pm 0,16$  нмоль/л, по сравнению с содержанием тиреоидных гормонов у рыб в контрольной группе, значение которых, соответственно, было  $24,76 \pm 2,41$ ,  $11,00 \pm 0,20$  и  $0,22 \pm 0,03$  нмоль/л.

Введение в рационы молоди ленского осетра органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» не оказало отрицательного влияния на развитие и гистологическое состояние внутренних органов.

Увеличение накопления йода в мышечной ткани наблюдалось у рыб 1-й, 2-й и 3-й опытных групп. Самое высокое содержание йода в мышечной ткани было зафиксировано у рыб 3-й опытной группы, где в состав рациона входило 300,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы и составило 126,4 мкг/кг, это на 26,7 % выше, чем в контрольной группе.

По завершению предварительного опыта были установлены экономически эффективные дозировки органического йода в составе «ОМЭК-Ј», ими оказались 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, которые позволяют получить более высокий прирост рыбы и прибыль при ее реализации.

В следствии этого, дозировки органического йода 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» были использованы в научно-хозяйственных опытах, при выращивании товарного ленского осетра в условиях УЗВ и садков.

Введение в рационы опытным группам ленского осетра биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» с оптимальными дозировками органического йода повысило темпы роста у опытных групп одновременно со снижением конверсии корма по сравнению с контрольной группой рыб (таблица 9). Наибольшие показатели прироста отмечены в опытных группах, получавших в рационе 300,0 мкг органического йода. Абсолютный и среднесуточный прирост во 2-й опытной группе были выше, соответственно, на 15,7 и 15,8 % при выращивании в УЗВ и на 10,6 и 2,87 % в опытной группе при выращивании в садках по сравнению с контролем. Выживаемость рыбы также была выше в 1-й и 2-й опытных группах при выращивании в УЗВ, соответственно, на 5,6 и 1,6 % и на 2,87 % в опытной группе при выращивании в садках по сравнению с контрольной группой.

Затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста в 1-й опытной группе при выращивании в УЗВ были меньше, соответственно, на 0,16 кг, на 2,86 МДж, на 0,08 кг и в опытной группе при выращивании в садках на 0,14 кг, 2,5 МДж и 65,4 г, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 9 - Результаты научно-хозяйственного опыта товарного выращивания ленокского осетра в УЗВ и садках с использованием кормовой добавки «ОМЭК-Ј»

Показатель	Группа				
	УЗВ (n=125)			садки (n=105)	
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	контрольная	опытная
Средняя масса начальная, г	648,7±9,0	644,2±8,5	640,0±8,6	374,3±7,5	372,5±7,0
Средняя масса конечная, г	991,6±11,1	1011,0±13,0	1036,6±12,0*	938,5±18,7	1003,6±19,1*
Абсолютный прирост, г	342,9	366,8	396,6	564,30	631,10
Среднесуточный прирост, г	3,49	3,74	4,04	5,03	5,63
Выживаемость, %	84,80	90,40	86,40	95,23	98,10
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	1,59	1,43	1,50	1,56	1,42
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	27,68	24,82	26,09	27,2	24,7
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, кг	0,75	0,67	0,70	0,73	0,67
Продолжительность опыта, нед.	14	14	14	16	16

\* $P \geq 0,95$

Под влиянием вводимого в рационы органического йода в крови рыб опытных групп повысилось количество тиреоидных гормонов, по сравнению с контрольными особями, что свидетельствует о повышении активности щитовидной железы.

Наивысших значений эти показатели достигли в группе рыб, получавших в рационе кормовую добавку с 300,0 мкг органического йода. Содержание общего Т4 повысилось на 34,6 нмоль/л ( $P \geq 0,99$ ) и свободного Т4 на 13,74 нмоль/л ( $P \geq 0,99$ ), по сравнению с контрольной группой, значения которых соответствовали 31,76±7,95 и 13,84±2,48 нмоль/л при выращивании в УЗВ. При выращивании в садках у опытной группы также наблюдалось увеличение содержания в крови общего и свободного тироксина относительно контроля, соответственно, на 24,5 нмоль/л ( $P > 0,95$ ) и на 8,24 нмоль/л ( $P > 0,95$ ).

Повышение содержания тиреоидных гормонов положительно сказалось на белковом синтезе и углеводном обмене, что отразилось в повышении общего белка в плазме крови 1-й и 2-й опытных групп при выращивании в УЗВ, соответственно, на 5,26 и 21,06 г/л по сравнению с контролем (71,08±7,1 г/л) и в опытной группе при выращивании в садках на 23,96 г/л по сравнению с аналогичным показателем рыб контрольной группы (42,88±6,59 г/л). Содержание глюкозы также было выше, соответственно, на 0,54 и 1,77 ммоль/л при выращивании рыб в УЗВ и на 0,96 ммоль/л при садковом выращивании по сравнению с этим показателем рыб контрольной группы (соответственно, 5,32±0,77 и 4,24±0,49 ммоль/л).

Дозировки органического йода 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе «ОМЭК-Ј» не оказали отрицательного воздействия на развитие и гистологическое состояние внутренних органов и химический состав мышечной ткани.

При оценке товарных качеств особей ленского осетра выход съедобных частей был выше в опытных группах на 0,7 % ( $P \geq 0,99$ ) и 0,5 %, по сравнению с контрольной группой ( $452,39 \pm 1,4$  г), при выращивании в УЗВ и на 9,0 %, по сравнению с контролем ( $350,37 \pm 15,2$  г), при выращивании в садках. Коэффициент упитанности по Фультону достиг значений 0,79 в группе рыб, получавших в рационе органический йод дозировкой 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы при выращивании в УЗВ, а при выращивании в садках в опытной группе - 0,55.

Было проведено определение количества йода в образцах мышечной ткани после двух тепловых обработок и сравнение их с содержанием йода в сырой мышечной ткани (рисунок 5).



Рисунок 5 - Содержание йода в мышечной ткани ленского осетра до и после кулинарной обработки, мкг/кг

Максимальное количество йода было в образцах опытной группы. При этом в ходе кулинарных обработок: копчения и варки, содержание йода в контрольной группе снизилось, соответственно, в 3,44 и 11,48 раза, а в опытной группе лишь в 1,89 и 3 раза. В результате чего в образцах опытной группы йода было больше, соответственно, в 2,85 и 6,01 раза, чем в контроле.

Лучший прирост массы и сохранность рыб в опытных группах позволили снизить себестоимость 1,0 кг рыбы и увеличить выручку от реализации, что положительно сказалось на уровне рентабельности выращивания товарного ленского осетра. В группе, получавшей в рационе 200,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј», уровень рентабельности производства товарной рыбы в УЗВ повысился до 15,93 %. При выращивании товарного ленского осетра в садках с использованием в кормлении органического йода в дозировке 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, уровень рентабельности производства достиг 38,59 %.

### 3.4 Влияние биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» на продуктивность радужной форели

В течение предварительного опыта во всех опытных группах под действием органического йода отмечалось повышение скорости роста, абсолютного, и среднесуточного прироста одновременно со снижением затрат кормов, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста массы рыбы по сравнению с контрольной группой. Все показатели прироста достигли наибольших значений в группе, полу-

чавшей в рационе органический йод в количестве 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, по отношению к контролю и другим опытным группам (таблица 10).

Таблица 10 - Результаты опыта по определению оптимальной дозировки органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј», используемой в рационах радужной форели (n=11)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя масса начальная, г	96,2±2,1	95,5±2,3	95,6±2,3	94,8±2,4
Средняя масса конечная, г	197,9±3,1	209,4±3,1*	220,7±2,7***	234,9±3,2***
Абсолютный прирост, г	101,7	113,9	125,1	140,1
Среднесуточный прирост, г	2,1	2,3	2,6	2,9
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	1,10	1,02	0,97	0,92
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	2,37	2,19	2,08	1,98
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, кг	0,77	0,71	0,68	0,64
Продолжительность опыта, нед.	7	7	7	7

\* $P \geq 0,95$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

Средняя масса рыб 3-й опытной группы была больше на 18,7 %, по сравнению со средней массой рыб контрольной группы. Наименьшие затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на 1,0 кг прироста массы рыбы наблюдались в 3-й опытной группе по сравнению с контролем.

Биохимические показатели крови радужной форели под влиянием органического йода оставались в пределах физиологических норм. Было отмечено достоверное повышение плазменного белка во 2-й и 3-й опытных группах до уровня  $84,9 \pm 3,18$  г/л ( $P \geq 0,95$ ) и  $85,20 \pm 4,74$  г/л ( $P \geq 0,95$ ), соответственно.

С увеличением дозы органического йода, присутствующей в кормовой добавке, в организме рыб опытных групп повышался уровень образования и выведения тиреоидных гормонов.

В 3-й опытной группе, получавшей с кормом органический йод в количестве 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы значения общего и свободного тироксина и трийодтиронина превысили контрольные значения, соответственно, на 9,54 ( $P \geq 0,99$ ), 18,3 ( $P \geq 0,99$ ) и 0,56 ( $P \geq 0,95$ ) нмоль/л.

Биологически активная добавка «ОМЭК-Ј» не оказала достоверного влияния на развитие и массу внутренних органов. Анализируя данные по химическому составу мышечной ткани, необходимо отметить, что 3-я опытная группа, получавшая органический йод в количестве 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, превысила контрольную группу по содержанию жира, фосфора и кальция, соответственно, на 1,7 % ( $P \geq 0,95$ ), 0,1 % ( $P \geq 0,99$ ) и 0,1 % ( $P \geq 0,95$ ). Коэффициент упитанности у рыб всех групп не был ниже 2,0.

Оценивая товарные качества радужной форели, было установлено, что у рыб, получавших с кормом органический йод в количестве 250,0 и 300,0 мкг/кг, выход съедобных частей был выше, соответственно, на 14,4 % ( $P \geq 0,95$ ) и 23,0 % ( $P \geq 0,99$ ) по сравнению с особями контрольной группы.

Снижение себестоимости 1,0 кг рыбы в 3-й опытной группе за счет наибольшего прироста ихтиомассы и снижения затрат кормов привела к получению наибольшей прибыли от реализации рыбы и повышению уровня рентабельности на 9,87 %, по сравнению с контрольной группой.

Для подтверждения положительного влияния органического йода в количестве 300,00 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» на продуктивность радужной форели было проведено два научно-хозяйственных опыта по выращиванию молоди и товарной рыбы в лотках.

При введении в рационы радужной форели органического йода в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» наблюдалось повышение темпа роста у опытных групп одновременно со снижением затрат корма, обменной энергии и сырого протеина по сравнению с контрольной группой рыб (таблица 11).

Таблица 11 - Результаты научно-хозяйственных опытов выращивания радужной форели в лотках с использованием кормовой добавки «ОМЭК-Ј»

Показатель	Группа				
	сеголетки (n=310)		двухлетки (n=300)		
	контрольная	опытная	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Средняя масса начальная, г	3,45±0,03	3,42±0,03	66,52±1,42	65,72±1,38	66,11±1,89
Средняя масса конечная, г	59,14±2,00	69,64±4,10*	294,86±2,97	314,97±3,07**	304,86±3,21
Абсолютный прирост, г	55,7	66,2	228,3	249,3	238,8
Среднесуточный прирост, %	1,06	1,08	0,86	0,89	0,88
Выживаемость, %	95,5	97,7	96,00	98,33	97,67
Кормовые затраты на 1 кг прироста, кг	1,17	1,08	1,28	1,23	1,24
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	17,72	15,90	19,82	19,00	19,28
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, кг	0,53	0,47	0,59	0,56	0,57
Продолжительность опыта, нед.	24	24	21	21	21

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$

Самые высокие значения среднесуточного и абсолютного приростов наблюдались в группах, получавших дополнительно органический йод в количестве 300,00 мкг/кг массы рыбы. Коэффициент упитанности у молоди радужной форели опытной группы достиг значения 1,70, а у товарной радужной форели опытных групп, соответственно, 2,34 и 2,30.

В период опытов не было отмечено отрицательного воздействия органического йода 300,0 и 350,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе «ОМЭК-Ј» на биохимические показатели крови, химический состав мышечной ткани и гистологическое состояние внутренних органов.

Наблюдалось некоторое повышение значений сырого протеина в мышечной ткани рыб опытной группы сеголеток и двухлеток, получавшей дополнительно

300,0 мкг/кг органического йода, соответственно, на 3,6 % и 1,45 % по сравнению с контрольной группой.

Под влиянием вводимого в рационы органического йода была отмечена активация синтетической деятельности щитовидной железы, которая характеризовалась повышением уровня тиреоидных гормонов в плазме крови рыб опытных групп по сравнению с контрольными особями (таблица 12).

Таблица 12 - Значения показателей гормонов щитовидной железы в сыворотке крови радужной форели

Группа	Концентрация гормонов		
	T4 общ. нмоль/л	T4 своб. нмоль/л	T3 нмоль/л
сеголетки			
Контрольная	27,60±0,25	11,03±0,23	0,03±0,01
Опытная	35,13±0,91***	16,73±0,13***	0,04±0,01
двухлетки			
Контрольная	30,13±0,76	15,27±0,71	0,03±0,01
1-я опытная	37,30±0,81**	21,27±1,88*	0,05±0,01
2-я опытная	34,63±1,12*	19,60±2,00	0,04±0,01

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

В мышечной ткани товарной радужной форели 1-й опытной группы, количество ассимилированного йода достигло значения 129,9±1,75 мкг ( $P \geq 0,999$ ) на 1,0 кг массы рыбы, что на 51,7 мкг больше уровня йода в мышечной ткани рыб контрольной группы.

При оценке товарных качеств радужной форели, получавших дополнительно органический йод в дозировках 300,0 и 350,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы, выход съедобных частей был выше, соответственно, на 12,1 % ( $P \geq 0,999$ ) и 9,4 % ( $P \geq 0,99$ ), по сравнению с контрольной группой. Отрицательного влияния органического йода на органолептические показатели в ходе дегустации не установлено.

Более высокий прирост массы и сохранность рыб в опытных группах позволили увеличить выручку от реализации и снизить себестоимость 1,0 кг рыбы, что положительно сказалось на уровне рентабельности ее выращивания. Наибольший экономический эффект получен в группе, получавшей в рационе дополнительно 300,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы, что дало возможность повысить уровень рентабельности производства молоди на 10,52 % и товарной радужной форели на 4,5 %, по сравнению с контролем.

## 4 Заключение

### 4.1 Выводы

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях по определению эффективности использования органического йода в кормлении рыб при товарном выращивании, позволяют сделать следующие выводы:

1. Количество органического йода 200,0 мкг в 1,0 мл биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» на 1,0 кг массы рыбы является оптимальной дозировкой для введения в рационы ленского осетра при выращивании в УЗВ и садках, и карпа при выращивании в садках. Скармливаемая норма органического йода в

составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы является оптимальной при выращивании ленского осетра, соответственно, в УЗВ и садках. Скармливаемая норма органического йода 300,0 мкг в составе «ОМЭК-Ј» на 1,0 кг массы рыбы является оптимальной в кормлении радужной форели при выращивании в лотках.

2. Скармливание ленскому осетру органического йода в дозировке 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «Абиопептид с йодом» при выращивании в УЗВ и садках повысило продуктивность, соответственно, на 9,3 % ( $P \geq 0,99$ ) и 9,1 % ( $P \geq 0,95$ ) и выживаемость на 3,3 и 0,9 %, по сравнению с контрольной группой. Введение органического йода в рацион двухлеток и трехлеток карпа в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы повысило продуктивность, соответственно, на 6,7 % ( $P \geq 0,99$ ) и 10,2 % ( $P \geq 0,999$ ) и выживаемость на 4,0 и 1,3 %, по сравнению с контролем. Органический йод в количестве 200,0 мкг и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј» при выращивании ленского осетра в УЗВ и садках повышает продуктивность, соответственно, на 8,7 и 10,1 % ( $P \geq 0,99$ ) и выживаемость особей на 5,6 и 2,9 %, по сравнению с контрольной группой. Использование в кормлении молоди и товарной радужной форели органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» в количестве 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы повысило продуктивность, соответственно, на 20,5 % ( $P \geq 0,95$ ) и 9,4 % ( $P \geq 0,99$ ) и выживаемость особей на 2,2 и 2,3 %.

3. Введение в рацион добавки «Абиопептид с йодом», содержащей 200,0 мкг органического йода в 1,0 мл при выращивании ленского осетра до товарной массы в УЗВ и садках, снижает затраты корма на 1,0 кг прироста, соответственно, на 50,0 и 150,0 г, обменной энергии на 0,87 и 2,7 МДж и сырого протеина на 23,5 и 70,5 г. При выращивании двухлеток и трехлеток карпа снижает затраты корма на единицу прироста, соответственно, на 20,0 и 130,0 г, обменной энергии на 0,21 и 1,3 МДж и сырого протеина на 6,7 и 43,6 г, по сравнению с контрольной группой. Скармливание ленскому осетру добавки «ОМЭК-Ј», содержащей 200,0 мкг йода на 1,0 кг массы рыбы при выращивании в УЗВ, позволило снизить затраты кормов на единицу прироста на 160,0 г, обменной энергии на 2,9 МДж и сырого протеина на 80,0 г, по сравнению с контролем. Скармливание ленскому осетру 300,0 мкг йода в составе добавки «ОМЭК-Ј» при выращивании в садках снизило затраты кормов на 1,0 кг прироста на 140,0 г, обменной энергии на 2,5 МДж и сырого протеина на 65,4 г, по сравнению с контрольной группой рыб. Введение в рацион молоди и товарной радужной форели 300,0 мкг органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» снизило на 1,0 кг прироста затраты корма, соответственно, на 90,0 и 50,0 г, обменной энергии на 1,8 и 0,8 МДж и сырого протеина на 53,80 и 30,0 г, по сравнению с контрольной группой.

4. Органический йод в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «Абиопептид с йодом» и в количестве 200,0 и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј» положительно влияет на обменные процессы организма, поддерживает биохимические показатели крови на оптимальном физиологическом уровне, не оказывает негативного воздействия на гистологическую структуру внутренних органов и стимулирует работу щитовидной железы рыб, что

приводит к повышению выработки свободного тироксина. Скармливание ленского осетра органического йода в дозировке 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «Абиопептид с йодом» при выращивании ленского осетра в УЗВ и садках повысило содержание свободного тироксина в крови, соответственно, на 49,3 и 43,2 % ( $P \geq 0,95$ ), по сравнению с контрольной группой. Введение органического йода в рацион двухлеток и трехлеток карпа в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы повысило содержание свободного тироксина в крови, соответственно, на 65,1 и 85,3 % ( $P \geq 0,99$ ), по сравнению с контролем. Органический йод в количестве 200,0 мкг и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј» при выращивании ленского осетра в УЗВ и садках повысило количество свободного тироксина в крови, соответственно, на 14,7 и 94,9 % ( $P \geq 0,95$ ) по сравнению с контрольной группой. Использование в кормлении молоди и товарной радужной форели органического йода в составе кормовой добавки «ОМЭК-Ј» в количестве 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы повысило содержание свободного тироксина в крови, соответственно, на 51,7 и 39,3 % ( $P \geq 0,95$ ) по сравнению с контролем.

5. Использование органического йода в количестве 200,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «Абиопептид с йодом» и 200,0 и 300,0 мкг на 1 кг массы рыбы и в составе добавки «ОМЭК-Ј» не оказало негативного влияния на химический состав мышечной ткани рыб. Содержание йода в мышечной ткани: у ленского осетра при выращивании в УЗВ и садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом» было выше, соответственно, на 28,1 и 22,1 % ( $P \geq 0,999$ ), у трехлеток карпа при выращивании в садках с использованием кормовой добавки «Абиопептид с йодом» было выше на 49,2 % ( $P \geq 0,999$ ), у ленского осетра при выращивании в садках с использованием кормовой добавки «ОМЭК-Ј» было выше на 57,2 % ( $P \geq 0,999$ ), у радужной форели при выращивании в лотках с использованием кормовой добавки «ОМЭК-Ј» было выше на 55,0 % ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению с соответствующими контрольными группами.

6. Биологически активная добавка «Абиопептид с йодом», содержащая 200,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы, оказывает положительное влияние на товарные качества ленского осетра, двухлеток и трехлеток карпа. Выход съедобных частей у ленского осетра при выращивании в УЗВ и садках был выше на 6,0 и 21,3 % ( $P \geq 0,95$ ), а у двухлеток и трехлеток карпа был выше, соответственно, на 4,2 и 17,5 % ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению с контрольными группами. Органический йод в количестве 200,0 мкг и 300,0 мкг на 1,0 кг массы рыбы в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» при выращивании ленского осетра в УЗВ и садках повысил выход съедобных частей, соответственно, на 1,8 и 9,0 % ( $P \geq 0,95$ ), по сравнению с контролем. Введение в рацион радужной форели 300,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј» положительно сказалось на убойных качествах рыбы, выход съедобных частей был выше на 12,2 % ( $P \geq 0,999$ ), по сравнению с контролем.

7. Использование биологически активной добавки «Абиопептид с йодом», содержащей 200,0 мкг органического йода в 1,0 мл препарата в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ и садках снижает себестоимость 1,0 кг рыбы на 26,6 и 25,9 руб. и повышает уровень рентабельности производства на 10,2 и 6,6 %,

а у двухлеток и трехлеток карпа, при выращивании в садках, снижает себестоимость 1,0 кг рыбы, соответственно, на 2,9 и 5,3 руб. и повышает уровень рентабельности производства на 8,2 и 7,3 %, по сравнению с контрольной группой. Скармливание 200,0 мкг и 300,0 мкг органического йода в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» на 1,0 кг массы рыбы ленскому осетру, при выращивании в УЗВ и садках, снижает себестоимость 1,0 кг рыбы, соответственно, на 47,4 и 46,4 руб. и повышает уровень рентабельности производства на 8,7 и 12,0 %. Введение в рацион молоди и товарной радужной форели 300,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы в составе добавки «ОМЭК-Ј», при выращивании в лотках, снижает себестоимость 1,0 кг рыбы, соответственно, на 5,9 и 17,5 руб. и повышает уровень рентабельности на 10,5 и 6,5 %, по сравнению с контрольной группой.

#### 4.2 Предложения производству

В целях повышения качества и уровня рентабельности производства товарной рыбной продукции рекомендуем использовать биологически активную добавку «Абиопептид с йодом» с содержанием органического йода 200,0 мкг/мл на 1,0 кг массы рыбы в кормлении ленского осетра при выращивании в садках и УЗВ и в кормлении карпа при выращивании в садках, или скармливать в составе биологически активной добавки «ОМЭК-Ј» 200,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы товарному ленскому осетру при выращивании в УЗВ и 300,0 мкг органического йода на 1,0 кг массы рыбы - при садковом выращивании товарного ленского осетра и лотковом выращивании товарной радужной форели.

#### 4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

В перспективе планируются дальнейшие исследования по изучению влияния органического йода в составе кормовых добавок на рост, развитие, созревание особей ремонтно-маточного стада и физиологическое состояние производителей и их потомства.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

##### Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. Акчурина, И. В. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы / И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев, О. Е. Вилутис, П. С. Тарасов // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н. И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 3-4.
2. Васильев, А. А. Влияние йода на продуктивность ленского осетра / А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, И. В. Акчурина, О. Е. Вилутис, А. А. Карасев, А. В. Пономарев // Рыбное хозяйство. – 2014. - № 3. – С. 82-84.
3. Карасев, А. А. Товарные качества карпа при использовании в кормлении йодсодержащего препарата «Абиопептид» / А. А. Карасев, О. А. Гуркина, А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, Г. А. Хандожко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 26-29.

4. Зименс, Ю. Н. Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра / Ю. Н. Зименс, А. А. Васильев, И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная**, Р. В. Масленников // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2014. - № 8. – С. 18-21.
5. Зименс, Ю. Н. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра / Ю. Н. Зименс, А. А. Васильев, И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная**, А. С. Семькина // Аграрный научный журнал (Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова). – 2014. - № 10. – С. 20-23.
6. Васильев, А. А. Результаты использования йодсодержащего препарата в кормлении карпа при выращивании в садках / А. А. Васильев, О. А. Гуркина, **И. В. Поддубная**, А. А. Карасев, И. А. Тукманбетов // Вестник АПК Ставрополя. - 2015. – № 1. – С. 173-177.
7. Тарасов, П. С. Эффективность использования добавки «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ / П. С. Тарасов, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев, М. Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 28-30.
8. **Поддубная, И. В.** Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках / И. В. Поддубная, Р. В. Масленников, А. А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 20-23.
9. Карасев, А. А. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания / А. А. Карасев, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 28-30.
10. **Поддубная, И. В.** Сравнительная характеристика функциональной активности щитовидной железы молоди ленского осетра при различных дозах органического йода / И. В. Поддубная, А. А. Васильев, О. Е. Вилутис, И. В. Акчурина, П. С. Тарасов // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Издаются с 1883 г. Казань. - 2015. - Том 224 (4). - С. 178-181.
11. Тарасов, П. С. Товарные качества ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» / П. С. Тарасов, **И. В. Поддубная** // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – 1. – С. 61-67
12. **Поддубная, И. В.** Биохимические показатели крови ленского осетра, получающего йодированные дрожжи / И. В. Поддубная, А. А. Васильев // Журнал Ветеринария. - 2016. – № 10. – С. 49-53.
13. **Поддубная, И. В.** Влияние биологически активной добавки «Абиопептид» с органическим йодом на рост, развитие и товарные качества карпа при выращивании в садках / И. В. Поддубная, А. А. Васильев // Научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству «Рыбное хозяйство». – 2017. - №1. - С. 77 – 82.
14. **Поддубная, И. В.** Исследование влияния органического йода на продуктивность молоди радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum)

/ И. В. Поддубная // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2017. - № 2(46). – С. 175-181.

15. **Поддубная, И. В.** Оценка экономической эффективности использования йодированных дрожжей в кормлении радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) / И. В. Поддубная // Журнал Кормопроизводство. – 2017. - № 7. – С. 40-47.

#### **Охранные документы на результаты интеллектуальной деятельности**

16. Патент на полезную модель № 132315 Российская Федерация, МПК А 01 К 63/00 (2006.01. Система садков для научных исследований по содержанию и выращиванию рыбы / А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, О. Е. Вилутис, П. С. Тарасов, А. А. Карасев; патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Центр индустриального рыбоводства». –2013114042/13; заявл. 28.03.2013; опубл. 20.09.2013, Бюл. № 26.

17. Минеральный состав сельскохозяйственной продукции. Электронная база данных / А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, Д. А. Поддубный, В. В. Смирнов. - Саратов, 2017; свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621254 от 01.11.2017.

#### **Публикации в зарубежных журналах, включенные в Международную базу цитирования Scopus**

18. **Poddubnaya, I. V.** Comprehensive Assessment of the Impact of the Additive “Abiopeptide with Iodine” on the Growth, Development and Marketable Quality of the Lena sturgeon Grown in Cages / I. V. Poddubnaya, A. A. Vasiliev, Y. A. Guseva, Y. N. Zimens, M. Y. Kuznetsov // Biosciences Biotechnology Research Asia. - September 2016. - Vol. 13(3) – P. 1547-1553.

19. Zimens, Y. N. Effects of iodized yeast as feed supplement on growth and blood parameters in Lena sturgeon (*Acipenser baerii stenorrhynchus* Nicolsky) juveniles / Y. N. Zimens, A. A. Vasiliev, **I. V. Poddubnaya**, Y. A. Guseva, V. V. Kiyashko, S. P. Voronin, D. S. Voronin, A. P. Gumeniuk // Ecology, Environment and Conservation. -2017. – Vol. 23 - Issue 1. - P. 603-610.

#### **Публикации в отечественных журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций**

20. Вилутис, О. Е. Изучение действия йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная**, П. С. Тарасов // Лапшинские чтения - 2013: Материалы IX Международной научно-практической конференции в двух частях «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – Саранск изд-во Мордовского университета, 2013, - часть 1 С. 58 – 60.

21. Васильев, А. А. Анализ динамики прирост массы ленского осетра при использовании в кормлении препарата «Абиопептид» с повышенным содержанием йода / А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, П. С. Тарасов, Е. О. Хорошилова // Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции – Саратов. – 2013 - С. 195-197.

22. Васильев, А. А. Изучение действия йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра / А. А. Васильев, О. Е. Вилутис, **И. В. Поддубная**, К. Г. Иноземцев // Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. Саратов. – 2013 - С. 139-141.

23. Вилутис, О. Е. Экономическая эффективность использования йодированного «Абиопептида» в рыбоводстве / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, А. А. Карасев // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях – ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии – 2014. – С. 578-581.

24. Вилутис, О. Е. Эффективность использования комбикормов ленским осетром при различных уровнях йода / О. Е. Вилутис, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев, П. С. Тарасов // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции: «Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы» – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – 2014. – С. 163-166.

25. Вилутис, О. Е. Влияние йода на функциональное состояние щитовидной железы и рост молоди ленского осетра / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, И. В. Акчурина, А. А. Карасев // Материалы Международной научно-практической конференции: «Современные проблемы ветеринарной онкологии и иммунологии» – Саратов ИЦ «Наука», 2014, С. 56-61.

26. Вилутис, О. Е. Влияние йодсодержащей кормовой добавки на функциональное состояние щитовидной железы молоди ленского осетра / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная**, П. С. Тарасов // Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» - Саранск изд-во Мордовского университета – 2014. - часть 1. – С. 54-57.

27. Зименс, Ю. Н. Экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в рыбоводстве / Ю. Н. Зименс, Р. В. Масленников, А. А. Васильев, И. В. Акчурина, **И. В. Поддубная** // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7. - Ч. 1. - С. 67-68.

28. Зименс, Ю. Н. Влияние йодированных дрожжей на использование питательных веществ корма ленским осетром / Ю. Н. Зименс, А. А. Васильев, И. В. Поддубная // Материалы III международной научно-практической конференции: «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». Новосибирск: Международный научный институт «Educatio». - 2014. – С. 132-133.

29. Семькина, А. С. Эффективность использования органических соединений йода в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ / А. С. Семькина, Ю. Н. Зименс, **И. В. Поддубная** // Сборник статей международной научно-практической конференции «Научные аспекты глобализационных процессов». Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС. - 2014. – С. 31-32.

30. Васильев, А. А. Изучение влияния йода, используемого в кормлении ленского осетра, на органолептические показатели рыбной продукции / А. А. Васильев, Ю. Н. Зименс, И. В. Поддубная, О. Н. Пашкова, В. А. Виноградова // Сборник

статей VIII Международной научно-практической конференции Технология и продукты здорового питания ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова». Саратов. - 2014. – С. 74-77.

31. Вилутис, О. Е. Производственная апробация «Абиопептид с йодом» при выращивании ленского осетра в садках / О. Е. Вилутис, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука». - 2015. - С. 130-134.

32. Масленников, Р. В. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра в условиях садкового рыбоводства / Р. В. Масленников, **И. В. Поддубная**, А.А. Васильев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука. – 2015. - С. 178 – 182.

33. Тарасов, П. С. Эффективность применения препарата «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ / П. С. Тарасов, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука». – 2015. - С. 193-197.

34. Зименс, Ю. Н. Влияние йодированных дрожжей на биохимические показатели крови ленского осетра / Ю. Н. Зименс, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука». – 2015. - С. 154-160.

35. Зименс, Ю.Н. Пищевая ценность ленского осетра при использовании в рационе йодированных дрожжей / Ю. Н. Зименс, **И. В. Поддубная**, А. А. Васильев // Материалы Международной научно-практической конференции Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны посвященная 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, профессора кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова Коробова Александра Петровича. – Саратов. - 2015. – С. 29 – 40.

36. Карасев, А.А. Исследование влияния йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при садковом выращивании / А. А. Карасев, А. А. Васильев, О. А. Гуркина, **И. В. Поддубная**, В. В. Кияшко // Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» Экологическая стабилизация аграрного производства. Научные аспекты решения проблемы. Посвящается 140 – летию со дня рождения Н.М. Тулайкова. – Саратов. – 2015. – С. 419-422.

37. Карасев, А. А. Анализ динамики живой массы карпа при выращивании в садках с использованием в кормлении йодсодержащей добавки «Абиопептид» / А. А. Карасев, А. А. Васильев, О. А. Гуркина, **И. В. Поддубная**, В. В. Кияшко // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях разви-

тия страны: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург. – 2015. – С. 93-95.

38. **Поддубная, И. В.** Анализ динамики живой массы радужной форели при использовании в кормлении йодированных дрожжей / И.В. Поддубная // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. М. Куликова. – Волгоград. - 2015. - Том 1. – С. 334-337.

39. **Поддубная, И. В.** Эффективность использования радужной форелью комбикормов с йодсодержащей добавкой / И. В. Поддубная, Д. А. Поддубный // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука». – 2016. - С. 201-207.

40. Тарасов, П. С. Влияние повышенных доз йода на организм ленского осетра / П. С. Тарасов, **И. В. Поддубная** // Материалы Международной научно-практической конференции Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры, посвящённой 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Почётного работника ВПО РФ, доктора ветеринарных наук, профессора, Дёмкина Григория Прокофьевича. - 2016. - С. 298-300.

41. **Поддубная, И. В.** Товарные качества радужной форели при использовании в кормлении йодированных дрожжей / И. В. Поддубная, Е. А. Котельникова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства». - Саратов: Издательство: СГАУ им. Н.И. Вавилова. - 2017. – С. 56-60.

#### **В зарубежных сборниках научных трудов и материалов конференций**

42. Вилутис, О. Е. Эффективность йодированных кормов, используемых в кормлении рыбы / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, И. В. Акчурина, П. С. Тарасов // Научно-теоретический и практический журнал Оралдын Ғылым жаршысы ЖШС «Уралнаучкнига». – 2014. - № 26 (105). – С. 10-16.

43. Vasilyev, A. A. Influence of iodine on efficiency of fish / A. A. Vasilyev, I. V. Poddubnaya, I. V. Akchurina, Ol. Ye. Vilutis, P. S. Tarasov // Journal of Agricultural Science (Canada) – 2014. - Vol. 6 - №. 10. - P. 79-83.

44. Вилутис, О.Е. Эффективность йодированных кормов, используемых в кормлении рыбы / О. Е. Вилутис, А. А. Васильев, **И. В. Поддубная**, И. В. Акчурина, П. С. Тарасов // Materials of I International research and practice conference «Science and Education» -2014, Volume 12. Medicine. Veterinary medicine, Belgorod – Sheffield Science and Education LTD, - 2014.- P. 77-83

45. Карасев, А.А. Влияние йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при садковом выращивании». / А. А. Карасев, О. А. Гуркина, **И. В. Поддубная**, В. В. Кияшко // Материал за 11-а международна научна практична конференция, «Бъдещите изследвания», София. «Бял ГРАД-БГ». – 2015. – С. 47-48.

**Рекомендации, монографии**

46. **Поддубная, И. В.** Рекомендации по использованию органического йода в кормлении рыб, выращиваемых в индустриальных условиях / И. В. Поддубная, А. А. Васильев // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2017 - 46 с.

47. **Поддубная, И. В.** Теоретическое и практическое обоснование использования органического йода в кормлении осетровых рыб: монография / И. В. Поддубная, А. А. Васильев // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. - Саратов, 2017. - 252 с.

ЛР №020444 от 10.03.98 г.

Подписано в печать 24.01.2018 г.

Формат 60x84 1/16. Печ.л.1 Заказ № \_\_\_\_.

Тираж 100 экз.

*Редакционно-издательский центр Самарской ГСХА.*

446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский,  
ул. Учебная 2.

Тел.: 8-(846-63) 46-2-44, 46-2-47. Факс: 46-2-44. E-mail: ssaariz@mail.ru