

На правах рукописи

ЛАБАЗАНОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

**СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПЛЕМЕННЫХ СТАД
БЕЛОГО АМУРА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РЫБОВОДСТВА**

06.02.07 – разведение, селекция и генетика
сельскохозяйственных животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

п. Лесные поляны, Московская область
2018 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казанчев Сафарби Чанович

Официальные оппоненты:

Серветник Григорий Емельянович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства» РАН, лаборатория селекции и разведения рыб, заведующий лабораторией.

Коровушкин Алексей Александрович – доктор биологических наук, профессор, ФГОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева» Министерства сельского хозяйства РФ, кафедра зоотехнии и биологии, профессор кафедры.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Защита диссертации состоится 28 сентября 2018 г. в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.017.01, созданного на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела» по адресу: 141212, Московская область, Пушкинский район, п. Лесные поляны, ВНИИплем, ул. Ленина, д. 13. Тел./факс: 8(495) 515-95-57.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела, адрес сайта: www.vniiplm.ru.

Автореферат разослан 01 августа 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук

Тяпугин Сергей Евгеньевич.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Постоянно растущий объем работ с растительноядными рыбами требует дальнейшего увеличения численности маточных стад. Однако, существующее до настоящего времени бесконтрольное разведение этих рыб и полное отсутствие селекционной работы с ними, при их широком промышленном использовании, связано с опасностью ухудшения качества производителей (Ю.А. Привезенцев и др., 2006).

Поэтому, для дальнейшего успешного использования этого объекта необходимо разработать систему по разведению этих видов рыб, уточнить методы селекции, применимые для работы с ними, а также выбрать направления предстоящей селекционной работы.

Сдерживающим моментом в широком использовании растительноядных рыб (в данном случае белого амура) является острый дефицит рыбопосадочного материала, который, по мнению В.Я. Катасонова и др. (1986), происходит из-за отсутствия маточных стад растительноядных рыб с высокими продуктивными качествами.

Работая с новыми объектами, первой задачей было создание исходного маточного стада белого амура, изучение характера изменчивости и наследуемости ценных (в хозяйственном отношении) признаков и установление между ними корреляционных связей.

Основным направлением селекции белого амура в республике является формирование исходных селекционных стад разного происхождения, устойчивой к неблагоприятным факторам промышленного разведения, с ускоренным половым созреванием и нерестом в более ранние сроки, что и определило актуальность исследований.

Степень изученности проблемы. Работа по формированию маточных стад, для организации их искусственного разведения была начата под руководством Г.В. Никольского и Б.В. Веригина (1968) с привлечением специалистов – ученых ГосНИОРХа и ВНИИПРХа: В.Я. Катасонова, Б.И. Гомельского (1979), А.П. Гречковской (1971), Р.А. Балтаджи (1976).

На современном этапе продолжается работа по освоению растительноядных рыб линий китайского и амурского происхождения, формированию маточных стад, выяснению эффекта внутривидового гетерозиса по выживаемости и темпу роста.

В данном контексте обобщены работы многих ученых: В.С. Кирпичникова (1978), В.К. Виноградова, Л.В. Ерохина и др. (1966), В.В. Кормилина (1982), А.Н. Паюсовой (1978), Е.С. Слуцкого (1975), Н.Я. Андрияшевой (1976), В.А. Власова (1986), Г.Е. Серветника (2010).

В Кабардино-Балкарской Республике отсутствуют рекомендации, в которых предусматривалось бы выращивание рыб дальневосточного происхождения в определенной экономической обстановке. Решить данную проблему можно при использовании комплексного подхода. При этом важно учитывать многие факторы, и, в частности, биокультурного, биоэкологического, гидробиологического характера. Всё это явилось обоснованием темы и направлений наших исследований.

Цель и задачи исследований. Цель работы – создание высокопродуктивных племенных стад белого амура для промышленного рыбоводства, приспособленных к условиям республики и использование в масштабах гетерозисного эффекта у сеголеток по выживаемости и скорости роста, а также изучение влияния происхождения на племенные качества молоди белого амура.

Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи:

- изучить морфометрические особенности природных условий республики (гидрохимические, гидробиологические);
- формирование исходного высокопродуктивного племенного маточного стада;
- провести оценку основных племенных признаков (средняя масса, выживаемость в летних и зимних прудах, морфофизиологические особенности);
- выяснить генетические «межлинейные» различия амуров, оценить степень их различий;
- установить: возраст и сроки, смещение полового созревания, четкость реакции организма на удлинение вегетационного сезона и на эколого-физиологические методы стимуляции дозревания половых продуктов;
- определить инкубационные качества икры и жизнестойкость свободных эмбрионов, применительно к условиям заводского воспроизводства;
- изучить биологические основы мелиоративного использования белого амура;
- провести оценку эффективности внутривидовой гибридизации белого амура и организации двухлинейного разведения путем использования рыб «амурского» (краснодарская линия) и «китайского» (ставропольская линия) происхождения.

Научная новизна и теоретическая значимость. В Кабардино-Балкарской Республике нет собственных производителей белого амура, посадочный материал завозится из соседних республик. Впервые создано высокопродуктивное племенное маточное стадо белого амура и изучен характер изменчивости и наследуемости ценных (в хозяйственном отношении) признаков. Предложена научно обоснованная система разведения, изучен механизм избирательности питания и пищевые взаимоотношения растительноядных рыб. Определена роль и возможная продуктивность при внутривидовом скрещивании. В результате исследований разработаны теоретические и практические основы использования растительноядных рыб в целях повышения их продуктивности путем изменения потока веществ и энергии в нужном, для практических целей, направлении за счет сокращения длины трофических цепей и превращения трофических ресурсов водоемов в кормовую базу рыб и пищевую продукцию путем регулирования кратности водообмена.

Выяснены значения величины коэффициентов наследуемости и корреляции основных хозяйственно-полезных признаков у белого амура в зависимости от их линейной принадлежности.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Разработана технология и определены основные рыбоводно-биологиче-

ские нормативы разведения и выращивания белого амура. Технология охватывает все этапы производственного цикла и основные направления использования белого амура: искусственное воспроизводство, выращивание производителей, формирование высокопродуктивных племенных стад, поликультура в прудовом хозяйстве, использование белого амура в качестве биологического мелиоратора. Технология широко используется в промышленном рыбоводстве республики.

Результаты наших исследований используются в учебном процессе по дисциплине «Прудовое рыбоводство», «Ихтиология», при подготовке кадров по специальности «Зооинженер», а также легли в основу разработанной рекомендации: «Экологические особенности выращивания растительноядных рыб (белого амура) в водоемах Кабардино-Балкарской республики» (2017).

Методология и методы исследований. Методологической основой исследований послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых, исследования научных учреждений, а также нормативно-правовые акты и общепринятые методы: гидробиологические, гидрологические и эколого-фенологические.

Методической основой работы был однофакторный и многофакторный эксперименты с использованием современного сертифицированного компьютера и программы предложенной Н.А. Плохинским (1969).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Абиотические факторы, влияющие на гидробиологическую продуктивность искусственных водоемов (уточнение районов, благоприятных для проведения работ по разведению белого амура).

2. Оценка созданного племенного стада производителей (бонитировка производителей).

3. Определение основных норм отбора племенных производителей для выращивания ремонтного молодняка и уточнение особенностей применения гипофизарной инъекции.

4. Комплексная оценка племенных качеств производителей белого амура (восстановление возраста методом обратных вычислений размеров по величине годовых колец по чешуе).

5. Оценка состояния племенного материала (распределение на племенные классы, индивидуальное взвешивание, уровень изменчивости ценных в хозяйственном отношении признаков первичного исходного стада).

6. Репродуктивные признаки белого амура (этапы созревания, плодовитость – рабочая и относительная).

7. Эффективность внутривидовой гибридизации, организации двухлинейного разведения путем использования рыб ставропольского (китайского) и краснодарского (амурского) происхождения.

8. Выращивание племенного материала и товарной рыбы (подращивание личинок, выращивание сеголетков и двухлетков, особенности поликультуры).

9. Питание белого амура на последовательных этапах развития в онтогенезе.

Степень достоверности и апробация результатов. Основные результаты научных исследований доложены и обсуждены:

– на научно-практических конференциях Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета (2009-2016 гг.);

- на республиканских научных производственных совещаниях (2010-2014 гг.);
- на региональных конференциях по аквакультурному производству (г. Махачкала, 2013-2014 гг.);
- на Международной научно-практической конференции Горского государственного аграрного университета (Владикавказ, 2012 г.);
- на межвузовской конференции Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина (Краснодар, 2015 г.);
- на межвузовской конференции Пензенского государственного университета (Пенза, 2016 г.).

Публикации результатов исследований. Основные результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 17 научных работах, из них 10 статей в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий общим объемом 12,2 п.л., в том числе одна монография (176 стр., тираж 500 экз.), личный вклад соискателя – 85%.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация изложена на 139 страницах компьютерного текста, состоит из введения, трех глав, включающих общую характеристику работы, теоретическое обоснование, материал и методы исследования, результатов исследования, их обсуждения, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа содержит 20 таблиц, иллюстрирована 7 рисунками, 1 схемой. Основной текст изложен на 120 страницах. Список литературы включает 174 источника, в том числе 29 – иностранных.

Работа выполнена в рамках межведомственной координационной программы фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК на 2010-2020 годы и в соответствии с плановой тематикой НИР ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» «Разработка нормативов и внедрение рекомендаций по совершенствованию биоэкологических основ выращивания аквакультуры» (номер государственной регистрации – 01870000219).

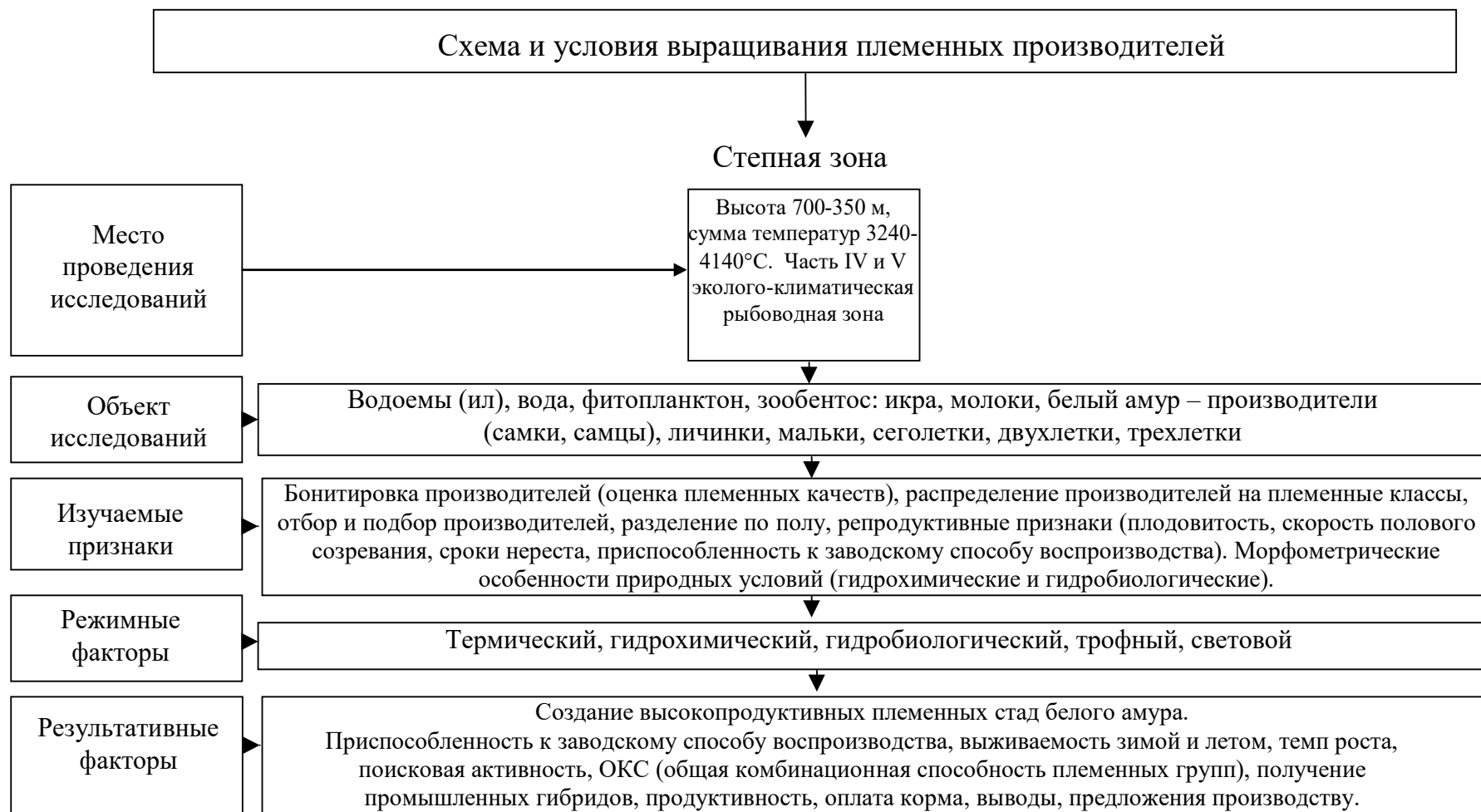
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методической основой работы был как однофакторный, так и многофакторный эксперимент. Основные направления работы показаны в схеме 1.

Базой послужили опытные и производственные пруды площадью 0,02-20 га с независимым водоснабжением, расположенные в степной зоне (V эколого-фенологическая рыбоводная зона). Для оценки селекционно-племенных качеств были подобраны пруды, расположенные в Майском (хутор Сарский, площадь 10-20 га) и в Терском районах (И.П. «Хамовых» площадь 2,5-8 га) в Кабардино-Балкарской Республике, в период с 2010 по 2014 годы.

Биологическим материалом для экспериментальных работ служили разновозрастные производители белого амура (стенобионт) (*Stenopharyngodon idella* Val.), завезенные в Кабардино-Балкарскую Республику в разные годы (2008-2009 гг.) из Краснодарского края (краснодарская линия – амурского происхождения) и Ставропольского края (ставропольская линия – китайского происхождения). В дальнейшем будут называться: «краснодарская линия» и «ставропольская линия». Полученные от них половые продукты (икра, молоки, молодь), выращенные здесь производители местного беспородного амура.

Схема 1 – Основные направления научных исследований диссертационной работы



В качестве основного критерия оценки племенных качеств использовали интенсивность роста (И.В. Правдин, 1966, Ю.А. Привезенцев, 1991).

Для изучения селекционно-племенных качеств нами были отобраны по 60 экз. с неопределенным возрастом ставропольских (китайского происхождения) и краснодарских линий (амурского происхождения) производителей рыб. Отбор производился после предварительного взвешивания (индивидуально) и визуального определения возраста рыб по строению чешуи (полевой метод В.С. Кирпичникова, 1969).

Бонитировку проводили методом визуальной оценки (В.К. Виноградов, Л.В. Ерохин, 1976) ряда признаков (выраженность половых признаков, размер рыб (крупные, средние, мелкие), характер телосложения, разделение их на классы, отсутствие уродств, травм и признаков заболеваний).

Визуальную оценку рыб при бонитировке выполняли индивидуальными измерениями. Основным методом (В.Л. Катасонов, 1979) селекционно-племенного дела при формировании исходного маточного стада был корректирующий отбор по экстерьеру и скорости роста рыб, а также по рабочей плодовитости самок, направленный на выбраковку особей, не соответствующих стандарту.

Контроль за ростом белого амура в опытных прудах проводили путем периодических (2 раза в месяц), контрольных ловов (И.В. Правдин, 1966). Производителей и ремонтных особей старшего возраста взвешивали с точностью до 0,5 г. За показатель интенсивности роста принимали относительный прирост (Брюзгин, 1989), соотносительный коэффициент роста по А.Г. Северцеву (1965) $q = \frac{Cp}{Cl}$, вычисляли удельную скорость роста массы (Cp) и длину (Cl), используя формулу (по Васнецову В.В., 1953):

$$C = \frac{l_g P_2 - l_g P_1}{(t_2 - t_1) 0,4343},$$

где P_2, P_1 – конечная и начальная масса; t_1, t_2 – конечный и начальный возраст.

Из уравнения соотносительного коэффициента следует, что при значении $q=3$ наступает изометрия в росте, если $q>3$, то наблюдается прирост массы, а если $q<3$ – прирост длины тела.

Половые продукты от белого амура получали с помощью метода гипофизарных инъекций (Н.Л. Гербильский, 1941) (предварительный и разрешающий), с использованием отечественного синтетического препарата «Нерестин» (1А, 1Б). Всего собрано и отобрано 150 проб половых желез белого амура разного возраста [40, 42].

Для оценки племенных качеств отобранных производителей (самок) использовали показатель рабочей (абсолютной и относительной) плодовитости (В.Я. Катасонов, Б.И. Гомельский, 1979), т.е. количество икринок, полученных от самки в течение одного нерестового сезона; учитывали диаметр и массу овулировавшей икринки, объем эякулята, концентрацию и активность спермиев по общепринятым в рыбоводстве методикам (Б.Ф. Ганчаров, 1977; Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов, 2004; В.С. Кирпичников и другие, 1979; В.К. Виноградов, Л.В. Ерохин, 1964; А.П. Гречковская, 1971; В.Я. Катасонов, 1978, 1982; Ф.Г. Мартышев, Ю.В. Кудряшева, Н.И. Маслова, 1979; Е.С. Слудский, 1971. Все учитываемые показатели обработаны статистически по Н.А. Плохинскому, 1970).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Характеристика опытных прудов (гидрохимический режим)

По характеру рельефа территория республики делится на три географические зоны: горная, предгорная и степная.

Рыбоводное хозяйство «Сарский» расположено между р. Малка, с левой стороны и р. Терек, с правой. По географическому делению хозяйство входит в степную зону (IV-V эколого-фенологическая рыбоводная зона) Майского района Кабардино-Балкарской Республики.

По морфометрическим показателям хозяйство относится к V эколого-климатической рыбоводной зоне.

Все опытные пруды: нерестовые, выростные, нагульные и зимовальные расположены в одной географической и эколого-климатической рыбоводной зоне

Районы расположения опытных прудов характеризуются относительно жарким летом и холодной зимой.

По сумме активных температур (более чем $+574,2-871,2^{\circ}\text{C}$) самые теплые годы превосходят самые холодные в 6,1 раза, по продолжительности вегетационного периода с температурой более $3544,2^{\circ}\text{C}$. Средняя температура в апреле-октябре, т.е. вегетационный период наиболее интенсивного роста рыбы, колеблется от 3240,1 в 2012 г. до 4415,4 в 2015 году.

3.1.1. Гидробиологические особенности опытных прудов. В ходе гидробиологических исследований установлено, что содержание растворенного кислорода в воде колебалась в пределах 9,1- 8,2 мг/л и не опускалась ниже 8,1 мг/л. Наибольших значений оно достигло весной (10,9 мг/л) при низкой температуре воды. Наименьшие значения содержания кислорода в воде (7,3- 8,0 мг/л) отмечены в конце лета и осенью, особенно в поверхностном слое, что связано с сокращением стока реки Терек и интенсивным повышением температуры.

Количество двуокиси углерода достигало наибольших величин весной и осенью (3,4-8,7 мг/л). Летом, с развитием фотосинтетических процессов, оно снижалось до 1,2 мг/л.

Величина pH в воде за вегетационный период изменялась незначительно и находилась в пределах 7,4-7,8, что указывает на слабощелочную среду.

Наименьшее количество аммонийного азота в воде рыбоводных прудов зафиксировано весной, хотя в отдельные месяцы оно возрастало до 1,98 мг N/л. Летом и осенью оно составляло 1,7-1,8 мг N/л, что свидетельствует об ослаблении процессов самоочищения в прудовых водах из-за резкого падения водообмена в этот период (поливной режим).

Сезонная динамика содержания минерального фосфора в прудовых водах аналогична: уменьшение его количества от весны к лету и увеличение осенью. Наибольшие значения (0,14 мг P/л) отмечены к концу осени.

Содержание растворенного железа в прудовых водах достигало максимальных значений осенью, а в другие сезоны колебалось от 0 до 0,9 мг/л.

Величина перманганатной окисляемости в прудовых водах достигла наибольших величин весной в паводковый период от 17,1 до 18,0 мг O/л. Летом

ее величина снижалась и не превышала 12,7 мг О/л. Осенью значение этого показателя не выходило за пределы 7,1-14,8 мг О/л.

Бихроматная окисляемость достигает наибольших значений весной – за счет увеличения поверхностного стока, и, осенью – в связи с накоплением органических соединений в воде. Таким образом, в результате активно протекающих процессов, гидробиологический режим соответствует нормативным данным для выращивания аквакультурного сообщества и имеет сходные показатели термического и гидробиологического режимов.

3.1.2. Кормовая база. Анализ опытных водоемов в течение 2009-2014 гг. свидетельствует о том, что кормовая база разнообразна, на что сильное влияние оказал термический режим водоемов. В основном, она представлена фито-зообентосом, так как белый амур в начальный период (мальковый период – 10-20 дневный возраст) питается только зообентосом, затем, в 20-40 дневном возрасте, в рационе появляется фитопланктон, в основном, макрофиты + искусственный корм.

Качественный показатель кормовой базы в начале вегетационного периода представлен различными видами коловраток мелких размеров.

Основную массу фитопланктона водоемов составляли представители диатомовых, зеленых и сине-зеленых. В структуре фитопланктона зарегистрировано 41-128 видов водорослей, представленных 42-128 таксонами, принадлежащие 5-6 систематическим группам.

Представлен он, в основном, диатомовыми (4,2-16,7 мг/м³), зелеными (2,3-105 мг/м³) и сине-зелеными водорослями (1,7-190 мг/м³), хотя комплекс доминирующих видов остается прежним, однако, количественное развитие их в отдельные годы неодинаково.

По таксономическому составу фитопланктон исследованных водных угодий характерен для водоемов соответствующих эколого-климатических зон Кабардино-Балкарской Республики.

3.2. Комплексная оценка производителей белого амура

Для оценки племенных качеств на базе хозяйственного комплекса хутора Сарского Майского района (V рыбоводная зона), был создан племенной репродуктор 3+ и 4+ белого амура.

Возраст производителей был восстановлен методом обратных вычислений размеров по величине годовых колец на чешуе и костях.

Бонитировку производителей провели при облове зимовальных прудов.

Анализ данных показывает, что классный состав белого амура почти идентичный, но превосходство имеет краснодарская линия (амурского происхождения) первого класса – 93,94%, против 90,76% ставропольской линии (китайского происхождения).

Изменчивость самок по массе более интенсивно, с возрастом, протекает у краснодарской группы, но разница не достоверна ($P < 0,95$). Распределение производителей по этому показателю свидетельствует, что их постановочная масса

колеблется от 4,06 до 4,43 кг у ставропольской популяции (китайского происхождения) и, соответственно, от 4,07 до 4,58 кг у краснодарской (амурского происхождения).

По живой массе самок, в зависимости от возраста, модальному классу соответствовали ставропольские линии: 4+ – 45%; 5+ – 48; 6+ – 75,5; 7+ – 85,8%, краснодарские линии, соответственно, 48; 59; 77; 87,9%, а у самцов – очень близкие процентные показатели к модальному классу, разница не достоверна ($P < 0,95$).

В период опыта подобранные нектоны росли умеренно, прирост массы у ставропольской линии составил: у самок – 2,37 кг или 58,40% от первоначальной массы, у самцов – 1,35 кг или 40% ($P > 0,95-0,999$), у краснодарской линии, соответственно: у самок – 2,91 кг или 71,5%, у самцов – 1,45 кг или 42,0% ($P > 0,95-0,999$). За весь период работы с 2009-2014 гг. прирост живой массы был высоким. Масса самок значительно выше, чем у самцов, она колеблется у ставропольской линии (китайского происхождения) от 4,06 до 6,43 кг, у краснодарской (амурского происхождения) – 4,07-6,98 ($P > 0,999$).

Среди отобранных самок и самцов белого амура отмечена большая изменчивость массы тела (у самок ставропольской $C_v=24,0-13,7$ и краснодарской $C_v=29,1-8,9$ соответственно), чем показатели экстерьера.

Исходя из вышеизложенного можно констатировать, что под воздействием своеобразного комплекса эколого-фенологических факторов сформировано местное стадо производителей белого амура двух линий, которые обладают характерными морфобиологическими, физиолого-экологическими свойствами.

О характере изменчивости основных признаков производителей белого амура свидетельствуют индексы телосложения, величины коэффициентов вариации и упитанности (табл. 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что изучаемые признаки экстерьера неоднозначны для самок и самцов белого амура обеих линий.

По средним данным (табл. 1), индексы большеголовости самок 4+ и 7+ составили: у ставропольской линии (китайского происхождения) 4+ – 22,26, 7+ – 23,98, у краснодарской (амурского происхождения) соответственно 23,15 и 23,66%. Длина тела до конца чешуйчатого покрова, у самок ставропольской линии (китайского происхождения) – 43,2-60,2, у краснодарской (амурского происхождения) 43,7-61,3. Максимальная высота тела, соответственно, составила 13,31-18,79 и 12,44-18,92. У самок величины индексов прогонистости был равен: у ставропольской линии (китайского происхождения) $3,25 \pm 0,014-3,38 \pm 0,087$ и $3,31 \pm 0,075-3,81 \pm 0,073$ у краснодарской линии (амурского происхождения), у самцов, соответственно, $3,49 \pm 0,019-3,78 \pm 0,061$ и $3,57 \pm 0,061-3,87 \pm 0,049$.

Изменчивость других показателей экстерьера у производителей белого амура незначительна. У самок белого амура отмечена обратная связь средней силы между массой и длиной головы ($r = -0,33$), а также между массой тела и индексом обхвата ($r = -0,30$). Среди самцов отмечена аналогичная связь массы тела и индекса обхвата ($r = -0,45$).

Коэффициент упитанности (по Фультону) уменьшился к 7+ годам у самок с 2,57 до 1,58, у самцов с 2,55 до 1,55 ставропольской линии (китайского происхождения), и с 2,57 до 1,88, с 2,55 до 1,78, соответственно, краснодарской линии (амурского происхождения).

Таблица 1 – Индексы телосложения производителей белого амура, %

Воз- раст (лет +)	Кол-во (n)	Средняя масса, кг	Cv, %	Индексы									
				прогонистости	Cv	большеголово- сти, %	Cv	толщины, %	Cv	обхвата, %	Cv	коэффициент упитанности, %	Cv
1	2			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ставропольская линия (китайского происхождения)													
4 +	35	$4,06 \pm 0,35$	$\frac{24,0}{23,1}$	$3,25 \pm 0,014$	$\frac{9,7}{8,9}$	$22,26 \pm 0,031$	$\frac{7,0}{7,4}$	$21,64 \pm 0,080$	$\frac{9,9}{8,5}$	$82,18 \pm 0,41$	$\frac{9,7}{10,8}$	$2,57 \pm 0,035$	$\frac{10,5}{12,8}$
3 +	25	$3,35 \pm 0,42$		$3,49 \pm 0,019$		$26,70 \pm 0,091$		$19,53 \pm 0,083$		$80,15 \pm 0,32$		$2,55 \pm 0,031$	
5 +	33	$4,68 \pm 0,51$	$\frac{16,5}{17,3}$	$3,34 \pm 0,021$	$\frac{6,8}{8,1}$	$22,88 \pm 0,082$	$\frac{7,5}{8,3}$	$22,92 \pm 0,071$	$\frac{9,3}{8,8}$	$82,87 \pm 0,37$	$\frac{9,9}{10,5}$	$2,41 \pm 0,042$	$\frac{11,6}{11,1}$
4 +	25	$3,38 \pm 0,65$		$3,58 \pm 0,031$		$27,39 \pm 0,063$		$20,87 \pm 0,043$		$80,45 \pm 0,52$		$2,45 \pm 0,042$	
6 +	32	$5,69 \pm 0,37$	$\frac{12,3}{11,2}$	$3,37 \pm 0,037$	$\frac{10,8}{8,2}$	$23,98 \pm 0,072$	$\frac{8,7}{9,2}$	$20,96 \pm 0,061$	$\frac{7,9}{7,6}$	$85,30 \pm 0,47$	$\frac{9,8}{10,4}$	$1,91 \pm 0,012$	$\frac{10,2}{10,3}$
5 +	24	$4,20 \pm 0,63$		$3,69 \pm 0,055$		$27,52 \pm 0,032$		$19,35 \pm 0,091$		$82,35 \pm 0,53$		$1,89 \pm 0,018$	
7 +	30	$6,43 \pm 0,75$	$\frac{13,7}{8,1}$	$3,38 \pm 0,087$	$\frac{8,5}{9,9}$	$23,98 \pm 0,042$	$\frac{9,3}{9,8}$	$20,85 \pm 0,071$	$\frac{8,3}{8,8}$	$85,95 \pm 0,75$	$\frac{10,9}{9,7}$	$1,58 \pm 0,091$	$\frac{8,5}{7,1}$
6 +	23	$4,70 \pm 0,76$		$3,78 \pm 0,061$		$27,85 \pm 0,081$		$19,45 \pm 0,095$		$82,83 \pm 0,61$		$1,55 \pm 0,075$	
Краснодарская линия (амурского происхождения)													
4 +	35	$4,07 \pm 0,21$	$\frac{29,1}{25,5}$	$3,31 \pm 0,075$	$\frac{7,8}{9,5}$	$23,15 \pm 0,091$	$\frac{10,7}{9,5}$	$21,54 \pm 0,071$	$\frac{9,7}{8,1}$	$84,67 \pm 0,091$	$\frac{7,2}{7,8}$	$2,57 \pm 0,041$	$\frac{11,3}{12,9}$
3 +	25	$3,45 \pm 0,37$		$3,65 \pm 0,061$		$26,63 \pm 0,075$		$20,09 \pm 0,053$		$82,91 \pm 0,087$		$2,55 \pm 0,042$	
5 +	34	$4,92 \pm 0,38$	$\frac{25,1}{18,3}$	$3,38 \pm 0,091$	$\frac{7,5}{10,3}$	$23,45 \pm 0,085$	$\frac{8,5}{11,8}$	$19,58 \pm 0,045$	$\frac{8,1}{8,9}$	$84,68 \pm 0,085$	$\frac{7,9}{7,6}$	$2,48 \pm 0,045$	$\frac{10,06}{13,2}$
4 +	23	$3,95 \pm 0,46$		$3,57 \pm 0,042$		$24,55 \pm 0,025$		$17,93 \pm 0,053$		$82,95 \pm 0,073$		$2,45 \pm 0,032$	
6 +	32	$5,91 \pm 0,54$	$\frac{14,3}{10,1}$	$3,58 \pm 0,086$	$\frac{7,9}{10,8}$	$23,57 \pm 0,061$	$\frac{7,6}{7,9}$	$20,23 \pm 0,031$	$\frac{8,3}{7,8}$	$85,42 \pm 0,063$	$\frac{8,1}{9,5}$	$1,98 \pm 0,015$	$\frac{9,8}{13,9}$
5 +	23	$4,40 \pm 0,76$		$3,68 \pm 0,058$		$24,73 \pm 0,037$		$18,94 \pm 0,067$		$83,85 \pm 0,075$		$1,96 \pm 0,070$	
7 +	31	$6,98 \pm 0,19$	$\frac{8,9}{7,6}$	$3,81 \pm 0,073$	$\frac{8,2}{11,3}$	$23,66 \pm 0,075$	$\frac{9,8}{7,7}$	$20,44 \pm 0,075$	$\frac{8,2}{8,1}$	$85,64 \pm 0,072$	$\frac{9,3}{10,5}$	$1,85 \pm 0,071$	$\frac{8,8}{7,5}$
6 +	22	$4,90 \pm 0,61$		$3,87 \pm 0,049$		$24,85 \pm 0,081$		$19,20 \pm 0,043$		$83,63 \pm 0,022$		$1,78 \pm 0,013$	

* В числителе – самки, в знаменателе – самцы.

Различие оказалось статистически достоверным ($t_g = 3,75$). Резко сниженным оказался и коэффициент вариации этого признака 7,1% в 6+ вместо 12,8 в 3+ у самцов ставропольской линии (китайского происхождения) и 7,5 в 6+ вместо 12,9%, соответственно, краснодарской линии (амурского происхождения). У самок, соответственно, 8,5; 10,5 и 8,8, против 11,3%. Таким образом, наблюдается постепенное снижение этого показателя (по мере увеличения возраста и массы рыб), возможно, связанное с уменьшением относительности высоты тела рыб при их содержании в прудах. В целом, уровень изменчивости по коэффициенту упитанности оказался невысоким, распределение в 3+ и 4+ отмечалось правосторонней асимметрией, в 6+ и 7+ было нормальным.

3.2.1. Оценка продуктивных признаков. Единственным способом получения икры амура в условиях прудовых хозяйств является метод гипофизарной инъекции (физиологический).

Потребность самок в гипофизе зависит от возраста производителей, массы и обхвата тела. С возрастом от 4+ до 7+ обхват тела увеличился на 4,1-15,5 см или на 10,65-42%. Тогда на 1 кг самки потребуется от 3,0 до 5 мг вещества гипофиза.

Часть самок нам удалось разделить на две группы почти без затруднений; 39 самок были отнесены к первой нерестовой группе и 27 ко второй, что составило 40,9% от всех исследованных самок (табл. 2). Некоторых самок трудно было отнести к какой-либо группе.

При сравнении двух линий самок белого амура, различавшихся по времени нереста, установлено, что рано созревающие производители превосходят остальных по живой массе и упитанности ($P=0,001$) и рабочей плодовитости ($P=0,01$).

В таблице 2 приводятся результаты получения икры от самок белого амура с различным обхватом и массой тела.

Как свидетельствуют данные таблицы 2, максимальный размах изменчивости из всех изучаемых признаков отмечается по рабочей и относительной рабочей плодовитости самок белого амура обеих линий, которую вычисляли как отношение рабочей плодовитости к массе самки с икрой и без икры.

Как показали исследования, у самок белого амура обеих линий количество овулировавшей икры не имеет прямой связи с массой и возрастом самок. Минимальное количество (тыс. шт.) икры дали самки 4+ с массой $4,77 \pm 2,61$ ставропольской (китайского происхождения) и 4+ с массой $4,84 \pm 0,17$ краснодарской линии (амурского происхождения), соответственно, $356,0 \pm 8,0$ и $384,2 \pm 6,5$. Изменчивость по индивидуальному количеству полученной икры – от 28,5% до 61,3%

Большое фенотипическое разнообразие обнаружено для самок белого амура: средняя рабочая плодовитость разных возрастов от 4+ до 7+ колебалась от 336,0 до 1,296 тыс. штук икринок у ставропольской линии (китайского происхождения) и от 384,2 до 1,378 тыс. штук икринок у краснодарской (амурского происхождения), коэффициент вариации составил 39,9-53,0% у ставропольской (китайского происхождения) и 41,2-64,7% у краснодарской линии (амурского происхождения). Установлено преимущество краснодарской линии (амурского происхождения) с высокой степенью достоверности ($P < 0,001$).

Таблица 2 – Репродуктивная характеристика самок белого амура при заводском методе воспроизводства

Возраст, лет +	Кол-во исполь- зов. самок (n), экз.	Количество отдавших икру, экз.		Кол-во самок, не дав- ших икру	Индивиду- альная рабочая плодови- тость, тыс. экз. ик- ринок на 1 самку	Относительная плодo- витость, тыс. икринок на 1 кг массы		Выход личи- нок от икры, %	Выход личи- нок на одну самку, тыс. экз.	Всего по- лучено ли- чинок, млн. экз.	Масса производителя, кг	
		едино- временнo и полно- стью	частично или пор- ционно			«А» до нереста	«Б» после нереста				до нереста	после нереста
Ставропольская линия (китайского происхождения)												
4+	35	9	23	3	356,0±8,0	74,6±0,81	87,68±0,53	64,57	227,84±5,61	7,52±10,5	4,77±2,61	4,16±2,35
5+	32	10	17	5	678,0±9,5	112,8±0,74	144,87±0,50	69,35	470,23±7,11	15,05±12,3	6,04±3,20	4,60±0,51
6+	28	10	12	6	986±10,2	130±0,97	176,0±0,45	75,61	745,51±6,13	22,37±13,5	7,55±0,97	5,60±0,38
7+	22	7	11	4	1,296±7,4	150±0,31	198,5±0,29	80,78	1046,91±17,2	29,31±16,7	8,59±0,73	6,53±0,89
Краснодарская линия (амурского происхождения)												
4+	35	10	20	5	384,2±6,5	79,4±0,16	91,3±0,73	67,52	259,41±13,4	8,31±17,2	4,84±0,17	4,21±0,18
5+	30	9	17	4	727,3±4,3	115,1±0,57	142,6±0,61	70,37	511,80±16,5	17,41±15,4	6,32±0,5	5,10±0,13
6+	26	8	15	3	1,110±5,9	137,9±0,82	179,0±0,95	78,91	875,90±10,1	28,03±13,7	8,05±0,19	6,20±0,29
7+	23	5	15	3	1,378±8,4	155,2±0,81	202,6±0,49	82,67	1139,20±11,7	35,32±14,1	9,88±0,37	6,80±0,41

Примечание: относительная плодовитость:

«А» – отношение рабочей плодовитости самки к ее массе до нереста;

«Б» – отношение рабочей плодовитости самки к ее массе после нереста.

Высокую вариабельность показателя рабочей плодовитости можно объяснить, прежде всего, разновозрастным составом. Однако, среди одновозрастных групп самок белого амура она довольно высокая: коэффициент вариации у пятигодовалых рыб составляет – у ставропольской линии (китайского происхождения) 24,0% (n=33), у краснодарской (амурского происхождения) 22,7% (n=34), у шестигодовальных рыб, соответственно, 27,5 и 29,7% (n=20 и n=32).

Индивидуальная изменчивость овулировавших икринок по диаметру у разных самок обеих линий белого амура, в среднем, невелика и колеблется от 3,75% до 4,99% у 4+ и 7+ ставропольской линии (китайского происхождения) и, соответственно, от 3,65% до 4,51% у краснодарской (амурского происхождения), а средние величины их мало отличаются. Соотношения между крупной и мелкой икрой у разных самок были неодинаковыми. Изменчивость массы овулировавшей икры отдельных самок выше, чем изменчивость диаметра икринок.

Анализ результатов (табл. 2) показал, что самцы белого амура обеих линий соответствует модальным нормативам. Самцы имеют хорошие показатели упитанности с 3+ до 6+ лет: $2,55 \pm 0,041$ – $1,55 \pm 0,075$ у ставропольской линии (китайского происхождения) и $2,55 \pm 0,042$ – $1,78 \pm 0,013$ у краснодарской линии (амурского происхождения). Но с возрастом коэффициент упитанности падает до $1,89 \pm 0,018$ – $1,55 \pm 0,075$ у ставропольской линии (китайского происхождения) и $1,96 \pm 0,070$ – $1,78 \pm 0,013$ у краснодарской (амурского происхождения). Коэффициент упитанности больше 2,1 имеют 75% у ставропольской и 85% у краснодарской линии – 3+, 4+ годовальных и 1,89–1,78 у 5+, 6+ годовальных линий. Коэффициент вариации составляет 12,8–13,1% у ставропольской линии (китайского происхождения) и 12,9–13,5% у краснодарской (амурского происхождения), т.е. занимает промежуточное положение между коэффициентом длины и массы тела ($P > 0,99$ – $0,999$).

С возрастом, у белого амура концентрация сперматозоидов в эякуляте значительно увеличивается при введении одной и той же дозы гипофиза (12–15 мг на 1 рыбу).

Так, у 3-х годовальных самцов, концентрация молок, в среднем, равна $22,4 \pm 1,3$ млн. спермиев в 1 мм^3 , а у 6-ти годовальных она достигает $67,2 \pm 3,3$ млн. следовательно, рабочая плодовитость самцов увеличивается с возрастом не только за счет увеличения объема, но и за счет повышения концентрации спермы.

Проведенный анализ показывает, что самцы белого амура при выращивании в условиях Кабардино-Балкарской Республики обладают хорошими экстерьерными и репродуктивными показателями. По живой массе и телосложению они соответствуют нормативам для данного вида.

3.2.2. Внутривидовое скрещивание амуров различного происхождения. Потомство получали методом диаллельного скрещивания производителей белого амура краснодарской линии амурского и ставропольской линии китайского происхождения.

Превосходство гибридных форм над исходными по выживаемости начинает проявляться уже на ранних стадиях развития мальков и продолжается в течение

всего периода выращивания. Самые низкие показатели выживаемости имел белый амур, полученный от скрещивания китайских самок и самцов.

На начальных этапах развития индексы гетерозиса по выживаемости у обоих видов рыб невысокие (всего 3-5%), но с ростом они увеличиваются: уже в месячном возрасте их значение составляет 9-15%. Здесь также отмечается превосходство конкурсного гетерозиса над гипотетическим ($P>0,99$).

Выживаемость гибридных сеголетков в прудах была выше, чем выживаемость сеголетков исходных форм ($P>0,99$).

Индексы гетерозиса в условиях одного пруда у сеголетков белого амура по массе колебались от 11,3 до 23%, по выживаемости – от 14,6 до 27,5%. Сеголетки гибридной формы К×А имели самый высокий гетерозисный эффект как по массе, так и по выживаемости (54,0 и 33,3%). Такое же превосходство у сеголетков данной гибридной формы отмечено и по сравнению с белым амуром амурского происхождения (краснодарская линия) ($P>0,999$). Истинный гетерозис обеих гибридных форм был выше гипотетического. Все это может свидетельствовать о том, что производители белого амура амурского происхождения (краснодарская линия) и белого амура китайского происхождения (ставропольская линия) проявили признаки некоторой заинбредированности.

3.2.3. Влияние классности исходных маточных групп на рост и развитие молоди амура. Личинки I класса в день выклева достоверно превосходили по массе тела своих сверстников из II (на 4,0%) и III классов (на 15,0% ($P>0,999$)). Однако, по длине тела они существенно уступали (на 9,5%) личинкам второго и превосходили на 3,4% ($P<0,95$) личинок III класса. Благодаря такому соотношению живой массы и длины тела личинки I класса имели более высокий показатель упитанности, который, по сравнению с личинками II и III классов, был больше на 37,8 и 21,8%, соответственно ($P>0,99-0,999$).

Характерной особенностью роста в этот период являлось то, что длина тела молоди I и III классов относительно быстрее увеличивалась, чем масса тела.

К 9-дневному возрасту наибольшей живой массы достигали личинки I класса. По сравнению с личинками II и III классов этот показатель у них был выше на 34,4 и 9,4% ($P>0,9-0,999$), соответственно.

В целом, за период подращивания молоди в нерестовых прудах в 2010 г., наибольшей удельной скоростью роста отличалась молодь I класса – 0,27, что на 15 и 28% выше ($P>0,999$), по сравнению с данным показателем в группах молоди II и III классов, соответственно. К концу подращивания (12 дней) более высокая вариабельность живой массы, длины тела и коэффициента упитанности наблюдались в группе молоди I класса ($P>0,99-0,999$).

Установлено, что рост личинок в течение 9 дней после выклева был равномерным по всем группам.

3.2.4. Выращивание и содержание племенного материала. Изучение остальных основных племенных качеств белого амура данных таблицы 3 следует, что линейный рост и рост массы амура в опытных прудах отличаются большим разнообразием. В частности, средняя длина сеголетков, полученных от Ставропольских (китайского происхождения) и Краснодарских (амурского происхождения)

Таблица 3 – Пределы средних показателей роста амур в различных рыбоводных зонах

Показатели	Ед. изм.	Рыбоводные зоны								
		III			IV			V		
		А.М.П.	Ставр.	Красн.	А.М.П.	Ставр.	Красн.	А.М.П.	Ставр.	Красн.
Плотность посадки	тыс.экз./га	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Возраст	дн.	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Средние размеры мальков:										
масса средняя	мг	0,137±1,18	0,134±2,51	0,136±3,11	0,137±1,18	0,134±2,51	0,136±3,11	0,137±1,18	0,134±2,51	0,136±3,11
колебания		0,114-161	0,117-168	0,119-171	0,114-161	0,117-168	0,119-171	0,114-161	0,117-168	0,119-171
длина средняя	мм	0,395±5,81	0,417±4,32	0,425±3,71	0,395±5,81	0,417±4,32	0,425±3,71	0,395±5,81	0,417±4,32	0,425±3,71
колебания		0,31-0,49	0,32-0,53	0,34-0,56	0,31-0,49	0,32-0,53	0,34-0,56	0,31-0,49	0,32-0,53	0,34-0,56
Вегетационный период выращивания сеголеток	$\frac{t}{^{\circ}\text{С дней}}$	$\frac{120}{2680}$	$\frac{120}{2680}$	$\frac{120}{2680}$	$\frac{150}{3600}$	$\frac{150}{3600}$	$\frac{150}{3600}$	$\frac{180}{4320}$	$\frac{180}{4320}$	$\frac{180}{4320}$
Количество рыб, выловленных осенью	тыс. экз.	117,0	117,3	117,5	120,8	125,6	127,8	123,3	131,7	138,5
Выход	%	78,1	78,2	78,5	80,5	83,7	85,2	82,2	87,8	92,3
Средние размеры сеголеток:										
масса средняя	г	23,1±5,33	24,9±3,71	26,1±4,61	25,0±2,51	26,8±3,19	30,5±4,51	26,5±3,28	28,7±4,31	30,0±3,75
колебания		20,5-26,2	22,4-28	24-30	24,7-32	25-33	28-32	25-35	26-37	27-36
длина средняя	см	10,0±0,57	10,3±0,71	10,5±0,33	10,7±0,45	10,9±0,81	11,5±0,73	12,6±0,37	12,8±0,23	13,2±0,84
колебания		7-11	8-12	8-13	8-14	8-15	9-16	9-17	9-18	9-20
Средний прирост за вегетационный период:										
масса	г	22,96±4,57	24,5±5,78	25,96±6,11	24,9±2,48	26,7±6,37	30,4±5,81	26,4±3,89	28,6±6,23	29,9±5,35
длина	см	9,61±3,71	9,88±3,55	10,1±2,91	10,31±3,23	10,78±4,57	12,08±2,89	10,61±3,75	11,08±4,53	11,47±5,27
Напряженность отбора	V, %	12	12	12	14	14	14	18	18	18

Примечание: А.М.П. – амур местного происхождения; Ставр. – ставропольская линия (китайского происхождения); Красн. – краснодарская линия (амурского происхождения).

производителей в условиях одного пруда в зависимости от рыбоводных зон составляла: III – 10,3-10,5; IV – 10,9-11,5; V – 11,5-11,9 см ($P>0,99$). У местных она была ниже, соответственно, по зонам: III – на 3-7,5; IV – 1,8-7; V – 4,3-7,6 %. Такие же незначительные расхождения наблюдались и в средних показателях массы подопытных рыб.

Средняя масса у сеголеток разного происхождения отличалась: 23,1-26,5 г от местных производителей и 24,9-28,7 г Ставропольских (китайского происхождения) и 26,1-30 г Краснодарских (амурского происхождения) ($P>0,99$).

Напряженность отбора годовалого молодняка была самой высокой и составляла 20-25%. В 2-годовалом возрасте напряженность отбора колебалась от 50 до 60%. В 3-годовалом возрасте проводили, в основном, корректирующий отбор, т.е. отбраковали особей, не соответствующих племенным кондициям, а в 4-х использовали рендомизированный отбор.

Для получения межлинейного потомства будут использованы как самки, так и самцы всех двух, выращиваемых в Кабардино-Балкарской Республике, линий белых амуров. Поэтому содержание в чистоте каждой линии является первоочередной задачей проведения селекционных работ с белым амуром.

Как свидетельствуют данные таблицы 4, на первом году жизни между сравниваемыми группами наблюдались большие различия по темпу роста, при идентичной постановочной массе 1,42 у ставропольской линии (китайского происхождения) и 1,53 кг у краснодарской (амурского происхождения) ($P<0,95$). Динамика увеличения живой массы на первом году жизни была выше у краснодарской линии (амурского происхождения) на 16,5 г, или на 12% ($P>0,99$), по среднесуточному приросту превосходство краснодарской линии составило 18,7% ($P>0,99$).

Таблица 4 – Особенности отбора ремонтного молодняка после нагула

Возраст рыб, лет	Выход после зимовки, %	Посадка				Вылов		
		кол-во рыб, экз.	средняя масса, кг	напряженность отбора V, %	селекционный дифференциал S, г	выход, %	средняя масса, кг	прирост за лето, г
Ставропольская линия (белый амур китайского происхождения)								
1+	78,5	2200	1,42±2,13	25,6	20	81,2	2,32±0,16±0,70	900
2+	81,3	1100	2,42±2,45	58,4	80	83,5	3,42±0,19±0,61	1000
3+	84,7	490	3,5±3,17	65,9	108	88,9	4,62±0,27±0,66	1120
4+	86,9	280	4,67±3,25	73,6	112	91,5	5,84±0,42±0,76	1170
Краснодарская линия (белый амур амурского происхождения)								
1+	80,7	2500	1,53±0,71	25,2	26	83,5	2,69±0,85	1065
2+	86,3	1250	2,57±0,63	60,5	85	87,6	3,78±0,38	1210
3+	90,4	500	3,68±0,45	70,3	120	90,8	5,02±0,72	1345
4+	95,2	350	4,79±0,39	79,7	130	95,1	6,16±6,59	1371

Из анализа изменчивости живой массы видны сильные различия по этому показателю между опытными группами и отмечен более высокий уровень вариабельности живой массы ремонтного молодняка краснодарской линии (35,2% против 28,9), чем у ставропольской линии. Это объясняется присутствием в группе рекордистов по живой массе ($P \geq 6,10$ кг).

При ежегодном изучении экстерьерных показателей было установлено, что все ремонтные группы белого амура осенью характеризовались наилучшим телосложением и, в большинстве случаев, имели массу тела больше стандартной. Причем показатели прогонистости, большеголовости, толщины и обхвата, а также коэффициент упитанности у амуров (амурского происхождения) краснодарской линии были выше, чем у амуров (китайского происхождения) ставропольской линии.

Из корреляционного анализа пластических индексов отмечена высокая положительная связь их с живой массой особей ($r=0,84-0,96$). Причем такая закономерность свойственна всем опытным группам ремонтного молодняка. Высокая корреляция с живой массой характерна для массы порки ($r=0,98-0,99$). С индексами телосложения живая масса коррелирует слабо.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специализированные прудовые хозяйства МП «Сарский» Майского района успешно развивают производство и реализацию ремонтного племенного молодняка белого амура. При этом значительно улучшаются экономические показатели за 5 лет, объем реализации продукции возрос на 75,5%, сумма прибыли, полученная от ее реализации, увеличилась в 2,7 раза.

Ежегодно на 1 руб. затрат приходится 3,2-3,4 руб. продукции. Рентабельность производства продукции составляет 30-35%.

За пять лет выпуск племенной продукции белого амура возрос почти два раза. В общем объеме реализации на племенных личинок приходится 41,3%, дорощенную молодь – 40,7%. В общей сумме прибыли доля от реализации племенных личинок составляет 36,4%, а от реализации подрощенной племенной молоди – 53%.

Выводы

1. Экологические условия прудового хозяйства разнообразны. Вегетационный период выращивания рыб в горной и предгорной части республики короткий; сумма температур соответствует 800-1800°C, в равнинной части градусодней колеблется от 2600 до 3400°C. Продолжительность вегетационного периода составляет 6-7 месяцев и соответствует стандартам V рыбоводной зоны.

Уровень развития естественной кормовой базы в прудах характеризуется средними величинами. Средне сезонная биомасса планктонного сообщества был равен: зоопланктон – 10,5-15,1 мг/м³, фитопланктон в пределах 8,6-10,5 мг/м³ ($P > 0,99$).

2. По живой массе самок в зависимости от возраста, модальному классу соответствовали у ставропольской линии (китайского происхождения): 4+ –

45%; 5+ – 48,6; 6+ – 75,5; 7+ – 85,8%, у краснодарской линии (амурского происхождения), соответственно: 48;59;77; 87,9%, а у самцов очень близки процентные показатели к модальному классу, разница недостоверна ($P < 0,99$).

3. За период опыта, подобранные рыбы росли умеренно, прирост массы у ставропольской линии (китайского происхождения) составил: у самок – 2,37 кг или 58,4% от первоначальной массы, у самцов – 1,35 кг или 40% ($P > 0,95-0,999$), у краснодарской линии (амурского происхождения), соответственно: у самок – 2,91 кг или 71,5%, у самцов – 1,45 кг или 42,0% ($P > 0,95-0,999$). За весь период работы с 2009-2014 гг. прирост живой массы был высоким. Масса самок значительно выше, чем у самцов, она колеблется у ставропольской линии (китайского происхождения) от 4,06 до 6,43 кг, у краснодарской (амурского происхождения) – 4,07-6,98 ($P > 0,999$).

4. Под воздействием своеобразного комплекса эколого-климатических факторов создано высокопродуктивное племенное стадо производителей белого амура двух линий, которое обладает характерными морфобиологическими, физиолого-экологическими свойствами. По всем морфометрическим показателям краснодарская линия (амурского происхождения) превосходила ставропольскую линию (китайского происхождения) ($P > 0,95-0,999$) по массе, длине, высоте и толщине тела, и классному составу.

5. Большое фенотипическое разнообразие обнаружено для самок белого амура: средняя рабочая плодовитость разных возрастов от 4+ до 7+ колебалась от 336,0 до 1,296 тыс. штук икринок у ставропольской линии (китайского происхождения) и от 384,2 до 1,378 тыс. штук икринок у краснодарской (амурского происхождения), коэффициент вариации составил 39,9-53,0% у ставропольской (китайского происхождения) и 41,2-64,7% у краснодарской линии (амурского происхождения). Установлено преимущество краснодарской линии (амурского происхождения) с высокой степенью достоверности ($P > 0,999$).

6. Индивидуальная изменчивость овулировавших икринок по диаметру у разных самок обеих линий белого амура, в среднем невелики, и колеблется от 3,75% до 4,99% у 4+ и 7+ ставропольской линии (китайского происхождения) и, соответственно, от 3,85% до 5,51 у краснодарской (амурского происхождения), а средние величины их мало отличаются.

7. Самцы имеют хорошие показатели (соответствует модальным нормативам) упитанности с 3+ до 6+ лет 2,55-1,55 у ставропольской линии (китайского происхождения) и 2,65-1,78 у краснодарской линии (амурского происхождения), но с возрастом коэффициент упитанности падает до 1,89-1,55 у ставропольской линии (китайского происхождения) и 1,96-1,78 у краснодарской (амурского происхождения). Коэффициент упитанности больше 2,1 имеют 75% у ставропольской (китайского происхождения) и 85% у краснодарской линии (амурского происхождения).

8. Четкие различия по массе и другим морфометрическим показателям между вариантами скрещивания были отмечены у белого амура китайского и амурского происхождения. На данном этапе выращивания (мальковый, сеголе-

точный, годичный) лучших результатов по всем показателям достигли рыбы гибридных форм; несколько хуже эти показатели были у рыб китайского происхождения ($P > 0,99$).

9. Более высокое качество икры, жизнеспособность и скорость роста молоди, в сочетании с лучшей плодовитостью особей I класса, обеспечивают значительно большую эффективность производства рыбопосадочного материала. Валовая продукция сеголетков (в расчете на одно гнездо) составила 59,6 ц, что, соответственно, в 1,6; 2,6 и 9,3 раза выше ($P > 0,99-0,999$) аналогичного показателя в группах II и III классов и среднего по стаду.

Предложения производству

С целью повышения эффективности разведение белого амура целесообразно:

1. Рекомендуется перейти на двухлинейное разведение и межлинейное скрещивание, что позволяет поддерживать высокую гетерогенность популяции рыб.
2. Для ускорения сезонного созревания производителей, смещение срока в нерестовой компании на более ранние, с целью удлинения вегетационного сезона.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

публикации в рецензируемых научных изданиях:

1. **Лабазанов А.В.** Роль минеральных удобрений в формировании трофической цепи водоемов / Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, Л.А. Казанчева, А.А. Мирзоева, Е.А. Казанчева, **А.В. Лабазанов**, Б.Б. Тхазеплов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2012. – №3. – С. 95-100.

2. **Лабазанов А.В.** Флуктуация лимнофилов в донных отложениях ихтических водоемов / Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, А.А. Мирзоева, **А.В. Лабазанов**, Б.Б. Тхазеплов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2012. – №4. – С. 116-119.

3. **Лабазанов А.В.** Экологическая биома самок карпа разного происхождения / Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, Л.А. Казанчева, А.А. Казанчева, Е.А. Казанчева, **А.В. Лабазанов** // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2012. – №4. – С. 120-124.

4. **Лабазанов А.В.** Экологическая классификация трофической цепи нектонного сообщества в зависимости от строения ротового аппарата / Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, Л.А. Казанчева, А.А. Мирзоева, **А.В. Лабазанов**, Е.А. Казанчева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2012. – №5. – С. 233-237.

5. **Лабазанов А.В.** Экологические факторы, влияющие на рост и развитие личинок бикультурного материала / А.Б. Хабжоков, С.Ч. Казанчев, М.Б. Улимбашев, **А.В. Лабазанов** // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2015. – №2. – С. 22-27.

6. **Лабазанов А.В.** Повышение эффективности кормления карпа путем использования бионического метода / С.Ч. Казанчев, М.Б. Улимбашев, **А.В. Лабазанов**, А.Б. Хабжоков // Животноводство Юга России. – Краснодар: Зерноресурсы, 2015. – Т. 1. – № 2(4). – С. 26-28.

7. **Лабазанов А.В.** Состояние и пути совершенствования племенной работы в рыбоводных хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики / А.Б. Хабжоков, **А.В. Лабазанов**, С.Ч. Казанчев // Фундаментальные исследования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2015. – №8. – С. 54-59.

8. **Лабазанов А.В.** Влияние возраста самцов белого амурского карпа на репродуктивные качества / С.Ч. Казанчев, А.Б. Хабжоков, **А.В. Лабазанов** // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: КрасГАУ, 2015. – №8. – С. 59-63.

9. **Лабазанов А.В.** Районирование пород карпа применительно к условиям прудовых хозяйств КБР / А.Б. Хабжоков, С.Ч. Казанчев, Г.Е. Бормотов, **А.В. Лабазанов** // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2016. – №6. – С. 564-567.

10. **Лабазанов А.В.** Рост белого амурского карпа *Stenopharyngodon Idella* (Val) / А.Б. Хабжоков, С.Ч. Казанчев, А.В. Белянский, **А.В. Лабазанов** // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2016. – №6. – С. 568-571.

Публикации в других изданиях:

11. **Лабазанов А.В.** Биологические особенности и пищевая ценность ихтиофауны Кабардино-Балкарской Республики / С.Ч. Казанчев, А.В. Чеченов, А.А. Казанчева, Е.А. Казанчева, З.В. Кумыкова, **А.В. Лабазанов** // Сб. научн. статей «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства». – Нальчик: КБГСХА. – С. 35-39.

12. **Лабазанов А.В.** Влияние плотности белого толстолобика на его биомассу / С.Ч. Казанчев, А.В. Чеченов, А.А. Казанчева, Е.А. Казанчева, З.В. Кумыкова, **А.В. Лабазанов** // Сб. научн. статей «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства». – Нальчик: КБГСХА. – С. 79-83.

13. **Лабазанов А.В.** Экологические аспекты развития нектонного сообщества водоемов Кабардино-Балкарской Республики / А.А. Мирзоева, А.А. Казанчева, **А.В. Лабазанов**, Е.А. Казанчева // Сб. научн. статей «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства». – Нальчик: КБГСХА. – С. 41-44.

14. **Лабазанов А.В.** Белый амур и его пищевая ценность / С.Ч. Казанчев, А.В. Чеченов, А.А. Казанчева, Е.А. Казанчева, З.В. Кумыкова, **А.В. Лабазанов** // Сб. научн. статей «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства». – Нальчик: КБГСХА. – С. 32-35.

15. **Лабазанов А.В.** Влияние плотности посадок на естественно-кормовую базу прудов / С.Ч. Казанчев, **А.В. Лабазанов** // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Владикавказ, 2012. – С. 58-59.

16. **Лабазанов А.В.** Трофическая база гидробионтов водоемов Кабардино-Балкарской Республики / Д.К. Кожаева, М.Х. Пежева, **А.В. Лабазанов**, Е.А. Казанчева // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Владикавказ, 2012. – С. 79-80.

17. **Лабазанов А.В.** Экологические особенности выращивания растительно-ядных рыб (белого амура) в водоемах КБР / А.Б. Хабжоков, С.Ч. Казанчев, **А.В. Лабазанов**, А.В. Белянский. – Пятигорск: ООО «КМВ-принт», 2017. – 176 с.