



## **Оглавление:**

Введение .....	3
<b>Глава 1.</b> Биология видов осетровых рыб.....	4
<b>Глава 2.</b> Развитие и воспроизводство осетровых рыб.....	17
<b>Глава 3.</b> Специальные технологии культивирования и сохранения осетровых рыб в водоемах Дагестана.....	21
3.1. Каспийское море и Дагестан – уникальное творение природы...	21
3.2. Товарное осетроводство в Дагестане.....	22
<b>Глава 4.</b> Заболевания осетровых рыб.....	32
<b>Глава 5.</b> Ветеринарно- санитарная экспертиза рыбы.....	36
5.1. Морфология мяса рыб.....	36
5.2. Гигиена рыбы.....	37
5.3. Санитарная оценка рыбы.....	38
Заключение.....	39
Список литературы.....	41

## Введение

Осетровые рыбы относятся к хрящевым ганоидам, это весьма древняя группа рыб, они близки к таким древнейшим рыбам - акулам, скатам, но в то же время заметно отличаются от последних.

Осетровые имеют вытянутое тело с гетероцеркальным ассиметричным хвостовым плавником, скелет состоит из хрящевой ткани, челюсти с черепом неподвижно соединяются через специальный подвисочный аппарат. На голове имеются покровные кости, тело покрыто костными жучками. В сердце находится артериальный конус, в кишечнике – спиральный клапан.

В целом строение тела осетровых рыб подтверждает их весьма древнее происхождение. Хорда нерасчлененная, тела позвонков отсутствуют, но имеются хрящевые дуги, строение черепа, плавников довольно примитивное, это и другие перечисленные признаки, - подтверждают их мезозойное происхождение.

Эти рыбы привязаны к пресным водам, хотя многие виды обитают, нагуливаются в соленых водах. Их считают реликтовыми видами, сохранившимися на территории Северной Америки и Евразии с древнейших времен. Считается, что расцвета своих популяций они достигли в мезозое. Благодаря исключительной пластичности осетровые прекрасно приспособились ко всем изменениям, происходивших в их ареалах обитания, что позволило в конце – концов благополучно дожить до настоящего времени, но только сам человек в конце 20-го века из-за хищнического перелова поставил многие виды осетровых рыб на грань уничтожения.

Считается, что в период наибольшего расцвета этой группы рыб происходил в древнем море-океане Тетис, располагавшемся в Северном полушарии планеты. Тетис находился между древними материками Евразия,

Африка и Индостан. Часть его вод в результате речного стока оказалась опресненной, что, вероятно, способствовало расцвету и распространению всех видов осетровых, затем он осолонился. Предполагают, что первичная форма осетра (современный атлантический осетр), стерлядь, севрюга, белуга имеют 120 хромосом, однако позже возникли формы с двойным числом хромосом (240 - 270) , представителем такой формы является современный русский осетр, калуга, амурский, китайский и другие осетры.

Тетис изменялся, и в конце – концов, распался на ряд водоёмов. В Сарматском бассейне сохранились условия близкие к Тетису, он в последствии разделился на Азовское море и Каспий. В этих водоёмах уцелел русский осетр, а также основная часть видов (7 видов). Каспий вмещал 2/3 мировых запасов осетровых рыб.

Изменения рельефа древних водоёмов Азова и Каспия, уровня солёности, усиливающиеся аридизация климата, похолодание продолжали влиять на формирование специфической фауны. Она представляла собой реликтовый комплекс, остатки изменившейся древней морской фауны Тетиса, средиземноморских и арктических видов, выходцев из пресных вод, к которым вполне можно отнести и осетровых.

## **Биология видов осетровых рыб**

Отряд осетрообразные включает:

род Осетры – *Acipenser*,

род Белуги – *Huso*,

род Американские лопатоносы - *Skaphirhynchus*,

род Лжелопатоносы – *Pseudoscaphirhynchus*

и семейство Веслоносые .

### **Род *Acipenser***

**Русский осетр( *Acipenser queldenstadtii* Brandtet Ratzeburg).**

Русский осетр в естественных условиях встречается в Каспийском, Черном и Азовском море. Исчезающий вид, имеет анадромную миграцию, входит в реки, впадающие в указанные моря, для нереста. В Каспийском бассейне важная нерестовая река – Волга, однако вид до сих пор мигрирует также в реку Урал. Отдельные производители русского осетра ранее встречались в реках южного и юго-восточного побережья Каспийского моря: Самур, Кура, Ленкорани и Астара. Ранее русский осетр образовывал отдельные локальные стада, имел жилую пресноводную форму. Считалось, что азовский осетр обладает наиболее быстрым ростом.

Нерестилища русского осетра располагались на галечном грунте, каменистых россыпях. Плодовитость самок была равна от 70 тысяч до 800 тысяч штук, инкубационный период – 4 суток, процент оплодотворения 80 – 90 %.

Анадромные миграции вида в Каспийском и Черноморском бассейне были сходными. Ранее четко выделялись яровая и озимая расы. Особи яровой

расы начинали нерестовую миграцию ранней весной, нерестились в апреле – июне. Рыбы озимой расы не нерестились в том же году, когда входили в реку, а зимовали и размножались на следующий год. Предполагалось также наличие неанадромной пресноводной формы русского осетра. Однако, возможно, что в настоящее время эта форма вымерла.

Русский осетр нерестится при температуре 8 – 25 С в зависимости от популяций.

Личинки отличаются отрицательным фототаксисом, после вылупления скатываются по течению, часть из них задерживается в реке. Питается молодь русского осетра беспозвоночными (хирономиды, бокоплавцы, мизиды). Взрослый осетр потребляет в пищу хирономид, мелких донных рыб, в Каспии многощетинкового червя нереиса. Ходовой осетр в реке почти не питается, покатной – питается слабо.

### **Персидский осетр (*Acipenser persicus* Borodin).**

Таксономический статус персидского осетра остается неясным до настоящего времени. Популяции этих рыб в Кура и Сефидруд рассматривались как подвиды русского осетра *Acipenser gveldenstaedtii*. Обнаруженные популяции персидского осетра Волги и Урала считались местными специфическими группами русского осетра. Последующая оценка морфометрических и меристических характеристик обоих видов подтвердили, что они различны. Эти исследования, выполненные в КаспНИРХ, позволили рассматривать персидского осетра как полноценный вид. Тем не менее, эти таксономические изменения не являются устоявшимися и не редко *Acipenser persicus* часто не учитывается как отдельный вид.

Персидский осетр обитает в Каспийском море. Он совершает анадромные миграции в Каспийском бассейне. Персидский осетр мигрирует в реках Кура, иногда Волга и Урал. Весьма редко отдельные производители

встречаются и в других реках, таких как Терек, Сулак, Самур, а также Сефидруд и Горганчай на Иранском побережье.

В Каспийском море персидский осетр распространен во всех частях моря, но он питается и проводит зиму в его Южной и Центральной частях. Это основной объект воспроизводства иранских осетровых рыбоводных заводов.

### **Севрюга (*Acipenser stellatus* Pallas).**

Севрюга населяет бассейны Каспийского, Азовского, Черного и Эгейского морей. Образует несколько локальных стад, приуроченных к определённым районам, исчезающий вид.

Средний размер ходовых самок составляет 130-150 см, самцов – 90-130 см, масса самок равна 11-13 кг, самцов – до 8 кг. Севрюга также является проходной рыбой, совершающей анадромные миграции.

Севрюгу реки Куры выделяют в отдельную систематическую группу. Отмечали, что она растет значительно медленнее северокаспийской, является позднеспелой и малоплодовитой. В реке Волга и Урал самцы севрюги созревали в 9-12 лет, самки 11-15 лет; в реке Куре самцы – в 11-13 лет, самки 14-17 лет.

Севрюга рек Волга, Урал, Дон, Кубань имели сезонные расы, нерестились в апреле – мае при температуре воды от 18 до 24 С. Личинки севрюги постепенно скатываются по течению реки вниз, в возрасте 2-3 месяца мигрируют из устья в море. Питается молодь беспозвоночными.

### **Шип (*Acipenser nudivestris* Lovetzky).**

Шип населял Каспийское, Черное, Азовское и Аральское моря. Сегодня это редкий, исчезающий вид. Созревшие производители также совершали анадромные миграции для нереста.

Шип от других представителей рода *Acipenser*, отличается тем, что имеет сплошную, не прерванную нижнюю губу. Это позволяет различать молодь шипа от других видов осетровых рыб.

В Каспийском море ранее отмечали две выделяющиеся группы шипа. Первая группа обитала в Северном Каспии, производители заходили в реку Урал и иногда в реку Волгу. Другая группа населяла Южный Каспий, производители мигрировали в реку Куру, в реку Сефидруд.

Южно-каспийский шип был представлен, преимущественно, яровой расой, входящей в реку Куру с февраля по апрель, северо-каспийский – преимущественно, озимой расой, поднимающейся в реку Урал в сентябре – ноябре и проводящий зиму в ямах в малоподвижном состоянии, а весной, продолжающий нерестовый ход вверх по течению.

Шип нерестился весной с марта по май при температуре 10 -15 С. Плодовитость самок составляла от 200 тысяч до 1 миллиона икринок. Самки созревали в 12-14 лет, самцы – 10-12 лет. Периодичность нереста составляла 1 раз в 2-3 года.

Популяции шипа в Черном и Азовском морях считаются исчезнувшими. Он поднимался в реки Риони, Дон и Кубань, реки Турции.

В Каспии, Черном и Азовском морях шип питался преимущественно рыбой. В Аральском море он потреблял ещё и моллюсков.

Весьма распространенным был шип в Аральском море, там он имел промысловое значение. Анадромные миграции шип совершал по реке Амударья, иногда по реке Сырдарья.

### **Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus).**

Стерлядь является пресноводным видом, населяет реки бассейнов Каспийского, Черного и Балтийского морей, встречается в Северной Двине,

Оби, Енисее. Характеризуется прерванной нижней губой, бахромчатыми усиками, приближенными к концу рыла, большим количеством жучек ( более 50-ти).

Самцы стерляди созревают на 4-5 году при длине 28 – 32 см, самки – на 5-7 году жизни при длине 34-40см. Стерлядь достигает длины 80 см и больше. Обычная масса стерляди – 250 -2000 г. Встречаются и более крупные особи массой до 8 кг. В природных популяциях стерляди различают две формы: распространенная острорылая и редкая тупорылая.

Стерлядь нерестится на галечниковом грунте в реке Волге в мае. Плодовитость самок колеблется от 3 до 140 тысяч икринок. В зависимости от температуры воды длительность инкубации колеблется от 4 до 11 суток. 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 держатся в русле реки на мелководьях и питаются беспозвоночными, в том числе ракообразными, мелкими червями и личинками насекомых.

Взрослая стерлядь потребляет в пищу личинок насекомых (паденок, хирономид), и самих насекомых, упавших в воду. Зимует в ямах.

Стерлядь используется при промышленном разведении для гибридизации ( с белугой, осетрами), быстро созревает и легко приспосабливается к индустриальным условиям аквакультуры. В связи с этим получены высокопродуктивные гибриды – бестер, остер, стербел и другие.

### **Бестер–гибрид белуги со стерлядью.**

Это самый удачный гибрид, впервые полученный в 1952 году сотрудниками ВНИРО под руководством профессора Н. И. Николюкина путем искусственного скрещивания белуги со стерлядью.

После разносторонних экспериментальных работ в течение 10- 15 лет рекомендован для разведения и выращивания в прудах. Новый вид осетровых успешно прошел испытания в промышленных рыбоводных хозяйствах.

В бестере удачно сочетаются хозяйственно ценные признаки того и другого родительских видов. Бестер отличается от белуги и стерляди широким диапазоном экологической приспособляемости: он хорошо переносит содержание в самых различных условиях, сохраняет способность к половому созреванию и дает потомство. Бестер сочетает быстрый рост белуги с ранним созреванием стерляди. Более плодовит и крупнее ( длина от 50 до 180 см, масса – от 2 до 30 кг), чем стерлядь. Высокий темп роста, вынослив, хорошо нагуливается на естественных и искусственных кормах. Его икру получают и инкубируют в условиях Дагестана в конце апреля – начале мая при температуре воды 10 – 15 С. Для введения бестера отбирают массой не более 100 – 120 кг самок белуги и 400 – 500 г самцов стерляди. После наступления нерестовых температур (12 – 14С) им делают гипофизарные инъекции. Самцы созревают через 1- 1.5 суток, а самки – 2-2.5 суток после инъекции.

В настоящее время выращивают бестера в прудах Широкольского рыбхоза Дагестана.

Бестера можно рекомендовать и как биологического мелиоратора для борьбы с малоценной, так называемой «сорной» рыбой (верховка, уклейка, окунь, ерш и другие), которой достаточно много в естественных водоемах Дагестана.

К Роду *Acipenser* также относятся:

-Сибирский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) ,обитающий в реках Сибири – от Оби до Колымы ;

- Амурский осетр (*Acipenser shrenkii* Brandt), являющийся эндемиком бассейна реки Амур, обитающий на всем протяжении реки, включая притоки Аргун и Шилку;
- Сахалинский осетр (*Acipenser mikadoi*, Hilgendorf, Sakhaunsturgeon), встречающийся в Японском, Охотском, Беринговом морях, редкий исчезающий вид;
- Китайский осетр (*Acipenser sinensis* Gray), обитающий в Китайском и Японском морях, нерестующийся в реках Янцзы и Пирл, вымирающий вид;
- Корейский осетр (*Acipenser dabryanus* Dumeril) – эндемик системы реки Янцзы в Китае, пресноводный вид;
- Зелёный осетр (*Acipenser medirostris* Ayres), обитающий по Тихоокеанскому побережью Северной Америки от Алеутских островов и залива Аляски до Мексиканского залива, анадромный вид;
- Белый осетр (*Acipenser transmontanus* Richardson) , являющийся самым крупным из североамериканских осетров и достигающий длины 6 м, массы 600 кг, возраста до 100 лет. Водится белый осетр в пределах Тихоокеанского побережья Северной Америки от Алеутских островов Аляски до Монтереи. Анадромный вид, но есть отдельные пресноводные популяции в реке Колумбия, оказавшиеся отрезанными от моря после строительства плотин;
- Озерный осетр (*Acipenser fulvescens* Rafinesque). Водится в Северной Америке в трех основных водных системах: Великие озера, Залив Хадсона-Джеймса и река Миссисипи. Озерный осетр обычно пресноводный, однако иногда отдельные особи встречаются в солоноватых водах в реке Мауз вблизи залива Джеймса;
- Атлантический осетр (*Acipenser sturio* Linnaeus), населяющий моря Европы и Северной Америки, исчезающий, редкий вид;

-Адриатический осетр (*Acipenser naccarii* Bonaparte), населяющий бассейн Адриатического моря, являющийся объектом искусственного воспроизводства в Италии.

## **Род *Huso* – белуги**

### **Белуга (*Huso huso* Linnaeus).**

Это наиболее крупные осетровые рыбы. В прошлом веке ещё имели случаи поимки отдельных особей в возрасте более 100 лет и массой до полутора тонн. В целом средняя длина тела самок белуги колебалась от 210 до 280 см, при массе от 85 до 130 кг. Средняя длина тела самцов соответственно была равна от 160 до 230 см, при массе от 55 до 90 кг. В настоящее время особи белуги исчезли из уловов, даже на осетровых рыбоводных заводах по воспроизводству имеются единицы из ремонтно – маточной группы.

В реке Дон самки белуги созревали в 16 -17 лет, самцы в – 14-15 лет; в реке Волга и Урал , соответственно, самки – в 18-20 лет, самцы в 14-15 лет, а в реке Кура – ещё позже: самки – в 18-20 лет, самцы – 16-25 лет.

Сейчас белуга является редким и исчезающим видом, ранее она обитала в Каспийском, Черном, Азовском и Адриатическом морях. Она совершала анадромные миграции, входила на нерест в реки, впадающие в соответствующие моря. В Каспийском море основной нерестовой рекой являлась Волга, частично Урал и Кура. Белуг обнаруживали также в реке Сефидруд и Горган на южном побережье Каспийского моря. В Черном море они входили в реки Кавказского побережья, в том числе в реку Риони, в Дунай, Днестр, Южный Буг, Днепр и в реки восточного побережья моря. В Азовском море производители белуги заходили в нижнее течение Дона и лишь некоторые особи обнаружены в реке Кубань. В Адриатическом море

единичные особи встречались в Северной части Венеции и в нижней части реки По. Анадромные миграции этого вида были весьма сходны во всех частях бывшего ареала обитания, исследователи отмечали яровую (весеннюю) и озимую (зимнюю) расы. У яровой расы нерестовый ход начинался ранней весной, в середине и конце лета он достигал пика и окончательно прекращался поздней осенью. Озимая раса не имела нереста в тот же год, когда она входила в реки. Эти белуги зимовали в реках и размножались на следующий год.

Наличие озимых и яровых рас у осетровых рыб связано с целесообразностью полного использования нерестовых площадей, поскольку до верхних нерестилищ в реке рыба была вынуждена идти в два приема с зимовкой, а низовых нерестилищ производители достигали в один сезон без зимовки. Кроме того, наличие двух рас обеспечивало внутривидовую гетерогенность и увеличивало жизнеспособность вида.

Нерест у белуги наблюдался при температуре воды 7-15 С, эмбриогенез проходил за 8 суток при 7-17 С. Число откладываемых икринок было равно от 300 до 7700 тысяч штук.

После вылупления из икринок молодь начинала скатываться в море. В Каспийском море основные нагульные поля белуги расположены в северной его акватории. В эстуарной зоне молодь питалась беспозвоночными, затем, вырастая, - рыбой.

### **Калуга (*HusodauricusGeorgi*)).**

Калуга является эндемиком системы реки Амур, она встречается в реке и крупных больших притоках, озерах. В море далеко не мигрирует. Молодые особи в летние месяцы выходят в Охотское и Японское моря, достигая северо-восточной части острова Хоккайдо и Хонсю.

В системе реки Амур распределение калуги имеет свои особенности: имеются популяции, обитающие в эстуарии, прибрежных зонах, а также локальные популяции Нижнего Амура, Среднего Амура, а также системы рек Зея и Буря.

Популяция калуги, обитающая в эстуарии реки, представлена преимущественно пресноводной, солоновато-водной формами. Особи пресноводной формы питаются только в пресноводной зоне эстуария, особи солоновато-водной формы зимуют в пресноводной зоне, но для питания и нагула в июне-июле мигрируют в солоноватые воды дельты, а затем в северную часть Татарского пролива и в юго-западную часть Сахалинского залива.

Калуга отличается от белуги тем, что передняя спинная жучка больше других и в спинном плавнике менее 60-ти лучей. Калуга также является редким и исчезающим видом, она достигала длины 5-6 м и массы более 1 тонны. Растет калуга медленнее белуги, половозрелость довольно поздняя – 17-20 лет. Нерест весенний (май – июнь), происходит на песчаном и галечниковом грунте при температуре воды 12-14 С. Нерест длится несколько дней, соотношение полов 1:1. Плодовитость самок варьирует от 500 тысяч до 4 миллионов икринок. Вылупившаяся молодь скатывается вниз по течению, питается беспозвоночными. Взрослая калуга потребляет в пищу рыбу. Калуга имеет 270 хромосом.

### **Род американские лопатоносы - *Scaphirhynchus***

Обитают в бассейнах рек Северной Америки (бассейн реки Миссисипи), имеют длинный хвостовой стебель, покрытый костными пластинками.

Вид *Scaphirhynchus platorhynchus* Rafinesque более распространен, имеет длину до 90 см, нерест происходит с апреля по июнь в притоках с

каменистым грунтом. Питается бентосными организмами – личинками насекомых.

Вид *Scaphirhynchus salbus* Forbes et Richardson, более редок, обитает в реке Миссури, максимальная длина до 101 см, нерест происходит с июня по август, предпочитает реки с более быстрым течением.

Вид *Scaphirhynchus suttkusi* – алабамский лопатонос.

### **Род лжелопатоносы - *Pseudoscaphirhynchus***

В отличие от американских лопатоносов отличаются более коротким, не покрытым сплошь костными пластинками, хвостовым стеблем. Имеет три вида: два водились в бассейне реки Амударья, один в Бассейне Сырдарьи. Современное состояние популяций неизвестно.

Большой амударьинский лопатонос (*Pseudoscaphirhynchus Kaufmanni* Kessler) обитал в Амударье, пресноводный речной вид. Хвост имеет вид плетевидной нити (у молодежи нет). Достигал длины более 40 см, питался личинками насекомых, мелкой рыбой.

Малый амударьинский лопатонос (*Pseudoscaphirhynchus hermanni* Kessler), обитал также в Амударье. Отличался отсутствием хвостовой нити, имел меньшие размеры (до 27 см). Питался беспозвоночными.

Сырдарьинский лопатонос (*Pseudoscaphirhynchus fedtschenkovi* Kessl) обитал в равнинной части течения русла Сырдарьи. Отличался большим числом спинных жучек. Встречались короткорылые и длиннорылые особи.

### **Семейство веслоносовые (*Polyodontidae*)**

От других осетровых отличаются отсутствием жучек, ганоидная чешуя есть исключительно на верхней лопасти хвостового плавника. На рыле имеют два усика. Два вида: *Polyodon spathula* Walb (веслонос), обитающий в восточной части США и *Psephurus gladius* Mart (псефур).

Имеют соответственно два рода *Polyodon* и *Psephurus*. Веслонос отличается длинными жаберными тычинками, рыло веслообразное, достигает 2 м длины и 35 кг массы, псефур – 7 м, массы более 300 кг.

Веслонос обитает в США в больших реках и чистых озерах, нерест весенний ( с марта по май в разных штатах). Икрометание на каменистом грунте, зоопланктофаг, личинки в искусственных системах выращивания потребляют стартовые корма в виде крупки. Объект пастбищной аквакультуры в Евразии, Южной Америке. Псефур считается хищной рыбой, очень редкий, исчезающий вид.

### **Китайский веслонос, псефур (*Psephurus gladius* Mart)**

Псефур как и корейский осетр, является эндемиком реки Янцзы и её притоков. Псефур считается хищной рыбой, питающейся в первую очередь рыбой мелкого и более крупного размера, но потребляющий также крабов и креветок, пресноводный вид.

Ранее в реке Янцзы молодь и взрослые псефуры были широко распространены в верхнем, среднем и нижнем течении. Считается, что нерестилища псефура находились в районе верхнего течения реки Янцзы.

После строительства Геджоубской плотины в 1981 году популяция псефура оказалась разделённой на две: выше и ниже плотины. Популяция, обитающая выше плотины считается ещё способной к размножению из-за наличия нерестилищ. Популяция среднего и нижнего течения, ниже плотины, практически утрачена из-за полной потери подходящих мест для нереста. Во всяком случае, молодь псефура от плотины до устья Янцзы не обнаруживается.

## Глава 2

### Развитие и воспроизводство осетровых рыб

#### Созревание половых продуктов

Развитие осетровых рыб в онтогенезе включает эмбриональный и постэмбриональный периоды развития. Созревание яиц у осетровых рыб происходит в естественной среде обитания и при промышленном воспроизводстве.

У проходных видов самки заходят из моря в реки с ещё не зрелыми половыми клетками. Яйцеклетки у них находятся в яичниках. В условиях незарегулированного стока рек часть рыб ( яровые расы) заходят в реки с гонадами в завершённой iv-ой стадии зрелости. Яичники имеют крупные ооциты, закончивший свой рост. Эти самки нерестятся в том же году. Другие, рыбы озимой расы заходят в реки с гонадами в III- IV-ой и в незавершённой IV-ой стадиях зрелости, залегают в ямы, в которых проводят несколько месяцев. И нерестятся лишь в следующем году.

Осетровые, имеющие завершённую IV-ю стадию зрелости гонад, мигрируют к нерестилищам, где и происходит дозревание ооцитов. В присутствии текущих самцов у самок происходит овуляция ооцитов, самки выметывают икру в воду.

Физиологический процесс перехода рыбы в нерестовое состояние происходит следующим образом: факторы внешней среды ( температура, течение, наличие каменистого, песчаного дна) действуют через органы чувств на центральную нервную систему рыбы (на область гипоталамуса). Что в свою очередь стимулирует выделение из клеток гипофиза в кровь гонадотропных гормонов. Гонадотропные гормоны стимулируют созревание ооцитов и их овуляцию. Овулировавшие, способные к оплодотворению ооциты, называются яйцами. Самка выметывает яйца в воду по мере того, как

они овулируют, небольшими порциями, в связи с чем выметывание всей созревшей икры продолжается довольно долго. В то же самцы выделяют в воду сперму.

В условиях промышленного разведения осетровых рыб созревание ооцитов и овуляция осуществляются, как и при естественном нересте, так и под влиянием воздействия гормональных препаратов. В том и другом случае на созревание ооцитов воздействуют гонадотропные вещества.

Как клетка ооцит представляет собой крупное образование, его цитоплазма содержит значительное количество запасных питательных веществ, используемых в процессе зародышевого развития. Он имеет довольно четко выраженное полярное строение: его вегетативная часть заполнена зернами желтка и капельками жира. В анимальной части содержится основная масса цитоплазмы, заключающая в меньшем количестве мелкие желточные зерна и липидные включения небольшого размера. У поверхности ооцита в цитоплазме расположен слой небольших телец, называемых кортикальными гранулами, глубже лежат более мелкие пигментные гранулы.

Ооцит имеет ядро, которое смещено в анимальную область, причем его положение позволяет судить о том, достигли ли гонады IV-ой завершённой стадии зрелости, на которой фолликулы приобретают способность реагировать на воздействие гонадотропных гормонов. В процессе созревания гонад от IV-ой незавершённой к IV-ой завершённой стадии зрелости ядро в ооцитах смещается в направлении анимального полюса и оказывается полностью или почти полностью окруженным мелкозернистым желтком анимальной области.

Зрительно ядро представляет собой крупный пузырёк овальной формы. В ооцитах, в связи с их быстрым ростом и дефинитивным размером у

осетровых рыб, ядро по размерам во много раз превосходит ядра соматических клеток, имеет своеобразное строение.

Зародышевый пузырек заполнен ядерным соком, где во взвешенном состоянии находится небольшое плотное тельце, заключающее хромосомы, - кариосфера. На этой стадии ооцит содержит двойное (диплоидное) число хромосом, объединенных в тетрады, состоящие из двух временно соединившихся гомологичных хромосом отцовского и материнского геномов, каждая из которых подразделяется на две сестринские хроматиды. Хромосомный аппарат имеет такое строение вплоть до перехода ооцита к созреванию. Кариоплазма зародышевого пузырька имеет многочисленные ядрышки, которые располагаются ближе к ядерной оболочке в той части ядра, которая обращена к вегетативному полюсу.

У ооцита под фолликулярным эпителием ооцита имеются две оболочки – желточная и студенистая. Студенистая оболочка является продуктом секреции клеток фолликулярного эпителия и на этой стадии еще непосредственно связана с ним. Над зародышевым пузырьком, в центре анимальной области ооцита, в яйцевых оболочках имеются каналы, занятые выростами нескольких крупных фолликулярных клеток – это будущие микрополярные каналы.

При созревании ооцитов осетровых рыб можно выделить два периода – гормонозависимый и гормононезависимый .

Сперматозоид в яйцеклетку попадает через микропиле в анимальный полюс, состоящий из 5-10 каналов. Он имеет вид узкого цилиндра с головкой с тонким, длинным хвостом. На конце головки расположена акросома, растворяющая оболочку яйцеклетки в месте прикрепления сперматозоида.

Яйцеклетка имеет анимальную, верхнюю (после оплодотворения) часть, а также нижнюю вегетативную. В анимальной части имеется светлое

(полярное) пятно. По границе анимальной части формируется наружное пигментное пятно.

В результате оплодотворения, через 15-20 минут икринки осетровых становятся клейкими, они набухают, их оболочки становятся более прочными.

В настоящее время в аквакультуре разработаны методы глубокой заморозки и хранения сперматозоидов в жидком азоте (криоконсервация). В ряде научных центров ( ВНИИПРХ, Россия; ЮНЦ РАН и АГТУ, Россия; НАКИ, Венгрия) имеются криосохраняемые генетические коллекции (криобанки) осетровых рыб.

## **Глава 3.**

### **Специальные технологии культивирования и сохранения осетровых рыб в водоемах Дагестана**

#### **3.1. Каспийское море и Дагестан – уникальное творение природы**

Каспийское море – величайшее из замкнутых водоёмов нашей планеты. По физико-географическим признакам и особенностям гидрологического режима Каспийское море делится на северную, среднюю и южную части. Дагестанский сектор морского рыболовного района расположен вдоль западного берега средней части Каспийского моря и охватывает территорию от устья реки Кумы на севере и до устья реки Яламы, южного рукава реки Самура на юге, то есть до границы Азербайджана, имеет общую протяженность береговой линии более 530 км.

Дагестан – один из наиболее обеспеченных водными ресурсами регионов Российской Федерации, который является не только краем водных, но и рыбных богатств. Он уникален во всех отношениях.

Дагестан располагает о огромным фондом внутренних водоёмов различного типа. Водные ресурсы представлены многочисленными реками (около 1800) общей протяженностью более 24 тысяч км. На каждый квадратный километр площади приходится до 450 м речной сети. Характерной особенностью дагестанских рек является резкое падение их русел. Например, падение Самура на отдельных участках достигает около 45 м на 1 км, а его притоков в два раза больше. Вследствие такого сильного падения русел рек Терека, Сулака, Самура они характеризуются стремительным течением, которое несёт огромное количество минеральной взвеси, что и вызвало образование обширных дельтовых участков, богатых биогенными веществами.

В Дагестане насчитывается около 100 различных по своему происхождению озёр на общей площади более 150 квадратных километров. Имеется более 100 прудов антропогенного происхождения на общей площади 1,5 тысяч га, расположенных на землях плоскостной и предгорных зон республики. На каскаде гидроэлектростанции Сулака образованы 4 водохранилища (Чиркейское, Миатлинское, Ирганайское и Чирюртовское) общей площадью 5.4 тысяч га.

Дагестанско-Каспийский район по своему рыбохозяйственному значению делится на три рыбопромысловых района, формирующихся в устьевых частях трех крупных рек:

- Терско-Каспийский рыбопромысловый район;
- Сулакско-Каспийский рыбопромысловый район;
- Самурско-Каспийский рыбопромысловый район.

Из всего достаточно богатого фонда Дагестана в настоящее время рыбохозяйственное значение имеет только Терско-Каспийский рыбопромысловый район, где основательно сложились наиболее благоприятные природные и хозяйственные условия для естественного и искусственного воспроизводства рыбных ресурсов.

### **3.2. Товарное осетроводство в Дагестане**

Дагестан располагает необходимыми ресурсами для комплексного развития осетроводства (прудовое, индустриальное и пастбищное направления).

Прудовой фонд Дагестана составляет 5 тысяч га нагульных прудов, 500 га выростных и около 3 тысяч га озерно-товарных хозяйств. В республике

имеется более 40 тысяч га нерестово-выростных водоемов, а также воспроизводственный комплекс на Ширококольском рыбокомбинате.

Немаловажным преимуществом для развития товарного осетроводства в Дагестане является самотечное водоснабжение. Большие перспективы открываются перед товарным осетроводством республики в плане геотермальных вод. По запасам термальных вод Дагестан занимает первое место в России. В Дагестане выявлены самые высокие на Северном Кавказе запасы слабоминерализованных теплоэнергетических вод (80-100 С).

Термальные пресные воды практически питьевого качества, стерильны, имеют высокие напоры и температуру. Это позволяет осуществлять самотечное водоснабжение и исключать вероятность заболеваний или аномалий в развитии рыб из-за плохого качества воды.

Масштабное выращивание осетровых рыб в Дагестане начато на Ширококольском рыбокомбинате, построенном специальным Постановлением СМ СССР и введённым в эксплуатацию в 1970 году. Общая прудовая площадь – 2530 га, в том числе нагульные пруды – 2310 га, выростные – 200 га и пруды различных категорий – 20 га. Вода в хозяйство подаётся по Таловской оросительной системе и через распределительный канал поступает в водоём – отстойник, где освобождается от минеральной взвеси. Все показатели воды в пределах нормы для разведения карпа, растительноядных и осетровых рыб.

Первая партия личинок белуги и бестера была завезена на комбинат в 1996 году из Икрянинского ОРЗ. В дальнейшем завоз осуществлялся только рыбоводной икрой. Большое внимание уделялось разработке технологии выращивания осетровых в прудах на естественной кормовой базе и с применением сухих комбинированных комбикормов.

Технологическая схема выращивания в Дагестане товарных осетровых в прудах предусматривает трехлетний оборот и представляется следующим образом:

- первый год – выращивание посадочного материала в виде молоди и сеголеток (в бассейнах или выростных прудах);
- второй год – выращивание двухлеток с частичной реализацией рыб, достигших товарной массы;
- третий год – выращивание товарной рыбы до массы 1,5 – 2 кг и более.

Однако в последние годы такая схема выращивания осетровых мало эффективна. Объясняется это тем, что за период зимовки сеголетки осетровых теряют в массе до 30-40%, а двухлетки – 10-20%. К тому же эксплуатационные затраты на третьем году выращивания значительно повышают ее себестоимость.

В ОАО «Ширококольский рыбокомбинат» разработана комбинированная технология товарного выращивания осетровых рыб, где в режиме двухлетнего оборота средняя масса бестера достигает 1,4-1,5 кг. Сущность технологии заключается в том, что посадочный материал выращивается в лотках и бассейнах до средней массы 250-300 г, а для выращивания товарной рыбы используются нагульные пруды площадью до 1 га. Такая технология позволяет получать 50 ц/га товарного бестера.

Для выращивания осетровых необходимы пруды глубиной 1,7 – 1,8 м. Ложе пруда должно быть уплотнено, освобождено от растительности. Необходима надежная независимая система подачи воды и сброса, обеспечивающая необходимый водообмен. Перед заливом пруды просушивают, дно очищают от ила и растительности, при необходимости обрабатывают негашеной известью, а заниженные участки ложа – хлорной известью.

При подготовке прудов к зарыблению особое внимание уделяется организации кормовых мест. При прудовом выращивании осетровых рыб целесообразно использовать стационарные кормовые места, имеющие квадратную или прямоугольную форму. Общая площадь кормовых мест – 4-5% от общей площади пруда. Следует учитывать, что осетровые держатся обычно на самых глубоких участках водоёма, поэтому и кормовые места необходимо устанавливать в таких местах.

#### *Контроль за условиями среды*

В течение всего вегетационного периода ведутся регулярные наблюдения за термическим, гидрохимическим и гидробиологическим режимами водоёмов, занятых под товарное выращивание осетровых. Температуру воды в прудах измеряют три раза в сутки 7, 13, 19 часов. В соответствии с температурой воды корректируют график кормления рыбы в прудах, которое остается одним из основных методов комплексной интенсификации прудового рыбоводства. Из гидрохимических показателей особое внимание следует уделять содержанию растворённого в воде кислорода, окисляемости, рН и концентрации биогенных элементов. Высокая окисляемость в прудах – показатель загрязнения воды органическими веществами. Это приводит к дефициту кислорода, снижению рыбами потребления корма, а также к заморным явлениям. Для уменьшения окисляемости необходимо вносить известь. Содержание кислорода, растворенного в воде, окисляемость и рН определяют один раз в 7 дней утром. Содержание биогенов в воде (азота и фосфора) определяют 2 раза в месяц.

#### *Контроль за выращиванием рыбы*

Организация постоянного контроля за выращиванием рыбы и уход за прудами дают возможность применять те или иные меры по корректировке производственного процесса, по устранению факторов, сдерживающих рост

рыбы. Контроль за выращиванием рыбы осуществляют при помощи регулярных контрольных обловов, которые проводятся один раз в декаду или в два раза в месяц.

Контрольные ловы проводят в нескольких участках пруда. Вся выловленная рыба просчитывается и взвешивается для определения массы, упитанности, темпа роста и общего состояния. Полученные результаты сопоставляют с данными плано-корректировочного роста. Если рыба отстала в росте, то выясняют причины отставания и принимают меры по их устранению. Кроме определения темпа роста анализируют затраты искусственных кормов на прирост массы рыбы за прошедший период. При этом следует помнить, что кормление рыб должно быть строго согласовано с температурой воды, а также экологическим состоянием прудов. Если кормление проводилось с учетом температурных условий, а рыба отставала в росте, выясняют причину отставания. Отставание в росте может возникнуть в том случае, если рыба плохо поедает корма или их недостаточно для выращивания. Для выравнивания роста гибридов и не допущения гибели мелких рыб необходимо увеличить количество задаваемого корма, установить добавочные кормушки и более равномерно распределить их по пруду.

### *Кормление рыбы*

В отличие от других видов рыб осетровые нуждаются в концентрированных кормах, более обеспеченных энергией за счет жира. Прежде всего это касается молоди бестера. В кормах, предусмотренных для них, должно содержаться 45 – 55% белков, 16-20% жира и 6-12% углеводов. Кормить личинок, мальков и сеголетков нужно 8-12 раз в день, более взрослых рыб 4-8 раз в день. При выращивании личинок бестера наряду со стартовыми кормами в первые сутки необходимо использовать живые корма.

Кроме сухих кормов при товарном выращивании осетра широко используют пастообразные корма (состоящие на 50% из фарша свежей или свежемороженой рыбы, и на 50% - из сухой кормосмеси), так как осетровые требовательны к наличию витаминов в кормах.

При кормлении бестера только рыбным фаршем наблюдается нарушение обмена веществ, что проявляется в снижении потребления пищи, в замедлении роста. Поэтому в пастообразные корма следует добавлять кормовые дрожжи и витаминные премиксы.

Пастообразный корм задается на кормовые места с лодки вручную два раза в сутки. Наиболее оптимальное время для кормления двух- и трёхлеток бестера – утром в 6-7 часов и вечером в 18-19 часов.

Применение влажных кормов имеет ряд отрицательных сторон: быстрая размываемость влажных кормов и высокие кормовые затраты. Всё это приводит к снижению рентабельности производства и высоким ценам реализации. Высокая рентабельность в товарном осетроводстве может быть достигнута за счёт интенсификации биотехнического процесса. Среди интенсификационных мероприятий значительную роль играет выращивание товарной белуги и бестера в поликультуре с растительноядными рыбами – белым и пёстрым толстолобиками. Отсутствие пищевой конкуренции между осетровыми и растительноядными рыбами позволяет использовать при совместном выращивании высокие плотности посадки, которые не оказывают отрицательного влияния на скорость роста белуги и бестера.

Обладая довольно высокой потенцией роста, растительноядные рыбы удовлетворяют свои пищевые потребности за счет использования естественной кормовой базы и потребления рыбного фарша, недоиспользованного осетровыми, и дают дополнительную продукцию без затрат на корма около 7-8 ц/га.

Использование тёплых вод артезианских скважин на наиболее важном этапе технологического цикла – зимовке рыб, значительно улучшает рыбоводные показатели и позволяет получать товарную продукцию осетровых в более короткие сроки.

В настоящее время основной проблемой, ограничивающей как искусственное, так и естественное воспроизводство осетровых, является нехватка производителей. В условиях сокращающихся запасов осетровых рыб природных популяций, когда на осетровых рыбоводных заводах Дагестана не хватает производителей для целей искусственного производства, назрел вопрос формирования репродуктивных стад в условиях аквакультуры.

В настоящее время существуют два основных способа формирования маточных стад осетровых: выращивание до половозрелого состояния в искусственных условиях «от икры до икры» и одомашнивание половозрелых рыб, отловленных в естественных водоёмах (доместикация).

Метод формирования «от икры до икры» базируется на отборе элитного потомства осетровых рыб из посадочного материала по установленным критериям с последующим выращиванием до половозрелого состояния. Несомненным достоинством этого метода является то, что вся рыба хорошо приспособлена к условиям содержания, искусственному кормлению, имеется возможность проводить массовый отбор. К числу его недостатков относится длительный период содержания до первого получения половых продуктов. Поэтому важной проблемой остаётся ускорение процесса полового созревания с целью сокращения сроков создания ремонтно-маточного стада осетровых.

Во всесоюзном научно-исследовательском институте пресноводного рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) разработано принципиально новое решение проблемы, предусматривающее создание производственной базы по

выращиванию производителей и эксплуатации маточных стад осетровых путём использования имеющегося потенциала тепловодных промышленных хозяйств.

Такой подход позволяет вдвое сократить сроки реализации поставленной задачи и обеспечить стабильную эксплуатацию осетровых рыбоводных заводов. В Дагестане заводы по разведению осетровых рыб могут создаваться на базе геотермальных вод. Опыт эксплуатации подобных заводов невелик, но уже показал их преимущество. Согласно нормативно-технологической документации по разведению и выращиванию осетровых рыб, разработанных ВНИИПРХ, при выращивании осетровых при среднегодовой температуре около 25С самки белуги созревают на пятом году жизни. Самки осетров будут созревать ежегодно, белуги – через два, максимум три года и использоваться для воспроизводства не менее пяти раз.

К формированию маточного стада бестера, веслоноса и стерляди на Широкольском рыбокомбинате приступили с 2000 года. К настоящему времени на комбинате сформировано одно из крупнейших в России маточное стадо бестера, состоящее из 500 производителей средней массой 12-15 кг и 500 экземпляров старшевозрастного ремонта средней массой 8-10 кг, что позволит в ближайшие годы ежегодно получать до 500 кг пищевой чёрной икры. С 2009 года от производителей бестера получают пищевую икру, а от стерляди и веслоноса получают потомство для нужд хозяйства.

С 2004 года на комбинате, с целью воспроизводства, начато формирование маточного стада белуги, так как из всех видов осетровых, обитающих в Каспии, она находится в наиболее критическом состоянии. Для этой цели ежегодно отбирается по 500 экземпляров двухлеток. Ремонтное стадо белуги в возрасте 7 лет имеют массу 25 кг.

Широкое развитие промышленного осетроводства в замкнутых системах сдерживается экономическими факторами – высокими

инвестициями в производство на этапе покупки и наладки рыбоводного и вспомогательного оборудования. Также при этом типе аквакультуры предъявляются серьёзные требования к характеристикам производственных зданий. При всех несомненных достоинствах выращивания рыбы в таких установках в себестоимость продукции включаются значительные денежные средства, пошедшие на строительство зданий, закупку и монтаж оборудования.

Важной задачей является поиск технологий осетроводства, способных снизить себестоимость продукции без существенного влияния на темп выращивания рыбы.

С этой целью были проведены работы по выращиванию осетровых рыб в условиях горных водохранилищ Дагестана. В Дагестане в результате строительства гидроэлектростанций на реке Сулак образованы водохранилища (Чирюртовское, Чиркейское, Ирганайское и Миатлинское) с общей площадью около 7000 га. После завершения строительства Гунибской ГЭС сформировался уникальный пресноводный фонд каскадных водохранилищ, эксплуатируемых в основном лишь в энергетических целях.

Акватории водохранилищ являются весьма перспективными для развития аквакультуры. Наибольший интерес для использования в рыбохозяйственных целях представляет Чиркейское водохранилище площадью 4250 га.

Чиркейское водохранилище расположено на территории Буйнакского района Дагестана. Общая протяженность свыше 36 км, средняя ширина 7 км. Максимальная глубина 270 м, мелководный район с глубинами 0,2 – 40 м составляет 60% всей площади водоёма. Ввиду большой изрезанности береговой линии образовались гроты, заливы, небольшие каньоны. Большая часть заливов может быть использована как нерестовые угодья и нагульные площади для форели, сазана и других видов рыб.

Колебания уровня воды в Чиркейском водохранилище в пределах 40 метров. Волнение воды почти постоянно. В водохранилище наблюдается течение воды, которое образуется за счет стока впадающих в него рек, а также ветровых явлений.

Важнейшей особенностью горных водохранилищ является уникальный температурный режим. Чиркейское водохранилище расположено в умеренно-теплом климате, образовано горными реками ледникового происхождения и ручьями. Эти условия влияют на формирование температурного режима водохранилища. Здесь температура воды в летний период не превышает 23С, зимой не происходит льдообразования. Минимальная температура воды наблюдается в январе – феврале. Колебания температур плавные.

## Глава 4

### Заболевания осетровых рыб

Заболевания осетровых рыб в России изучали специалисты из ВНИИПРХа и ЮНЦ РАН.

#### *Инфекционные заболевания (вирусные, бактериальные, микозы).*

##### *Вирусные заболевания*

*Иридовирусные заболевания* белого осётра (W SiV) считаются одними из наиболее опасных. Заболевание приводит к дегенерации и некрозу клеток, вирус разрушает кожу, жабры, верхний отдел пищеварительного тракта. Степень гибели высокая (до 90-100%). Заражение рыб в аквакультуре происходит от рыб из аборигенной ихтиофауны или неблагополучных хозяйств. Способ лечения не разработан.

*Иридовирусные заболевания* русского осётра (R SiV). Заболевание установлено в Европе, у русского осётра страдает молодь массой 50 -120 г. Способ лечения не разработан.

##### *Бактериальные заболевания*

*Флексибактериоз.* Возбудителями заболевания являются миксобактерии группы Flexibakter, распространен в пресноводной аквакультуре в Северной Америке и России. Опасное заболевание, поражает молодь осетровых рыб, заражение происходит через воду, смертность до 50%. Лечение с использованием таких препаратов как окситетрациклин и оксолиновая кислота, хлорамин Б.

Наряду с этим бактериальным заболеванием известны и другие, которыми болеют осетровые рыбы: *псевдомоноз, протоз, микобактериоз.*

### *Микозные заболевания*

К этим заболеваниям относятся микроскопические грибы, которые в основном паразитируют на пресноводных видах рыб, многие из них являются условно-патогенными, сапрофитами. Гифы грибов поражают наружные покровы рыб, прорастают внутрь тканей и органов. Лечение затруднено.

*Кандидомикоз.* Заболевание вызывают дрожжи рода *Candida*, попадают в организм через пищу, поражают в основном молодь осетровых, активны с повышением температуры воды (24-26С). Лечение: снижение температуры воды до 20 – 22С, замена кормов, применение фунгицидных препаратов.

*Сапролегниоз.* Заболевание вызывают грибы рода *Saprolegniales*. Сапролегниоз поражает икру, личинок рыб, что выражается в форме белого ватообразного налета. Гифы грибов способны проникать через оболочку икры и кожу личинок, организм гибнет. При инкубации, смертность эмбрионов достигает 50 -100 %. Лечение: обработка химическими препаратами ( фиолетовый «К», малахитовый зеленый, NaCl).

### *Инвазионные заболевания*

Эти заболевания относятся к животному миру, подразделяются на 5 групп: протозойные, гельминтозы, крустацеозы, а также заболевания, вызываемые личинками двустворчатых моллюсков и кишечнополостными.

#### *Протозойные заболевания*

Эти заболевания вызываются одноклеточными организмами. Их тело морфологически соответствует одной клетке, физиологически – функционирует как целый организм.

### *Апиозомоз*

Это возбудитель сидячая круглоресничная инфузория *Apicostoma piscicolum*. Проявляется заболевание чаще всего при высоком содержании органических веществ в воде. Апиозомы обычно питаются бактериями, размножающимися в условиях большого количества органики в воде. Заболевает ранняя молодь, летальность достигает 50%, протекает в течение всего года. Лечение: применение раствора фиолетового «К», раствора NaCl.

### *Ихтиободоз*

Очень мелкие паразиты, тело грушевидной формы, имеет два жгутика, могут плавать. Обитают при температуре 2-30С. Зарегистрирован на рыбоводных заводах дельты реки Волга. Лечение: ванны с раствором NaCl.

### *Заболевания, вызываемые гельминтами*

#### *Моногенодозы*

Моногенетические сосальщики отмечены в прудах у русского осётра и бестера в единичных количествах на юге России.

#### *Диклиботриоз*

Моногенея *Diclibothrium armatum* обнаружен на жабрах осетровых в хозяйствах дельты Волги и Азовского бассейна, на Оби. Заболевание специфично для осетровых рыб. Может вызывать гибель до 80%. Заражение происходит от других, диких осетровых. Способ лечения не разработан.

#### *Крустацеозы*

Заболевания, вызываемые паразитическими рачками. У осетровых в условиях ОРЗ, садках зарегистрированы *Argulus foliaceus*, *Pseudotracheleastes stellatus*, *Caligus lacustris*.

### *Аргулез*

Весьма опасный паразитический рачок *Argulus foliaceus*. Массовое развитие аргулюсов приходится на теплое время года при температуре не ниже 16-17С. Паразитируют на всех видах пресноводных рыб. Рачки прикрепляются к поверхности тела рыбы, вызывая обильное отделение слизи, кровоизлияния и образование язв, выделяют яд, что может вызвать гибель рыб при массовом поражении. Полная гибель наступает при носительстве 20 и более рачков. Рачки активно плавают, прикрепляются к рыбе с помощью крючков и присосок, видны невооруженным глазом. Особенно опасны для молоди. Заражение происходит от аборигенной ихтиофауны. Меры борьбы разработаны слабо, рачки устойчивы к действию антипаразитарных препаратов. Покидают рыбу при обработке холодной водой (на 5С разница) из зоны термоклина озера или другого источника.

### *Незаразные заболевания*

*Газопузырьковое заболевание* – возникает при перенасыщении воды атмосферным азотом при принудительной подаче воды, или подаче воды под давлением. Поражается молодь из-за скопившего газа в кишечнике. У сеголеток газ попадает в кровеносные сосуды, приводит к инфаркту миокарда.

### *Жабрный некроз*

Заболевание вызывает загрязнение воды при рН 8,5. Выделение аммиака через жабры сокращается, он накапливается в организме, что приводит к аутоинтоксикации. Следствием является поражение жабр, гипоксия, высокая гибель рыб (до 100%). Заболевание регулярно отмечено на ОРЗ Нижней Волги. Устранение болезни с улучшением показателей водной среды (чистка биофильтров, проточность, аэрация воды, глубокая очистка воды).

## Глава 5

### Ветеринарно – санитарная экспертиза рыбы

#### 5.1. Морфология мяса рыб

Мясо рыб принципиально отличается от мяса теплокровных тем, что состоит из коротких неэластичных мышечных волокон, содержит гораздо больше клейдающих веществ и воды, имеет значительно более рыхлую структуру, поэтому мясо рыб нежнее, легче переваривается и быстрее усваивается.

У рыб химические изменения в мышцах перед и после смерти, а также посмертное окоченение развиваются чрезвычайно быстро. Посмертное окоченение обычно наступает через несколько минут. Длительность процесса окоченения мышц рыбы зависит от температуры окружающей среды, а также физиологического состояния рыбы перед смертью.

Автолиз мышц рыб особенно быстро развивается в местах ранений, побитостей, различных механических повреждений, кровоподтеков, кровоизлияний и воспалений. Если данные участки автолиза открыты и загрязнены, то именно здесь и возникают очаги гниения. Мясо свежей рыбы ароматнее, вкуснее и сочнее, если оно меньше подвергалось воздействию ферментов (автолитическим процессам). Именно эта особенность рыбного сырья вызывает острую необходимость ускоренного и надежного консервирования.

У большинства рыб мышцы при жизни и мясо в свежем виде полупрозрачны, часто с сероватым оттенком и иногда с опалово-перламутровыми переливами. Вдоль боковых линий обычно проходят тяжи черного или бурого мяса. Жировые прослойки у большинства рыб бесцветны, но у осётра, севрюги и стерляди они чаще всего бывают от желтого до оранжевого цвета; у белуги – серо-зеленоватого.

Белки рыбного мяса не менее усвояемы, чем белки мяса животных. Их аминокислотный состав по питательной ценности также не уступает мясу теплокровных.

Жиры рыб усваиваются лучше, чем говяжий или бараний жир. Чем рыба жирнее, тем она вкуснее, ароматнее и нежнее.

Живая рыба и при абсолютной свежести снулая (мертвая) рыба либо ничем не пахнет, либо пахнет чистой водой или свежим только что сорванным огурцом. Но под воздействием автолитических процессов рыба, если не принять меры, вскоре начинает приобретать тот «рыбный» запах, который многие не выносят.

## 5.2. Гигиена рыбы

Рыба как скоропортящийся продукт. После смерти в организме рыбы происходят такие процессы, как отделение слизи, окоченение, автолиз, а при нарушениях норм охлаждения сырья, сроков, правил и рецептур обработки, а также режимов хранения и перевозок продукции. И бактериальное разложение.

При жизни рыбы слизь, вырабатываемая кожными железами, постоянно смывается водой, стирается грунтом дна, растениями и поэтому необходимо её постоянное пополнение. После подъёма рыбы из воды выделение слизи усиливается и накапливается на теле «уснувшей» рыбы.

На поверхности рыбы-сырца всегда много микробов, а слизь, выделяемая кожными железами, создает благоприятную среду для развития микрофлоры. Если мертвая рыба-сырец лежит без обработки чрезмерно долго при недостаточно низкой температуре, слизь постепенно теряет прозрачность, а рыба приобретает резкий запах, а затем и вовсе запах скисания, переходящий со временем в гнилостный.

Гнилостные бактерии при благоприятных условиях развития проникают в ткани рыбы и вызывают порчу продукта. С санитарной точки зрения весьма важна правильная организация обработки и консервирования рыбы на судне в море и на берегу.

При обработке рыбы особенно важно обеспечить наличие обильного количества доброкачественной воды, идеальную чистоту трюмов и бункеров, приборов для перемещения рыбы, других транспортных средств и хранилищ сырья, а также достаточную степень механизации и автоматизации технологических процессов.

### 5.3. Санитарная оценка рыбы

Свежая рыба относится к категории нестойкого продукта и при нарушении условий хранения уже через 12-24 часа после вылова начинает портиться. Консервированная рыба в процессе хранения также может иметь различные изменения, которые снижают не только товарный вид, но и её санитарные качества. Признаки свежести рыбы всегда связаны с характером и степенью изменений её химического состава, происшедших со времени добычи.

В результате аутолитических и бактериальных процессов изменения претерпевает прежде всего консистенция мяса рыбы: плотная консистенция в стадии окоченения становится сначала мягкой, а затем дряблой. При накоплении в мясе значительного количества продуктов бактериального распада белковых веществ рыба становится непригодной в пищу.

## Заключение

Природу надо не просто понимать и знать, но и обязательно изменять модель поведения человека по отношению к ней, чтобы своими действиями защитить её и разумно использовать.

В Красную книгу РФ, вышедшую в конце 90-х годов, включены 39 видов рыб, из них более 10 встречаются в водоёмах Дагестана и Среднего Каспия: из отряда осетрообразные – шип и стерлядь.

Список видов, занесённых в Красные книги, постоянно растёт. Происходит это не только за счет сокращения численности хорошо изученных видов, но и в связи с появлением новых данных о рыбах. Этот список по дагестанским водоёмам должен значительно расшириться, так как некоторые виды из-за слабой изученности остаются не включёнными в него.

Мы все должны быть более аккуратными в обращении с природой, беречь её, ибо от того, что мы сегодня сбережём, зависит, увидят ли в будущем наши дети и внуки некоторые природные объекты.

Угроза экологической катастрофы напоминает человеку, что он должен жить в согласии и с внешней природой и со своим внутренним миром. Внутренняя гармония в самом человеке – существенная предпосылка гармонии внешней.

Десятки тысяч лет люди пользовались богатствами природы, не подозревая, что все глубже и глубже вмешиваются в ход естественных процессов, все больше затрагивают весьма зыбкое равновесие, столь необходимое для существования жизни на нашей планете.

Рост народонаселения резко расширил масштабы и объёмы хозяйственной деятельности, что привело к потере естественной устойчивости биоты и нарушению экологической ниши человека.

Глобальные экологические проблемы не имеют границ и не зависят от воли государства – они затрагивают интересы всех живущих на Земле. Воздействие человека на природу приводит к исчезновению видов и нарушению биологического разнообразия. Любое вторжение в экосистему – это уничтожение вида, популяции сообщества.

*Обеднение природы нельзя ничем оправдать и ничем возместить – вот чем человек ответил природе взамен даруемого ему блага.*

## Список литературы

1. Шихшабеков М. М., Гаджимурадов Г. Ш. Атлас рыб Дагестана и Среднего Каспия.- Махачкала: Издательство «Лотос», 2009. -128с.
2. Мишанин Ю. Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы.- СПб, М, Краснодар: Лань, 2016.-559с.
3. Пономарев С. В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство: Учебник.- СПб.:Издательство «Лань», 2013.-416с.
4. Пономарев С. В., Магомаев Ф.М. Осетроводство на интенсивной основе.-Махачкала.: «Эко-пресс»,2011.-352с.