



На правах рукописи

ХАНДОЖКО ГЕННАДИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ И
ИСКУССТВЕННОГО КОРМЛЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
СТЕРЛЯДИ В IV ЗОНЕ РЫБОВОДСТВА**

06.02.02 – кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

10 ДЕК 2009

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Ульяновск - 2009

Работа выполнена на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и зооигиены Федерального Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» (ФГОУ ВПО «СГАУ имени Н. И. Вавилова»)

Научный руководитель доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ВАСИЛЬЕВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
КОКОЗА АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ

кандидат биологических наук, профессор
НАЗАРЕНКО ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ

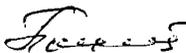
Ведущая организация ФГУП "Всероссийский
научно-исследовательский институт
пресноводного рыбного хозяйства"
(ВНИИПРХ)

Защита состоится «25» декабря 2009 года в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.065.01 при ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия» по адресу: 432980, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; факс 8-8422-44-30-72, тел. 44-30-58, e-mail: kormlen@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия», а с авторефератом на сайте www.ugsha.edu.mhost.ru

Автореферат разослан «23» 11. 2009 года

**Ученый секретарь
диссертационного совета**

 **Пыхтина Лидия Андреевна**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Осетровые являются наиболее ценными видами рыб Северного полушария. При всех своих достоинствах приспособительного характера, осетровые не в состоянии противостоять огромному антропогенному прессу, который за последние годы усилился настолько, что их запасы снизились до критического уровня (*Бердичевский Л. С., 1971; Баранникова И. А., 1983; Raaver T, 1996; Мамонтов Ю. П., Гепецкий Н. Е., Литвиненко А. И. и др., 2000; Алтунфьев Ю. В., Мережко Ю. А., 2001; Pavlov D. S., Ruban G. I., 2002; Williot P., Arlati G., Chebanov M. S., 2002; Никоноров С. И., Баранникова И. А., Малютин В. С., 2004; Кокоза А. А., Болочагина О. А., Григорьев В. А., 2008; Кольман Р., Гушин А. В., 2009*)

Единственным туводным видом осетровых, обитающим в волжских водохранилищах остается стерлядь, но и её запасы в последние годы, например, в Волгоградском водохранилище сократились более чем в 50 раз (*Chebanov M. S., 1998; Шацуловский В. А., Легкодимова З. И., Загора Л. П., 1999*). В Саратовской области стерлядь занесена в Красную книгу. Для спасения стерляди, восстановления осетрового хозяйства и увеличения товарной продукции осетровых рыб в Поволжском регионе необходимо разработать ряд мероприятий, направленных на искусственное и естественное воспроизводство, а так же товарное выращивание стерляди по интенсивной технологии (*Назаренко В. А., 1992; Мальцев С. А., Носик А. В., Морзунов С. В., 2004; Шацуловский В. А., Хандошко Г. А., 2004; Абрахина И. Б., Назаренко В. А. и др., 2004*).

Поэтому для успешного осуществления вышеперечисленных мероприятий, необходимы комплексные научные исследования, направленные на разработку технологии разведения, товарного выращивания стерляди, оптимизацию условий кормления и содержания, а также определение экономической эффективности разработанной технологии.

Работа является частью комплексных исследований факультета ветеринарной медицины и биотехнологии в рамках комплексной темы перспективного плана ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» «Совершенствование племенных и продуктивных качеств животных и технологий производства продукции животноводства» и выполнялась по разделу «Совершенствование технологий выращивания и кормления стерляди в условиях IV рыбопродуктивной зоны» (тема №14, раздел 5).

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы является разработка технологии индустриального выращивания стерляди до товарной массы в естественном температурном режиме IV зоны рыбопродуктивности с применением оптимальной схемы кормления искусственными кормами.

Поставленная нами цель, решалась следующими задачами:

- изучить возможность подращивания молоди в прудах на естественной кормовой базе при разной плотности посадки;
- определить эффективность выращивания стерляди до товарной массы в прудах на естественной кормовой базе в зависимости от начальной массы молоди;
- установить оптимальные параметры технологии выращивания стерляди в садках на искусственных кормах;

- изучить влияние кормления стерляди комбикормами на динамику массы, среднесуточный прирост и качество рыбной продукции;
- установить затраты и стоимость искусственных кормов на единицу прироста массы стерляди;
- дать экономическое обоснование использования искусственных комбикормов при выращивании стерляди;
- провести производственную апробацию и разработать практические рекомендации по выращиванию стерляди на искусственных комбикормах в естественном температурном режиме IV зоны рыбоводства.

Научная новизна работы. Впервые в условиях IV зоны рыбоводства проведено выращивание стерляди на искусственных кормах в садках до товарной массы. При этом установлено влияние кормления стерляди комбикормами на динамику ее живой массы, среднесуточный прирост и качество рыбной продукции. Определены затраты и стоимость искусственных кормов на единицу прироста массы стерляди. Дано экономическое обоснование использования искусственных комбикормов при выращивании стерляди.

Теоретическая значимость работы заключается в углублении и расширении знаний о естественной кормовой базе и питании стерляди в прудах IV зоны рыбоводства, и влияния кормления стерляди в садках искусственными кормами на скорость роста и качество рыбной продукции.

Практическая ценность работы. Кормление стерляди искусственными кормами при выращивании в садках сокращает сроки выращивания с 4-х до 2-х лет. При этом повышается сохранность молоди на 4-5 % и выход рыбопродукции с единицы площади водоема (с 0,01 - 0,02 до 20 - 40 кг/м²).

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на VIII Съезде гидробиологического общества РАН (Калининград, 2001); на VII международной конференции молодых ученых «Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия» (Борок, 2002); на научно-практической конференции «Современное состояние рыбоводства на Урале и перспективы его развития» (Екатеринбург, 2003); на научно-практической конференции «Посвященной 15-летию Саратовского регионального института переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов АПК» (Саратов, 2006); на II всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы» (Саратов, 2008); на международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Саратовского госагроуниверситета «Вавилонские чтения – 2008» (Саратов, 2008); на IV Саратовском салоне изобретений, инноваций и инвестиций (Саратов, 2009); на международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня основания биотехнологического факультета «Актуальные проблемы зоотехнии, биотехнологии, аквакультуры и биоэкологии» (Саратов 2009); на расширенном заседании кафедры кормления сельскохозяйственных животных и зоогигиены ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова» (2009).

Реализация результатов исследований. Основные результаты исследований внедрены на экспериментальной базе Саратовского отделения ФГНУ ГосНИОРХ и в КФХ «Рыбовод» Лысогорского района Саратовской области.

Публикация результатов исследований. Основные материалы диссертации изложены в 11 статьях, опубликованных в центральной и региональной печати.

По материалам исследований получен патент РФ на полезную модель «Система садков для выращивания рыбы» № 75540 и подана заявка на патент на изобретение «Способ скормливания кормов для рыб в садках» № 2009100176.

Основные положения, выносимые на защиту:

- наилучшие результаты при подращивании молоди стерляди в прудах на естественной кормовой базе получены при плотности посадки 125 тыс. шт./га;
- положительная экономическая эффективность при выращивании стерляди в прудах до товарной массы на естественной кормовой базе достигается при выращивании молоди с начальной массой 2,8 г;
- оптимальной плотностью посадки молоди стерляди в садки при выращивании в естественном температурном режиме IV зоны рыбоводства с использованием искусственных кормов является 100 шт./м²;
- кормление стерляди специализированными комбикормами в садках улучшает качество рыбной продукции и сокращает период выращивания стерляди до товарной массы в 2 раза по сравнению с выращиванием в прудах на естественной кормовой базе;
- затраты кормов на 1 кг прироста массы стерляди составляют 1,6 – 2,0 кг или 75,2 - 94,0 руб.;
- использование искусственных кормов при выращивании стерляди в садках при плотности посадки 80 – 120 шт./м² до товарной массы экономически целесообразно, поскольку повышает эффективность и рентабельность отрасли.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 170 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов исследований и их обсуждения, выводов, практических предложений и приложения. Содержит 35 таблиц, 3 рисунка, 16 приложений. Список используемой литературы включает в себя 136 источников, в том числе 19 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В период с 2000 по 2009 гг. нами проведены исследования по выращиванию стерляди в естественном температурном режиме IV зоны рыбоводства Российской Федерации.

Научно-хозяйственные опыты проводили на экспериментальной базе Саратовского отделения ФГНУ ГосНИОРХ, в КФХ «Рыбовод» Лысогорского района Саратовской области, на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и зоогигиены, технологии переработки мясных и молочных продуктов ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова».

В соответствии с общей схемой исследований, представленной на рисунке 1, было проведено 3 научно-хозяйственных опыта.



Рис. 1. Направление и объем исследований

Подращивание молоди и выращивание товарной стерляди производилось в специализированных прудах площадью 1 га, средняя глубина прудов составляла 2 м с независимой водоподающей системой.

В первом научно-хозяйственном опыте молодь стерляди подращивали в 4 прудах в течение 30 суток. В первом пруду плотность посадки личинок составил 100,0 тыс. шт./га, во втором – 125,0 тыс. шт./га, в третьем 150,0 тыс. шт./га, в четвертом – 200,0 тыс. шт./га.

Во втором научно-хозяйственном опыте молодь выращивали до товарной массы в течение 4-х лет в прудах на естественной кормовой базе.

В третьем научно-хозяйственном опыте выращивание стерляди до товарной массы проводили в течение 2-х лет в разработанной нами системе садков. Размер садков составлял 5 x 5 м, изготовлены они из безузловой латексированной дели с размером ячеек стенок 10 мм, а дно 3 мм. Глубина садков составляла 2,5 м. Скорость течения воды в период проведения нами научно-хозяйственных опытов в месте установки садков была 0,1 - 0,3 м/с.

Стерлядь в садки поместили с разной плотностью посадки. В первом садке плотность составляла 80 шт./м², во втором – 100 и в третьем – 120 шт./м².

Состояние естественной кормовой базы прудов изучали по общепринятым в гидробиологии методикам (*Жадин В. И., 1956; Киселев И. А., 1969*).

Особенности питания и состав пищи стерляди определяли по методике (*Боруцкий Е. В., 1961; Правдин И. Ф., 1966*).

Гидрохимический состав воды определяли ежесезонно по общепринятым методикам (*Алексин О. А. и др., 1973*).

Температуру воды определяли ежедневно в 12 часов дня.

Определение темпа роста стерляди проводили ежедекадно на основании результатов контрольных обловов по методике (*Правдин И. Ф., 1966*).

Химический состав мышечной ткани стерляди устанавливали по методикам, изложенным *А. М. Поливодовой (1976)*.

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

В период научно-хозяйственного опыта кормление стерляди производилось гранулированными комбикормами, предварительно замоченными в воде через равные промежутки времени 6 раз в светлое время суток. Для этого использовали специализированные гранулированные комбикорма с размером гранул 3-4 мм, произведенные методом экструдации и состоящие из высококачественной рыбной муки (57,5 %), соевого шрота (20,0 %), пшеницы (1,5 %), рыбьего жира (20,0 %) и премикса (1,0 %). Химический состав и питательность комбикорма представлена в таблице 1.

1. Химический состав и питательность комбикорма, %

Показатели	Содержание	
	в первый год	во второй год
Обменная энергия, ккал	4783,00	4783,00
Обменная энергия, МДж	20,03	20,03
Сухое вещество	90,80	90,80
Органическое вещество	84,50	84,90
Сырой протеин	47,00	47,00
Сырой жир	15,00	15,00
Сырая клетчатка	1,10	1,10
Безазотистые экстрактивные вещества	21,40	21,80
Лизин	2,90	2,60
Метионин	1,10	0,90
Цистин	0,88	0,72
Триптофан	0,70	0,60
Треонин	1,02	0,95
Аргинин	1,84	1,70
Линолевая кислота	0,90	0,88
Линоленовая кислота	0,04	0,04
Кальций	3,20	3,00
Фосфор	1,60	1,50
Калий	0,78	0,73
Натрий	0,18	0,17
Хлор	0,15	0,13
Железо, мг/кг	0,02	0,02
Цинк, мг/кг	0,009	0,009
Марганец, мг/кг	0,05	0,05
Медь, мг/кг	0,0025	0,0025
Йод, мг/кг	0,002	0,002
Кобальт, мг/кг	0,002	0,002
Витамин А - ретинол, мг/кг	15,00	10,00
Витамин D3 - эргокальциферол, мг/кг	10,00	7,00
Витамин Е - токоферол, мг/кг	90,00	50,00
Витамин К3 - филлохинон, вицкол, мг/кг	4,00	3,00
Витамин С - аскорбиновая кислота, мг/кг	300,00	200,00
Витамин В1 - тиамин, мг/кг	15,00	10,00
Витамин В2 - рибофлавин, мг/кг	30,00	20,00
Витамин В3 - пантотеновая кислота, мг/кг	43,00	30,00
Витамин В4 - холин, мг/кг	500,00	400,00
Витамин В5 - никотинамид, мг/кг	40,00	30,00
Витамин В6 - пиридоксин, мг/кг	10,00	6,00
Витамин В12 - цианкобаламин, мг/кг	0,05	0,02
Витамин Вс - фолиевая кислота, мг/кг	5,00	2,00
Антиоксидант, мг/кг	0,125	0,125

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 тем-

пературе 100 – 105 °С до постоянной массы; *общий азот* - по методу Къельдаля (для пересчета азота на протеин мяса использовали коэффициент 6,25); *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* – обменным методом; *фосфор* – колориметрическим методом; *безазотистые экстрактивные вещества* – расчетным путем:

Зимовка стерляди проходила в специальных зимовальных прудах, глубиной 2,5-3,0 м, с постоянным водообменном. Стерлядь, выращиваемая в садках в период зимовки, оставалась там же.

Во время зимовки осуществлялся постоянный рыбоводный контроль за состоянием рыбы и содержанием растворенного кислорода

Спуск нагульных и зимовальных прудов проводили в конце соответствующих периодов опыта. Экспертизу живой стерляди проводили в течение одного часа после вылова. При оценке качества живой рыбы учитывали стандартные характеристики (ГОСТ 24896).

Производственную апробацию промышленного выращивания стерляди в садках провели в прудах КФХ «Рыбовод» Лысогорского района Саратовской области. В ходе ее мы определяли: темп роста стерляди, результаты зимовки, рыбопродуктивность и экономическую эффективность выращивания стерляди.

Полученный цифровой материал исследований был подвергнут биометрической обработке по методике *Е. К. Меркурьевой (1970)* с использованием ПЭВМ «Pentium 4».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Элементы биотехники подращивания молоди стерляди в прудах

Разработка элементов биотехники подращивания включала в себя: подготовку специализированных прудовых площадей, проведение интенсификационных мероприятий, направленных на формирование естественной кормовой базы, контроль за условиями выращивания (гидрохимическими показателями, температурой, содержанием растворенного кислорода, питанием молоди), подращивание личинок в прудах до оптимальной навески, выпуск подрощенной молоди в места естественного обитания стерляди.

Основным фактором, влияющим на продуктивность прудов является развитие организмов естественной кормовой базы. Поэтому мы проводили исследования развития основных групп организмов, составляющих пищу молоди стерляди в прудах. Исследования развития зоопланктонных и зообентонных организмов показали, что во всех прудах наблюдалась определенная закономерность их развития (табл. 2).

Количественные показатели зоопланктона и зообентоса во всех прудах были достаточны для выращивания молоди стерляди. Продукция зоопланктона в прудах колебалась от 4,3 до 112,5 г/м³, а зообентоса от 0,5 до 50,0 г/м².

тыс. шт./га. Наибольший экономический эффект от подращивания молоди стерляди получился при плотности посадки 125,0 тыс. шт./га, а при плотности посадки 200,0 тыс. шт./га получается наименьший экономический эффект, однако при этом достигается самый большой валовой выход молоди стерляди с единицы площади пруда. Поэтому для дальнейшего экспериментального выращивания товарной стерляди мы взяли молодь из прудов № 2 и № 4.

3.2. Выращивание стерляди в прудах

Выращивание стерляди в прудах на естественной кормовой базе является наиболее распространенным способом получения товарной осетровой рыбы. Большинство рыбоводных хозяйств использовало данную технологию на протяжении многих лет, однако в современных экономических условиях, с учетом последних научных достижений она перешла в разряд экстенсивных. Получение товарной продукции в IV зоне рыбоводства, таким способом, занимает от 4-х до 5-и лет, при условии использования специализированных прудовых площадей и проведения интенсификационных мероприятий, направленных на развитие естественной кормовой базы.

Анализируя состояние естественной кормовой базы прудов № 1 и № 2 по сезонам вегетационного периода в течение 4-х лет при выращивании стерляди можно констатировать общую тенденцию изменения ее в зависимости от сезона года (табл. 4).

4. Характеристика естественной кормовой базы за период опыта

Показатели	Номер пруда			
	№ 1		№ 2	
	В	N	В	N
Весна				
Зоопланктон, всего	13,00±0,42	280,00±10,77	15,20±0,60	320,00±23,96
в том числе: ветвистоусые	0,15±0,02	149,10±7,18	7,80±0,88	92,30±3,23
веслоногие	1,58±0,16	30,90±2,06	2,10±0,24	42,50±3,87
Зообентос, всего	25,45±1,37	4,20±0,53	13,70±0,45	2,30±0,21
в том числе хирономиды	25,00±1,39	4,10±0,51	12,00±0,67	2,00±0,17
Лето				
Зоопланктон, всего	58,26±1,97	925,20±41,70	43,60±43,60	888,00±26,30
в том числе: ветвистоусые	50,03±2,73	500,3±10,35	43,00±1,83	860,00±33,94
веслоногие	0,40±0,04	8,00±0,29	0,46±0,04	28,00±1,59
Зообентос, всего	12,15±1,14	0,38±0,08	10,30±0,47	2,06±0,13
в том числе хирономиды	12,05±1,12	0,35±0,08	8,10±0,36	0,80±0,14
Осень				
Зоопланктон, всего	5,43±0,43	132,80±8,28	10,10±0,77	283,60±12,82
в том числе: ветвистоусые	4,73±0,16	62,80±3,93	9,70±0,41	227,60±20,70
веслоногие	0,57±0,05	70,00±6,40	0,40±0,07	56,00±4,03
Зообентос, всего	7,57±0,87	1,51±0,28	6,26±0,39	1,22±0,12
в том числе хирономиды	7,34±0,82	1,50±0,28	5,12±0,63	1,02±0,13

Примечание: N – количество: зоопланктона - тыс. шт./м³; зообентоса - тыс. шт./м²;
В – биомасса: зоопланктона - г/м³; зообентоса - г/м².

В весенний период при прогреве воды происходит максимальное развитие организмов бентоса, затем в летний период численность и биомасса данных организмов несколько снижается. Уменьшение численности зообентоса продолжается и осенью. По видовому составу во все сезоны выращивания в пробах преобладали организмы мягкого бентоса – хирономиды (более 90 %), которые являются излюбленным кормом стерляди.

Развитие организмов зоопланктона также имело определенную динамику по сезонам. Наибольшее развитие зоопланктонных организмов наблюдалось в наиболее теплый – летний период, а по видовому составу преобладали ветвистоусые рачки.

Развитие естественной кормовой базы обоих прудов было хорошим для специализированных прудовых площадей при выращивании осетровых рыб, однако в пруду № 1 кормовая база была лучше по сравнению с прудом № 2, в среднем в течение года выращивания этот показатель составил по зоопланктону – 25,56 г/м³, в пруду № 1 и 22,97 г/м³ в пруду № 2, по зообентосу 15,06 г/м² и 9,91 г/м², соответственно.

Основными показателями, характеризующими рост рыбы, являются масса и длина. Изучение этих показателей в период наших исследований показало, что темп роста стерляди в обоих прудах на протяжении всего периода выращивания находился на близком уровне, но в пруду № 1 стерлядь росла немного быстрее и к концу опыта достигла средней навески в 530±17,0 г, против 500±26,3 г во втором пруду (табл. 5). Это объясняется большей средней массой посадочного материала в пруду № 1 на 0,8 г, чем в пруду № 2. Еще одной причиной более интенсивного роста рыбы в пруду № 1 является более интенсивное развитие естественной кормовой базы по сравнению с прудом № 2

Таблица 5 – Темп роста стерляди

Показатели		Номер пруда			
		№ 1		№ 2	
		масса, г	длина, см	масса, г	длина, см
1 год	в начале	2,8±0,2	8,2±0,1	2,0±0,2****	7,0±0,2*****
	в конце	32,0±2,2	25,0±1,0	25,0±1,8***	22,0±1,1**
2 год	в начале	28,0±2,2	25,0±1,0	22,0±1,8***	22,0±1,1***
	в конце	180,0±10,3	31,0±1,6	150,0±10,2***	30,0±1,4*
3 год	в начале	164,0±3,8	31,0±1,6	138,0±2,4*****	30,0±1,4*
	в конце	340,0±14,3	37,0±1,5	312,0±19,8**	34,0±1,5*
4 год	в начале	315,0±10,6	37,0±1,4	287,0±10,6***	34,0±1,2*
	в конце	530,0±17,0	47,0±2,0	500,0±26,3*	45,0±1,6*

Примечание: * - P < 0,95, ** - P = 0,95, *** - P > 0,95, **** - P > 0,99, ***** - P > 0,999.

Полученные нами данные позволяют сделать вывод, что при выращивании товарной стерляди в прудах на естественной кормовой базе в условиях 4-й зоны рыбоводства стерлядь достигает товарной массы 500,0-530,0 г в конце 4 сезона выращивания (табл. 6).

6. Результаты выращивания стерляди в прудах до товарной массы

Показатели	Пруд № 1	Пруд № 2
Средняя масса при посадке, г	2,8±0,2	2,0±0,2
Средняя масса при облове, г	530,0±17,0	500,0±26,3
Выживаемость, %	87,5	86,0
Рыбопродуктивность, кг/га	145,8	128,4
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	486,4	479,2
Прибыль/убыток, тыс. руб.	55,5	-11,1
Рентабельность, %	11,4	-2,3

Продуктивность и выживаемость стерляди с начальной массой 2,8 г выше, чем у стерляди с начальной массой 2,0 г, что положительно влияет на рентабельность производства товарной рыбы.

3.3. Корма и техника кормления стерляди в садках

Рыбоводство в настоящее время приобретает характер промышленного производства, основанного на выращивании рыбы в прудах, садках, бассейнах, а так же в озерах и водохранилищах. Существенной особенностью интенсификации промышленного рыбоводства является уплотненная посадка рыбы. Пропорционально росту концентрации рыбы возрастают требования к факторам ее жизнеобеспечения и, в первую очередь кормления.

В ходе исследований мы пришли к выводу, что для снижения потерь комбикорма его лучше скармливать во влажном виде. Для этого его надо предварительно замачивать в воде в соотношении 1:1 в течение времени определенного по формуле:

$$T = 5D + Q, \text{ где}$$

T - время замачивания гранул комбикорма, мин.;

D - диаметр гранул комбикорма, мм;

Q - коэффициент равный 30.

Гранулы комбикорма замоченного в воде немедленно начинают тонуть и практически все и достигают дна садка, и лишь незначительная их часть вымывается за его пределы (табл. 7).

7. Сравнительные данные скармливания комбикорма

Показатели	Гранулы комбикорма	
	сухие	влажные
Глубина садка, м	2,5	2,5
Скорость течения в садке, м/с	0,11 ± 0,01	0,11 ± 0,01
Время достижения гранулами дна садка, сек.	40,2 ± 9,3	31,6 ± 8,5
Потери комбикорма, %	16,1 ± 0,8	3,4 ± 0,5

Гранулы замоченного в воде комбикорма достигают дна садка, глубиной 2,5 м, на 8,6 секунды быстрее, чем сухого комбикорма или плохо промоченно-

го. Причем некоторые сухие гранулы остаются на поверхности воды и не тонут достаточно долго. Это приводит к тому, что часть гранул сносит течением с места кормления рыбы за пределы садка и увеличивает их потери на 12,7 % по сравнению с влажными гранулами.

3.4. Выращивание стерляди на искусственных комбикормах

Изучение динамики массы стерляди в нашем опыте показало, что начальная навеска стерляди во всех трех садках была одинаковой и составляла 50,0 г (табл. 8). В первый месяц выращивания наиболее интенсивный рост был у молоди в садке № 1, а начиная со второго месяца и до конца учетного периода молодь в садке № 2 увеличила свою массу быстрее аналогов из садков № 1 и № 2. Так, за 120 дней выращивания в первый год, наибольшей средней массы достигла стерлядь в садке № 2, наименьшая средняя масса была в садке № 3, средний показатель массы тела был в садке № 1. Такая динамика массы стерляди объясняется тем, что в первый месяц выращивания молодь адаптируется к новым условиям кормления и содержания.

В дальнейшем наибольший прирост массы был у стерляди в садке № 2, а наименьший в садке № 3. Это позволило стерляди в садке № 2 достичь массы 570,4±11,4 г, что на 45,5 г и 58,6 г больше по сравнению со стерлядью в садках № 1 и № 3.

8. Динамика массы стерляди в садках за 2 года выращивания, г

Сроки выращивания, мес.	Садок		
	1	2	3
	Начальная плотность посадки молоди, шт./м ²		
	80,0	100,0	120,0
Первый сезон выращивания			
В начале	50,0±1,8	50,0±2,1	50,0±1,4
1	91,0±4,0	88,0±3,1*	87,0±2,6*
2	162,0±3,3	165,0±3,0**	160,0±3,1*
3	186,0±3,3	189,0±3,3*	183,0±3,4*
4	200,0±6,0	205,0±5,2*	197,0±4,8*
Второй сезон выращивания			
1	181,7±3,5	184,8±2,8*	178,4±3,1*
2	189,0±3,4	191,8±2,5*	186,1±3,5*
3	207,8±3,9	210,7±3,5*	212,7±4,6*
4	316,2±8,2	318,8±7,0*	318,5±8,1*
5	391,5±5,5	400,8±8,3	395,2±7,8*
6	499,9±9,6	542,0±9,2****	487,2±15,2*
Конец опыта	524,9±13,5	570,4±11,4*	511,8±17,4***

Примечание: * - P < 0,95; ** - P = 0,95; *** - P > 0,95; **** - P > 0,99

Результаты проведенных исследований позволяют сказать, что при одинаковых условиях содержания и кормления на конечную массу тела стерляди оказывает влияние начальная плотность посадки. В условиях IV зоны рыбоводства стерлядь выращиваемая в садках на искусственных гранулированных ком-

бикормах с начальной плотностью посадки 100 шт./м², достигает большей массы, чем при плотности посадки 80 или 120 шт./м².

Полноценность кормления оказывает существенное влияние на продуктивность рыбы и эффективность использования кормов, поэтому в наших исследованиях мы учитывали количество скормленных комбикормов.

При сравнении затрат кормов в первый и второй годы выращивания, можно сказать, что с возрастом у стерляди эффективность потребления корма снижается. В нашем эксперименте в первый год выращивания затраты кормов составили 1,62-1,84 ед., а во второй год — 1,9-2,0 ед. при аналогичных условиях кормления и содержания. При этом разница в начальной плотности посадки стерляди в пределах 80-120 шт./м² практически не оказывает влияния на затраты кормов на единицу прироста массы тела, как в первый, так и во второй год выращивания.

Результаты научно-хозяйственного опыта в первый год выращивания показали, что общая стоимость кормов, затраченных на кормление стерляди, была прямопропорциональна общей массе выращенной рыбы (табл. 9). При этом она была наибольшей в садке № 3, что на 4,4 и 12,4 тыс. руб. больше, чем в садках № 2 и № 1 соответственно. При этом стоимость кормов на 1 кг прироста была наименьшей в садке № 1, что на 7,1 и 10,1 руб. меньше, чем в садках № 2 и 3, соответственно. Показатели общего прироста массы рыбы на 1 м² садка и рыбопродукции были наибольшими в садке № 3, а наименьшими в садке № 1. Основное влияние на показатели рыбопродукции и общего прироста стерляди в расчете на 1 м² садка оказала начальная плотность посадки и выживаемость молоди в период выращивания.

9. Затраты кормов на 1 кг прироста массы за 2 года выращивания

Период выращивания, мес.	Садок								
	1			2			3		
	кг	Мдж	П.п., г	кг	Мдж	П.п., г	кг	Мдж	П.п., г
Первый сезон выращивания									
1	1,0	20,0	451,2	1,0	20,0	451,2	0,9	18,0	406,1
2	2,1	42,1	947,5	3,0	60,1	1353,6	3,0	60,1	1353,6
3	3,1	62,1	1398,7	3,1	62,1	1398,7	3,0	60,1	1353,6
4	1,5	30,1	676,8	1,5	30,1	676,8	2,0	40,1	902,4
В среднем за первый год	1,6	32,1	721,9	1,7	34,1	767,0	1,7	34,1	767,0
Второй сезон выращивания									
1	2,9	58,1	1308,5	2,9	58,1	1308,5	2,9	58,1	1308,5
2	2,2	44,1	992,6	2,2	44,1	992,6	2,2	44,1	992,6
3	1,6	32,0	721,9	1,4	28,0	631,7	1,6	32,0	721,9
4	2,2	44,1	992,6	1,4	28,0	631,7	2,2	44,1	992,6
5	1,7	34,1	767,0	1,7	34,1	767,0	1,7	34,1	767,0
6	1,4	28,0	631,68	1,4	28,0	631,7	1,4	28,0	631,7
Конец опыта	0,8	16,0	360,96	1,2	24,0	541,4	0,8	16,0	360,9
В среднем за второй год	2,0	39,9	899,9	1,9	38,1	857,3	2,0	39,9	899,9

Результаты проведенных исследований позволяют сказать, что наибольшая рыбопродукция и прирост массы стерляди в расчете на 1 м² садка были получены при выращивании стерляди с начальной плотностью посадки 120 шт./м² (табл. 10). Однако, при выращивании стерляди в садках с начальной плотностью посадки 100 шт./м² достигается наименьшая себестоимость продукции, за счет относительно низких затрат кормов и их стоимости на 1 кг прироста массы тела, при достаточно высокой выживаемости молоди.

Расчет экономической эффективности выращивания стерляди в садках с использованием гранулированных комбикормов показал, что за два года выращивания стерляди до товарной массы наибольшая прибыль и рентабельность производства были получены в садке № 2. Это объясняется тем, что в садке № 2 было подобрано оптимальное сочетание техники кормления и плотности посадки рыбы, что и обеспечило высокую рыбопродуктивность и выживаемость во время выращивания.

10. Результаты выращивания стерляди в садках

Показатели	Садок		
	1	2	3
Первый сезон			
Выживаемость, %	90,0	88,4	86,7
Масса в начале опыта, кг	100,0	125,0	150,0
Масса в конце сезона, кг	360,0	453,1	512,4
Прирост: всего, кг	282,7	359,9	382,2
на 1 м ² садка, кг	10,8	13,7	15,3
Затрачено кормов: всего, кг	432,0	582,4	649,9
на 1 кг прироста рыбы, кг	1,6	1,7	1,7
Стоимость кормов: всего, тыс. руб.	20,30	27,37	30,55
на 1 кг прироста, руб.	75,2	79,9	79,9
Рыбопродукция, кг/м ²	14,4	18,1	20,5
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	418,3	383,1	376,7
Всего затрат, тыс. руб.	170,6	198,6	223,0
Стоимость всей рыбопродукции, тыс. руб.	234,0	294,5	333,1
Рентабельность, %	37,3	48,3	49,4
Второй сезон			
Плотность посадки, шт/м ²	63	76	88
Выживаемость, %	95	93	93
Масса в начале сезона, кг	293,0	357,4	400,0
Масса в конце опыта, кг	790,0	1008,5	1051,8
Прирост, кг	511,6	676,1	679,8
Затрачено кормов: всего, кг	1023,1	1284,6	1359,6
на 1 кг прироста рыбы, кг	2,0	1,9	2,0
Стоимость кормов: всего, тыс. руб.	48,1	60,4	63,9
на 1 кг прироста, руб.	94,0	89,3	94,0
Рыбопродукция, кг/м ²	31,6	40,3	42,1
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	390,5	359,6	374,5
Всего затрат, тыс. руб.	308,5	362,7	393,9
Стоимость всей рыбопродукции, тыс. руб.	474,0	605,1	631,0
Рентабельность, %	53,6	66,8	60,2

3.5. Влияние искусственного кормления на качество стерляди

Рыбные товары относятся к основным группам продовольствия, способным удовлетворить основные потребности людей в белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных веществах. Рыба считается полноценным продуктом питания. Около 40 % питательных веществ, получаемых человеком из пищи животного происхождения, приходится на рыбу и рыбные продукты (Кудряшева А. А. и др., 2007).

Стерлядь, выращенная в наших экспериментах относится к особо ценным видам рыб - осетровым. Садковая стерлядь за два года выращивания с использованием искусственного кормления достигла средней навески $498,6 \pm 3,0$ г (табл.11), а стерлядь, которая выращивалась в прудах на естественной кормовой базе за четыре года выращивания достигла средней массы $493,7 \pm 2,5$ г. При этом выход съедобных частей тела у садковой стерляди был выше на 1,3 %, а так же выход съедобных и условно съедобных частей у садковой стерляди был на уровне $83,2 \pm 0,2$ %, а у прудовой стерляди – $82,6 \pm 0,2$ %.

11. Результаты убоя стерляди

Показатели	Тип кормления	
	естественные корма	искусственные корма
Масса до убоя, г	$493,7 \pm 2,5$	$498,6 \pm 3,0^*$
Масса головы и плавников, г	$60,3 \pm 0,1$	$59,2 \pm 0,1^{****}$
Масса кожи, г	$60,7 \pm 0,1$	$58,8 \pm 0,1^{****}$
Масса хрящевой ткани, г	$60,2 \pm 0,1$	$59,3 \pm 0,2^{***}$
Масса мышечной ткани, г	$260,3 \pm 0,7$	$281,6 \pm 1,0^{****}$
Масса внутреннего жира, г	$24,1 \pm 0,3$	$12,2 \pm 0,1^{****}$
Масса жабр, слизи, крови, г	$14,8 \pm 0,1$	$14,6 \pm 0,1^*$
Масса съедобных частей, г	$287,3 \pm 0,6$	$296,5 \pm 1,6^{****}$
Масса несъедобных частей, г	$85,9 \pm 0,6$	$83,6 \pm 0,6^{**}$
Масса условно съедобных частей, г	$120,5 \pm 0,4$	$118,5 \pm 0,2^{***}$
Выход съедобных частей, %	$58,2 \pm 0,2$	$59,5 \pm 0,2^{***}$
Выход съедобных и условно съедобных частей, %	$82,6 \pm 0,2$	$83,2 \pm 0,2^*$
Биологическая длина, см	$56,4 \pm 0,3$	$54,7 \pm 0,2^{****}$
Длина головы, см	$9,2 \pm 0,03$	$9,1 \pm 0,03^*$
Длина тушки, см	$31,4 \pm 0,15$	$30,6 \pm 0,09^{***}$
Длина хвостового стебля, см	$5,3 \pm 0,04$	$5,1 \pm 0,02^{***}$
Длина хвостового плавника, см	$10,5 \pm 0,07$	$9,9 \pm 0,07^{***}$

Примечание: * - $P \leq 0,95$, ** - $P \geq 0,95$, *** - $P \geq 0,99$, **** - $P \geq 0,999$.

При сравнительно одинаковой массе, стерлядь, выращенная в прудах, имела более длинное тело по сравнению со стерлядью выращенной в садках. Это объясняется тем, что она была старше на 2 года и в связи с ограниченным и не постоянным по сезонам года питанием имела менее упитанную конституцию. При этом у нее наблюдалось большее отложение внутреннего жира, что также объясняется ее более старшем возрастом.

Полученные нами данные органолептической оценки рыбного филе показывают, что мясо стерляди обеих групп имело приятный цвет, отличалось хорошим вкусом, сочностью, нежной консистенцией и мягкостью.

Результаты дегустации рыбного бульона, полученного при варке рыбы подопытных групп, показали, что рыбный бульон в обеих группах был вкусным, ароматным и наваристым, имел приятный цвет и был прозрачен, капельки жира присутствовали в большом количестве.

На основании проведенной органолептической оценки можно сделать вывод, что выращивание стерляди на искусственных кормах не ухудшает органолептические свойства рыбного мяса и бульона, по сравнению со стерлядью, выращенной на естественной кормовой базе.

3.6. Производственная апробация

Согласно плану исследований, наряду с проведением научно - хозяйственных опытов по изучению влияния искусственного кормления на продуктивность стерляди, мы провели производственную апробацию по оценке полученных данных на большом количестве выращиваемой рыбы в производственных условиях КФХ «Рыбовод» Лысогорского района Саратовской области IV зоны рыбоводства.

Для производственной апробации выбрали пруд площадью 5 га и глубиной 2,0-2,5 м. Качество воды в пруду соответствовало требованиям ОСТ 15.372-87, который предусмотрен для данной категории прудов. Подпитка пруда осуществлялась из напорного пруда, наполняемого родниковыми водами.

В пруд была посажена молодь стерляди средней массой 2,8 г в количестве 5,0 тыс. шт., соответствующей начальной плотности посадки 1,0 тыс. шт./га для товарного выращивания на естественной кормовой базе. Выращивание молоди стерляди в пруду до товарной навески 574,0 г проходило в течение 4-х лет. Через два года после начала выращивания стерляди в этом пруду была уставлена разработанная нами система садков для выращивания рыбы состоящая из 9 садков следующих размеров: ширина – 5,0 м, длина – 5,0 м, глубина – 2,0 м. В каждый садок была посажена молодь стерляди средней навеской 10,0 г в количестве 2,5 тыс. шт., из расчета 100 шт./м². Выращивание молоди стерляди в садках на искусственных кормах проводилось до товарной навески 567,0 г в течение 2-х лет. Результаты производственной апробации представлены в таблице 12.

Результаты производственной апробации свидетельствуют о том, что при выращивании стерляди в пруду на естественной кормовой базе она достигает товарной массы через 4 года, а при выращивании на искусственных кормах через 2 года. При этом валовой прирост массы стерляди в пруду за 4 года составляет 1385,2 кг, а в системе садков общей площадью 225 м², установленной в том же пруду - 10032,0 кг, что в 7,2 раза больше и в 2 раза быстрее по времени. Стоимость системы садков составляет 17,2 % в структуре затрат, что достаточно много, но ее стоимость сопоставима с затратами на подготовку пруду, вне-

садках позволили получить 10257,0 кг рыбопродукции, что на 8859,3 кг больше по сравнению с выращиванием стерляди в пруду.

Не смотря на то, что общие затраты на выращивание стерляди в пруду были в 2,4 раза меньше, чем при выращивании стерляди в садках ее себестоимость была в 3 раза больше. Это объясняется не рациональным использованием прудовых площадей (низкая рыбопродуктивность при длительном сроке выращивания). Столь высокая себестоимость прудовой стерляди позволяет вести ее производство с рентабельностью 2,9 %. В тоже время высокие первоначальные затраты на выращивание садковой стерляди полностью окупаются ее высокой скоростью роста, при относительно не небольших затратах корма на единицу прироста массы тела. Это позволяет получать товарную продукцию с относительно не высокой себестоимостью по отношению к рыночной стоимости стерляди.

Результаты производственной апробации позволяют сделать выводы, что выращивание стерляди в садках при искусственном кормлении экономически эффективно и позволяет получить 45,6 кг рыбопродукции в расчете на 1 м² садковой площади в условиях IV зоны рыбоводства.

4. ВЫВОДЫ

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях, по разработке технологии индустриального выращивания стерляди до товарной массы в условиях IV зоны рыбоводства в естественном температурном режиме с применением оптимальной схемы кормления и использованием искусственных кормов, позволяют сделать следующие теоретические и практические выводы:

1. Начальная плотность посадки личинки стерляди 125,0 тыс. шт./га для подраживания молоди в прудах на естественной кормовой базе позволяет получить наибольшую рыбопродуктивность и экономический эффект.

2. Период выращивания стерляди до товарной массы 530,0 г в прудах на естественной кормовой базе составляет 4 сезона. При этом положительный экономический эффект достигается при выращивании молоди с начальной массой 2,8 г и более.

3. Предварительное замачивание гранулированного комбикорма в воде в соотношении 1,0:1,0 в течение времени определенного по формуле $T=5D+Q$ (где, T – время замачивания гранул комбикорма, мин; D – диаметр гранул комбикорма, мм; Q – коэффициент равный 30,0) уменьшает время достижения гранулами дна садка глубиной 2,5 м на 8,6 сек. и потери корма на 12,7 %.

4. Период выращивания стерляди до товарной массы 570,4 г в садках на искусственных кормах составляет 2 сезона. Наибольшая рыбопродукция получается при начальной плотности посадки молоди стерляди 120 шт./м², а наибольший экономический эффект достигается при начальной плотности посадки 100 шт./м².

5. При кормлении стерляди в садках гранулированным комбикормом, произведенным методом экструдации состоящий из рыбной муки (57,5 %), соевого шрота (20,0 %), пшеницы (1,5 %), рыбьего жира (20,0 %) и премикса (1,0) на 1 кг прироста масса тела затрачивается в первый год выращивания 1,6-1,7 кг комбикорма, 32,1-34,1 МДж обменной энергии, 721,9-767,0 г переваримого протеина, а во второй год 1,9-2,0 кг, 38,1-39,9 МДж и 857,3-899,9 г соответственно.

6. Кормление стерляди искусственным кормом увеличивает выход съедобных частей тела на 1,3 % и калорийность мышечной ткани на 2,6 %, не ухудшает органолептические свойства рыбного мяса и бульона, по сравнению со стерлядью, выращенной на естественной кормовой базе.

7. При выращивании стерляди в пруду на естественной кормовой базе общие затраты в 2,4 раза меньше, а себестоимость в 3 раза больше, чем при выращивании стерляди в садках на искусственных кормах. Рентабельность производства товарной стерляди в пруду 3,1 %, а в садках 218,2 %. Стоимость кормов скормленных стерляди в садках за 2 года составляет 54,6 % в структуре себестоимости и 13,7 % в рыночной стоимости товарной продукции.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях повышения рентабельности производства товарной стерляди в условиях IV зоны рыбоводства рекомендуем провести интенсификацию производства, а именно установить в водоемах пригодных для выращивания стерляди садковые системы и использовать в кормлении рыбы гранулированные комбикорма, произведенные методом экструдации и состоящие из рыбной муки (57,5 %), соевого шрота (20,0 %), пшеницы (1,5 %), рыбьего жира (20,0 %) и премикса (1,0 %).

2. Для снижения потерь корма рекомендуем предварительно замачивать гранулированные комбикорма в воде в соотношении 1,0:1,0 в течение времени определенного по формуле $T=5D+Q$ где, T – время замачивания гранул комбикорма, мин; D – диаметр гранул комбикорма, мм; Q – коэффициент равный 30,0.

3. Рекомендуется использовать диссертационный материал при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий со студентами сельскохозяйственных вузов на зооинженерных и ветеринарных факультетах.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

Патенты:

1. Патент на полезную модель «Система садков для выращивания рыбы» / Г. А. Хандожко, В. В. Вертей, А. А. Васильев / № 75540 от 14 апреля 2008 года.

В центральных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

2. Хандожко, Г. А. Результаты садкового выращивания стерляди в естественном температурном режиме [Текст] / Г. А. Хандожко, А. А. Васильев // Зоотехния. – 2009. - № 2. – С. 24.

В сборниках научных работ:

3. Хандожко, Г. А. Элементы биотехники подращивания молоди стерляди в прудах. - В сб.: Итоги рыбохозяйственных исследований на Саратовском и Волгоградском водохранилищах [Текст] / Г. А. Хандожко. - Тр. Саратовского отд. ГосНИОРХ. - С.-Петербург, 2000. - С. 192-205.

4. Хандожко, Г. А. Размерно-массовые характеристики молоди осетровых видов рыб и их гибридов при подращивании в прудовых условиях IV рыбоводной зоны. – В сб.: Тезисы докладов VIII Съезда гидробиологического общества РАН. [Текст] / Том II. Гидробиологическое общество РАН. ФГУП АтлантНИРО / Г. А. Хандожко / - Калининград, 2001.- С. 67.

5. Хандожко, Г. А. Получение стандартной молоди стерляди в прудах для выпуска в Волгоградское водохранилище. – В сб.: Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия. [Текст] / Тезисы докладов XII Международной конференции молодых ученых. Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. / Г. А. Хандожко / Борок, 2002. - С. 153-154.

6. Хандожко, Г. А. Результаты формирования ремонтно-маточного стада стерляди в прудовых условиях IV рыбоводной зоны. [Текст] / Материалы конференции. Современное состояние рыбоводства на Урале и перспективы его развития. / Г. А. Хандожко / Екатеринбург, 2003. - С.56 – 59.

7. Шашуловский, В. А. О сохранении естественных популяций стерляди и развитии осетроводства на территории Саратовской области. В кн. Состояние популяций стерляди в водоемах России и пути их стабилизации [Текст] / В. А. Шашуловский, Г. А. Хандожко / – М., 2004. - С. 174-181.

8. Легкодимова, З. И. Эффективность использования биоресурсов водоемов при разных технологиях получения рыбной продукции. / Аграрная наука в 21 веке. Материалы 2 Всероссийской научно-практической конференции. [Текст] / З. И. Легкодимова, Г. В. Сильникова, В. П. Масликов, С. Н. Макаров, Г. А. Хандожко / Саратов, 2008. - С. 74-77.

9. Хандожко, Г. А. К вопросу садкового выращивания молоди стерляди в естественном температурном режиме четвертой зоны рыбоводства. / Аграрная наука в 21 веке. Материалы 2 Всероссийской научно-практической конференции. [Текст] / Г. А. Хандожко / Саратов, 2008. - С. 143-145.

10. Хандожко, Г. А. Подращивание молоди стерляди в садках в естественном температурном режиме. / Сб. Вавиловские чтения, Материалы Междуна-

родной научно-практической конференции. [Текст] / Г. А. Хандожко, А. А. Васильев / Саратов ИЦ «НАУКА», 2008. - С. 300.

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

12. Хандожко, Г. А. Выращивание стерляди в садках до товарной массы на искусственных комбикормах при разной плотности посадки. / Материалы всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных. Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / Г. А. Хандожко, А. А. Васильев / Саратов, 2009. - С. 172-174.

ЛР 020402 25.12.97

Подписано в печать 21.11.2009 г.

Формат 60x84/16. Бумага типографская. №1. Ризограф УГСХА.

Усл.печ.л 1,0. Заказ 791. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Орион»,

г. Саратов, ул. Московская, 62

тел.: 23-60-18