



005059066

На правах рукописи

Алымов Юрий Викторович

**Морфофизиологическая оценка молоди русского осетра, выращенной на
комбинированных кормах для формирования продукционных стад**

Специальность 06.04.01 – Рыбное хозяйство и аквакультура

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

16 МАЯ 2013

Астрахань – 2013

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет» (АГТУ)

Научный руководитель: доктор биологических наук, Кокоза Александр Алексеевич

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук., профессор Власов Валентин Алексеевич

Кандидат биологических наук Шишанова Елена Ивановна

Ведущая организация:

Южный Научный Центр Российской Академии Наук г. Ростов на Дону (ЮНЦ РАН)

Защита диссертации состоится «27» мая 2013 года в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.043.12 при Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева по адресу: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская 49.

33

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНБ ФГБОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Автореферат разослан «25» апреля 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А.П. Каледин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. На фоне угасающих запасов каспийской реликтовой ихтиофауны возник целый комплекс проблем, важной из которых является сохранение полноценного популяционного генофонда. Это связано с тем, что в настоящее время в ранг исчезающих видов отнесена белуга, шип. Стремительно сокращается численность популяций севрюги, ярового осетра.

Известно, что в настоящее время формирование продукционных стад осетровых рыб осуществляется двумя путями, один из которых - по принципу от «икры до икры». Приоритет в этом направлении принадлежит И.И. Смольянову с соавторами (1984). Второй путь данной проблемы за последние годы получил свое развитие за счет domestikации диких производителей осетровых рыб, отловленных на путях нерестовых миграций. Это направление в аквакультуре было начато еще в бывшем ЦНИОРХе под руководством А.А. Поповой (1974; 1979; 2007) с последующим его развитием на рыбоводных заводах и товарных хозяйствах Нижнего Поволжья (Тяпугин, 2006; Тяпугин, Китанов, 2006; Федосеева и соавт. 2008). Следует при этом отметить, что в обоих случаях выращивание посадочного материала и зрелых производителей осетровых рыб производится в неадекватных условиях с использованием преимущественно искусственных кормов с содержанием их в ограниченном водном пространстве. Наряду с этим, рыбоводы руководствуются не только сбалансированностью этих кормосмесей, но и ценовыми их показателями. Однако, как показали исследования, кормление производителей русского осетра разными кормосмесями оказывает существенное влияние на выраженность физиологических показателей, таких как концентрация общего гемоглобина, сывороточного белка, СОЭ (Садлер и соавт., 2010). Эта особенность, в общем, характерна и для ранневозрастного потомства данного вида. Отсюда следует, что для формирования полноценного генофонда осетровых в искусственных условиях такие вопросы как режим кормления рыб разного возраста, а также подбор для этого сбалансированных кормов требуют более углубленных исследований.

Цель и задачи исследований. Цель данной работы являлось провести исследование морфофизиологической характеристики молоди русского осетра, выращенной на комбинированных кормах для формирования продукционных стад.

Поставленная цель определила следующие задачи:

- на основе источников литературы охарактеризовать особенности формирования продукционных стад осетровых рыб на товарных хозяйствах и рыбоводных заводах (ОРЗ), функционирующих в Нижнем Поволжье;

- дать сравнительную характеристику молоди на ранней стадии онтогенеза осетра, выращенной в бассейнах товарных хозяйств с использованием комбикормов, а также в прудах рыбоводных заводов на естественной кормовой базе;

- исследовать скорость роста сеголеток и годовиков русского осетра, морфофизиологические показатели, с использованием отечественного стартового и продукционного комбикорма марки «Aquarex» и импортных аналогов «Corpens» и «Aller aqua».

-провести гистологические исследования печени и селезенки у годовиков осетра, вскармливаемых отечественным кормом «Aquarex 45/12» и импортным аналогом «Coppens SteCo SUPREME – 10».

Научная новизна и теоретическая значимость работы. Впервые дана комплексная оценка морфофизиологических показателей разновозрастной молодежи русского осетра, выращенной с использованием искусственных комбикормов марки «Aquarex» отечественного производства и импортных аналогов «Coppens» и «Aller aqua», а также полученной по традиционной прудовой биотехнологии. Данные материалы необходимы для решения одной из важных проблем в осетроводстве, а именно, выращивание полноценного потомства в искусственных условиях для формирования полноценных продукционных стад данных видов рыб.

Практическая значимость работы. На основании выполненных исследований предложено внедрить отечественный комбикорм фирмы «Aquarex» на действующих осетровых рыбоводных заводах и товарных хозяйствах, занятых выращиванием потомства для формирования продукционных стад, а также товарной продукции. Наряду с этим, фирме «Aquarex» предложено производство стартового корма с двух фракций увеличить до трех с пропорциональным изменением белка и липидов.

Апробация результатов исследований. Материалы диссертационной работы докладывались на 53-й ежегодной международной профессорско-преподавательской конференции Астраханского Государственного Технического Университета в 2009 году, на V Ежегодной научной конференции студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН (8-27 апреля) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2009., на VI Ежегодной научной конференции студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН, (19-30 апреля) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010., на 55-ой Всероссийской научной конференции профессорско-преподавательского состава АГТУ, 25-30 апреля г. Астрахань 2011 г, на Международной научной конференции «Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения», г. Ростов-на-Дону 2011 г.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Основные положения, выносимые на защиту:

- научные результаты и рекомендации по испытанию отечественного стартового и продукционного корма «Aquarex».

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 122 страницах машинописного текста; состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, выводов, предложений производству, списка литературы. Включает 22 таблицы, 39 рисунков. Список литературы содержит 117 источников, в том числе 4 на иностранном языке.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В данной главе отражено современное критическое состояние запасов осетровых рыб в бассейне Каспия. На этом негативном фоне дан литературный обзор развития товарного осетроводства в разных регионах страны в сочетании с проблемой сохранения генофонда этой уникальной реликтовой икhtiофауны.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в Институте рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, на кафедре «Аквакультура и водные биоресурсы» в научно-исследовательской лаборатории осетроводства в течение 2008 – 2012 гг. Объектом исследования служила молодь русского осетра на разных стадиях развития. В диссертации использованы также данные по оценке молоди русского осетра, выращиваемой прудовым способом на рыбоводных заводах.

Сбор экспериментального материала выполнен на товарном хозяйстве садкового типа ООО АРК «Белуга», ООО РК «Акватрейд», а также на Сергиевском осетровом заводе ФГБУ «Севкаспрыбвод».

В исследованиях использовали комплекс морфометрических показателей, а также искусственные корма отечественного и импортного производства («AquaTex 45/12» «Coppens SteCo SUPREME – 10» и «Aller aqua futura»).

В процессе выращивания молоди в бассейнах, садках и выростных прудах контролировали основные физико-химические показатели водной среды. Кровь у молоди осетра брали из хвостовой вены при помощи медицинского шприца, а у мелких особей методом отсечения хвостового стебля. Сыворотку крови отбирали после полного разделения плазмы и форменных элементов. В качестве антисвертывающего препарата в кровь добавляли гепарин.

Определение концентрации общего белка в плазме крови проводили биуретовым методом (Weichselbaum, 1946). Количество гемоглобина измеряли гемиглобинцианидным методом (Van Kampen, 1961) при помощи прибора КФК-3. Содержание холестерина, липидов и глюкозы в сыворотке крови изучали колориметрическим методом (Trinder, 1969; Барышков, 1966). Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) измеряли прибором Р.П. Панченкова. Полученные результаты выражали в мм/час (Голодец, 1955).

Морфология клеток, тканей и органов молоди русского осетра изучалась на серии гистологических препаратов, приготовленных согласно общепринятой методике (Волкова, Елецкий, 1982).

После фиксации пробы подвергались обезвоживанию в спиртах возрастающей концентрации (60°, 70°, 80°, 90°, 96°, абсолютный спирт). Экспозиция в каждом спирте – 24 часа. Затем препараты на 2 – 3 дня погружали в целлоидин – касторовое масло (1:1). Далее материал последовательно помещали в хлороформ на 3 часа; смесь хлороформа с парафином при 37°C на ночь; в чистый парафин при 56°C на 30 – 40 минут. После чего материал заливали в парафин и охлаждали в холодной воде для последующего просмотра и анализа. Упитанность молоди определяли по коэффициенту Фультонна по формуле:

$$Q\phi=(P*100)/L^3,$$

где $Q\phi$ – коэффициент упитанности;

P – масса рыбы (мг);

L – длина рыбы (мм) от начала рыла до максимальной высоты нижней лопасти хвостового плавника (Иванов, 1988).

В процессе выполнения экспериментов использовали следующие нормы кормления молоди русского осетра (табл.1).

Таблица 1- Нормы кормления для исследуемых кормов применяемых при выращивании молоди русского осетра

Масса рыбы, г.	Размер крупки, мм	Температура °С		
		12-17	17-20	20-24
«Aquarex»				
До 0,1	0,15-0,3	10,0	10,0	12,0
0,1-0,5	0,3-0,6	9,5	9,7	10,0
0,5-1,0	0,6-0,9	7,6	8,0	8,3
1,0-3,0	0,9-1,2	6,0	6,5	7,0
3,0-10,0	1,5	3,5-4,5	2,5-3,5	3,0-4,0
10,0-20,0	2	1,5-2,0	2,0-2,6	2,7-3,5
20-100	3	1,0-2,4	2,4-3,0	3,0-3,5
100-200	4,0	0,8-1,8	2,2-2,8	2,8-3,3
200-500	5,0	0,6-1,7	1,7-2,4	2,4-2,8
«Coppens SteCo»				
0,2-0,3	0,3-0,5	3,6	5,0	5,5
0,3-0,5	0,5-0,8	3,4	4,5	5,5
0,5-2,5	0,8-1,2	2,5	3,8	4,1
10-30	1,5	3,5	4,5	5,5
30-75	2,0	2,5	3,3	4,0
75-200	3,0	1,7	2,3	2,8
200-700	4,5	1,0	1,3	1,6
«Aller aqua futura»				
0,2-0,5	0,5-1,0	1,4-3,4	4,0-4,3	4,4
0,4-3,0	0,9-1,6	1,0-2,2	2,6-2,9	2,9
2,5-8,0	1,3-2,0	0,7-1,7	2,0-2,2	2,2
6,0-15,0	1,6-2,4	0,5-1,3	1,7-2,2	2,3

Для реализации диссертационной работы использовано в общей сложности личинок (300 тыс. шт.), сеголеток (100 тыс. шт.) и годовиков (2000 шт.) русского осетра. Полученные данные обработаны статистически (Лакин, 1990) с привлечением программы Microsoft Excel.

Схема реализации исследований в соответствии с темой диссертационной работы представлена на рисунке 1.

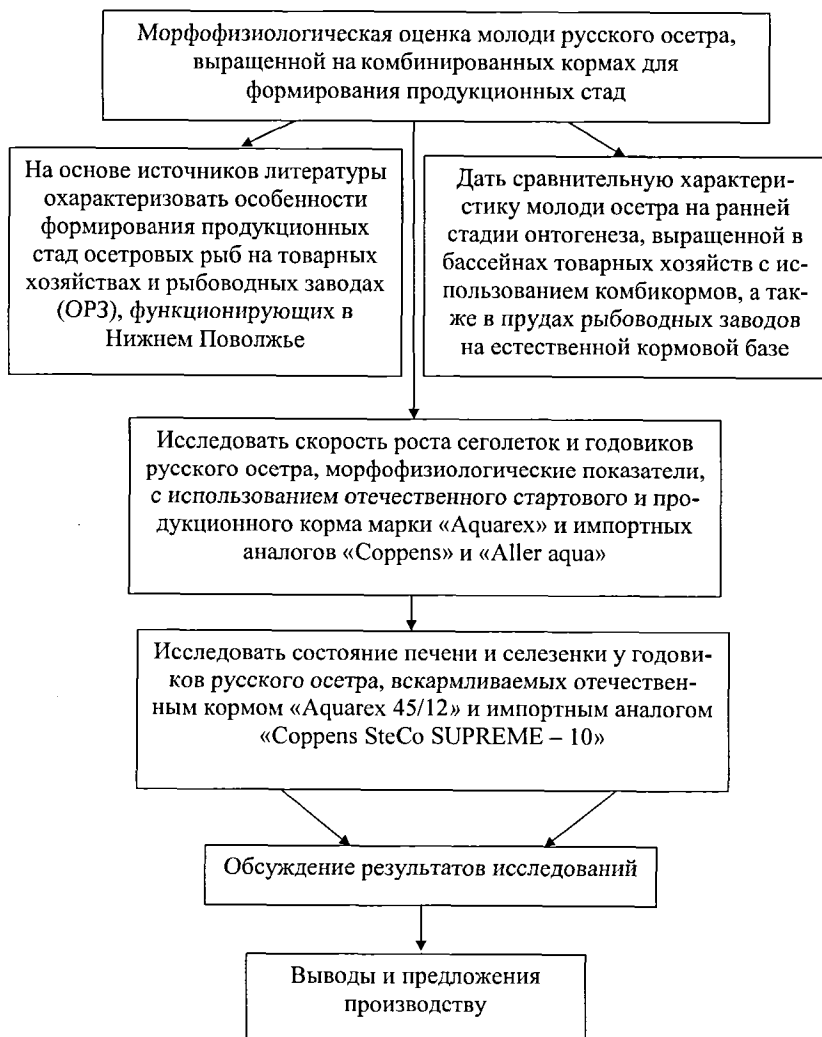


Рис. 1. Схема исследований по теме диссертационной работы

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Известно, что традиционная биотехнология искусственного воспроизводства осетровых рыб в водоемах страны, в том числе и на Нижней Волге, включает в себя выращивание молоди осетровых в прудах рыбоводных заводов на естественных кормовых организмах (Заикина, Мильштейн 1972). На более поздних возрастных этапах развития, т.е. уже непосредственно на пастбищах Северного Каспия, спектр питания молоди этих видов рыб существенно расширяется с использованием беспозвоночных морского комплекса (Полянинова, 1983). В искусственных условиях выращивания данных видов рыб доминируют искусственные корма (Попова, 1979; Абросимова, и соавт, 1985; Пономарев, Иванов, 2011). В этой связи представлялось важным дать сравнительную оценку некоторых морфофизиологических показателей на примере молоди русского осетра, выращенной на естественной кормовой базе и на искусственных кормах с использованием отечественного комбикорма «Аquaгех» и некоторых импортных аналогов.

На рисунке 2 представлены данные, собранные за период 2004-2011 гг., отражающие массу мальков данного вида, выращенных на рыбоводных заводах, функционирующих в дельте р. Волга до стандартной массы (Кокоза, 2004).

Согласно представленным данным, наиболее многочисленной оказалась центральная часть выборки, на долю которой в общей сложности пришлось более половины (до 58 %) молоди осетра массой от 1,6 до 3,5 г. Однако, в данном случае, более значимый интерес представляют данные по сравнительной оценке некоторых морфофизиологических показателей заводской молоди и выращенной на искусственных кормосмесях (табл.1).

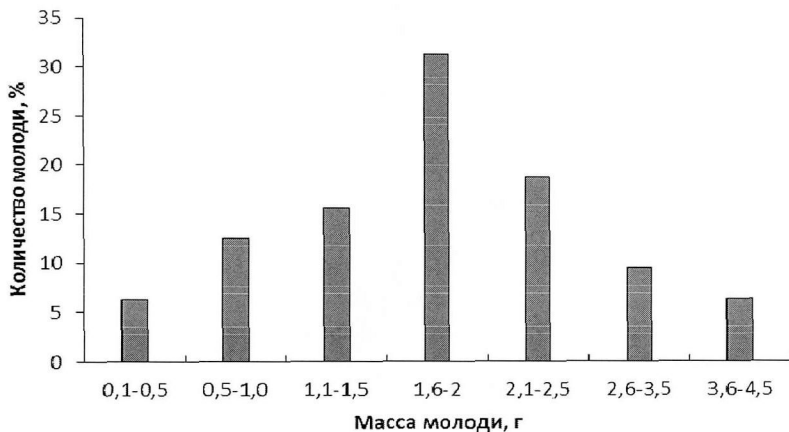


Рис. 2. Структура поголовья русского осетра по массе, выращенной в прудах рыбоводных заводов за период 2004 - 2011 гг.

Как следует из данных представленных в таблице 2, средняя масса мальков осетра, выращенных в прудах за 35 суток, достигла в среднем $2,7 \pm 0,1$ г, что несколько ниже стандартной массы. При этом концентрация общего гемоглобина и сывороточного белка, характеризуются средними значениями в пределах нормы, что согласуется с ранее полученными результатами исследований (Лукьяненко и соавт., 1984; Кокоза, 2004). По выраженности реакции СОЭ, этот показатель также указывает на отсутствие у этих мальков видимой патологии.

Таблица 2 - Морфофизиологические показатели молоди русского осетра, выращенной в прудах волжских ОРЗ

Статистические показатели	Масса молоди, г	Длина молоди, см	Концентрация гемоглобина, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ мм/ч
	(n=60)				
M $\pm$ m	$2,7 \pm 0,1$	$8,4 \pm 0,1$	$32,1 \pm 0,4$	$17,5 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,01$
σ	1,6	1,9	2,1	1,3	0,6
Cv, %	61,8	22,6	6,6	7,8	39,6

Примечание: данные собраны за 2004 - 2011 гг.

В связи с тем, что в последние годы квоты на отлов диких производителей осетровых рыб товарным хозяйствам не выделяются, поэтому приоритетом для выращивания зрелых рыб является принцип «от икры до икры». Одним из сложных процессов является адаптации мальков к искусственным кормам достаточно сложный и зависит от видовой принадлежности осетровых рыб, исходного состояния личинок и мальков, условий их выращивания (Патент 2417586). На рисунке 3, в графическом виде, представлен процесс перевода личинок и мальков осетра с живого (в основном науплии артемии салина) на искусственные корма.

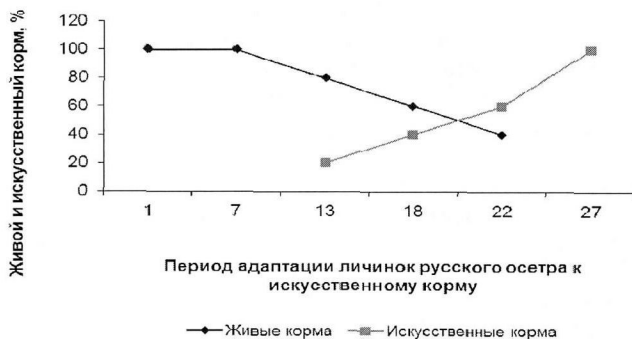


Рис. 3. Процесс перевода личинок русского осетра с живого (науплии артемии салина) на искусственные стартовые корма

Из представленных данных вытекает, что личинки осетра начали питаться в первых числах июня и до 15 числа этого же месяца с преимуществом живых кормов. После этого рацион живого корма снижали с постепенным увеличением доли стартовых кормов. В конце июня мальков практически полностью перевели на питание искусственными комбикормами. Следует при этом отметить, что процесс адаптации ранневозрастного потомства русского осетра укладывается практически в одинаковые временные сроки, независимо от марки стартовых искусственных кормов.

С целью сравнительной оценки морфофизиологических показателей прудовой молоди русского осетра, одновременно вырастили партию мальков на стартовых кормах «Aquarex 56/12», «Coppens SteCo Crumble» и «Aller aqua futura». Согласно выраженности полученных данных, молодь, выращенная на корме «Aller aqua futura» оказалась более мелкой, чем на стартовых кормах «Aquarex 56/12» и «Coppens SteCo Crumble» (рис. 4).

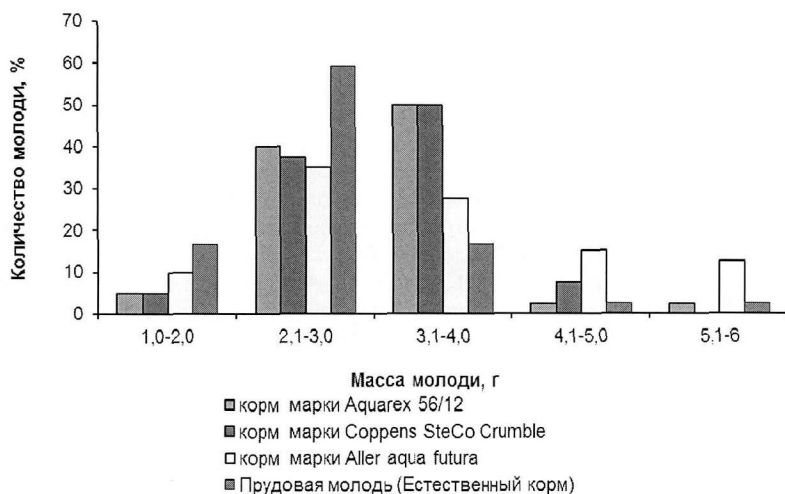


Рис. 4. Структура поголовья сеголеток русского осетра по массе, выращенных на искусственных комбикормах

В таблице 3 дана оценка этой молоди осетра по некоторым физиологическим показателям. В данном случае можно отметить следующее. Концентрация общего гемоглобина у мальков, выращенных на стартовом корме «Aquarex 56/12» оказалась несколько выше, чем у молоди, выращенной в прудах на естественной кормовой базе, составив, в среднем, $39,3 \pm 1,0$ г/л и $32,1 \pm 0,4$ г/л, соответственно. Концентрация протеина в крови оказалась практически сходной — $16,2 \pm 0,2$ г/л и $17,5 \pm 0,2$ г/л (табл. 3). Некоторые различия в концентрации общего гемоглобина у молоди, выращенной в прудах и на искусственном корме, возможны за счет больших затрат кислорода на утилизацию последнего.

Таблица 3 - Морфофизиологические показатели молоди русского осетра, выращенной в бассейнах ООО АРК «Белуга»

Статистические показатели	Масса рыбы, г	Длина рыбы, см	Концентрация гемоглобина, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ мм/ч
с использованием стартового корма «Aquarex 56/12» (n=12)					
M±m	2,76±0,2	8,3±0,2	39,3±1,0	16,2±0,2	1,9±0,1
σ	0,8	0,8	3,5	0,6	0,4
Cv, %	28,6	9,1	8,9	3,8	22,9
с использованием стартового корма «Coppens SteCo Crumble» (n=12)					
M±m	3,3±0,1	9,0±0,1	38,0±1,0	16,1±0,1	2,5±0,1
σ	0,4	0,5	3,7	0,5	0,5
Cv, %	12	5,4	9,7	2,9	19,9
Значения по t-критерию	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,01

Одновременно с оценкой структуры массы и некоторых физиологических показателей у выращенных в прудах мальков и вскармливаемых разными кормосмесями, сравнили темп их роста (рис.5).

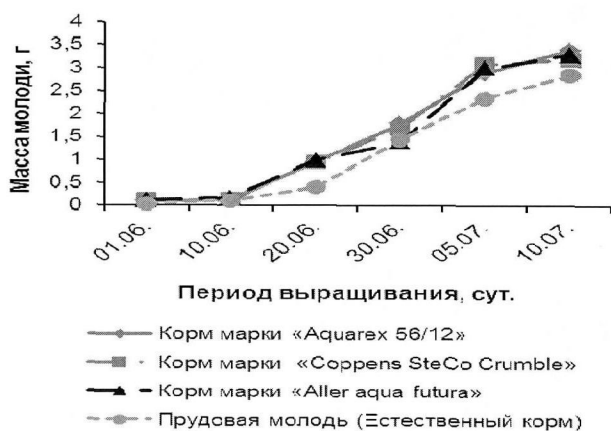


Рис. 5. Интенсивность роста сеголеток русского осетра, выращенных в прудах и бассейнах с использованием кормов «Aquarex 56/12», «Coppens SteCo Crumble» и «Aller aqua futura»

Так, согласно представленным данным, можно отметить, что в целом существенной разницы по выраженности этих показателей не прослеживается, хотя в середине выращивания отмечено некоторое замедление роста мальков, вскармливаемых стартовым кормом «Aller aqua futura».

Эта особенность также была отмечена у молоди осетра, выращиваемой в выростных прудах рыбоводных заводов, функционирующих в зоне Нижнего Поволжья. В данном случае, темп роста молоди осетра в прудах оказался несколько ниже, чем в бассейнах, питавшихся искусственными стартовыми комбикормами.

Как известно, выращивание молоди осетровых рыб в прудах рыбоводных заводов ограничено как сроками, так и массой потомства, в связи с особенностями кормовой базы и неблагоприятными термическими условиями водной среды в выростных водоемах, что ранее было достаточно полно изложено в монографии В.И. Лукьяненко и соавторов (1984). Поэтому дальнейшие эксперименты по выращиванию укрупненной молоди осетра от сеголеток до двухлетнего возраста продолжили в бассейнах и садках на стартовых и продукционных комбикормах «Aquarex» и «Сорпенс».

На рисунке 6 представлены сводные данные по выращиванию сеголеток русского осетра для последующего их использования для испытаний продукционного корма «Aquarex 45/12».



Рис. 6. Выживаемость молоди русского осетра, выращенных до укрупненной массы с использованием отечественного корма марки «Aquarex 48/16»

Так, согласно данным, представленным на этой гистограмме, выживаемость сеголеток с удлинением сроков выращивания с использованием корма «Aquarex 48/16», закономерно снижается, стабилизируясь на заключительном этапе этого процесса. К первой половине сентября молодь осетра достигла средней массы 76 г.

На рисунке 7 представлены усредненные данные, отражающие скорость роста молоди русского осетра за период ее выращивания в бассейнах с использованием искусственных кормосмесей.

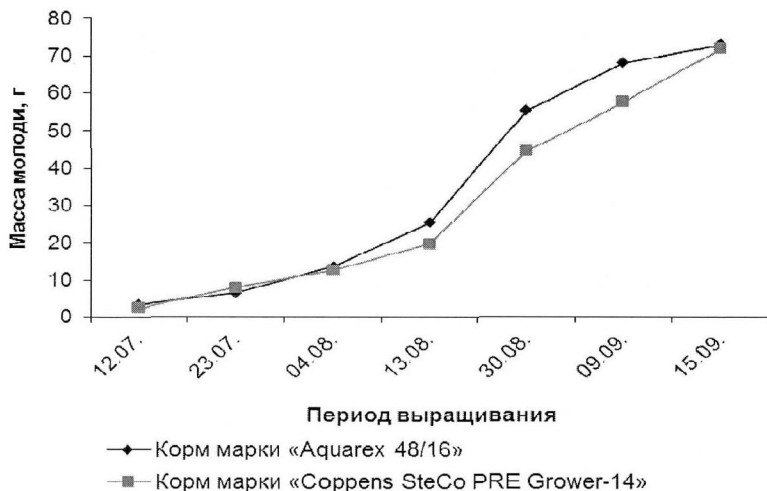


Рис. 7. Скорость роста сеголеток русского осетра, выращенной в бассейнах ООО АРК «Белуга» до укрупненной массы с использованием комбикормов марки «Aquarex 48/16» и «Coppens SteCo PRE Grower-14»

В общем, здесь прослеживается четкая зависимость увеличения массы молоди с возрастом, характерная для данного вида осетровых рыб при выращивании на прямоточном водоснабжении при интенсивном ее кормлении.

Согласно выраженности кривых, отражающих темп роста молоди осетра с использованием отечественного и импортного кормов, можно видеть, что существенных расхождений в этих показателях не прослеживается. На заключительном этапе выращивания в этих вариантах, эти показатели в общем, сравнялись. К этому времени молодь осетра, выращенная на отечественном стартовом комбикорме «Aquarex 48/16», достигла средней массы $72,9 \pm 2,3$ г, а на импортных - «Coppens SteCo PRE Grower-14» - $71,9 \pm 2,0$ г и $61,5 \pm 2,1$ г на корме марки «Aller aqua futura».

Интерес в этой связи представляли данные по распределению массы молоди осетра на заключительном этапе ее выращивания с использованием отечественного и импортного кормов. С этой целью выборку молоди сгруппировали с интервалом в 10 г (рис. 8).

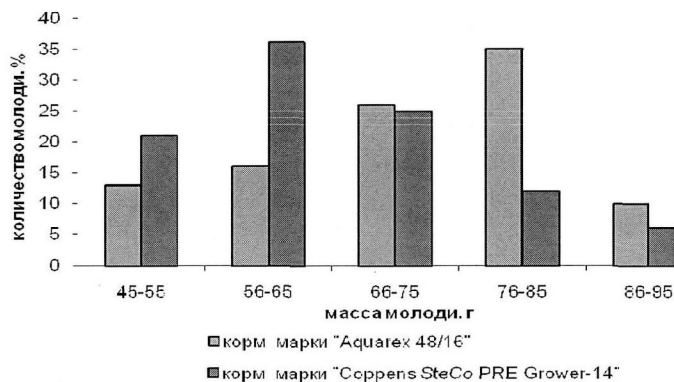


Рис. 8. Структура поголовья русского осетра по массе с использованием комбикормов марки «Aquarex 48/16» и «Coppens SteCo PRE Grower-14»

В частности, мелкая часть мальков массой от 45 до 55 г, в варианте с отечественным кормом составляла 13 %, а на импортном корме, ее численность достигла 21 %. Соотношение молоди массой с интервалом от 56 до 65 г в вариантах с отечественным и импортным комбикормом составило 16 и 36 %, соответственно. Следующая весовая категория молоди осетра (от 66 до 75 г) в выборке характеризуется величинами примерно одного порядка 26% и 25 %, соответственно.

На завершающем этапе выращивания сеголеток осетра с использованием данных кормосмесей, исследовали их физиологическое состояние перед предстоящей зимовкой (табл. 4).

Таблица 4 - Физиологические показатели молоди русского осетра, выращиваемой в бассейнах ООО АРК «Белуга» с использованием комбикорма марки «Aquarex 48/16» и «Coppens SteCo PRE Grower-14»

Статистические показатели	Концентрация гемоглобина, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/ч	Упитанность (по Фультону)
с использованием корма «Aquarex 48/16» (n=20)				
M±m	46,5±1,2	36,7±0,6	1,7±0,08	0,40±0,09
δ	5,2	2,8	0,4	0,9
Cv, %	11,1	7,5	22,2	13
с использованием корма «Coppens SteCo PRE Grower-14» (n=20)				
M±m	55,3±3,9	30,8±1,0	1,5±0,4	0,42±0,04
σ	12,9	3,3	0,3	1,1
Cv, %	23,4	10,8	17,8	11,4
Значения по t- критерию	p<0,01	p<0,001	p>0,05	p>0,05

В общем, судя по выраженности концентрации данных показателей, можно констатировать, что функциональное состояние молоди осетра, выращенной в бассейнах на стартовых кормосмесях, вполне удовлетворительное. В частности, отмечено закономерное повышение концентрации общего гемоглобина и сывороточного белка с возрастом молоди, что согласуется с литературными данными (Климов, Кокоза, 1984; Кокоза, 2004; Пономарев, Иванов, 2002).

После зимовки сеголеток осетра, была отобрана партия годовиков для сравнительной оценки эффективности продукционного корма отечественного производства «Aquarex 45/12», а в качестве контроля - импортного «Coppens SteCo SUPREME – 10». Для реализации этой части исследований было использовано 2 тыс. шт. годовиков осетра, которых после зимовки раздельно поместили в сетчатые садки площадью по 44 м².

Очередной контроль морфофизиологических показателей у годовиков осетра провели в третьей декаде августа, примерно через 3,5 месяца после начала эксперимента. Установлено, что средняя масса молоди осетра в опытном варианте достигла 516,5±12 г с вариацией этого показателя в пределах 275 – 725 г (Cv=15%) и длиной тела - 48,9±0,42 см, а в контрольном варианте 470±14 г (Cv=19,3%) и 47,9±0,5 см, соответственно.

На рисунке 9 представлена гистограмма, отражающая соотношение массовых групп молоди осетра, выращиваемой с использованием искусственных комбикормов «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10».

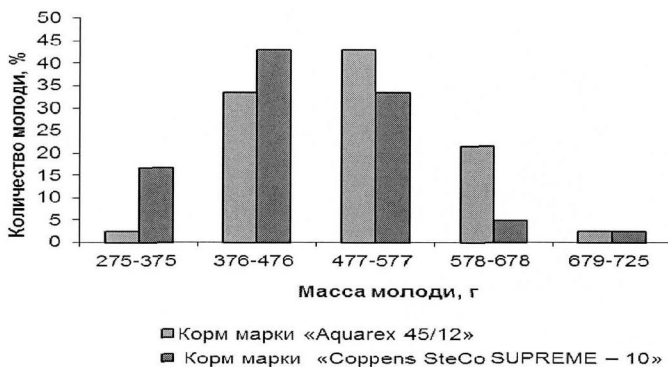


Рис. 9. Структура поголовья годовиков русского осетра по массе за период трехмесячного питания кормосмесями «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10»

Так, количество молоди осетра массой от 275 до 375 г, питающихся кормом «Aquarex 45/12» в общей совокупности не превысило 2,4 %. В контрольном варианте численность осетрят с такой навеской составила примерно 16 %.

Молодь осетра массой от 376 до 476 г в этой выборке доминировала в контрольном варианте, т.е. с использованием импортного корма, составив 44 %, против 33 % в партии осетра, выращиваемого на отечественной кормосмеси. В то же время соотношение более крупной молодежи массой от 477 до 678 г доминировало в опытном варианте, т.е. с использованием корма «Aquarex 45/12». Лидирующая группа выращиваемого в сетчатых садках осетра массой от 679 до 725 г, в общей совокупности, оказалась малочисленной, не превысив 3,0-3,5 %.

В таблице 5 представлены сравнительные данные по оценке физиологического состояния молодежи русского осетра после 3,5 месячного выращивания в условиях садкового комплекса ООО АРК «Белуга» на кормосмесях «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10».

Так, коэффициенты упитанности (по Фультону) у молодежи, выращиваемой на этих кормосмесях, оказались величинами примерно одного порядка – 0,44 и 0,43 ед., соответственно.

Таблица 5 - Физиологические показатели годовиков русского осетра при кормлении комбикормами «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10»

Статистические показатели	Концентрация гемоглобина, г/л	Общий белок, г/л	Холестерин, ммоль/л	Общие липиды, г/л	Глюкоза, ммоль/л	СОЭ мм/ч
с использованием комбикорма «Aquarex 45/12» (n=12)						
M±m	50,8±4,3	32,5±1,3	2,1±0,3	2,6±0,2	3,9±0,7	2,0±0,3
δ	14,9	4,6	1,1	0,5	2,3	0,9
Cv, %	29,5	14	50,9	19	59,2	47,8
с использованием комбикорма «Coppens SteCo SUPREME – 10» (n=12)						
M±m	47,4±2,0	32,7±1,9	1,8±0,4	2,6±0,2	1,9±0,2	2,6±0,3
δ	6,8	6,6	0,2	0,5	0,6	0,9
Cv, %	14,4	20,2	21,6	18	33,8	33,3
Значения по t-критерию	p<0,05	p>0,05	p<0,01	p>0,05	p<0,01	p>0,05

По физиологическим показателям наиболее контрастные различия получены по показателям холестерина и глюкозы в крови молодежи осетра. Так, у молодежи, выращиваемой с использованием корма «Aquarex 45/12», концентрация холестерина была в 1,1 раза выше, чем у таковой, вскармливаемой комбикормом «Coppens SteCo SUPREME – 10». Отмечена также более высокая концентрация глюкозы у молодежи осетра, выращиваемой на отечественном комбикорме «Aquarex 45/12» примерно в два раза, чем у молодежи, питающейся импортным комбикормом «Coppens SteCo SUPREME – 10». По показателю скорости оседания эритроцитов можно судить об отсутствии видимой патологии у выращиваемого потомства с использованием выше указанных кормов.

На рисунке 10 представлены данные по скорости роста молоди осетра за весенне-летний и осенний периоды выращивания с использованием отечественного и импортного кормов «Aquarex 45/12» и Coppens SteCo SUPREME – 10».

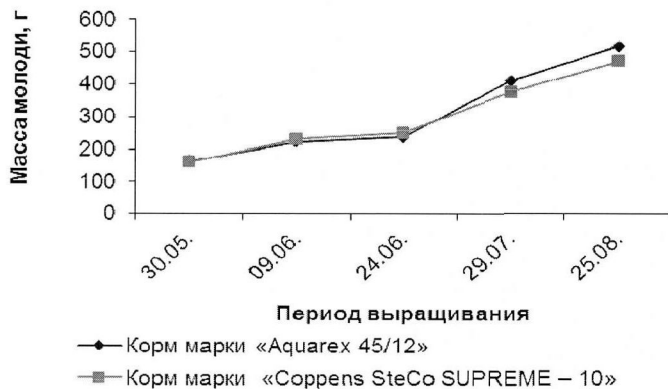


Рис. 10. Скорость роста годовиков русского осетра за период выращивания в садках с использованием продукционных комбикормов «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10»

Из приведенных данных следует, что при прочих равных условиях выращивания годовиков осетра в сетчатых садках, вскармливаемых данными продукционными комбикормами, существенной разницы по скорости роста не прослеживается с некоторой слабой выраженностью преимущества продукционного корма «Aquarex 45/12». На этапе завершения эксперимента, средняя масса молоди осетра, выращенной на отечественном комбикорме, оказалась выше на 46 г, в сравнении с той, которая питалась импортным кормом. Наряду с этим, хотя и незначительной, оказалась разница в показателях среднесуточного прироста – 0,9 и 0,85 г, соответственно.

Известно, что процесс зимовки осетровых рыб разного возраста в неадекватных условиях существенно влияет на их выживаемость и функциональное состояние. Это нередко приводит к повышенной потере массы тела рыб, а в отдельных случаях даже сверхнормативной элиминации. Согласно данным, накопленным нами за последние 5-6 лет, оказалось, что при благоприятной зимовке русского осетра и белуги разного возраста в садках на рыбоводной фирме ООО АРК «Белуга», потеря массы тела в среднем не превышала 9-13 %. При этом, у молоди осетра, выращенной на отечественном корме «Aquarex 45/12», потеря массы оказалась не более 7-8 % с упитанностью 0,46 ед. (по Фультону). Выживаемость в садках в начале второго года, т.е. после зимнего периода, составила до 98 %. Это указывает на то, что энергетические накопления у молоди русского осетра при кормлении отечественным комбикормом «Aquarex 45/12» вполне обеспечивают высокую ее выживаемость в экстремальных условиях.

Известно, что одним из функционально важных органов у некоторых беспозвоночных и позвоночных, в том числе и у рыб, является печень, участвующая в секреции желчи, белковом обмене, в накоплении липидов и углеводов, в инактивации гормонов, в детоксикации продуктов обмена и т.д. (Арипов, Каримов, 1990). Значительная роль этого органа заключается в защитной (барьерной) функции (Зайко, 1996). В практике товарных хозяйств нами было отмечено, что кормление рыб несбалансированными кормами приводило к значительным потерям потомства и к глубоким нарушениям генеративной функции.

При кормлении молоди рыб комбикормом марки «Aquarex 45/12» гистологический анализ печени показал следующие результаты: на большей части среза печени балочная структура была сохранена. Гепатоциты характеризовались четкой границей. Ядра клеток имели округлую форму и были увеличены в размерах, количество ядрышек в гепатоцитах колебалось в пределах от 1 до 5 штук. Также, клетки печени испытывали паренхиматозную зернистую дистрофию. Наряду с этим, в анализируемых препаратах были выявлены нарушения микроциркуляции печеночных сосудов, плазморрагии, мелкие очаги кровоизлияний и некроз (рис. 11).

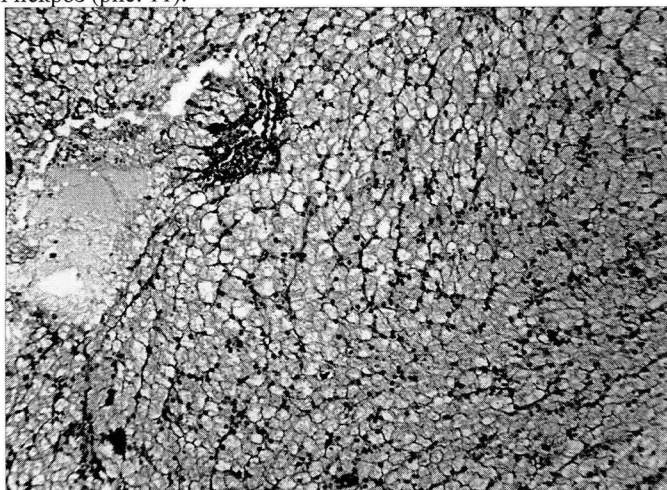


Рис. 11. Фрагмент печени молоди русского осетра, с участком некроза при выращивании на комбикорме марки «Aquarex» 45/12. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 22х10

При выращивании на комбикорме марки «Coppens SteCo SUPREME – 10» у молоди осетра были выявлены следующие патологические нарушения в печени. Балочная структура печени была хорошо выражена. Границы клеток были очень четкими, следует указать на часто встречаемый полиморфизм клеток и их ядер. Некоторые клетки имели 2 светлых ядра, наряду с ядерными клетками

встречались многочисленные участки безъядерных клеток, в цитоплазме которых имелись пустоты, количество этих клеток составляло 30 % (рис. 12).

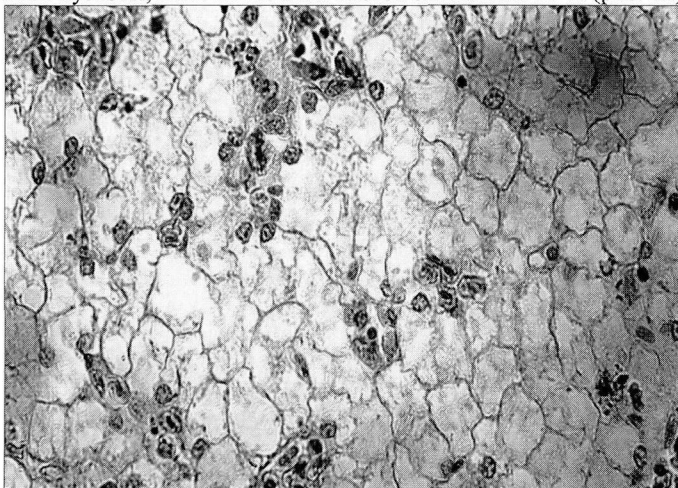


Рис. 12. Фрагмент печени молоди русского осетра, испытывающий жировую дистрофию при выращивании на комбикорме марки «Coppens SteCo SUPREME – 10». Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 22х40.

В целом спектр изменений тканей печени у молоди осетровых рыб при выращивании на комбикормах марок «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10» оказался следующим: компенсаторно-приспособительные реакции тканей, воспалительные процессы, нарушения микроциркуляции крови, дистрофические и некробиотические изменения, деструкция паренхимы. Однако следует указать на то, что высокая частота встречаемости и степень тяжести патологий в тканях печени отмечена у молоди, выращенной на комбикорме марки «Coppens SteCo SUPREME». Например, на данных препаратах часто встречались участки с признаками крупнокапельной жировой дистрофии, приводящей к увеличению объемов гепатоцитов в 2-3 раза. Данная патология указывает на не достаточную полноценность используемого корма, приводящего к хронической форме заболевания печени.

Наряду с этим, случаи некроза, расстройства микроциркуляции, являются первыми признаками патологических процессов в печени, что также было отмечено на гистологических препаратах у молоди рыб, потреблявших комбикорма марки «Coppens SteCo SUPREME».

Патологические изменения ткани печени также были отмечены у молоди, выращенной на комбикорме марки «Aquarex 45/12», однако по литературным данным, большинство из отмеченных изменений в печени являются обратимыми при переходе рыб на естественное питание или при голодании (Факторович, 1984).

Результаты гистологических исследований селезенки позволили сделать вывод о наличии в меньшей степени патологии ее тканей при выращивании молоди на комбикорме марки «Aquagex 45/12».

Оценка качественного состояния заводской молоди рыб по гистологическим показателям печени и селезенки позволила определить наиболее адекватные для них корма. Лучшие результаты для молоди русского осетра показал комбикорм марки «Aquagex 45/12».

ВЫВОДЫ

1. На основании выполненных исследований и анализа литературных данных установлено, что формирование продукционных стад осетровых рыб на действующих рыбоводных предприятиях Нижнего Поволжья в настоящее время ведется стихийно без должного физиолого-биохимического и генетического контроля.
2. Исследованиями установлено, что выращивание рыб на искусственных комбикормах без учета оптимального соотношения в рецептурах основных энергетических компонентов и сезонной динамики обменных процессов, приводит к глубоким нарушениям процесса формирования репродуктивной системы у производителей осетровых видов рыб.
3. В связи с началом производства отечественного стартового и продукционного комбикормов марки «Aquagex» для выращивания осетровых рыб, исследована их эффективность в сравнении с импортными аналогами «Coppens» и «Aller aqua», а также естественными кормовыми беспозвоночными, обитающими в прудах рыбоводных заводов.
4. В результате первого этапа сравнительных испытаний эффективности данных стартовых комбикормов установлено, что молодь осетра в прудах за 30-35 суток достигает средней массы $2,7 \pm 0,1 - 2,8 \pm 0,3$ г. Концентрация общего гемоглобина в крови у этой молоди варьировала в пределах от $32,1 \pm 0,4$ до $38 \pm 1,1$ г/л, содержание общего сывороточного белка - от $16,5 \pm 0,2$ до $17,5 \pm 0,2$ г/л. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) характеризуется нормой - $1,5 \pm 0,01 - 1,9 \pm 0,1$ мм/ч. Упитанность по Фультону - 0,42 ед. Комплекс физиологических показателей у молоди осетра, выращенной на искусственных комбикормах, характеризовался сходными величинами - примерно одного порядка.
5. Неблагоприятные абиотические и биотические факторы ограничивают выращивание укрупненной молоди осетровых в прудах волжских рыбоводных заводов до укрупненной массы. Поэтому испытания отечественного стартового комбикорма «Aquagex 48/16» в сравнении с импортным аналогом «Coppens SteCo SUPREME - 10» продолжили с молодью осетра старшего возраста. К первой половине сентября сеголетки осетра, питавшиеся стартовым комбикорма «Aquagex 48/16», достигли массы $72,9 \pm 2,3$ г, а молодь, выращенная на корме «Coppens SteCo PRE Grower-14» - $71,9 \pm 2,0$ г. Концентрация общего гемоглобина и сывороточного белка составила $46,5 \pm 1,2$ г/л и $36,7 \pm 0,6$ г/л и $55,3 \pm 3,9$ г/л и $30,8 \pm 1,0$ г/л, соответственно. Упитанность сеголеток осетра характеризовалась величинами примерно одного порядка -

0,40±0,09 и 0,42±0,04 ед. Реакция оседания эритроцитов (1,7 и 1,5 мм/ч) указывает на отсутствие видимой патологии у сеголеток осетра, выращенных на испытуемых комбикормах.

6. Установлено, что после зимовки сеголеток осетра, выращенных на отечественном корме «Aquarex 45/12», потеря массы тела не превысила 7-8 % с упитанностью (по Фультону) 0,46 ед. Выживаемость годовиков осетра в сетчатых садках составила 98 %. Это является подтверждением, что молодь русского осетра, выращенная на отечественном комбикорме «Aquarex 45/12», является жизнеспособной.
7. Испытания эффективности продукционного корма «Aquarex 45/12» показали, что ко второй половине августа средняя масса опытной партии годовиков осетра достигла средней массы 516,5±12 г (Cv=15 %). В контрольном варианте с продукционным комбикорме «Coppens SteCo SUPREME – 10» этот показатель составил соответственно 470±14 г (Cv = 19,3 %). Соотношение основных энергетических параметров - общего белка и липидов оказалось примерно сходным - 32,5±1,3 г/л и 2,6±0,2 г/л и 32,7±1,9 г/л и 2,6±0,2 г/л, соответственно, т.е. это величины примерно одного порядка.
8. Гистологические исследования срезов печени и селезенки не позволили выявить существенной патологии у годовиков осетра, питавшихся комбикормами «Aquarex 45/12» и «Coppens SteCo SUPREME – 10». Более глубокие изменения в срезах печени в виде некроза оказались у молоди, питавшейся продукционным кормом «Coppens SteCo SUPREME – 10».
9. Для выращивания 100 тыс. шт. молоди русского осетра с личиночного этапа и до достижения массы 72-75 г потребуется примерно 1,1 тыс. кг стартового комбикорма. Сумма затрат на приобретение стартового корма «Aquarex» составит примерно 87846 рублей. Для приобретения корма «Aller aqua futura» или «Coppens SteCo Crumble», по ценам на данный период, для выращивания такого же количества молоди осетра потребуется примерно 156310 и 132000 рублей, соответственно.
10. Для выращивания 1,0 т товарной продукции затраты продукционного корма «Aquarex 45/12» составят примерно до 500 кг в месяц стоимостью 26510 рублей. Цена комбикорма марки «Coppens SteCo SUPREME – 10» составит 35725 рублей, соответственно. К тому же, при покупке отечественного комбикорма отпадают таможенные процедуры.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Результаты исследований, изложенные в диссертационной работе, позволяют рекомендовать товарным хозяйствам и рыбоводным заводам, специализированным по выращиванию товарных осетровых рыб и формированию продукционных стад, стартовый комбикорм «Aquarex 56/12 и продукционный - марки «Aquarex 45/12». Для стартового комбикорма «Aquarex 56/12» рекомендуется учесть соотношение основных энергетических компонентов, в частности белка и жира в зависимости от возраста выращиваемой молоди осетровых рыб. Также для стартового комбикорма рекомендуется изготовление гранул с достаточно широкой вариабельностью размера.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК

Минобрнауки РФ

1. Алымов Ю.В. Оценка качества молоди русского осетра в связи с воспроизводством и проблемой формирования продукционных стад/ Ю.В. Алымов, А.А. Кокоза, О.С. Сергеева, Хуман Асланпарviz // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Серия: Рыбное хозяйство. - 2011. № 2. - С. 105-111.
2. Алымов Ю.В. Патоморфологические изменения тканей печени годовиков русского осетра при кормлении искусственными кормами /Ю.В. Алымов //Журнал «Естественные и технические науки» - 2011. М. Изд-во Спутник + - С. 131-133.
3. Алымов Ю.В. Влияние различных комбикормов на морфофизиологические показатели молоди русского осетра, выращенной садковым методом/ Ю.В. Алымов, А.А. Кокоза, О.Н. Загребина, Б.В. Блинков // г. Москва "Фундаментальные исследования" №4 (1) 2012, с. 167-171.

Публикации в других изданиях

1. Алымов Ю.В. К проблеме формирования продукционных стад осетровых рыб на рыбоводных заводах дельты р. Волга /Ю.В. Алымов, Д.- А.А. Садлер, О.Н. Загребина, К.А. Ветрова //«Современные проблемы науки и образования», №3, 2009 – С.45-46
2. Загребина О.Н. Оценка разнокачественности продукционного стада осетра по коэффициенту поляризации ооцитов/ О.Н. Загребина, Д.- А.А. Садлер, Ю.В. Алымов, В.А. Григорьев // Электронный сборник тезисов докладов 53-й международной научной конференции профессорско-преподавательского состава Астраханского государственного технического университета. - Астрахань: АГТУ, 2009 - С. 7-8.
3. Кокоза А.А. Состояние воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб в бассейне Каспия-и возможные меры по его оптимизации / А.А Кокоза., О.Н. Загребина, Ю.В. Алымов, Д.- А.А Садлер., В.В. Новоженин //Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2009. №1. - С.96-99.
4. Алымов Ю.В. Формирование продукционных стад осетровых рыб на рыбоводных заводах дельты р. Волга как одна из важнейших проблем в аквакультуре/ Ю.В. Алымов, Д.- А.А. Садлер, О.Н. Загребина, К.А. Ветрова // V Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: тезисы докладов (8-27 апреля 2009 г.) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2009. - С. 5-6.
5. Загребина О.Н. Зависимость качества молоди осетра от сроков зарыбления выростных прудов рыбоводных заводов дельты р. Волга/ О.Н. Загребина, Ю.В. Алымов, Б.В. Блинков, Н.М. Алиева // Инновационные технологии аквакультуры: тезисы докладов (21-22 сентября 2009 г.) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2009 — С. 50-52.
6. Новоженин В. В. Влияние управляемой водной среды на эмбриональный и постэмбриональный периоды развития севрюги/ В. В. Новоженин, Ю. В. Алымов, О.Н. Загребина // V Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов ба-

зовых кафедр Южного научного центра РАН: тезисы докладов (8-27 апреля 2009 г.) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2009. - С. 13-15.

7. Климов А.В. Садковые комплексы как один из вариантов развития товарного осетроводства в водоемах юга России/ А.В. Климов, **Ю.В. Алымов**, А.А. Калашников, О.Н. Загребина // АГТУ тезисы Ростов 2008. - С.16-17.

8 Алымов Ю.В. Особенности ввода производителей севрюги в репродуктивное состояние в управляемом термическом режиме/ Ю.В. Алымов // электронный сборник тезисов докладов 54-ой Международной отраслевой научной конференции профессорско-преподавательского состава Астраханского государственного технического университета. Материалы тез. докладов (19-23 апреля 2010 г.): изд-во АГТУ, 2010 г. – с 77-78

9. Алымов Ю.В. Особенности питания молоди белуги в выростных водоемах рыбоводных заводов обводненных в ранние сроки/ Ю.В. Алымов, О.Н. Загребина, Б.В. Блинков // VI Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: тезисы докладов (19-30 апреля 2010 г.) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010. С. - 6-7.

10. Садлер Д.-А.А. Предварительные данные по оптимизации режима кормления продукционных стад производителей русского осетра // Д.-А.А. Садлер, **Ю.В. Алымов**, Б.В. Блинков // VI Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: тезисы докладов (19-30 апреля 2010 г.) Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010. С. - 40-41.

11. Алымов Ю.В. Выращивание посадочного материала для формирования продукционных стад осетровых рыб на ООО АРК «Белуга» /Ю.В. Алымов, О.Н. Загребина Асланпарвиз Хуман// электронный сборник тезисов докладов 55-ой Всероссийской научной конференции профессорско-преподавательского состава Астраханского государственного технического университета. Материалы тез. докладов (25-30 апреля 2011 г.): изд-во АГТУ, Астрахань 2011 г. – с 58

12.Алымов Ю.В. Оценка морфофизиологических показателей молоди русского осетра, выращенного в разных условиях / Ю.В. Алымов, О.Н. Загребина, О.С. Сергеева, Асланпарвиз Хуман //Международная научная конференция «Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения» Ростов-на-Дону 2011 г. - С.23-24

13. Алымов Ю.В. Влияние различных комбикормов на морфофизиологические показатели молоди русского осетра / Ю.В. Алымов, А.А. Кокоза, О.Н. Загребина // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб . Материалы докладов 2-й международной научной конференции (16-18 апреля 2013 г.) изд-во ФГБНУ «ГосНИОРХ», Санкт-Петербург 2013 г. – с 17-20

7

Заказ № 0151/13 Отпечатано 23.04.2013 г. Тир. 100 экз.
Гарнитура Times New Roman. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 1,4

Типография ООО «Альфа Принт»

Ю.а.: 414004, г. Астрахань, ул. Б. Алексеева 30/14

e-mail: Alfager@rambler.ru

тел: 89033485666

