

Масленников Роман Владимирович

Влияние йодированных дрожжей на рост, развитие и товарные качества ленского осетра при выращивании в садках

Специальность 06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

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

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Васильев Алексей Алексеевич

Официальные оппоненты: **Мирошникова Елена Петровна**
доктор биологических наук,
профессор кафедры биотехнологии животного
сырья и аквакультуры ФГБОУ ВО
«Оренбургский государственный
университет»

Мунгин Владимир Викторович
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры зоотехнии имени
профессора С.А. Лапшина, аграрный институт,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарева»

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»

Защита состоится «15» декабря 2015 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета ДМ220.058.02 в ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, пгт. 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

Автореферат разослан « ____ » 2015 г.

**Ученый секретарь
диссертационного совета**

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень ее разработанности. Йод один из важных и дефицитных микроэлементов, многие регионы нашей страны относятся к биогеохимическим провинциям с йодной недостаточностью. Дефицит йода отмечается в почве, в воде и продуктах питания, что вызывает нехватку йода в организме человека и приводит к нарушению синтеза гормонов и функции щитовидной железы. В связи с чем, разрабатываются различные стратегии борьбы с йоддефицитом в питании человека. Одним из направлений борьбы с дефицитом йода является использование йод содержащих добавок в рационах сельскохозяйственных животных (Сухина С.Ю., 1995, Антонова М.С., 2004, Спиридонов А.А., Мурашова Е.В., 2010, Антипов В.А., Шантыз А.Х., Громыко Е.В. и др., 2011, Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В. и др., 2013).

Среди факторов, влияющих на увеличение йоддефицитных заболеваний, следует выделить ухудшение экологической обстановки, радиационные и техногенные катастрофы, психоэмоциональные и стрессовые ситуации. В России этот список расширяется за счет негативных изменений структуры питания большей части населения, особенно в новых социально-экономических условиях и нарушения традиционных межрегиональных связей. Это привело к ухудшению снабжения продуктами богатыми йодом, к которым относятся морские гидробионты, в том числе и морская рыба. Наиболее эффективным методом борьбы с йоддефицитными заболеваниями является массовая йодная профилактика, которая заключается в создании продуктов питания, обогащенных йодом, с заданным химическим составом и свойствами (Щеплягина Л.А., 1999, Свириденко Н.Ю., 2003, Скальный А.В., 2004, Вилутис О.Е., Васильев А.А., Поддубная И.В. и др., 2014).

Пресноводная рыба изначально содержит в себе меньше йода по сравнению с морской рыбой, поэтому возникает необходимость разработки новых методов выращивания пресноводной рыбной продукции, содержащей в себе больше йода, необходимого для профилактики ряда заболеваний, связанных с его недостатком в питании человека (Остроумова И.Н., 2001, Вилутис О.Е., Васильев А.А., Поддубная И.В. и др., 2014, Watanabe T., Kiron V., Satoh S., 1997, Kaufmann S., Wolfam F., Delange W., Rambeck A., 1998, Vasiliev A.A., Poddubnaya I.V., Akchurina I.V. and et., 2014). Поэтому использование йодсодержащих добавок в кормлении ленского осетра при выращивании в садках, с целью повышения продуктивности и сохранности рыбы, сопротивляемости организма заболеваниям и неблагоприятным условиям среды, и накопления йода в мышечной ткани, является новым подходом к созданию высокопитательного белкового продукта, обогащенного йодом (Пономарев С.В., 2011, Вилутис О.Е., Васильев А.А., Акчурина И.В. и др., 2013, Вилутис О.Е., Васильев А.А., Поддубная И.В. и др., 2014).

Тема научных исследований утверждена Советом по грантам Президента Российской Федерации и выполнялась за счет средств гранта Президента

Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (№ МД-6254.2014.4).

Цель исследований - повысить продуктивность ленского осетра при выращивании в садках за счет использования в кормлении йодированных дрожжей, содержащих повышенное количество йода.

Поставленная нами цель, решалась следующими задачами:

- определить норму йода, скармливаемую в составе йодированных дрожжей, с гранулированным комбикормом, ленскому осетру при выращивании в садках;
- установить стоимость и затраты комбикормов на единицу прироста массы ленского осетра при скармливании йодированных дрожжей;
- выявить влияние йодированных дрожжей на динамику массы, сохранность и товарные качества ленского осетра;
- определить химический состав мяса ленского осетра и содержание в нем йода;
- изучить влияние йодированных дрожжей на биохимические показатели крови и функциональное состояние внутренних органов;
- дать экономическое обоснование использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках.

Научная новизна работы. Впервые определена норма органического йода, скармливаемая в составе йодированных дрожжей, с гранулированным комбикормом ленскому осетру при выращивании в садках. Изучена эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра. Установлено влияние йодированных дрожжей на динамику живой массы, сохранность, товарные качества рыбной продукции и содержание в ней йода. Определены затраты и стоимость кормов на единицу прироста массы рыбы. Дано экономическое обоснование скармливания повышенных доз йода, в составе йодированных дрожжей, с комбикормом ленскому осетру при выращивании в садках.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в углублении и расширении знаний о выращивании ленского осетра в садках и влиянии йодированных дрожжей на продуктивность рыбы и качество рыбной продукции. Доказано, что добавление йода, в составе йодированных дрожжей, в комбикорм для ленского осетра при выращивании в садках в количестве 0,3 мг йода на 1 кг массы рыбы, снижает затраты корма на 1 кг прироста рыбы на 0,14 кг, повышает товарную массу на 6,9 %, выживаемость особей на 2,9 %, содержание йода в мышечной ткани на 57,2 % и уровень рентабельности на 12,2 %.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- норма, скармливаемая в составе йодированных дрожжей, с гранулированным комбикормом, для ленского осетра при выращивании в садах составляет 0,3 мг йода на 1 кг массы рыбы;

- увеличение уровня йода в комбикорме снижает затраты и стоимость кормов на 1 кг прироста массы ленского осетра соответственно на 0,14 кг и 8,86 руб.;
- кормление ленского осетра комбикормом с йодированными дрожжами повышает массу на 6,9 %, выживаемость особей на 2,9 % и товарные качества рыбной продукции;
- выращивание ленского осетра на комбикормах с повышенным содержанием йода повышает содержание этого микроэлемента мышечной ткани;
- скармливание йодированных дрожжей ленскому осетру поддерживает биохимические показатели крови в оптимальных физиологических границах и не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние внутренних органов;
- использование йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках повышает уровень рентабельности на 12,2 %.

Методология и методы исследования. В 2013-15 гг. нами проводились исследования по изучению влияния йодированных дрожжей содержащих повышенные дозы йода на рост, развитие и товарные качества ленского осетра при выращивании в садках на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции, межфакультетской проблемной лаборатории ортопедии, травматологии и терапии животных «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области».

Для повышения норм йода в комбикормах для рыб опытных групп использовали биологически активную добавку - йодированные дрожжи, выпускаемую ЗАО «Биоамид» в г. Саратов, содержащую 2,0 % йода.

Разработку оптимальной нормы скармливания йодированных дрожжей в прогнозируемом и научно-хозяйственном опытах проводили в соответствии с общей схемой исследований, представленной на рисунке 1.

Для прогнозируемого эксперимента в аквариумной установке нами была отобрана молодь ленского осетра, средней массой около 232 г. Затем методом аналогов, сформировали 6 групп, контрольную и 5 опытных, по 10 рыб в каждой. Выращивание рыбы проводили в аквариумах вместимостью 250 л. Эксперимент длился 70 дней. В период опыта 1 группа (контрольная) получала полнорационный гранулированный комбикорм (ОР). Особи 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й опытных групп получали тот же комбикорм с биологически активной добавкой в виде йодированных дрожжей, из расчета 0,1 мг, 0,2, 0,3, 0,4 и 0,5 мг йода на 1 кг массы рыбы, соответственно (табл. 1).



Рисунок 1. Общая схема исследований

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Продолжительность периода, нед.		Тип кормления
	подготовительный	учетный	
Прогнозируемый опыт (70 дней)			
1-контрольная	2	8	Полнорационный комбикорм (ОР)
2-опытная	2	8	ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,1 мг йода на 1 кг массы рыбы
3-опытная	2	8	ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,2 мг йода на 1 кг массы рыбы
4-опытная	2	8	ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,3 мг йода на 1 кг массы рыбы
5-опытная	2	8	ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,4 мг йода на 1 кг массы рыбы
6-опытная	2	8	ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,5 мг йода на 1 кг массы рыбы
Научно-производственный опыт (112 дней)			
Контрольная	16		Полнорационный комбикорм (ОР)
Опытная	16		ОР + йодированные дрожжи из расчета 0,3 мг йода на 1 кг массы рыбы

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния повышенных доз йода на рост, развитие и товарные качества ленского осетра, проводили в естественном водоеме на территории Красноярского муниципального округа Энгельсского района Саратовской области. Для выращивания рыбы использовали садки размером 2,5x2,5x2,5 м. Продолжительность эксперимента составила 112 дней. Для опыта отобрали 210 особей ленского осетра, массой около 370 г и разместили их по 105 штук в каждую группу. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм (ОР), а особи опытной группы получали комбикорм с биологически активной добавкой в виде йодированных дрожжей, содержащих йод из расчета 0,3 мг на 1 кг массы рыбы.

В период опытов рыбы, в качестве основного рациона, получали полнорационный гранулированный комбикорм (табл. 2), состоящий из: рыбной муки – 17,0 %, соевой муки – 17,0 %, пшеничного глютена – 16,7 %, пшеничной муки – 12,0 %, рапсовой муки – 10,0 %, рыбьего жира – 8,0 %, пшеницы – 8,3 %, экстрадированной сои – 10,0 % и премикса – 1,0 %. Состав комбикормов между группами отличался только за счет дополнительного внесения в комбикорма опытных групп йода, в составе йодированных дрожжей. Диаметр гранул соответствовал массе рыб.

Химический состав корма определяли стандартными методами, применяемыми в зооанализе (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1965); первоначальную влагу – высушиванием навески корма до постоянного веса, при температуре 60-65 °С; гигроскопическую влагу – высушиванием воздушно-

сухого вещества при температуре 100–105 °С до постоянной массы; сырую клетчатку - методом Геннеберга и Штомана; сырую золу – сжиганием навески корма в муфельной печи; сырой жир – экстрагированием с помощью авиационного бензина в аппарате Сокслета; кальций – оскалатным методом; фосфор – колориметрическим методом; безазотистые экстрактивные вещества – расчетным путем. Другие макро– и микроэлементы, и витамины, которые нельзя определить стандартными методами, учитывались нами согласно таблице состава, прилагающейся к комбикорму.

Таблица 2 – Питательность комбикорма

Показатели	Количество
Обменная энергия, МДж	17,4
Сырой протеин, %	47,0
Сырая клетчатка, %	2,0
Сырой жир, %	13,0
Фосфор, %	1,20
Кальций, %	1,65
Натрий, %	0,42
Медь, мг	4,0
Железо, мг	60,0
Цинк, мг	120,0
Марганец, мг	60,0
Йод, мг	1,20
Кальция сульфат дигидрат, мг	35,0
Пропилгаллат, мг	12,0
Витамин Е, мг	240,0
Витамин D ₃ , МЕ	2100,0
Витамин А, МЕ	12000,0
Витамин С, мг	250,0

Анализ химического состава мышечной ткани ленского осетра выполняли по общепринятым методикам (Шепелев А.М., Кожухова О.И., 2001); влагу определяли высушиванием мяса в сушильном шкафу при температуре 100 – 105 °С до постоянной массы; общий азот по методу Къельдаля. Для пересчета азота на протеин мяса использовали коэффициент 6,25; жир – методом Сокслета; золу – путем сжигания навески в муфельной печи.

Биохимические показатели крови определяли в начале и конце экспериментов. При оценке гормонального статуса щитовидной железы определяли уровни ТТГ, Т4 свободного, Т4 общего и Т3. Уровень тиреоидных гормонов в крови рыб определяли на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа ChemWell 2910V (Combi).

Ткани внутренних органов для гистологических исследований брали в конце прогнозируемого опыта. Общую картину изменений изучали на гистопрепаратах, окрашенных гематоксилин-эозином по методике Эрлиха.

Гистологические срезы толщиной 4–7 мкм изготавливали на микротоме «Mikrom HM450» из парафиновых блоков кусочков органов, фиксированных в жидкости Карнуа.

Гидрохимический состав воды определяли в начале и конце опытов по общепринятым методикам (Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А., 1987).

Аналитические исследования, направленные на идентификацию химических элементов в пробах воды, выполнены методом масс-спектрометрии с использованием масс-спектрометра Inductivity Coupled Plasma Mass Spectrometer с системой обработки данных VGPG ΣxCell по стандартной методике МВИ ЕРА 200.8.

Полученные данные подвергнуты биометрической обработке общепринятыми методами (Г.Ф. Лакина, 1990), с использованием программного пакета MS Excel 2007.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены: на XXIX заочной конференции «Research Journal of International Studies» (Екатеринбург, 2014); на IX Всероссийской научно-практической конференции, «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» (Саратов, 2015), на расширенном заседании кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова (Саратов, 2015).

Реализация результатов исследований. Результаты исследований используются в практике рыбоводного хозяйства ООО «Центр индустриального рыбоводства» Энгельсского района, Саратовской области.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 4 научных статьи, в том числе 2 статьи в журналах «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова» и «Аграрный научный журнал», рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 132 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов предложений производству и приложения. Содержит 35 таблиц и 21 рисунок. Список использованной литературы включает в себя 154 источника, в том числе 29 на иностранных языках.

2 Основное содержание работы

2.1 Результаты прогнозируемого опыта

Результаты прогнозируемого опыта показывают, что в подготовительный период рыба во всех опытных группах лучше адаптировалась к новым условиям содержания и кормления, была более устойчива к стрессу. По всей видимости, это произошло за счет высокого тиреоидного статуса,

обеспеченного потреблением комбикорма с повышенным содержанием йода. Затем продуктивность рыб во 2-, 5- и 6-опытных группах снизилась, по отношению к 3- и 4- опытным группам. Сохранность рыб в период опыта во всех группах была на высоком уровне и составила 100,0 %.

В данном эксперименте отмечено, что включение в гранулированный комбикорм для ленского осетра 4-й опытной группы повышенных доз йода из расчета 0,3 мг йода на 1 кг массы рыбы, приводит к повышению скорости роста рыб при одновременном снижении затрат корма на единицу прироста, по сравнению с контрольной и другими опытными группами (табл. 3).

Таблица 3 - Результаты прогнозируемого опыта

Показатель	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Ихтиомасса в начале опыта, г	2315,8	2334,1	2322,4	2331,0	2339,0	2320,0
Ихтиомасса в конце опыта, г	3100,7	3235,6	3402,2	3413,0	3195,0	3097,1
Абсолютный прирост, г	77,00	85,70	89,40	95,70	78,10	63,70
Затраты на 1 кг прироста:						
комбикорма, г	2301,35	2166,45	2193,03	1997,02	2384,89	3194,57
обменной энергии, МДж	40,04	37,70	38,16	34,75	41,50	55,59
сырого протеина, г	1081,63	1018,23	1030,72	938,60	1120,90	1501,45

Полученные, в прогнозируемом опыте, данные послужили основанием для проведения научно-производственного опыта.

2.2 Результаты научно-производственного опыта

Научно-производственный опыт проводили в естественном водоеме, качество воды в котором по физико-химическим показателям соответствовало требованиям ОСТ 15–372–87 для выращивания осетровых рыб. Температурный диапазон воды за время опыта был в пределах оптимальной физиологической нормы и составлял 20-23 °С. Результаты опыта представлены в таблице 4.

Результаты опыта, показывают о положительном влиянии йода на сохранность рыбы. В опытной группе она была выше по сравнению с контрольной на 2,9 %. Наибольшая сохранность рыбы в опытной группе позволила получить самый большой прирост ихтиомассы. Это дает возможность предположить, что увеличение массы происходит за счет введения в рацион опытной группы повышенных норм йода.

Таблица 4 - Результаты научно-производственного опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса 1 особи в начале опыта, г	374,3±7,5	372,5±7,0
Масса 1 особи в конце опыта, г	938,5±18,7	1003,6±19,1*
Абсолютный прирост, г	564,3	631,1
Затраты на 1 кг прироста:	комбикорма, кг	1,56
	обменной энергии, МДж	27,2
сырого протеина, г	733,5	668,1
Сохранность, %	95,2	98,1

* - $P \geq 0,99$

Анализируя эффективность использования повышенных норм йода в кормлении ленского осетра, можно отметить, что обогащение комбикорма йодом в количестве 0,3 мг/кг массы рыбы, снижает затраты комбикорма на 1 кг прироста ихтиомассы на 0,14 кг, по сравнению с контролем.

2.3 Биохимические показатели крови ленского осетра

Биохимическое исследование крови показало, что у рыб контрольной и опытной групп не было достоверных отличий. Это свидетельствует об отсутствии негативного влияния повышенных доз йода на организм рыб опытной группы.

Для измерения уровня гормонов щитовидной железы и тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ, Т4 общего, Т4 свободного и Т3) было осуществлено прижизненное взятие крови у особей ленского осетра в начале эксперимента при массе тела 370 г, и в конце опыта при массе тела 938-1003 г (табл. 5).

Таблица 5 - Значения показателей гормонов гипофиза (ТТГ) и щитовидной железы (Т3 и Т4) в сыворотке крови ленского осетра

Группа	Концентрация гормонов			
	Т4 общ. нмоль/л	Т3 нмоль/л	Т4 своб. нмоль/л	ТТГ МкЕД/мл
Начало эксперимента				
Общая партия рыбы	31,76±7,94	0,072±0,01	13,84±2,48	2,78±0,37
Конец эксперимента				
Контрольная	19,96±5,06	0,06±0,01	8,68±1,54	2,5±0,34
Опытная	44,46±6,91*	0,17±0,08*	16,92±2,18*	5,74±0,91*

* $P \geq 0,99$

Нами установлено, что у рыб опытной группы к концу эксперимента отмечено увеличение уровня ТТГ на 2,34 МкЕД/мл по отношению к

контрольной группе. Уровни свободного и общего тироксина также были выше в 2 раза в опытной группе рыб. Взятие крови на начало опыта производилось при температуре 14 °С у экземпляров, выращенных в зимний период условиях УЗВ. В связи с тем, что кровь является чувствительным индикатором состояния организма, быстро реагирующим на изменения экзогенных и эндогенных факторов можно отметить что, показатели крови у этих особей отражают высокий уровень адаптивной реакции организма рыб на технологические особенности ее выращивания при данных условиях.

Результаты исследования крови позволили установить, что уровень тиреотропного гормона и гормонов щитовидной железы опытной группы выше, чем у контрольных, что может быть причиной более интенсивного роста рыб опытной группы.

2.4 Состояние внутренних органов

Для изучения влияния повышенной нормы йода на организм ленского осетра было проведено гистологическое исследование внутренних органов кровеносной, выделительной и пищеварительной систем рыб.

Результаты исследований показывают, что добавление в рацион ленского осетра добавки в виде йодированных дрожжей не оказало достоверного влияния на развитие внутренних органов рыбы. Различий в гистологическом строении жабр, сердца, почек, печени, селезенки, пищевода, желчного пузыря, отделов тонкого и толстого кишечника в образцах контрольной и опытной группы не обнаружено.

2.5 Товарные качества ленского осетра

Для товарной оценки качества рыбы важно знать особенности анатомического строения и морфологический состав тканей, а для определения пищевой ценности рыбы, необходимо определить выход съедобных частей и их химический состав. С этой целью в конце научно-производственного опыта был произведен контрольный убой ленского осетра. Для контрольного убоя отобрали по 3 особи с примерной массой, соответствующей средней массе в данной группе (табл. 6).

Полученные результаты, показывают о высоких товарных качествах ленского осетра опытной группы. Выход съедобных и условно съедобных частей был выше у особей опытной группы на 2,31 %, в сравнении с контрольной. Выход несъедобных частей в опытной группе не превышал 30,0 %. Данные результаты свидетельствуют о высоком убойном выходе рыбы, получавшей в составе комбикорма повышенные нормы йода.

Для определения качественного состава мышечной ткани выращенного осетра мы определили ее химический состав (табл. 7).

Таблица 6 - Результаты убоя ленского осетра

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	г	% от массы	г	% от массы
Масса до убоя	940,0±12,0	100,0	1009,0±14,3	100,0
Масса кожи	152,05±11,0	16,18	158,49±12,9	15,70
Масса головы и плавников	233,11±12,0	24,80	272,84±16,9	27,03
Масса хрящевой ткани	57,54±7,0	6,12	55,77±9,5	5,52
Масса мышечной ткани	322,15±14,3	34,27	344,26±16,2	34,10
Масса жабр, слизи, крови и др.	118,08±8,8	12,56	100,71±12,3	9,98
Масса съедобных частей	350,19±14,1	37,25	381,63±16,1	37,80
Масса условно съедобных частей	290,65±5,1	30,92	336,63±14,3	33,25
Сумма съедобных и условно съедобных частей	640,84±18,3	68,17	711,44±17,3*	70,48
Масса несъедобных частей	299,27±7,6	31,84	299,28±15,3	29,65

* $P \geq 0,99$

Анализируя полученные данные, можно отметить, что содержание сырого протеина и жира в мышечной ткани у особей и контрольной и опытной группы было достаточно высоким. Содержание золы в опытной группе превышает значения контрольной группы, что соответствует уровню потребления минеральных веществ в рационе.

Таблица 7 - Химический состав мышечной ткани ленского осетра, %

Вещество	Группа	
	контрольная	опытная
Влага	69,0±0,16	70,18±0,13
Сырой протеин	19,18±0,14	18,92±0,18
Сырой жир	10,62±0,08	9,55±0,09
Зола	1,20±0,14	1,35±0,08
Йод, мкг/кг	88,4±0,86	139,0±0,65***

*** - $P \geq 0,999$

Результаты научно-хозяйственного опыта подтвердили основные тенденции, выявленные в прогнозируемом опыте. И в этом случае особи ленского осетра, выращиваемые на корме с добавлением йодированных дрожжей с дозировкой йода 0,3 мг/кг массы рыбы, превосходили контрольную группу по содержанию йода в мышечной ткани на 57,2 %.

2.6 Экономическая эффективность

Одной из главных задач современного индустриального рыбоводства считается рациональное кормление рыбы, а ввиду интенсификации рыбоводных процессов, роль кормления неуклонно возрастает. Поэтому одной из задач наших исследований было установление экономической эффективности использования йодированных добавок в корме ленского осетра.

Данные, представленные в таблице 8, показывают, что стоимость скормленного комбикорма и йодированной добавки в опытной группе превышала стоимость комбикорма в контрольной группе, но общая ихтиомасса в конце опыта и соответственно ее прирост были выше в опытной группе. Это позволило снизить себестоимость 1 кг рыбы в опытной группе по сравнению с контрольной.

Таблица 8 - Экономическая эффективность выращивания осетра

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Ихтиомасса в начале, кг	39,30	39,11
Ихтиомасса в конце, кг	93,86	103,37
Прирост, кг	54,56	64,26
Стоимость 1 кг посадочного материала, тыс. руб.	0,85	0,85
Стоимость всего посадочного материала, тыс. руб.	33,41	33,25
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	66,00	66,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	85,15	91,35
Стоимость комбикорма, тыс. руб.	5,62	6,03
Стоимость 1 кг добавки, руб.		110,00
Скормлено добавки, г		0,14
Стоимость скормленной добавки, руб.		0,02
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.		6,05
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,56	1,42
Стоимость кормов затраченных на 1 кг прироста, руб.	103,00	94,14
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	680,00	680,00
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	63,82	70,29
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	49,98	50,25
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	532,45	486,02
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	13,85	20,05
Прибыль от реализации 1 кг рыбы, руб.	147,55	193,98
Дополнительно полученная прибыль, тыс. руб.		6,20
Рентабельность, %	27,71	39,91

С учетом одинаковой реализационной цены 680,00 руб. за 1 кг наибольшая выручка была получена от реализации рыбы опытной группы. Это повысило уровень рентабельности в опытной группе до 38,59 %, что больше на 12,2 % по сравнению с контрольной.

3 Заключение

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях по изучению эффективности использования йодированных дрожжей содержащих повышенные дозы йода в кормлении ленского осетра при его выращивании в садках, позволяют сделать следующие теоретические и практические выводы:

1. Добавка йода, в составе йодированных дрожжей, в гранулированный комбикорм для ленского осетра при выращивании в садках из расчета 0,3 мг на 1 кг массы рыбы является оптимальным количеством.

2. Внесение йода в комбикорма для ленского осетра при выращивании в садках в количестве 0,3 мг на 1 кг массы рыбы снижает стоимость и затраты кормов на 1 кг прироста ихтиомассы соответственно на 0,14 кг и 8,86 руб., по сравнению с контрольной группой.

3. Использование в кормлении ленского осетра при выращивании в садках комбикормов с повышенными дозами йода повышает выживаемость особей на 2,9 %, массу на 6,9 % и товарные качества рыбной продукции, по сравнению с контрольной группой.

4. Кормление ленского осетра комбикормами с повышенным содержанием йода повышает концентрацию этого микроэлемента в мышечной ткани на 57,2 %.

5. Скармливание гранулированных комбикормов с повышенными дозами йода ленскому осетру при выращивании в садках поддерживает биохимические показатели крови на оптимальном физиологическом уровне и не оказывает отрицательного влияния на состояние внутренних органов.

6. Увеличение уровня йода, в кормлении ленского осетра при выращивании в садках на 0,3 мг на 1 кг массы, повышает уровень рентабельности на 12,2 %, по сравнению с контрольной группой.

Предложения производству

В целях повышения продуктивности, выживаемости и товарных качеств ленского осетра, снижения затрат кормов на единицу прироста массы рыбы и себестоимости рыбной продукции, при выращивании в садках, рекомендуем добавлять в гранулированный комбикорм йод в составе йодированных дрожжей из расчета 0,3 мг на 1 кг массы рыбы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. 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.

2. Масленников, Р.В. Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках / Р.В. Масленников, И.В. Поддубная, А.А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 20-23.

3. 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.

4. 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: Издательский центр «Наука», 2015. – 178 с.

5. Зименс Ю.Н. Измерение концентрации йода в мышечной ткани ленского осетра при использовании в рационе йодированных дрожжей / Ю.Н. Зименс, Р.В. Масленников, А.А. Васильев // Материалы I Международной научно-практической конференции: Проблемы агропромышленного комплекса стран Евразийского Экономического Союза. Саратов, 2015. – С. 202-206.

Подписано к печати 8.10.2015 г.

Усл. Печат.л.: 1,0 Тираж 100. Заказ №177

Редакционно-издательский центр Самарской ГСХА

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс 46-2-44

E-mail: ssaariz@mail.ru