

## Лекция 8. Болезни осетровых

1. Незаразные заболевания
2. Основные заболевания осетровых рыб
3. Клинические признаки наиболее распространенных заболеваний 4. Методы лечения и профилактики
5. Ветеринарно-санитарные правила для осетровых индустриальных комплексов.

### 1. Незаразные заболевания

В связи с отсутствием в условиях аквакультуры большинства факторов естественного отбора, свойственных природным популяциям (конкуренция в питании, пресс хищников, условия среды и пр.), некоторая часть рыб в ремонтно-маточных стадах имеет различные аномалии строения.

#### Аномалии обонятельных органов

Аномалии обонятельных органов являются аномалиями развития (Рисунок). Они включают: несращение перегородки обонятельного органа, нарушения строения обонятельных розеток, а также отсутствие обонятельного эпителия. Более вероятно, что основной причиной возникновения этих аномалий являются колебания температуры воды в период эмбрионального и постэмбрионального развития, поэтому, эти аномалии наиболее часто встречаются у рыб, выращенных на рыбоводных хозяйствах, и являются своего рода меткой их искусственного происхождения (Подушка Левин, 1988).



**Рисунок :** Аномалия обонятельных органов: А – русского осётра, Б – белуги, В – шипа, Г – стерляди.

#### Аномалия органов зрения

Аномалия органов зрения выражается в недоразвитии или отсутствии одного или обоих глаз (Рисунок 121). При индустриальном выращивании (в замкнутых системах, садках или бассейнах) наличие данной аномалии, как правило, не снижает выживаемость, т.к. органы зрения осетровых не имеют решающего значения в пищевой конкуренции. Однако, отмечались случаи, когда у осетровых признак отсутствия глаз передавался потомству. Например, в 1997 г. потомство слепой самки белуги на 30% состояло из особей, имеющих один недоразвитый глаз или не имеющих глаз (Чебанов, Галич и Чмырь, 2004).

Во избежание подобных проблем, такие особи должны отбраковываться на ранних этапах.



**Рисунок:** А – Отсутствие глаз у белуги, Б – стерляди.

#### **Недоразвитые грудные плавники**

Недоразвитые грудные плавники (либо полное их отсутствие) с одной или с обеих сторон чаще всего является следствием травмирования личинки другими рыбами при переходе на активное питание.

#### **Укороченные жаберные крышки**

Укороченные жаберные крышки не закрывают полностью жаберную полость и жабры остаются открытыми (Рисунок 122). Некоторые авторы (Чебанов, Галич и Чмырь, 2004) относят недоразвитие жаберных крышек к последствиям одомашнивания. Выращивание рыб с недоразвитыми жаберными крышками не является целесообразным, так как их выживаемость снижается. Особи с этой аномалией плохо переносят любые рыбоводные манипуляции при слишком низкой или высокой температуре воздуха, а также при повышении температуры воды до критического уровня.

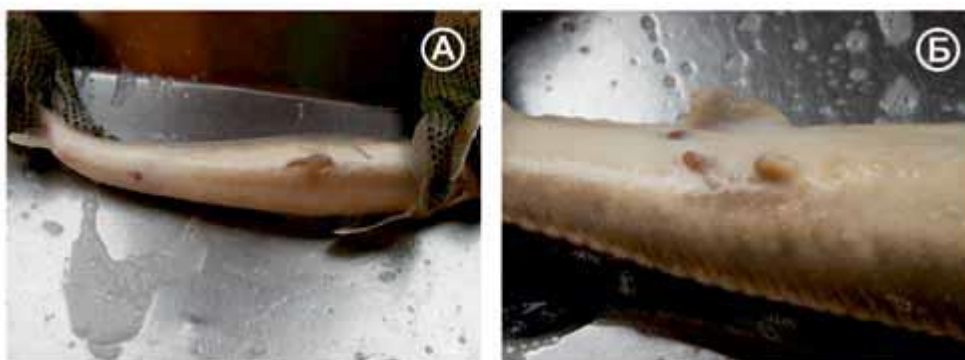


**Рисунок:** Укороченные жаберные крышки: А - у русского осётра, Б - у

севрюги.

### **Фенодевианты**

Совсем иной характер имеют такие аномалии, как наличие дополнительной пары плавников, недоразвитие брюшных плавников (вплоть до полного их отсутствия) (Рисунок), которые относятся к группе так называемых фенодевиантов (Подушка и Шебанин, 1996). Эти аномалии очень изменчивых по проявлению и частоте встречаемости отклонений от нормы являются показателем ослабления генетической конституции. Появление фенодевиантов свидетельствует о необходимости корректировки селекционной работы и установлении более строгого контроля за подбором пар производителей.



**Рисунок:** Фенодевианты стерляди: А – отсутствуют нормальные брюшные плавники, имеются дополнительные парные плавники в рудиментарном состоянии, Б – присутствуют дополнительные парные плавники в рудиментарном состоянии (Чебанов. Галич и Чмырь, 2004).

Следует упомянуть, что среди отклонений в развитии встречается парное сращение усиков. Причем усики срастаются не основаниями, а концами, что является, скорее всего, следствием глубокого нарушения развития в раннем онтогенезе. При выращивании в искусственных условиях выживаемость фенодевиантов не отличается от нормальных особей, но при бонитировках они должны отбраковываться и не использоваться для воспроизводства.

## **2. Основные заболевания осетровых рыб**

Осетровые в природных условиях более резистентны к различным видам заболеваний, чем другие виды рыб. В связи со сложными жизненными циклами, обитанием в условиях различных водных сред (соленой, солоноватоводной, пресной) они подвержены лишь незначительному числу заболеваний. У осетровых рыб отмечены: грибковые, вирусные, бактериальные, инвазионные, алиментарные и экологические (т.е. связанные с несоответствием условий содержания экологическим требованиям осетровых) заболевания.

Большинство указанных заболеваний осетровых рыб аналогичны заболеваниям, которым подвержены другие виды рыб в аквакультуре (карповые, лососевые и т.д.) и не являются видоспецифичными. Для диагностики, профилактики и лечения таких заболеваний используют традиционные в ихтиопатологии методы. Исключение составляют вирусные заболевания. В настоящее время у осетровых выявлены четыре вида вирусов: *Adenoviridae*, *Herpesviridae*, *Iridoviridae* и *Papovairidae* (Hedrick, LaPatra, 2001). Чаще всего у осетровых встречаются вирусы *Herpesviridae* и *Iridoviridae*, представляющие наибольшую угрозу.

Наиболее изучен иридовirus белого осетра (WSIV), являющийся наиболее изученным вирусом из поражающих осетровых рыб. Этот вирус впервые отмечен у белого осетра (*Acipenser transmontanus*) в США (Калифорния), а впоследствии выявлен также у русского осетра (*A. gueldenstaedtii*) в Северной Европе. Эффективные методы лечения данного вирусного заболевания в настоящее время не разработаны (Hedrick and LaPatra, 2001).

Сапролегниоз (вызываемый *Saprolegnia*) – наиболее часто наблюдаемое грибковое заболевание осетровых рыб. В первую очередь повреждаются мертвые и неоплодотворённые икринки, но если не проводить своевременную обработку, воздействию подвергается и нормально развивающаяся икра. Кроме непосредственного поражения икры, сапролегниоз значительно ухудшает газовый режим в инкубационных аппаратах. Для профилактики и борьбы с сапролегниозом рекомендуется проводить обработку икры следующими органическими красителями и химическими препаратами:

- малахитовый зелёный концентрации 1 часть на 100000 частей воды (10 мг/л) при экспозиции 10 мин или 1:200000 (5 мг/л) при экспозиции 15 мин;
- метиленовый голубой 1:10000 и 1:20000 (100 мг/л и 50 мг/л) при экспозиции 1 час;
- фиолетовый “К” (C<sub>24</sub>H<sub>28</sub>N<sub>3</sub>Cl) 1:200000 (5 мг/л) при экспозиции 30 мин. Следует отметить, что использование малахитового зелёного в товарном рыбоводстве не рекомендуется (он запрещен в ЕС и в некоторых других странах) в связи с выявленным канцерогенным и мутагенным эффектом.

Однако при выращивании молоди осетровых для выпуска в естественные водоемы (не для пищевых целей) его использование допустимо. Обработка выполняется не менее двух раз на стадиях щелевидного бластопора (стадия 18) и на стадии прямой сердечной трубки (стадия 28). Для отбора мёртвой и поражённой грибом сапролегнией икры используют сифон из резинового шланга различного диаметра в зависимости от вида осетровых рыб.

Эффективен также способ пролонгированного действия в малых дозах препарата фиолетовый “К” с момента закладки икры на инкубацию до стадии вращения эмбрионов (стадии 33–34) при концентрации не превышающей 0,2 мг/л (Мамедов, 2000). При расходе воды в инкубационном аппарате 4,0 м<sup>3</sup>/ч,

для поддержания концентрации 0,2–03 мг/л, препарат дозируют по 60–96 капель (7,5–12 мл/мин.) стандартного раствора 1,5 г/л.

Для предотвращения заболеваний при выращивании личинок и молоди необходимо следить за качеством воды, кормов и избегать стрессирующих факторов - повышенной плотности посадки и частых ручных манипуляций (FAO, 2007; Arthur, Bondad-Reantaso and Subasinghe, 2008).

При выращивании молоди наиболее часто отмечают поражение ее внешними паразитами (*Trichodinidae*, *Diclybotrium*, *Nitzschia*) и бактериальные заболевания. Большинство прочих паразитов и заболеваний могут ухудшать физиологическое состояние отдельных особей, но не приводят к массовой гибели рыб. В ряде случаев отмечается поражение икры внутрисполостным паразитом *Polypodium hydryforme*.

### 3. Клинические признаки наиболее распространенных заболеваний

Клинические признаки наиболее распространенных заболеваний осетровых при выращивании в искусственных условиях приведены в Таблице.

**Таблица:** Клинические признаки основных заболеваний (изменённая Матишов, Пономарев и Пономарёва, 2007).

Заболевания, возбудитель и причины	Клинические признаки
<p>Внешние паразиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одноклеточные - <i>Ichthyobodonecatrix</i>, <i>Trichodinidae</i>, <i>Apiosoma</i>, <i>Epistylis</i></li> <li>• Моногенеидозы - <i>Diclybothrium</i>, <i>Dactylogyrus</i></li> <li>• Ракообразные - <i>Argulus foliaceus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижается аппетит, рыбы беспокоятся, плавают рывками, скапливаются у сливного отверстия, у поверхности воды, а также у стенок бассейна</li> <li>• Усиливается отделение слизи, разрушаются плавники, жабры</li> <li>• Появляются кровоизлияния, язвы на поверхности тела</li> </ul>
<p>Бактериальные заболевания: например, <i>Flexibacter</i>, <i>Cytophaga</i>, <i>Sporocytophaga</i>, <i>Flavobacterium columnare</i>, <i>Aeromonas sp.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижается аппетит, больные рыбы малоподвижны, плавают вяло, собираются к краям бассейнов или к водостоку.</li> <li>• Рыбы темнеют или покрываются пятнами (мраморная окраска).</li> <li>• На коже, жабрах и во внутренних органах рыб появляются кровоизлияния.</li> <li>• Возникает почечная недостаточность;</li> <li>• в полости тела скапливается жидкость (экссудат).</li> <li>• Мелкие рыбы быстро гибнут без видимых симптомов.</li> </ul>
<p>Грибковые заболевания: <i>Saprolegnia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижается аппетит,</li> <li>• понижается подвижность рыб,</li> <li>• появляется белый ватообразный налёт на поверхности тела</li> </ul>
<p>Алиментарные заболевания</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижается аппетит, изменяется</li> </ul>

возникают вследствие неподходящего или испорченного корма, колебания температуры воды, низкого содержания кислорода, нехватки витаминов группы В)	плавательное поведение, тело приобретает бледную краску, увеличивается отделение слизи, появляются кровоизлияния.
Газопузырьковая болезнь (ГПЗ) возникает из-за избытка растворённого в воде молекулярного азота (>104% для личинок и молоди, >110% для сеголетков) и кислорода (> 250–350%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механические повреждения кровеносных сосудов и внутренних органов, приводящие к гибели молоди.</li> <li>• ГПЗ у предличинок (перед началом экзогенного питания) характеризуется образованием пузырьков газа в ротовой полости, что затрудняет переход на активное питание и, как правило, приводит к их гибели (Головин, 2001).</li> </ul>

Для своевременной диагностики заболеваний и предотвращения массового развития заболеваний необходимо проводить регулярный контроль. Бурлаченко и Бычковой (2005) предложено для удобства регистрации и анализа внешних признаков клинического состояния осетровых рыб составлять специальные таблицы для рыб (отдельно по каждой выростной емкости: бассейну, лотку, садку, пруду) (Таблица 67). Интенсивность таких патологий как повреждение жучек, поражение жабр эктопаразитами предложено оценивать по 4-бальной шкале (III – максимальная степень поражения). Для оценки показателей, характеризующих более узкий диапазон патологических изменений (таких как снижение секреции слизи, воспаление и потемнение жабр) рекомендуется применять 3-бальную шкалу (0–II).

**Таблица:** Внешние клинические признаки некоторых заболеваний осетровых рыб и оценка степени их проявления (в баллах) (Бурлаченко и Бычкова, 2005).

Заболевание	Клинический Признак					
	Повреждение жучек	Воспаление ануса	Поражение жабр <sup>1</sup>	Нарушение секреции слизи	Покраснение кожи	Воспаление плавников
<b>Бактериальные</b>						
Миксобактериоз	I–III	0–I	I–III	I–II	I–II	0–I
БГС (аэромонады <i>Aeromonas</i> , кишечные палочки <i>Bacillus</i> , цитробактер <i>Cyrobacter</i> )	I–II	II	Светлые	0–I	I–II	I
БГС с доминированием протея <i>Proteus</i>	III	II	Светлые	0–I	III–II	
<b>Паразитарные заболевания</b>						

Триходиниоз	I–II	0–I	I–III	I–II	I	0–I
Моногенеидозы						
Дактилогироз	I		III			I–II
Диклиботриоз	I		III			I–II
<b>Незаразные заболевания</b>						
Алиментарные	I–III	II	Светлые			
Метгемоглобинемия	I–III	0–I	Темные		I–II	

I - окраска жабр (светлая или темная) может быть отличительным клиническим показателем при некоторых заболеваниях.

#### 4. Методы лечения и профилактики

Лечение и профилактику заболеваний осетровых проводят одним из следующих способов:

- перорально – препарат смешивается с кормом непосредственно перед кормлением, либо используются специальные лечебные

(профилактические) корма. Недопустимо длительное (более шести часов) хранение самостоятельно приготовленных лечебных кормов.

- ванны – препарат растворяют в воде в специальных бассейнах или в тех же емкостях, где содержится рыба. При проведении ванн необходимо контролировать концентрацию препарата в воде, температурный и кислородный режим и строго соблюдать время экспозиции. В процессе обработки ведут непрерывный контроль за состоянием рыбы. В случае резкого ухудшения состояния рыб обработку прекращают, а рыбу переводят в емкости с чистой водой и повышенным водообменом.

- внутримышечные инъекции – препарат вводят непосредственно в тело рыб.

Перечень лечебных и профилактических препаратов, применяемых при различных заболеваниях молоди осетровых приведен в Таблице.

**Таблица:** Перечень лечебных и профилактических препаратов, применяемых при различных заболеваниях молоди осетровых (изменённая Hochleithner and Gessner, 1999).

Заболевание	Препарат	Дозировка	Экспозиция
Бактериальные	Антибиотики		
Флексобактериоз	Окситетрациклин	10–15 г/100 кг корма	10 суток
Псевдомоноз	Фуразолидон	20 г/100 кг корма	10 суток
Аэромоназ	Ауромоцин	20 г/100 кг корма	10 суток
	Бицилин-3(5)	80000–100000 ед/кг массы	однократно
Эктопаразитические	Ванны		
Простейшие	Сольпищевая (NaCl)	0,5-1,5%	1 час
	Хлорамиин	10–20 мг/л	1 час
	Формалин (40%)	200 мл/л	20 мин
	Метиленовый синий	5мг/л	1 час
	Акрифлавин (трипафлавин)	10мг/л	10 часов
	Малахитовый зеленый	0,2 мг/л	12 часов
ГПЗ	Проведение дегазации воды путем разбрызгивания, пропускания через систему ступенек или низконапорной аэрации		
Иммуностимуляция	Витамин С, внутримышечно	2,5 мг/кг сут	5 суток

Использование антибиотиков допускается только для лечения заболеваний бактериальной природы у рыб, содержащихся в ремонтно-маточных стадах. Применение таких препаратов для лечения молоди, выпускаемой в естественные водоемы не рекомендуется. Лечение антибиотиками должно обязательно сопровождаться восстановительной терапией с применением пробиотиков, на основе бактериальных препаратов, содержащих, например, культуру субтилис *Bacillus subtilis* и *B. licheniformis* из расчёта 100 доз на 1 кг. в течение 5–10 суток (1 доза эквивалентна 700 млрд. спор), *Bifidobacterium globosum* из расчёта 1 доза на кг в течение 10 суток (1 доза = 1 миллион бактериальных клеток) и др. (Бурлаченко и Бычкова, 2005). Для восстановительной терапии используют специально приготовленные корма, содержащие бактериальный препарат. Продолжительность восстановительного курса должна быть не менее 14 дней. Кроме того, для повышения иммунного статуса целесообразно вводить в рацион комплекс жирорастворимых витаминов АДЗЕ (150 мг/кг в течение 5 суток) и витамин С (1 г на кг корма 7–10 суток) для снижения последствий стресса. Помимо ежедневного контроля на предприятиях должен осуществляться комплекс профилактических мероприятий в соответствии с рекомендациями ФАО (Arthur, Bondad-Reantaso and Subasinghe, 2008).

Для профилактики и лечения болезней в осетроводстве используются общепринятые в аквакультуре методы и приёмы (Казарникова и Шестаковская, 2005; ФАО, 2007). Поэтому в данном разделе эти вопросы, за исключением некоторых наиболее важных аспектов рассматриваются кратко. Кроме того, некоторые разрабатываемые авторами, новые методы УЗИ

ранней неинвазивной прижизненной диагностики аномалий воспроизводительной системы рассмотрены в данном руководстве.

## **5. Ветеринарно-санитарные правила для осетровых промышленных комплексов.**

В УЗВ при несоблюдении санитарных требований могут возникать различные заболевания, такие как бактериоз, аэромоноз, вирусные, грибковые и другие заболевания, для лечения которых необходимо использовать антибиотики и антипаразитарные препараты. Внесение таких препаратов в закрытые циркуляционные системы может нарушать работу биофильтра и значительно снижать эффективность рыбоводных мероприятий.

Интенсивное рыбоводство обладает своими специфическими особенностями - это высокая концентрация рыбы на небольших площадях и напряженный гидрохимический режим. Все это способствует возникновению и быстрому распространению болезней.

Главной задачей является полностью изолировать УЗВ от нежелательных патогенов.

### **1. Общие ветеринарно-санитарные правила в рыбном цеху УЗВ:**

- 1.1. Поддерживать в хозяйстве на должном уровне чистоту и порядок;
- 1.2. Правильно организовать рыбоводный процесс;
- 1.3. Выполнять в процессе производства все рыбоводные и санитарно-ветеринарные правила и нормативы (при этом исходить из условия раздельного выращивания рыб по видам и возрастам);
- 1.4. Перемещение рыб внутри хозяйства осуществлять в зависимости от эпизоотического состояния и условий выращивания;
- 1.5. Осуществлять постоянный контроль и учет за рыбоводной и ветеринарно- санитарной деятельностью по существующим формам.

### **2. Ветеринарно – санитарные требования к цеху, транспортировки и выдерживание товарной рыбы и производителей:**

- 2.1. Соблюдение ветеринарных правил и рыбоводных норм при межхозяйственных перевозках (завозе в рыбопитомник) икры или рыбы;
- 2.2. Профилактическое карантинирование (выдерживание в изоляции) завезенной икры или рыбопосадочного материала;
- 2.3. Профилактическая дезинфекция и дезинвазия поверхностей лотков и емкостей для выращивания рыбы, частей технологического оборудования и рыбоводного инвентаря;
- 2.4. Регулярный ихтиопатологический мониторинг хозяйства
- 2.5. Профилактическая противопаразитарная обработка икры и рыбы.

### **3. Санитарно-гигиенических требования:**

3.1. Перед входом в производственные помещения необходимо переодеться в спецодежду и обувь, в случае многократного использования спецодежды проводить регулярную ее обработку;

3.2. До и после посещения помыть или продезинфицировать спецрастворами или дезсредствами руки;

3.3. Размещение и использование при входе/выходе дезинфицирующих ковриков;

3.4. Проводить еженедельно ихтиопатологический контроль за выращиваемой молодью, визуальный контроль за поведением и ростом рыбы проводить постоянно;

3.5. Обслуживающему персоналу соблюдать максимум чистоты;

3.6. Для посетителей желательно использовать сменную одежду и обувь, применять переобувание (должен быть запас в хозяйстве) или хотя бы использовать ножные ванны для обработки обуви с 2% раствором йода;

3.7. Посетители категорически не должны прикасаться ни к чему внутри производственных помещений, т.е. Не должны вступать в контакт с водой, рыбами, кормами, рыбоводным инвентарем и оборудованием хозяйства. Посещение питомника должно быть строго ограничено и проходить под контролем его работников.

### **4. Мероприятия, направленные на повышение резистентности**

Использование антибиотиков для лечения рыб – весьма дорогостоящее мероприятие, к тому же существует риск появления к применяемому лекарству устойчивых форм патогенных бактерий и тогда данное лекарство окажется неэффективным. К тому же при нерациональном использовании антибиотиков в первую очередь уничтожаются представители нормального микробиоценоза воды и организма рыб.

Основные усилия должны быть направлены на повышение естественной резистентности рыбы, для чего следует использовать пробиотики. С этой целью в УЗВ в корм следует добавлять препарат субалин.