

005011821

ТУМЕНОВ АРТУР НАСИБУЛЛАУЛЫ

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОВАРНОГО
ВЫРАЩИВАНИЯ РУССКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER
GUELDENSTADTII* BRANDT ET RATZEBURG) В УСТАНОВКАХ
ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

12 МАР 2012

Усть-Кинельский - 2012

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный
технический университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор,
заслуженный работник рыбного хозяйства РФ
Пономарев Сергей Владимирович

Официальные оппоненты: Васильев Алексей Алексеевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой «Кормление, зоогигиена
и аквакультура», Саратовский ГАУ имени
Н.И. Вавилова

Мирошникова Елена Петровна
доктор биологических наук, профессор
кафедры «Молоко и мяса», Оренбургский
государственный университет

Ведущая организация: ФГОУ «Краснодарский научно-
исследовательский институт
рыбного хозяйства»

Защита диссертации состоится «28» марта 2012 г. в 10 часов на заседании
диссертационного совета ДМ220.058.02 при ФГБОУ ВПО «Самарская
государственная сельскохозяйственная академия».

Адрес: 446442, Самарская обл., г. Кинель,
п. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2, ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА»,
диссертационный совет.

Тел. Факс: (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Самарская
государственная сельскохозяйственная академия»

Автореферат разослан и размещен на сайте «25» февраля 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Жемерикина Светлана Львовна



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В индустриальной аквакультуре, в современный период развития биотехнологии, весьма эффективными считаются системы замкнутого водоснабжения, где осуществляется полный контроль условий выращивания, обеспечиваются наиболее оптимальные режимы содержания рыбы, происходит ее быстрый рост и развитие (В.И. Козлов и др., 2004, Г.Г. Матишов и др., 2008, С.В. Пономарев, Ф.Г. Магомаев, 2011, С.И. Никоноров, 2006, 2007).

Эти высокоинтенсивные установки применяются для выращивания осетровых рыб с целью получения высококачественной продукции: мяса, пищевой икры, а также жизнеспособного потомства для последующего зарыбления водоемов. В настоящий период русский осетр еще недостаточно используется в индустриальных условиях для товарного выращивания, в сравнении с сибирским осетром и гибридными формами белуги, стерляди (С.В. Пономарев, Ф.Г. Магомаев, 2011). Однако, как показали наши работы, русский осетр демонстрирует высокий рост массы при определенных условиях выращивания в УЗВ, а в регионе Каспийского моря он является основным представителем сохранившихся популяций осетровых рыб. Поэтому наши исследования были направлены на развитие товарного осетроводства и искусственного воспроизводства, а первоочередным направлением исследований являлось определение основных факторов и параметров, лимитирующих рост массы и развитие русского осетра в условиях установок замкнутого водообеспечения (УЗВ).

Цель и задачи исследований. Цель работы - повышение эффективности выращивания товарной рыбы в установке замкнутого водообеспечения с использованием русского осетра каспийской популяции. В связи с этим, были поставлены следующие задачи:

- провести оценку среды в экспериментальных установках замкнутого водообеспечения;
- изучить интенсивность роста русского осетра при трехлетнем интенсивном способе выращивания в УЗВ с различными температурными режимами;
- изучить влияние уровня кормления на динамику живой массы русского осетра в разные возрастные периоды;
- установить оптимальную плотность посадки и выявить её влияние на прирост живой массы товарной рыбы;
- определить физиолого-биохимические показатели трехлеток русского осетра при разных режимах кормления;
- рассчитать экономическую эффективность выращивания и реализации рыбной продукции;

Научная новизна. Впервые в условиях замкнутого водообеспечения показана высокая эффективность товарного выращивания русского осетра при определенных плотностях посадки и термическом режиме. Установлено влияние уровня кормления сухим комбикормом на продуктивность русского осетра. Доказано возможное стимулирование роста массы рыб старших

возрастных групп оптимизацией температурного режима, уровня кормления и плотности посадки в установках замкнутого водообеспечения.

Практическая значимость работы состоит в том, что исследованиями выявлены дополнительные резервы увеличения производства и повышения эффективности выращивания русского осетра на основе использования полученных технологических параметров на товарных осетровых фермах и рыбоводных заводах разной направленности производственной деятельности.

Подготовлен проект технологического регламента на биологически-активную пищевую добавку, полученную из полостного жира русского осетра.

Основные положения, выносимые на защиту.

- влияние температурного режима на продуктивность русского осетра в УЗВ;

- повышение рыбоводных показателей за счет оптимизации уровня кормления и плотности посадки рыбы в разные возрастные периоды;

- эффективность производства осетровой продукции в установках замкнутого водообеспечения.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы ежегодно докладывались на заседаниях кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы» АГТУ в период с 2009 по 2012 гг., а также на: Международной научно-практической конференции «Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути их решения» (14-15 июля 2009 г., Уральск, ЗКАТУ им. Жангир хана), на Международной научно-практической конференции в рамках выставки «Интерфиш-2010» «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов (27 октября 2010 г., Москва, МВЦ «Крокус-Экспо»), на ежегодной научной конференции студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН (19-30 апреля 2010 г, Ростов-на-Дону), на научно-практической конференции посвященной 20-летию Независимости Республики Казахстан (2011 г., Уральск, ЗКАТУ им. Жангир хана).

Научная работа выполнена в рамках госбюджетной НИР кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы» АГТУ по теме «Технологии индустриальной аквакультуры и интегрированного рыбоводства для юга России». Результаты работ используются в учебных курсах специальности 5В080400 – «Рыбное хозяйство и промышленное рыболовство» в ЗКАТУ им. Жангир хана (г. Уральск, Казахстан).

Публикации. Основные материалы и положения диссертации изложены в 9 печатных работах, в том числе 2 в изданиях, рецензированных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 135 страницах машинописного текста. Состоит из общей характеристики работ, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, выводов и предложения производству. Список используемой литературы включает 182 источника, из них 27 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 18 рисунками и 25 таблицами.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные работы по теме диссертации были проведены в период с 2008 по 2012 гг. в лабораториях и исследовательских центрах Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана - далее ЗКАТУ (г. Уральск) и Астраханского государственного технического университета – далее АГТУ (г. Астрахань). Научные работы выполняли с использованием установки замкнутого водообеспечения с полностью регулируемым контролем водной среды. В качестве объектов исследования использовали особей русского осетра каспийской популяции (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833) различного возраста. Схема проведения исследований по теме диссертации представлена на рисунке 1.

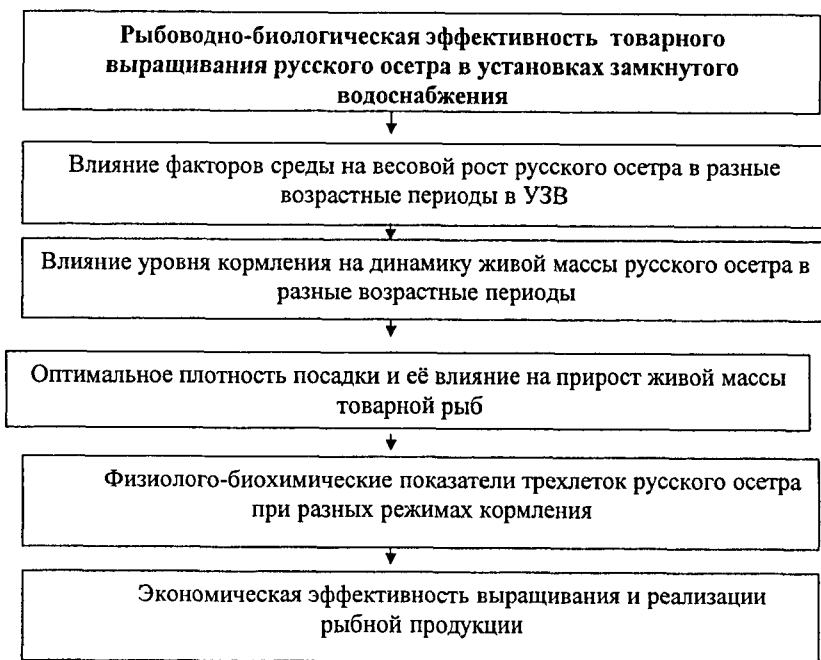


Рис. 1. Общая схема исследований

Для изучение влияния температурного режима были проведены исследования на установках замкнутого водообеспечения ЗКАТУ и АГТУ. Живую массу определяли методом взвешивания на электронных весах 25 особей регулярно - два раза в месяц. Абсолютный и среднесуточный прирост личинок и мальков определяли по методике Г.Г. Винберга (1956), а сеголетков и старших возрастныз групп по методике Castell, Tiewes (1979).

Изучение влияния уровня кормления на динамику живой массы русского осетра в разные возрастные периоды проводили по схеме 2, представленной в таблице 1.

Таблица 1- Суточная норма кормления, разработанная фирмой Coppens

Рационы	Суточная норма, % от массы тела				
	1	2	3	4	5
1. Поддерживающий	1,0	1,3	1,2	1,1	1,1
2. Оптимальный	2,5	1,9	1,8	1,6	1,5
3. Избыточный	по поедаемости				

Кормление рыб при температуре воды 20-21°C проводили четырехкратно вручную полноценным комбикормом SteCo SUPREME – 10, следующего состава: протеин - 49%, жир - 10%, клетчатка - 1,5%, зола - 7,3%, фосфор - 1,0 %, общая энергия - 20 МДж/кг, усваиваемая энергия – 15,9 МДж/кг). Рыбу старших возрастных групп кормили полнорационным комбикормом SteCo SUPREME - 15 (протеин -48%, жир - 15%, клетчатка - 1,6%, зола - 7,1%, фосфор - 0,9 %, общая энергия - 21 МДж/кг, усваиваемая энергия – 16,9 МДж/кг).

Для оценки конверсии питательных веществ корма в массу тела осетров, определяли коэффициент упитанности по Фультону (П.А. Моисеев и др., 1991). Затраты корма на получение прироста рассчитывали путем деления затраченного корма на абсолютный прирост.

При определении оптимальной плотности посадки товарной рыбы были проведены эксперименты на УЗВ АГТУ (г.Астрахань) в два этапа. На первом этапе изучали влияние плотности посадки двухлеток массой от 500 до 1000г на рыбоводно- биологические показатели выращивания по трем вариантам (I- 40 кг/м³; II- 50 кг/м³ ; III-60 кг/м³). Кроме того для выявления токсического воздействия азотосодержащих, загрязняющих воду веществ, признаком которого является появления жаберного некроза, изучали концентрацию в воде нитритов, нитратов и аммонийного азота.

Количество нитритов, нитратов и аммонийного азота определяли в специализированных лабораториях АГТУ, ЮНЦ РАН и ЗКАТУ по общепринятым методикам.

Содержание кислорода в воде определяли термооксиметром.

Для определения физиолого-биохимических показателей трехлеток русского осетра определяли морфо-химический состав крови и химический состав порки рыбы.

Для оценки химического состава порки рыбы использовали методические указания С.В. Пономарева и др., (2002) с определением содержания влаги - высушиванием, жира на аппарате Сокслета. Белка - Кьельдалю и золы - сжиганием в муфельной печи при температуре 500°C.

С целью определения гематологических показателей, кровь брали у рыб из хвостовой артерии. Морфологическую картину крови оценивали по мазкам, окрашенным фиксатором-красителем по Романовскому-Гимзе. Клетки крови идентифицировали по классификации И.Н. Остроумовой (1975).

Гематокрит определяли на центрифуге МГЦ6-02, содержание гемоглобина на гемометре Сали.

Уровень сывороточного белка определяли с помощью рефрактометра марки ИРФ-454 Б2М (В.В. Лиманский и др., 1984).

Экономическую эффективность выращивания и реализации рыбопродукции определяли с учетом всех затрат на производство и цены реализации рыбопродукции.

Основной цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан методом вариационной статистики по Г.Ф. Лакину (1990) с определением достоверности разницы по Стьюденту, с помощью пакета прикладных компьютерных программ SPSS for Windows.

Всего выполнено около 3000 взвешиваний и измерений осетра. Обработано около 200 проб крови и 240 биохимических проб.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

3.1. Оценка условий среды в экспериментальных установках замкнутого водообеспечения

В качестве водисточника в условиях НИИ ЗКАТУ использовали водопроводную воду, время созревания биофильтров из керамзита составляло 2 месяца.

Показатели гидрохимического состава поступающей воды (после фильтрации) в бассейны и в ходе исследований соответствовали принятым нормам для обоих рыбоводных хозяйств индустриального типа

3.2. Рост массы тела русского осетра при интенсивном способе выращивания товарной рыбы в УЗВ

3.2.1. Влияние температуры воды на прирост живой массы русского осетра

В УЗВ ЗКАТУ (21-22°C) за 198 суток выращивания сеголетки достигли массы тела 146,8 г.

Выращенные сеголетки, при средней массе тела 146,8 г, отличались высокой выживаемостью (72%), упитанностью, быстрым ростом массы тела.

В условиях температурного режима УЗВ-комплекса АГТУ, где колебания температуры воды были более значительными (15-24°C), результаты выращивания были ниже, как и выживаемость (53%), кормовые затраты соответственно выше (1,6 против 1,5). Это связано с общим количеством градусо-дней (4257 против 3900), при всех близких одинаковых условиях среды и конструкции УЗВ.

При выращивании более старших возрастных групп (годовиков, товарных двух- и трехлеток) установлены следующие результаты. За 193 сут. выращивания годовики русского осетра достигли массы 693г при высоких показателях роста и выживаемости, низких – кормового коэффициента (1,2 ед.).

В сравнении с периодом роста сеголеток у годовиков заметно повышение среднесуточного прироста (2,8г против 0,74г) в 4 раза, то есть в условиях оптимального постоянного температурного режима произошел набор темпа роста без потерь, спадов. Это отразилось и на высокой конверсии корма в массу тела рыб (КК=1,2). Общее количество градусо-дней за период выращивания в таких условиях за 193 сут. было равно 4149,5.

В установке АГТУ, где термический режим водной среды был менее благоприятным, он характеризовался сезонным зимним понижением до 15°С, среднесуточные приросты массы тела были ниже, чем в УЗВ – комплексе ЗКАТУ (1,47г против 2,8г), что при прочих равных условиях, было связано с температурным режимом водной среды. В УЗВ – комплексе АГТУ количество градусо-дней было ниже (3900 против 4149,5). Кормовой коэффициент был несколько выше (1,3 против 1,2), выживаемость – ниже (92 против 95%).

В УЗВ – комплексе ЗКАТУ за 135 сут. получены следующие рыбоводно-биологические показатели выращивания двухлеток (таблица 2).

Таблица 2 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания двухлеток русского осетра (3 этап выращивания) в УЗВ – комплексе ЗКАТУ и АГТУ

Показатели выращивания	Значения	
	ЗКАТУ	АГТУ
Масса тела: начальная, мг	692,6±14,2	520,1±12,2
конечная, г	1169,8±46,3	950,3±39,5
Абсолютный прирост, г	476,4	430,2
Среднесуточный прирост, г	3,5	3,07
Выживаемость, %	98,0	96,0
Кормовой коэффициент, ед.	1,1	1,2
Градусо-дни	2902,5	2730
Период выращивания, сут.	135	140

Анализ полученных результатов показывает дальнейшее увеличение среднесуточного прироста массы тела до 3,5 г., что существенно выше, чем у годовиков (2,8 г/сут.) и сеголеток (0,74 г/сут.), т.е. с возрастом темп прироста массы тела у русского осетра, при благоприятном температурном режиме (без зимовки), увеличивается. Остаются высокими значения кормового коэффициента (КК=1,1) и выживаемости (98%).

В условиях УЗВ - комплекса АГТУ, при температурном режиме водной среды 15-24°C, за 140 сут. выращивания двухлетки достигли 950 г, при абсолютном приросте 430,2 г, среднесуточном – 3,07 г. Этот прирост в 2 раза выше, чем у годовиков (3,07г против 1,47 г). Выживаемость составила 96%, а кормовой коэффициент – 1,1 ед.

В УЗВ-комплексе ЗКАТУ, выращенных двухлеток средней массой 1169,08 г, разделили на две группы. В первую группу отсортировали рыбу более 1100 г (лидеры) и перевели на кормление по поедаемости с целью разгона роста до максимальной массы. Вторую группу (735 – 1100 г) кормили, как и ранее, при суточной норме дачи корма. Общий период этих экспериментов, при той же температуре воды, составил 369 сут. Общий период выращивания рыб из обеих групп составил 913 сут.

Результаты выращивания товарных трехлеток представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания товарные трехлеток в УЗВ - комплексе ЗКАТУ и АГТУ

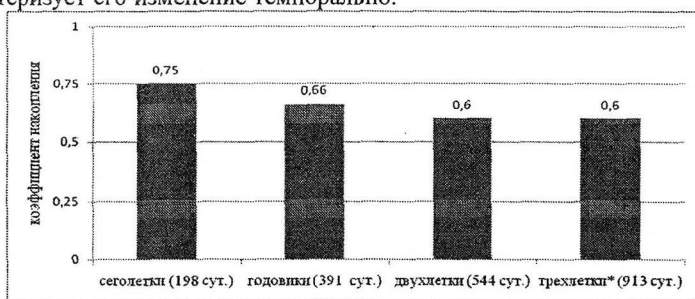
Показатели выращивания	Значения		
	ЗКАТУ, лидеры	ЗКАТУ	АГТУ
Масса тела: начальная, мг конечная, г	1374,4±51,21 6174,2±170,58	950,4±20,2 4040,1±120,6	950,3±39,5 3520,8±115,6
Абсолютный прирост, г	4799,8	3089,7	2570,5
Среднесуточный прирост, г	13,0	8,4	6,9
Выживаемость, %	99,0	99,0	99,0
Кормовой коэффициент, ед.	1,5	1,1	1,2
Градусо-дни	7933,5	7933,5	7215
Период выращивания, сут.	369	369	370

Во второй группе, после сортировки и удаления лидеров, за те же 7933,5 градусо-дня, средняя масса достигла 4040 г, при абсолютном приросте 3089,7г и среднесуточном – 8,4 г. В полости тела отсутствовало накопление избытка жира, общее содержание жира в теле составляло 15,2%. Выживаемость была тоже максимально высокой – 99%, при низком значении кормового коэффициента – 1,1 ед.

В результате выполненных трехлетних экспериментов в обоих одинаковых (конструктивно) установках УЗВ получены результаты, подтверждающие высокую эффективность интенсивного выращивания товарных трехлеток русского осетра.

3.2.2. Динамика темпа роста массы тела русского осетра при трехлетнем выращивании товарной рыбы в УЗВ.

За период выращивания трехлеток русского осетра в УЗВ-комплексах ЗКАТУ и АГТУ, были получены результаты, позволяющие оценить рост и развитие рыб. В УЗВ-комплексе АГТУ имеет место режим «мягкая зима-лето» (15-24°), а в УЗВ-комплексе ЗКАТУ температура воды круглосуточно постоянная – 21-22°С. Это являлось причиной достигнутых различий ($p \leq 0,001$) в результатах выращивания за 913 суток. На рисунке 2 показано изменение коэффициента массонакопления у всех возрастных групп, что характеризует его изменение темпорально.



* - в варианте до массы 6 кг

Рис. 2. Коэффициент массонакопления при выращивании русского осетра в УЗВ-комплексе ЗКАТУ

Из данных рис. 2 видно, что с возрастом коэффициент массонакопления снижается (от 0,75 у сеголеток до 0,6 у трехлеток).

Упитанность рыб, определенная нами как коэффициент упитанности по Фультону, демонстрирует, напротив, увеличение этого показателя с возрастом. Особенно заметно его повышение у трехлеток при кормлении по поаемости (сверх нормы).

3.3. Прирост живой массы русского осетра при различном уровне суточных рационов

3.3.1. Влияние суточного рациона кормления сеголеток комбикормом при обеспечении энергией 20 МДж/кг в условиях оптимального постоянного термического режима на прирост живой массы.

При выращивании в бассейнах УЗВ-комплекса, в условиях оптимального постоянного термического режима выращивания, использовали комбикорм SteCo Supreme-10. Оценка рыбопродуктивных показателей позволила установить лучший эффект в 2-х вариантах: оптимальный рацион (по кормовым таблицам Sorrens) и при

избыточном кормлении.

В результате проведенных опытов получено, что при выращивании сеголеток на комбикорме с содержанием общей энергии 20 МДж/кг, лучший среднесуточный прирост массы отмечен при кормлении как по нормам, так и по поедаемости. Однако, в варианте по поедаемости, кормовые затраты были более чем в 3,5 раза выше, чем в контроле.

3.3.2. Влияние суточного рациона кормления двухлетков комбикормом при обеспечении энергии 21 МДж/кг в условиях оптимального постоянного термического режима на прирост живой массы.

В этом варианте опыта рыб выращивали в бассейнах УЗВ-комплекса на комбикорме SteCo SUPREME-15. В ходе анализа рыбоводно-биологических показателей также установлен высокий эффект в варианте 2 по применению рекомендованных норм кормления.

Лучшие результаты были, как и с сеголетками в варианте 2 и 3, при этом в варианте «оптимальный рацион» среднесуточный прирост ниже на 13,9%, причем КК равен 1,0, а в варианте, где кормление было по поедаемости, КК был равен 2,3 ед. Однако в этих опытах установленные различия, в значениях абсолютного прироста (101,1 и 115,1), не столь выражены, как в опытах, проведенных на сеголетках.

3.3.3. Влияние суточного рациона кормления трехлетков комбикормом при обеспечении энергии 21 МДж/кг в условиях оптимального постоянного термического режима на прирост живой массы.

Трехлеток в этом варианте опыта выращивали 60 сут. в УЗВ на комбикорме SteCo SUPREME – 15. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания русского осетра в бассейнах в условиях постоянного термического режима

Показатель	Варианты опыта		
	1	2(контроль)	3
Масса тела, г:			
	начальная	1544,2±28,7	1540,5±36,3
конечная	1604,2±50,3*	2038,5±60,2*	2326,3±65,4*
Абсолютный прирост, г	60,0	498,0	779,5
Среднесуточный прирост, г	1,0	8,3	13,0
Выживаемость, %	88,0	99,0	99,0
Кормовой коэффициент, ед.	7,5	1,2	4,5
Период выращивания, сут.	60	60	60

различия достоверны при $p \leq 0,001$

При кормлении трехлеток кормом в условиях его недостатка (варианты 1), как и в предыдущих опытах, установлено снижение выживаемости рыб (до 88%), при кормовых затратах (потери) 7,5. В варианте 2 отмечен наиболее низкий кормовой коэффициент - 1,2 ед. при выживаемости 99% и среднесуточном приросте 8,3 г. Трехлетки русского осетра, при кормлении по поедаемости (вариант 3), увеличили величину среднесуточного прироста почти в 2 раза при выживаемости (99%), как и в контроле, кормовые затраты увеличились почти в 4 раза.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено влияние рациона кормления (норм кормления) на темп роста русского осетра в УЗВ при постоянном температурном режиме (21-22°C). Показана возможность реализации двух направлений выращивания товарных трехлеток, что расширяет ассортимент получения деликатесной и ценной пищевой продукции: до массы 3,5-4 кг при жирности 14-16%; до массы 6 кг при жирности 29-30%.

3.4. Влияние плотности посадки на рост русского осетра при товарном выращивании

За 30 суток выращивания рыб массой от 500 до 1000 г при разных нормах плотности посадки в 1 м³ получили следующие рыбоводно-биологические показатели (таблица 5).

Таблица 5 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания крупного рыбопосадочного материала (двухлетки) массой от 500 до 1000 г при различных плотностях посадки в УЗВ-комплексе АГТУ

Показатель	Плотность посадки, кг/м ³				
	40	50	60	70	80
Масса тела, г:					
начальная	515, ±12,6	515,5±12,6	515,5±12,6	514,5±16,5	512,5±13,7
конечная	614,1±35,1*	607,6±36,4*	605,8±32,4*	-	-
Абсолютный прирост, г	98,6	92,1	90,3	-	-
Среднесуточный прирост, г/сут.	3,29	3,07	3,01	-	-
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Признаки некроза, %	-	-	-	15	30
Кормовой коэффициент, ед.	1,1	1,2	1,2	-	-
Период выращивания, сут.	30	30	30	-	-

* различия достоверны при $p \leq 0,01$

- при плотности посадки 70 и 80 кг/м³ выдерживание рыбы в бассейнах в течение 6 часов

Показатели выращивания русского осетра во всех трех вариантах высокие, с увеличением плотности посадки происходит незначительное снижение среднесуточного прироста (от 3,29 г, при плотности посадки 40 кг/м³, до 3,01 г, при плотности посадки 60 кг/м³ и некоторое увеличение кормового коэффициента (от 1,1 до 1,2).

В результате кратковременного содержания рыбы при плотности посадки 70 и 80 кг/м³ первые признаки появления жаберного некроза (жабры покрылись слизью и цвет жабер стал бледным) наблюдалось соответственно у 15 и 30% рыб.

В следующих аналогичных экспериментах, в тех же условиях, на рыбе массой более 1000 г, были установлены максимально допустимые эффективные нормы плотности посадки (таблица 6) для условий УЗВ. В этих опытах кормление рыбы осуществляли по поедаемости.

При плотности посадки 60 кг/м³ конечная живая масса была ниже на 152,6г по сравнению с плотностью посадки 50 кг/м³, что меньше на 7,9% (P<0,001).

Разница по абсолютному приросту составила 150г (30,8%), при увеличении плотности посадки до 60 кг/м³ снизилась выживаемость на 5%. При плотности посадки 50 кг/м³ установлен максимальный среднесуточный прирост массы - 8,1 г, при выживаемости 100% и КК=1,1ед. В варианте, где плотность посадки была увеличена до 60 кг/м³, среднесуточный прирост снизился до 5,6 г, кормовой коэффициент увеличился в 1,3 раза.

Таблица 6 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания товарных трехлеток массой более 1000 г при различных плотностях посадки в УЗВ-комплексе АГТУ(кормление по поедаемости)

Показатель	Плотность посадки, кг/м ³			
	50	60	70	80
Масса тела, г:				
начальная	1450,3±21,2	1450,6±21,2	1454,5±17,5	1456,7±19,3
конечная	1939,2±23,2	1786,6±15,6	-	-
Абсолютный прирост, г	486,0	336,0	-	-
Среднесуточный прирост, г/сут.	8,1	5,6	-	-
Выживаемость, %	100,0	95,0	100	100
Признаки некроза, %	-	5	20	35
Кормовой коэффициент, ед.	1,1	1,3	-	-
Период выращивания, сут.	60	60	-	-

- при плотности посадки 70 и 80 кг/м³ выдерживание рыбы в бассейнах в течение 6 часов

По данным таблицы 6 видно, что при плотности посадки 60 кг/м³ конечная живая масса была ниже на 152,6г по сравнению с плотностью посадки 50 кг/м³, что меньше на 7,9% (P<0,001).

Разница по абсолютному приросту составила 150г (30,8%). К тому же при увеличении плотности посадки до 60 кг/м³ снизилась выживаемость на 5%. При плотности посадки 50 кг/м³ установлен максимальный среднесуточный прирост массы 8,1 г при выживаемости 100% и КК=1,1. В варианте, где плотность посадки была увеличена до 60 кг/м³, среднесуточный прирост снизился до 5,6 г/сут., кормовой коэффициент увеличился в 1,3 раза.

По завершению опытов при плотности посадки 60 кг/м³ у 5% рыб наблюдался жаберный некроз. Как и в предыдущей серии опытов, при плотности посадки 70 и 80 кг/м³, рыбу не выращивали, а экспериментально помещали в бассейны на 6 часов в связи с возможной гибелью рыб. Первые признаки появления жаберного некроза при плотности посадки 70 кг/м³ наблюдалось у 20% подопытных рыб, а в варианте с плотность посадки 80 кг/м³ соответственно 35%.

Показатели содержания нитратов, нитритов, аммонийного азота, при использовании плотности посадки русского осетра от 50 до 80 кг/м³, представлены в таблице 7.

При увеличении плотности посадки более 50 кг/м³, показатели содержания нитратов (от 3,5 до 5,0 мгN/л), нитритов (от 0,025 до 0,035 мгN/л), аммонийного азота (от 1,5 до 2,5 мг/л NH₄) превышают нормы ОСТ 15.372-87, что может привести к алиментарным патологиям и поражению жаберного аппарата.

Таким образом, максимально допустимой плотностью посадки выращивания трехлеток товарного русского осетра в бассейнах УЗВ, при кормлении по поедаемости, следует считать норму 50 кг/м³.

Таблица 7 - Показатели содержания нитритов, нитратов, аммонийного азота в воде УЗВ-комплексе АГТУ при различных плотностях посадки для рыб (трехлетки) массой более 1000г (кормление по поедаемости)

Плотность посадки, кг/м ³	Азотсодержащие загрязнители		
	Нитраты, мгN/л	Нитриты, мгN/л	Аммонийный азот, мг/лNH ₄
50	2,8	0,018	1,0
Зона появления жаберного некроза			
60	3,5	0,025	1,5
80*	4,6	0,03	2,0

*- содержания рыбы в течение 6 часов

3.5. Физиолого-биохимические показатели трехлеток, выращенных при разных режимах кормления и различных плотностей посадки

Анализ состава крови выращенных двух и трехлеток позволил судить о физиологическом состоянии рыб и здоровье при проявлении жаберного

некроза (80 кг/м^3) и оптимальной плотности посадки (50 кг/м^3) без аммонийной интоксикации.

Химический состав фарш из порки достоверно отражает физиологическое состояние выращенной рыбы и качество получаемого продукта для использования в пищевых целях.

Высокое содержание протеина установлено в варианте 1 при плотности посадки 60 кг/м^3 и кормлении по нормам суточной дачи корма фирмы Sorrens. В этом варианте содержание протеина составило - 75,2%, а жира - 14,5%.

3.6. Экономическая эффективность выращивания трехлеток русского осетра при разных уровнях кормления

Настоящий экономический анализ выполнен применительно к существующему УВЗ-комплексу мощностью 15-20 т товарной рыбы.

Затраты и доход от реализации продукции товарных трехлеток русского осетра представлены в зависимости от направления выращивания и реализации.

В варианте А (живая масса 3,5 кг и с жирностью порки 14-16%) доход от реализаций охлажденной рыбы составляет 4308 тысяч рублей, а в варианте Б (живая масса 6,0 кг и жирность порки 30%) доход от реализации охлажденной рыбы и БАД составляет 19058 тысяч рублей, то есть прибыль на 14750 тысяч рублей выше, чем в варианте А.

Несмотря на то, что общие затраты при втором варианте выращивания рыбы увеличились на 2550 тыс. руб., уровень рентабельности выросла на 130,1%.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных опытов установлено, что в рыбоводных бассейнах установки замкнутого водообеспечения АГТУ и ЗКАТУ качество воды соответствует нормативом ОСТ 15.372-87.

При увеличении плотности посадки рыбы выше 70 кг/м^3 было отмечено увеличение содержания нитритов и нитратов выше установленных норм.

2. При выращивании сеголеток с температурным режимом 21-22°C средняя живая масса 1 особи русского осетра была больше на 21,2г (16,9%), а среднесуточный прирост на 0,11г (19,4%) в сравнении с выращиванием при температурном режиме 15-24°C. Такая же тенденция сохраняется во все возрастные периоды. В возрасте трех лет разница по живой массе составила 14,7%, а по среднесуточному приросту – 21,7%.

3. Установлено, что с возрастом интенсивность роста русского осетра снижается, но остается достаточно высокой, что позволяет получать к трехлетнему возрасту экземпляры с живой массой до 6кг. Это позволяет считать, что русский осетр является перспективным для выращивания в условиях УЗВ.

4. Повышения уровня кормления по сравнению с нормой, увеличивает живую массу рыбы у сеголеток на 20,9%, двухлеток на 2,0%, а трехлеток на 14,1% при одинаковой выживаемости. Кормление по завышенному уровню

увеличивает затраты корма у сеголеток в 3,5 раза, у двухлеток в 3,8 раза и у трехлеток в 3,7 раза.

5. Увеличение плотности посадки до 60 кг/м^3 у двухлеток с массой от 500 до 1000г снижает продуктивность незначительно (на 2,0%), при одинаковой выживаемости. Использование более уплотненной посадки, при кормлении по поедаемости, снижает среднесуточные приросты на 30,8% и выживаемость рыбы на 5,0%. При кормлении по нормам, уплотнение посадки, наоборот, увеличивает продуктивность рыбы на 3,7%, при 100-процентной выживаемости. Увеличение плотности посадки рыбы ведет к повышению концентрации азотсодержащих загрязнителей.

6. При плотности посадки 80 кг/м^3 , по сравнению с плотностью 60 кг/м^3 у рыб снижается содержание в крови сывороточных белков на 4,0г/л, увеличивается гематокрит на 3,0% и снижается содержание гемоглобина на 25г/л, увеличивается содержание лейкоцитов и эозинофила, что объясняется появлением жаберного некроза.

Изучение химического состава порки трехлеток после завершения эксперимента показало, что выращивание на избыточном рационе снижает содержание протеина на 15,6% и увеличивает содержания жира на 15,3%.

7. Оценка экономической эффективности реализации товарной продукции, полученной от русского осетра в возрасте трех лет, выращенного на избыточном рационе, показала, что уровень рентабельности повышается на 130,1% за счет производства жировой биологической активной добавки.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При выращивании русского осетра, для получения товарных трехлеток высокой массы (около 4 кг), необходимо в УЗВ-комплексах устанавливать температуру воды в бассейнах в интервале 21-22°C.

2. При выращивании товарных двух и трехлеток с нормированным кормлением рекомендуем применять плотность посадки – 60 кг/м^3 , при кормлении по поедаемости – 50 кг/м^3 .

3. Кормление трехлеток комбикормом с общей энергией 21 МДж/кг по поедаемости позволяет получать высокожирных трехлеток массой более 6 кг. Их рекомендуется использовать на переработку и получать, кроме мясной продукции, коммерческую пищевую добавку из жира русского осетра (БАД) в мягких желатиновых капсулах.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

Работы, опубликованные в изданиях, рецензируемых ВАК:

1. Пономарев, С.В. Факторы, влияющие на рост осетровых рыб в индустриальной аквакультуре / С.В. Пономарев, Н.В. Болонина, Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – Новосибирск, 2010. – № 4 (16). – С. 52-55.

2. Баканева, Ю.М. Рост осетровых рыб в установке замкнутого водоснабжения при использовании новых сухих гранулированных кормов

/ Ю.М. Баканева, А.Н. Туменов, Н.В. Болонина, Б.Т. Сариев, С.В. Пономарев // Зоотехния. – Москва, 2011. – № 8. – С. 27-28.

Работы, опубликованные в других изданиях:

3. Сариев, Б.Т. Оценка эффективности роста массы осетровых рыб при добавлении в корма пробиотических препаратов / Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева, Н.В. Болонина // Вестник АГТУ. – 2011. - № 2. – С. 118-121.

4. Сергалиев, Н.Х. Выращивание молоди русского осетра и шипа урало-каспийской популяции в бассейнах / Н.Х. Сергалиев, М.Ж. Шукуров, А.Н. Туменов, Б.Т. Сариев // Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал, и пути их решения: Материалы докладов международной научно-практической конференции. – Уральск, 2009. - С. 95-98.

5. Пономарев, С.В. Замкнутые системы выращивания осетровых, лососевых рыб, евроазиатского окуня и других объектов аквакультуры / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, Ю.В. Федоровых, Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов // Международная научно-практическая конференция в рамках выставки «Интерфиш 2010» «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов». - М. – 2010. – С. 26-28.

6. Лейбман, В.А. Изучение эффективности включения растительного концентрата с пробиотиком в комбикорма для осетровых рыб / В.А. Лейбман, А.Н. Туменов, Ю.Н. Грозеску, С.В. Пономарев, Н.А. Ушакова // VI ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: Тезисы докладов. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010.-С. 31-32.

7. Ponomarev, S.V. The estimation of the diets with various fat contentions for sturgeons / S.V. Ponomarev, Y.M. Bakaneva, Y.V. Fedorovykh, N.V. Bolonina, B.T. Sariev, A.N. Tumenov // The Caspian sea. Natural resources. International journal. – Baku: Baku state university, 2010. – № 4. – p. 64-70.

8. Пономарев, С.В. Особенности формирования концепции разработки весового и физиологического стандарта молоди русского осетра, белуги, севрюги и стерляди в современный период работ по искусственному восстановлению естественных популяций в Каспийском регионе / С.В. Пономарев, А.А. Коккоза, В.М. Распопов, Е.Н. Пономарева, А.Н. Туменов // Международная научно-практическая конференция в рамках выставки «Интерфиш 2010» «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов». – М.- 2010. – С.34-35.

9. Пономарев, С.В. Совершенствование биотехнологий культивирования осетровых рыб / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Н.Х. Сергалиев, А.Н. Туменов // Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана. Научный журнал «Ғылым және білім» -2010.-№4.- с.144-147.

Подписано в печать 08.02.2012

Формат 60x84^{1/16}

Бумага офсетная

Усл. Печ.л.1.

Заказ № 50 тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр Самарская ГСХА
446442, Самарская обл., пос. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел. (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс 46-2-44

E-mail: ssaariz@mail.ru