

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ИХТИОЛОГИИ**

# **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СТЕРЛЯДИ НА  
ШИРОКОЛЬСКОМ РЫБОКОМБИНАТЕ**

**Выполнил:** студент 4 курса. БФ спец.

"Водные биоресурсы и аквакультура"

Ханова З.К.

**Научный руководитель :**

Д.б.н., проф. Магомаев Ф.М.

**Махачкала 2020**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
Глава 1. Литературный обзор.....	
1.1 Характеристика объекта выращивания.....	
Глава 2. Выращивание посадочного материала.....	
Глава 3. Экспериментальная часть.....	
3.1 Характеристика производственно-экспериментальной базы.....	
3.2. Получение посадочного материала.....	
Глава 4. Результаты и их обсуждение.....	
Выводы.....	
Список литературы.....	

## **Введение.**

Осетровые рыбы всегда высоко ценились из-за превосходных вкусовых качеств мяса и икры. Уже со времен Древней Греции велся промысел этих рыб.

Долгое время Россия занимает первое место по добыче осетровых, и огромную роль в этом играет Волго-Каспийский бассейн.

Однако современное состояние осетровых хозяйств страны вызывает серьезную озабоченность. Гидростроительство нанесло ощутимый урон естественному размножению осетровых в Волге, мощное антропогенное загрязнение усилило деградацию этой водной экосистемы (Иванов, 2001; Пушкарь, Зданович, Речинский, 2003). Неконтролируемый вылов имеющихся запасов осетровых, в особенности их половозрелой части, привело к тому, что остро встал вопрос о заготовке производителей для нужд воспроизводства. Стерлядь является одним из видов осетровых рыб, наиболее сильно подвергшихся негативному воздействию в условиях зарегулированного стока (Афанасьев, 1980)

В начале 40-х годов неконтролируемый лов стерляди привел к снижению ее промысловых размеров. Это отразилось на ее плодовитости. В это же время наблюдалось серьезное сокращение сырьевых запасов стерляди. Современное положение с запасами осетровых в Волго-Каспийском бассейне поставило рыбную промышленность перед необходимостью выращивать осетровые породы рыб в искусственных условиях, т.е. в садках, бассейнах и прудах.

В начале 20 века рыбная промышленность Дагестана являлась важнейшей пищевой отраслью и одной из градообразующих секторов экономики обеспечивающих занятостью населения в приморских районах республики.

В начале 1940-х годов рыбная промышленность являлась одной из ведущих отраслей промышленности Дагестана. Она осуществлялась как в море, так и в озерах, примыкающих к низовьям Терека, Сулака и других рек.

До 1970 года общая площадь перестроенных и введенных в эксплуатацию в дельте реки Терека нерестово -выростных водоемов вместе с южной частью Аграханского залива составила 54 тысячи гектаров.

Были построены 9 прудовых хозяйств общей площадью - 5254 гектара и 6 озерно - товарных хозяйств общей площадью - 5045 гектара.

А впервые продукция прудовой рыбы в республике была получена в 1967 году и составила - 88 тонн. К 1970 году производство прудовой рыбы увеличилось до 375 тонн.

В 1986-1990 годах средне- годовое производство прудовой рыбы составило 3,53 тысяч тонн.основным производителем был Широкольский рыбокомбинат который выращивал до 2 тысяч тонн прудовой рыбы.

В настоящее время выращиванием прудовой рыбы в республике занимается только одно хозяйство - ОАО "Широкольский рыбокомбинат".

Одним из вариантов рентабельного прудового рыбоводства должно стать выращивание высокоценных деликатесных объектов, куда относятся осетровые рыбы.

В Дагестане исследования по выращиванию осетровых рыб были начаты в 1996 году на Широкольском рыбокомбинате .

В настоящее время объектами товарного осетроводства на комбинате являются как чистые виды осетровых - белуга, стерлядь, сибирский осетр, веслонос, русский осетр, ленский осетр. Так и их гибриды - бестер (гибрид белуги и стерляди), стербел, лора, рола.

В настоящее время объемы производимой продукции за сезон Широкольского рыбокомбината составляют до 3-х тонн икры. 50 тонн товарного осетра, 700-800 тонн частичковых рыб из которых реализуется 350 тонн при 3-х летнем обороте.

К формированию маточного стада бестера, веслоноса и стерляди на Широкольском рыбокомбинате приступили с 2000 года. С 2009 года от производителя бестера получают пищевую икру, а от стерляди и веслоноса получают потомство для нужд хозяйства.

Введение и освоение в аквакультуре России такого вида как стерлядь проводилось с 1960 по 1974 гг. на Пяловской научной базе ВНИИПРХ одноименного водохранилища ( В.П. Михеев и др., 1975). Материалы, технологии получения личинок даны по рекомендациям В.И. Шилова и Ю.К. Хазова (1982).

Стерлядь - едва ли не самая ценная среди отечественных пресноводных рыб. В пределах своего ареала образует две географические расы - европейскую и

сибирскую. Живет в придонных слоях воды. Зимой почти не питается и залегает в ямах.

В современное время на Волге в условиях сплошного каскада водохранилищ эффективность естественного ареала размножения стерляди весьма низкая. Функционирующие нерестилища сохранились лишь в верховьях водохранилищ в незначительном количестве. Но и на этих нерестилищах ежегодно создается неблагоприятный гидрологический режим в преднерестовый и нерестовый периоды.

В создавшихся условиях численности стерляди и доведение ее запасов до промысловых возможно только с помощью искусственного размножения.

Стерлядь глобально обитает в реках бассейна Черного, Азовского и Каспийского морей в бассейне рек Северная Двина, Енисей, Обь. Она также обжила в бассейне Ладожского и Онежского озер.

Главный фактор уменьшения ее численности - загрязнение рек промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми стоками. Стерлядь очень чувствительна к содержанию кислорода и загрязнению воды. Также на снижение ее численности сильно влияют браконьерский вылов и обмеление рек. Главной проблемой роста популяции стерляди является зарегулирование русла рек, плотины многочисленных ГЭС перекрывают пути стерляди из моря в верховья рек на нерест. Также негативное влияние оказывает создание водохранилищ на реках в которых стоячая вода хуже очищается, заболачивается и хуже обогащается кислородом.

Поэтому ведутся активные мероприятия по охране вида. Зачастую это выращивание на специальных фермах или рыбокомбинатах.

**Целью** нашего исследования являлось выяснение оптимальных условий обитания и режимов, для эффективного выращивания посадочного материала при минимальных затратах.

В связи с этим перед нами были поставлены следующие **задачи**.

- Определение оптимального температурного режима.
- Подбор оптимального режима питания.
- Определение влияния плотности посадки на темп роста.

**Научная новизна** - проведенная работа позволила разработать и усовершенствовать технологию выращивания посадочного материала стерляди и выявить некоторые ее особенности.

**Практическое значение** - разработка технологии выращивания посадочного материала стерляди может быть использована в рыбоводно-фермерских хозяйствах.

## Глава 1. Литературный обзор

Благодаря своим исключительным высоким пищевым качествам осетровые уже в середине века заставили ученых обратить внимание на осетроводство. В наше время из-за неблагоприятного и даже губительного влияния антропогенного загрязнения, зарегулирования стока рек и гидростроительства на них, современное состояние осетровых рыб вызывает серьезные опасения.

Изучением биологии осетровых занимались многие исследователи: первые работы с осетровыми были начаты в 1869 г., на Волге у города Ульяновск Ф.В. Овсянниковым были найдены нерестилища стерляди. Там вместе с Д.Э.

Пельцамом он впервые провел искусственное оплодотворение икры стерляди.

Затем уже в Казани Ф.В. Овсянников вместе с другими исследователями производил оплодотворение икры стерляди спермой осетра и севрюги. В 1870 году Кесслер писал: «Открытия Овсянникова имеют не только научный интерес, но и легко могут получить очень важное значение для рыбной промышленности». В этом же году эта икра и выклюнувшиеся личинки были отправлены в Шотландию., а в 1874 году - в Германию. за опыты по искусственному разведению стерляди Овсянникову была присуждена медаль первой степени. Это стало началом искусственного разведения осетровых в мире. В 1901 году Н.А. Бородин начал проводить работы с осетрами на реке Кура.

Искусственному разведению осетровых мешала клейкость икры после оплодотворения и попадания в воду, что приводило к большим отходам во время инкубации икры. Однако в 1914 году А.Н. Державин применил метод отмывки икры водой с взвешенными частицами ила, этот метод помог снизить отходы икры за время ее инкубации и повысить выход личинок.

Плодовитость осетровых изучалась О.А. Гриммом(1911), В.К. Солдатовым (1915), А.Н. Державиным(1922), Н.Я. Бабушкиным(1951).

А. Н. Державин и Б. Г. Чаликов считали возможным стимулирование производителей путем воздействия экологических факторов. Однако в

производственных масштабах этот метод в настоящее время трудно осуществим.

Исследования по темпу роста осетровых проводили : Н.Л. Чугунов(1926), Н.Я. Бабушкин(1951), Н.И. Чугунова(1952). Стадия зрелости половых желез изучалась А.Я. Недошивиным (1939), В.З. Трусов(1964) усовершенствовал эту шкалу зрелости половых желез.

Работы по изучению осетровых в реке Терек проведена М.И. Амирхановым. Им опубликован ряд статей, характеризующих качественный состав, уловы, сроки нереста, скат личинок осетровых рыб.

Опыты по стимулированию развития гонад осетровых с помощью гипофизарных инъекций уже проводились Н. Л. Гербильским с 1933 г., а в мае 1938 г. на Кубани в результате инъекирования впервые созрела самка севрюги. Благодаря этому методу основанному на физиологическом способе получения потомства, запасы осетровых удавалось сохранять на высоком уровне.

Н.С. Строганов(1956) показал, что воспроизводство и дорращивание чистых линий осетровых возможно не только до товарных навесок, но и до половой зрелости.

Кожин Н.И. (1964), Мильштейн В.В. (1970), Н.Л. Гербильский (1957), Державин А.Н. (1956) и многие другие исследователи изучали проблему сохранения и увеличения запасов осетровых.

В работах Архангельского М.И. 1999 года показано, что при поликультуре веслоноса со стерлядью можно получить дополнительную продукцию осетровых без лишних затрат.

А.А. Лаптин(2001) в своей работе о повышении жизнестойкости молоди стерляди выращенной в заводских условиях для дальнейшего выпуска в естественные водоемы, приводит, что молодь стерляди подращенная на стартовых комбикормах хорошо адаптируется к условиям прудов, переходит на питание естественной пищей и вполне жизнестойка независимо от начальной массы.

С.И. Савушкина(2001) в 1999 году проводит ряд опытов со спермой осетров. После проведения которых была доказана актуальность и выгодность быстрого замораживания спермы.

В.П. Иванов(2000) считает необходимым создание маточных стад осетровых и их последующую эксплуатацию, не только для того чтобы обеспечить товарные



хозяйства посадочным материалом и уменьшения изъятия производителей белуги из естественных водоемов для получения бестера, но и сохранить генофонд каспийских осетровых.

С.В. Пономарев и Л.Ю. Лагуткина(1999) приводят факты подтверждающие выгодность комбинированного метода подращивания, так как при этом повышается жизнестойкость и увеличивается процент выхода молоди.

С 1949 года Н.И. Николюкиным проводились работы по гибридизации осетровых рыб. Среди многих скрещиваний были проведены и реципкорные скрещивания между белугой и стерлядью. Результат оказался очень перспективным.

Вотинов, Касьянов, (1979) приводят сведения о том что промысел стерляди включает в основном вылов молодых, неполовозрелых особей или впервые достигших половой зрелости. Также Вотиновым сообщается о проблеме заводского разведения стерляди и ее подращивания в высококормных заморных озерах.

Ставится вопрос о создании рыбохозяйственных заказников на основных нерестилищах осетра и стерляди (Еньшина, 1978, 1979; Еньшина, Трифонова, 1983).

А.С. Берг (1948) заявляет о наличии у стерляди двух форм - острорылой и тупорылой. А.И. Шмидтов (1939), Берг (1948), А.В. Лукин (1947, 1956) считают, что острорылая стерлядь представляет яровую расу, тупорылая — озимую.

Также они считают что тупорылая быстрее растет, более упитанная и половая зрелость у нее наступает позже. Другие ученые (Гримм, 1892; Остроумов, Огурцов, 1954 (цитируется по Мусатову, 1964); Хохолова, 1955; Шилов, 1971) говорят о том что тупорылые и острорылые принадлежат к одной расе и различаются условиями роста и питания . также они считают тупорылость хорошим показателем условий роста. Тупорылые формы преобладают среди старших возрастных групп (Шилов, 1971, 1972).

Ольшванг, 1936; Шмидтов, 1939; Дрягин, 1949; Ольшанская, 1959; Мамонтов, 1970 считают что после достижения половой зрелости стерлядь нереститься не ежегодно. Однако другие исследователи Капкаева, 1977; Тихонов, 1984) считают что стерлядь нереститься ежегодно. Лукин(1979) указывает, что начало нереста стерляди растягивается от 4-х до 10 лет, поэтому в уловах много неполовозрелых особей которых принимают за особей пропускающих нерест.

Разные авторы по разному указывают цикл полового созревания стерляди от 2-х до 5-ти лет.

### **1.1 Характеристика объекта выращивания**

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus). Стерлядь является пресноводным, широко распространенным видом осетровых - населяет реки бассейнов Каспийского, Черного и Балтийского морей, встречается в Северной Двине, Оби, Енисее.

Исследователи, изучавшие морфологию стерляди, отмечают ее широкую пластичность. (Берг, 1948; Хохлова, 1955; Фомин, 1983; Калкаева, 1981, 1984, 1988; Кузнецов и др., 1995; Сабанеев, 2000; Быков, 2004; Вундцеттель и др., 2005). Большинство миристических признаков закладывается в первые месяцы жизни и почти не меняется в течении жизни.

Стерлядь характеризуется прерванной нижней губой, бахромчатыми усиками, приближенными к концу рыла, большим количеством жучек (более 50-ти). От других осетровых ее отличает более длинный нос. Спинных щитков 13-17, они почти треугольной формы, вытянуты на заднем конце в шиловидный отросток и почти соприкасаются между собой; боковых щитков 60-70, они тесно сближены и ромбовидной формы; брюшных щитков 13-15, они неправильной треугольной формы и не соприкасаются. Кожа между рядами щитков покрыта мелкими гребешковидными костяными чешуйками, а на брюхе зернистыми костяными образованиями. Цвет спины серо- или темно бурый, брюшко желтовато-белое, плавники серые. Цвет может меняться также как и форма рыбы в зависимости от места обитания. Попадаются иногда помеси стерляди с осетром и севрюгой. Некоторые авторы (Мильштейн, 1972; Сабанеев, 2000) обращают внимание на пресноводность данного вида. Также (Калмыков, 1981) отмечают наличие полупроходной расы. Эти две формы репродуктивно самостоятельны. Для искусственного разведения и селекционных работ большую ценность имеет ту водная форма (Лагунова, 1979).

Самцы стерляди созревают на 4-5 году при длине 28-32 см, самки - на 5-9 году

жизни при длине 34-40 см. Сибирская стерлядь становится половозрелой на 1-2 года позже европейской. Стерлядь достигает длины 80 см и больше. Обычная масса стерляди - 250-2000 г. Встречаются и более крупные особи массой до 8 кг. Наибольшая известная длина стерляди 125см, масса - 16 кг. Предельная продолжительность жизни - 26-27 лет. В природных популяциях стерляди различаются две формы: распространенная острорылая и редкая тупорылая. Стерлядь нерестится на галечном грунте, в местах с очень быстрым течением (скорость не ниже 1,5 -2 м/с), при температуре воды 7-20 0С. Плодовитость самок колеблется от 3 до 140 тыс. икринок. Икра клейкая. Диаметр икринок 1,9 -2 мм. В зависимости от температуры воды длительность инкубации колеблется от 6 до 11 суток. Выклюнувшиеся личинки имеют длину 6-7 мм. Самки нерестуют вначале через год, затем реже, в большинстве рек имеется яровая и озимая формы стерляди нерестующие, соответственно: в год нерестового хода в марте-июне или на следующий год - в апреле-мае.

Вылупившиеся личинки держаться в русле реки на мелководьях и питаются беспозвоночными, в том числе ракообразными, мелкими червями и личинками насекомых.

Стерлядь - бентофаг обладающий широкой пищевой пластичностью (Пробатов, 1935; Милыптсйн, 1972; Загора, 1978; Фомин, 1983 Константинов, 1953; Сабанеев, 2000; Литвинов, Корниенко, 2001; Кузьмина, 2005).

Взрослая стерлядь потребляет в пищу личинок насекомых ( паденок, хираномид, ручейников), и самих насекомых, упавших в воду, мелких моллюсков, икру других рыб. Летом стерлядь делает так называемые "свечки" - выпрыгивает из воды и ловит пролетающих насекомых. Зимует в ямах.

Стерлядь используется при промышленном разведении для гибридизации ( с белугой, осетрами), быстро созревает и легко приспособливается к индустриальным условиям аквакультуры. В связи с этим получены высокопродуктивные гибриды - бестер, стербел, лора, рола и др.

Стерлядь в природе сохранилась лучше других осетровых.

В Каспийском бассейне волжская стерлядь обитает главным образом в реке Волга, в том числе , в водохранилищах, притоках : Кама, Вятка, Ока, Ветлуга, Сура и Чусовая. Иногда стерлядь обнаруживается и в реке Урал.

В Дагестана стерлядь впервые была завезена рыбной икрой на Широкольский рыбокомбинат в 2004 году из Икрянинского осетрового рыбного завода (Астраханская область) с целью формирования маточного стада.

В настоящее время ремонтно-маточное стадо стерляди состоит из 6,0 тыс. особей и около 2,0 тыс. производителей средней массой от 1,5 до 6,0 кг. На Широкольском рыбокомбинате производители стерляди используются как для получения с целью воспроизводства, так и для получения пищевой икры.

Наиболее сложным технологическим процессом при производстве стерляди является выращивание посадочного материала.

## **Глава 2. Выращивание посадочного материала.**

Технология выращивания посадочного материала стерляди состоит из нескольких этапов развития.

1 этап – подращивание молоди в пластиковых бассейнах - лотках до массы 10 г;

2 этап – выращивание сеголетков в бетонных бассейнах до массы 250 – 260 г.;

3 этап – зимовка сеголетков в пластиковых бассейнах при содержании в артезианской воде;

Подращивание личинок проводится в лотках. Предличинок начинают кормить уже после единичных случаев выброса пигментных пробок. Живые корма чередуются с сухими гранулами нужного размера.

В июле подрошенную молодь пересаживают в бетонные бассейны площадью 40 м<sup>2</sup> при плотности посадки 50 шт/м<sup>2</sup>. Во время выращивания проводятся постоянные наблюдения за ростом рыбы, кормления рыбы и гидрохимическим составом воды.

Молодь осетровых обладает быстрым ростом и высокой индивидуальной изменчивостью, поэтому в процессе выращивания необходимо проводить ее сортировку на две-три категории по массе - хорошо растущую и отстающую в росте.

К концу ноября средняя масса сеголетков достигает 240-260 г.

Зимовка сеголетков проводится на артезианской воде в лотках ИЦА площадью 4м<sup>2</sup> при плотности посадки 25 шт/м<sup>2</sup>.

Средняя температура воды за весь период выращивания составила 16,5°С.

Несмотря на то, что температура воды при выращивании была значительно ниже оптимальной для развития осетровых, наблюдался рост стерляди. К концу апреля средняя масса годовиков стерляди достигает 360-370 г. Разработанная технология позволяет получить товарную продукцию стерляди на втором году выращивания.

При выращивании молоди в бассейнах для нормального роста и развития должны быть созданы оптимальные условия водной среды.

Оптимальные условия выращивания молоди осетровых

Показатели	Предличинки и личинки	мальки
Температура	17-20	19-24
Содержание кислорода, мг/л	7-9	Не менее 5
рН	7-8	7-8
Мутность, мг/л	До 5	До 10
Содержание NH <sub>4</sub> , мг/л	Не более 0,12	Не более 0,15

Требования к воде, поступающей в личиночно-выростной комплекс

Показатели	Значения
Температура,°С	
Подращивание личинок	12-24
Выращивание молоди	20-30
Прозрачность,м	Не менее 2
Взвешенные вещества, мг/л	До 5
рН	6,5-7,5
Кислород, растворимый в воде, мг/л	6-11
Сероводород, мг/л	отсутствует
Свободная двуокись углерода, мг/л	Не более 10
Окисляемость перманганатная, O <sub>2</sub> мг/л	Не более 10

БПК <sub>5</sub> , O <sub>2</sub> мг/л	До 2
БПК <sub>11</sub> , O <sub>2</sub> мг/л	До 3
Азот аммонийный, мг/л	До 0,01
Азот нитратный, мг/л	До 0,088
Железо общее, мг/л	До 0,01
Железо закисное, мг/л	отсутствует
Жесткость, мг-экв/л	1,5-5
Минерализация, г/м <sup>3</sup>	До 0,1

Среднюю массу личинок определяют каждые 3 дня, молоди - каждые 5 дней. Пробу рыб берут сначала сачком из 2-3 участков рыбоводной емкости. Затем ее тщательно перемешивают в емкости с водой, из которой сачком берут требуемое количество рыб - не менее 25-30 шт. Для взвешивания молоди от 0,5 до 3-5 г используют аптечные весы, а для личинок - торзионные. Полученные результаты фиксируют в рабочих журналах и делают выводы о полноценности кормления.

Молодь стерляди обладает быстрым ростом и высокой индивидуальной изменчивостью, поэтому в процессе выращивания необходимо проводить сортировку на 2-3 категории по массе - хорошо растущую и отстающую в росте. Как только 25-30% рыб достигают массы 1-1,5 г, их необходимо отсортировать в отдельные бассейны. Сортировку стерляди проводят на 25-30 день от начала кормления. После пересадки крупной молоди у отстающей в росте резко увеличивается темп роста. Наибольшие приросты массы при низком рационе получают при кормлении молоди олигохетами, но они не должны преобладать в пищевом рационе молоди стерляди. Дафния magna более полноценный корм по своим биохимическим показателям, но она не является калорийной пищей поэтому затраты на корма увеличиваются. Наилучший корм для стерляди - артемия, питаясь которой, молодь быстро растет. Усвоение этого корма очень высокое. И их выращивание не требует больших затрат.

При выращивании молоди стерляди в бассейнах применяют как живые, так и искусственные корма.

Кормить живыми кормами личинок в первые дни питания надо особенно осторожно, не перекармливать, корм давать мелкими порциями и следить за кислородным режимом.

После перехода всех личинок на активное питание начинают кормление по нормам. В течении суток корм дают 2-3 раза. Личинки в первые 5 суток активного питания держаться у дна бассейна и в толщу воды поднимаются только ночью. Кормление лучше начинать при низком уровне воды в бассейне, так как в этом случае поиск корма молодью облегчается. Молодь осетровых можно кормить только живыми дафниями, погибших молодь не ест. Артемия у большинства молоди переваривается за 2,5-3 часа. Скорость переваривания определяется частотой кормления. При кормлении молоди с перерывом в 4-5 часов пища задерживается дольше в желудке и кишечнике, и поэтому переваривается полнее. Нормы кормления определяют расчетно. Вначале намечают период, в течение которого молодь осетровых будут кормить в бассейнах. Для достижения запланированной массы личинками необходимо давать требующиеся количество корма определенного качества. При составлении кормового рациона необходимо учитывать особенности и свойства корма.



## **Глава 3. Экспериментальная часть.**

### **3.1. Характеристика производственно-экспериментальной части.**

Ширококольский рыбокомбинат - полносистемное прудовое хозяйство, построенное в соответствии с постановлением СМ СССР и введенное в эксплуатацию в 1970 году. Расположен в 20 км от районного центра с. Тарумовка, на окраине с. Юрковка. Общая прудовая площадь - 2684 га в том числе нагульные пруды - 2300 выростные - 184 га и озерно-товарные хозяйства занимают площадь 200 га.

Рельеф участка прудов равнинный. Хозяйство расположено на месте дельты р. Терек при впадении ее в Каспийское море, ближайшее расстояние до которого 36 км. Пруды построены на площадке, представленной суглинками, глинами, супесью и реже песком.

Климат отличается сухим, жарким летом и холодной зимой. Со среднегодовой температурой воздуха 11,1 °С. Продолжительность теплого периода года составляет более 10,5 месяцев, вегетационный период - 6,5 месяцев, период эффективных для рыбоводства температур - более 5 месяцев.

Снежный покров неустойчив, имеет максимальную высоту 8-10 см. Среднегодовая скорость ветра - 3,7 м/с, максимальные скорости ветра достигают 36 м/с .

Вода в хозяйство попадает из р. Терек по дельтовой оросительной системе. По классификации Алекина О.А. относится к гидрокарбонатному классу группы кальция. Для воды характерно высокое содержание взвешенных веществ. В период паводка и дождей их количество возрастает до 8 и более г/л. Это приводит к заилению прудов и зарастанию их высшей водной растительностью (рогоз узколистный, тростник обыкновенный).

Речная вода поступает в цех через пруд-отстойник площадью - 10 га. Здесь она отстаивается и самотеком через сетчатый фильтр - рыбозаградитель, по трубе поступает в цех, где расходится по двум трудам диаметром 300 мм. Вода сбрасывается из цеха в коллектор, который проходит по низине вдоль распределительного канала №1 и врезается в общий сбросной коллектор хозяйства в районе нагульного пруда №1, откуда попадает в Каракольский нерестово-выростной водоем.

Вода используемая на инкубационном цехе из р. Терек подается в хозяйство по Таловской оросительной системе и через распределительный канал Р-1 подается в водоем - отстойник. Где освобождается от минеральной взвеси. В результате ее прозрачность по диску Секки составляет 0,4-0,6 метра и характеризуется гидрохимическими показателями.

Вода относится к гидрокарбонатному классу группы кальция по классификации О.А. Алекина, средней минерализации.

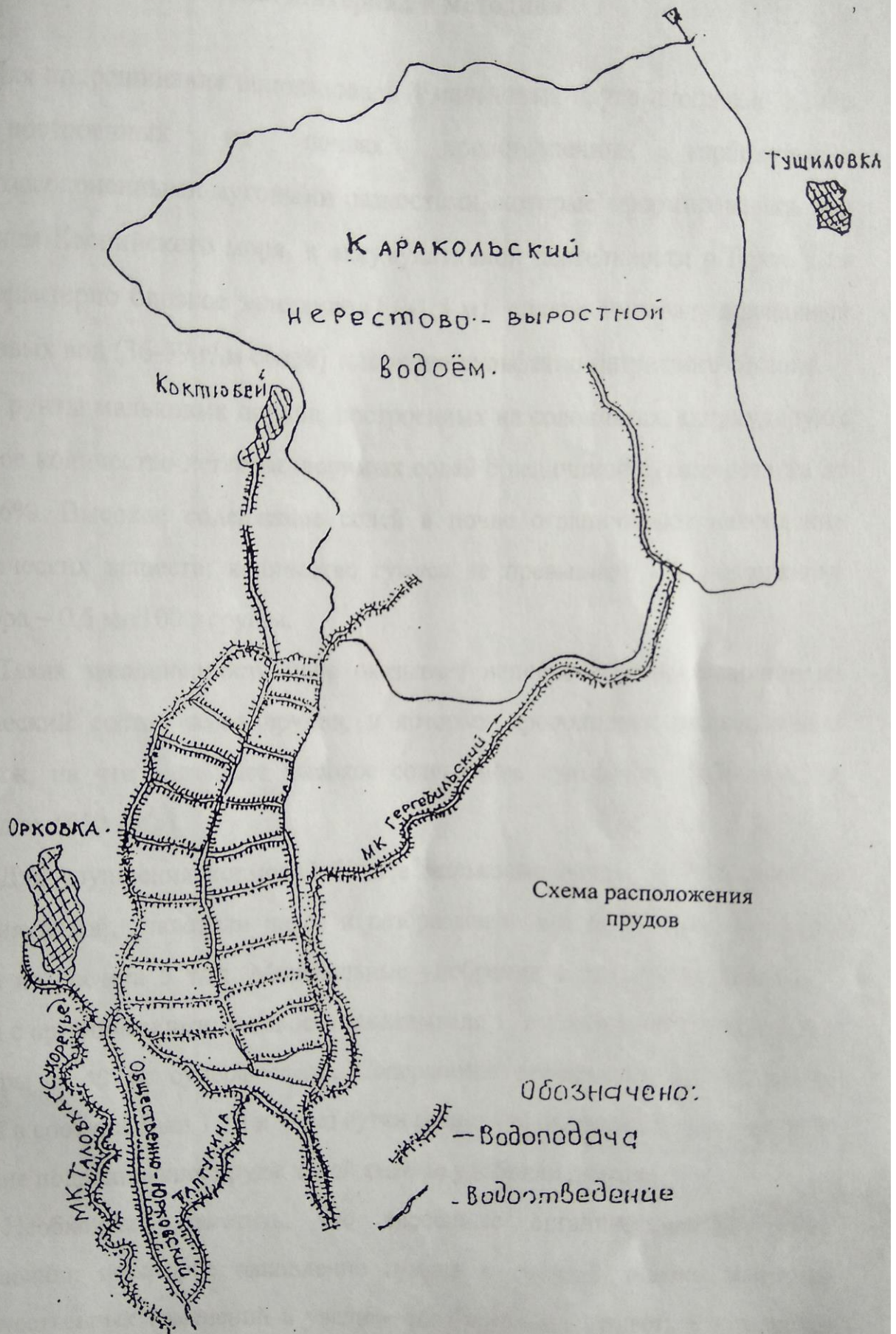
В зимнее время речная вода заменяется водой из артезианской скважины, которая используется для выдерживания (зимовки) и выращивания сеголеток и ремонта осетровых рыб. Вода имеет начальную температуру + 24°, относится к гидрокарбонатному классу группы натрия, имеет повышенную минерализацию - 939 мг/л. Существенный недостаток воды - полное отсутствие кислорода и присутствие значительного количества свободной углекислоты. Из-за этого вода должна проходить дегазацию и аэрацию. Основные преимущества при использовании геотермальных вод :

1. Отсутствие затрат энергии на подогрев воды и ее подачу.
2. Возможность стабилизации температуры воды на оптимальном уровне. При средней температуре около 25<sup>0</sup>С срок созревания производителей можно сократить в 3-4 раза.

3. Использование стерильной геотермальной воды в режиме прямотока исключает возможность заболеваний.

Выращивание осетровых на комбинате идет по двум направлениям – выращивание товарной продукции осетровых и формирование маточного стада осетровых для получения пищевой черной икры.

Выполненные на хозяйстве исследования позволили определить основные виды и гибридные формы осетровых рыб для товарного выращивания в бассейнах и прудах. Одним из основных объектов выращивания является стерлядь.



### 3.2 Получение посадочного материала.

Для получения посадочного материала прежде всего необходимо правильно отобрать производителей. Отбираются здоровые производители без травм и уродств и сажают их отдельно. Стерлядь трудно привыкает к искусственным кормам по этому в первое время ест личинок насекомых, червей и другой живой корм к которому она привыкла. Для более быстрого привыкания сажают пару "обучающих" рыб примерно одного размера со стерлядью, которые активно поедают сухой корм. Содержат рыбу с плотностью посадки в летних прудах 1,5-3 кг/м<sup>2</sup>, в зимних - 10-15 кг/м<sup>2</sup>. В летних рыбу кормят 1-3 раза в сутки из расчета 3-5% от ее массы. Необходимо следить за поедаемостью корма. В зимних прудах стерлядь не кормят. Растет рыба медленно годовой прирост 10-20%. Выращивание производителей начинают с сеголеток, из которых потом формируют маточное стадо. Первых зрелых самцов получают в 4-х летнем возрасте, но большинство самцов созревает в 5 лет. Первые половозрелые самки обнаруживаются в 5-6 лет. Большинство созревает в 7-8 лет. Плотность посадки производителей 9-10 кг/м<sup>2</sup> в летних прудах и 10-20 кг/м<sup>2</sup> в зимних прудах. В летний период прирост составляет 20-30%, зимой масса уменьшается на 12-17%.

Плодовитость стерляди массой 600-1000г составляет 15-30 тыс. икринок, относительная плодовитость 20-30 икринок на 1г массы рыбы. Признаки готовности к нересту проявляются при температуре 10-11<sup>0</sup> С.

За 10-15 дней до наступления нереста производителей перестают кормить, а за неделю до нереста самок и самцов рассаживают в разные пруды. При появлении устойчивой температуры производителям делают гипофизарные инъекции используя гипофиз карповых и сурфагон. Самкам делают несколько инъекций предварительную и разрешающую. Через 1-2 дня самки созревают, при этом самок проверяют через каждые 1,5-2 часа. Икру и сперму получают отцеживанием.

Икру отцеживают за 7-10 приемов на протяжении 15-20 часов. Полученную икру оплодотворяют сухим способом мешая икру от 2-3 самок и молоки от 2-5 самцов. Обесклеивание проводят мелом или тальком или молоком. Затем икру закладывают в инкубационные аппараты. И содержат при температуре 15-16<sup>0</sup> С. Вылупившиеся личинки через 3 дня переходят на экзогенное питание, после рассасывания желточного мешка и выбрасывания меланиновой пробки. Кормят

их зоопланктоном в основном рачком *Artemia salina*. Личинок выращивают в бассейнах с проточной водой, в них можно управлять температурным и кислородным режимом. При достижении 2-3 г личинок начинают переводить на сухие корма. Задавать другой вид корма надо осторожно постепенно добавляя по 10% к старому корму. Мальки стерляди привыкают к сухому корму через 10-12 дней. Затраты живого корма составляют 9 кг, а сухого 1,5 кг на прирост 1 кг. Плотность посадки подросших мальков в бассейне должна быть 2-5 тыс. шт. мальков на 1 м<sup>2</sup>. при достижении 4 г их можно пересаживать. Пересадку лучше проводить в прохладное время, доведя температуру воды до температуры водоема.

При посадке на зимовку сеголеток сортируют, оставляя посадочный материал массой 15-20 г и выше. Также проводят профилактическую обработку. У сеголеток массой 17-50г выживаемость составляет 90%. При зимовке масса годовиков уменьшается на 10-20%, по сравнению с сеголетками. Для выживания мелкого посадочного материала при зимовке лучше использовать подогретые воды из артезианских скважин. К весне можно получить годовиков массой более 50 г. Летом стерлядь содержат в нагульных прудах. При плотности посадки 7-10 кг/м<sup>2</sup>. кормят стерлядь влажным гранулированным кормом или высокобелковым сухим гранулированным кормом. Интенсивный рост отмечен в июле. При наличии крупного посадочного материала товарную рыбу можно получить через 3 года. В летний период выживаемость составляет 100%.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магомаев Ф.М., Шайхулисламов А.О., Гимбатов Г.М., Гаджимусаев Н.М. Особенности товарной аквакультуры осетровых рыб в условиях Дагестана. Махачкала: ИД "Эпоха", 2008.-136с.: ил.
2. Шейхулисламов А.О., Гаджимусаев Н.М., Магомаев Ф.М. Выращивание осетровых в Дагестане. Материалы докладов 2 Международной научно-практической конференции. Астрахань. 2001. С. 122-123.
3. Шевченко В.Н., Попова А.А., Сливка А.П. Бассейновое выращивание осетровых. Информационный пакет. М. ВНИЭРХ. 1990. С. 1-37.
4. Н.С. Строганов. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах. М. 1956.- 377 с.
5. Попова Э.К., Феклов Ю.А., Осташков О.А. Универсальная технология получения жизнестойкого посадочного материала осетровых рыб, основанная на использовании фотобиологии. Научно- практическая конференция. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России Адлер 2001. С. 94-96.
6. Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю. Совершенствование технологии выращивания молоди осетровых рыб в Астраханской области международный симпозиум. Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Адлер. 1999. С. 79.
7. Мильштейн В.В. 1970. Современное состояние и перспективы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. Осетровые СССР и их воспроизводство. Тр. ЦНИОРХа. Т . 4. С. 121-123.
8. Лапшин А.А. Жизнестойкость заводской молоди стерляди. Сборник статей II-й международной научно-практической конференции. Астрахань 2001. С. 56-59.
9. Пономарев С.В., Магомаев Ф.М. Осетроводство на интенсивной основе. - Махачкала: " ЭЭко-пресс", 2011.-352с.

10. Бурцев, И.А. Получение потомства от межродового гибрида белуги со стерлядью. Генетика, селекция и гибридизация рыб/ И.А. Бурцев.- М.: Наука,1969.-С.232-242.
11. Васнецов,В.В. О закономерностях роста рыб: Очерки по общим вопросам ихтиологии / В.В. Васнецов.- М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1953.- С.218-226.
12. Мартышев, Ф.Г. Прудовое рыбоводство / Ф.Г. Мартышев.-М. : Высшая школа, 1973.-375 с.
13. Пельцам, Э.Д. Наставление к искусственному разведению стерляди / Э.Д. Пельцам.- казань, 1886.- 24 с.
14. Попова, А.А. Технология выращивания посадочного материала и товарных осетровых в различных экологических условиях / А.А. Попова [и др.]-М. : ВНИЭРХ, 1997.- С. 1-20.
15. Федорченко, В.И. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств / В.И. Федорченко [и др.]- М.: ВНИИПРХ, 1985.-54 с.
16. Федорченко, В.И. Товарное рыбоводство / В.И. Федорченко [и др.]- М.: Агропромиздат, 1992.-207 с.
17. Ф.М. Магомаев. Товарное рыбоводство. - Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2007.- 600 с.
18. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. МГУ, 1962, 444 с.  
Скляр В.Я. Гамыгин Е.А. Рыжков Л.П. Кормление рыб (справочник).М., Легкая и пищ. пром. 1984, 112 с.
19. Попова А.А. Сливко А. П. Шевченко В.Н. Щербина М.А. предворительные рекомендации по рецептуре кормов для I/ разновозрастных групп гибрида белуга х стерлядь и нормированию их кормления. М., ВНИИПРХ, 1976, 8 с
20. Павлов Д.С., Сбикин Ю.К., Попова И.К., Роль органов чувств при питании молоди осетровых рыб. Материалы науч. сесии ЦНИОРХ, посвящ. 100-летию осетроводства. Астрахань, ЦНИ-ОРХ, 1969, с. 139-141
21. Павлов Д.С., Сбикин Ю.К., Попова И.К., Роль органов чувств при питании осетровых рыб. Зоол. ж., т. 49, вып. 6, 1970, с. 872-880



22. Петрова Т. Г. Результаты выращивания молоди бестера на гранулированных и ВНИИПРХ, вып. 27, 1980, с. 48-55 пастообразных кормах. Сб. науч. трудов. Биологич. основы рациональ. кормления рыб.

23. <https://www.activestudy.info/istoriya-osetrovodstva/> © Зооинженерный факультет МСХА

24. <http://earthpapers.net/rybovodno-biologicheskaya-otsenka-vseleniya-sterlyadi-v-ivankovskoe-vodohranilische#ixzz6NwOlnKRu>

25. Армянинов И.В. Воспроизводство Камской стерляди на кармановском рыбхозе/ И.В. Армянинов, С.Б. Подушка //Тезисы докладов Международной конференции «Осетровые на рубеже XXI века» Астрахань - 2000. - С. 215-216.

26. Арсеньев В.П. Экологические аспекты современного состояния популяции стерляди на территории Московской области / В.П. Арсеньев //Тезисы докладов Международной конференции «Осетровые на рубеже XXI века»./ Астрахань-2000.-С.38-39.

27. Бабаян В.К., Информационное обеспечение рационального использования запасов осетровых / В.К. Бабаян, Т.И. Булгакова, Д.А. Васильев и др.// Рыбоводство и рыболовство. 2001. - № 1. С. 42- 44.

28. В.К.Виноградов, Ф.М. Магомаев // Рыбоводство и рыболовство. 2001. - № 1.1. С.60-61.

29. Баранникова И.А. Основные пути развития осетроводства в условиях комплексного использования водных ресурсов/ И.А. Баранникова // Биологические основы осетроводства.- М.: Наука. -1983.- С. 8-14.

30. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л.С. Берг // изд. 4-е. -М.: Т.1. 1948. С 70 -77.

31. Бурцев И.А. Созревание стерляди в прудах / И.А.Бурцев, А.И. Николаев, Серебрякова Е.В. //Рыбное хозяйство, №11. 1981. - С. 38-40

32. Вудцетгель М.Ф. К вопросу о восстановлении популяций стерляди / М.Ф.Вундцетгель, И.А. Кузьмина // Сборник матер. Всероссийской научно-практ. конф. Пенза: РИО ПГСХ. - 2005. - С.13-16.

33. Гераскин П.П. Современное физиологическое состояние современных осетровых/ П.П.Гераскин, Г.Ф.Металлов, Г.К. Шелухин // Рыбоводство и рыболовство. -2001.-№ 1.- С. 48-49.

34. Капкаева Р.З. Влияние зарегулированного речного стока на рост и половое созревание стерляди./ Р.З. Капкаева// Сборник научных трудов ГосНИОРХ,

Вып. 165.- Л.: Вопросы рыбохозяйственного освоения водохранилищ// 1981.С.63-70.

35. Кокоза А. А. Состояние искусственного воспроизводства осетровых в Волго-Каспийском регионе и меры по его интенсификации: Автореф. дис. на соискание уч. степени доктора биол. наук:03.00.10/ А.А.Кокоза; ЦНИОРХ, КаспНИРХ.-2002. 56 с.

36. Крупий В.А. Возрастные особенности питания молоди стерляди в условиях заводского выращивания. / В.А. Крупий // Тезисы докладов научно-практической конференции «Рациональные основы ведения осетрового хозяйства» -Волгоград. -1981,- С. 121-122.

37. Магомаев Ф.М. Товарное осетроводство в Дагестане делает первые шаги/ Ф.М. Магомаев, Г.М.Гимбатов, А.О.Шайхулисламов// Рыбоводство и рыболовство. 2001. - № 1. -С.63.

38. Мамонтов Ю.П. Стерлядь объект товарного осетроводства / Ю.П. Мамонтов // Рыбоводство и рыболовство. - 1997. - № 3-4.- С. 6-7.

39. Шмидтов А.И. Стерлядь *Acipenser ruthenus* L. // Учен, зап./ Казан, ун-т. - 1939. - Т.39, кн.4-5. - 279 с.

40. Шилов В.И., Хазов Ю.К. Искусственное разведение стерляди: Метод. Рек. / Саратовск. От-ние. ГосНИОРХ. -Саратов, 1982. - 4 с.

41. Хохлова Л.В. Стерлядь *Acipenser ruthenus marsiglii* Brandt р.Енисея // Вопр. ихтиологии. - 1955.-Вып.4.-С.41 -56.

42. Фомин А.В. Питание молоди стерляди в прудах // Тр./ ГосНИОРХ. - Л., 1983. - Вып.208. - С.89-97.

43. Усынин В.Ф Биология стерляди *Acipenser ruthenus* L р. Чулым // Вопр. ихтиологии. -1978. - Т. 18, вып.4. - С. 624 - 635.

44. Рождественская АД. Выращивание стерляди в прудах // Некоторые вопросы осетрового хозяйства Каспийского бассейна (обзор). - М., 1966. - С. 40-41.

45. Резанова Г.Н. Стерлядь как объект товарного выращивания // Там же. - Астрахань, 1984. -С. 291 -293.

46. Персов Г.М. Пути освоения стерляди как объекта заводского воспроизводства и акклиматизации // Вест. Ленингр. ун-та. - Л., 1950а. - Т.8. - С.181-186.

47. Персов Г.М. Стерлядь как объект рыбоводства, акклиматизации и товарного выращивания // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. -С.40-43.

48. Кружалина Е.И., Малютин В.С., Орлов Ю.И. Организация осетровых пунктов для получения рыбопосадочного материала при акклиматизационных работах // Сборник работ по акклиматизации: Воспроизводство рыбных запасов. - М.: Изд-во журн. «Рыбное хозяйство», 1961. - С. 19-30.
49. Заленский В.В. История развития стерляди (*Acipenser ruthenus*): В 2ч. // Тр./Об-во естествоисп. при Казан, ун-те. - 4.1. -1878. - Т.7, вып.3. - С.1 - 226; 4.2. - 1880. - Т. 10, вып.2. - С. 227 - 545.
50. Борзенко М.П. Распространение и рост стерляди в Каспийском море // Рыбное хозяйство.