

# Заболевания осетровых рыб в замкнутой системе водоснабжения

Канд. биол. наук А.В. Казарникова – Южный научный центр РАН; Ростовский отдел СКФ ЦПС

Восстановление запасов осетровых рыб – одна из важнейших проблем современного искусственного воспроизводства, которую можно решить при использовании индустриальных методов выращивания жизнеспособного посадочного материала. В последнее время широкое распространение получило выращивание осетровых с применением высоких плотностей посадок в установках замкнутого водообеспечения (УЗВ). Возможность регулирования параметров водной среды, грамотное управление системой и поддержание здоровья рыб с учетом санитарно-ветеринарных мероприятий – все это позволяет в условиях УЗВ выращивать не только жизнеспособную молодежь, но и качественную товарную продукцию.

При культивировании у осетровых рыб отмечены инфекционные (вирусные, бактериальные, грибковые), инвазионные, различные заболевания. Нами проведен анализ имеющихся в нашем распоряжении материалов по заболеваниям осетровых в рыбоводных хозяйствах разного типа и публикаций в отечественной и зарубежной печати.

Мы остановимся на наиболее опасных заболеваниях осетровых рыб, которые регистрировались и могут представлять серьезную угрозу для их здоровья при выращивании в УЗВ.

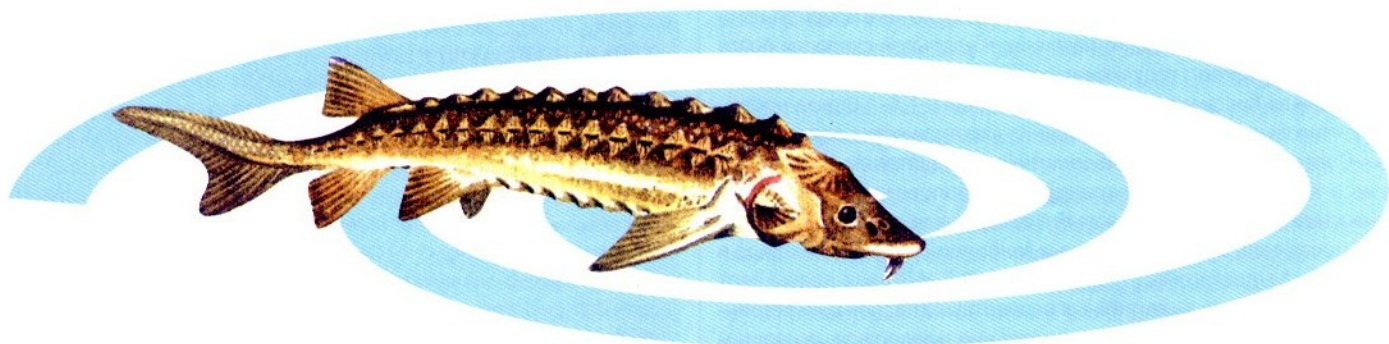
Наиболее изученным и широко распространенным среди вирусных заболеваний осетровых является заболевание, вызываемое **иридовирусом белого осетра (WSIV)**. Впервые в аквакультуре это заболевание было отмечено в 1988 г. (LaPatra S.E., Groff J.M., Jones G.R., Munn B., Patterson T., Holf R.A., Hauck A.K., Hedrick R.A. Occurrence of white sturgeon iridovirus infections among cultured white sturgeon in the Pacific Northwest// *Aquaculture*. 1994. V. 126. P. 201–210; LaPatra S.E., Parker B.L., Groff J.M., Engelking H.M., Kaufman J., Munn R.J. Epidemiology of viral infections in white sturgeon from the Pacific Northwest// *Proceedings of the Fourty-Ninth Pacific Northwest Fish Culture Conference*. 1998. Boise, Idaho). По классификации Международного эпизоотического бюро (OIE), WSIV отнесен к опасным заболеваниям. За последние годы возбудитель отмечен у белого осетра (*Acipenser transmontanus*), похожие вирусные агенты – у русского осетра (*A. gueldenstaedtii*), белого лопатоноса (*Scaphirhynchus albus*), американского лопатоноса (*S. platyrhynchus*), сибирского осетра (*A. baeri*), атлантического осетра (*A. oxyrinchus*), озерного осетра (*A. fluvescens*).

Вирус поражает эпителий кожи и жабр и может вызывать массовую гибель (более 90 %) молоди в возрасте до года (Hedrick R.P., Groff J.M., McDowell T., Wingfield W.H. An iridovirus infection of the integument of the white sturgeon, *Acipenser transmontanus*//

*Disease of Aquatic Organisms*. 1990. V. 8. P. 39–44; LaPatra S.E., Ireland S.C., Groff J.M., Clemens K.M., Siple J.T. Adaptive disease management strategies for the endangered population of Kootenai River white sturgeon. *Fisheries*. 1999. V. 24, No. 5. P. 6–13; Bauer O.N., Pugachev O.N., Voronin V.N. Study of parasites of sturgeons in Russia: a review. *J. Appl. Ichthyol.* 2002. V. 18. P. 420–429). Симптомами заболевания являются нарушения дыхания и осморегуляции, часто осложняющиеся вторичной бактериальной инфекцией.

Вирус является специфичным для осетровых. Попытки выделения его на культурах клеток других видов рыб закончились неудачей (Hedrick R.P., McDowell T.S., Groff J.M., Yun S. Characteristics of two viruses isolated from white sturgeon (*Acipenser transmontanus*)// *Proceedings Second International symposium of viruses of lower vertebrates*. Corvallis. Oregon State University. 1991. P. 165–174). Возможно горизонтальное (от рыбы к рыбе) и вертикальное (через половые продукты к рыбе) распространение инфекции. Мероприятиями, которые могут снизить возможность внесения инфекции WSIV, являются обработка оплодотворенной икры йодоформом; выращивание молоди осетровых старше одного года; снижение стрессовых воздействий (повышенные плотности посадок, резкие перепады температуры, хэндлинг) [Metcalf K. and Zajicek P. *Proceedings of the Florida sturgeon culture risk assessment workshop*. Prepared for: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee, Florida. 2000. 86 pp.].

**Аденовирус белого осетра (WSAV)** поражает эпителий слизистой кишечника, вызывает летаргию, анорексию, истощение и может привести к гибели (50 %) молоди в возрасте до года (Hedrick R.P., Spears J., Kent M.L., McDowell T.M. Adenovirus-like particles associated with a disease of cultured white sturgeon, *Acipenser transmontanus*// *Canadian J. of Fisheries and Aquatic Sciences*. 1985. V. 42. P. 1321–1325; Conte F.S., Doroshov S.I., Lutes P.B., Strange E.M. *Hatchery manual for the white sturgeon Acipenser transmontanus Richardson with application to other North American Acipenseridae*. Cooperative Extension, University of California Division of Agriculture and Natural Resources. 1988. No. 3322. 104 pp.). По данным М. Бэнка с соавторами (Benk M.P., El K., Ursu W., Ahne S.E., LaPatra S.E., Thomson D., Harrach B. First molecular evidence for the existence of distinct fish and snake adenoviruses. *Journal of Virology*. 2002. V. 76. P. 10056–10059), WSAV отличается от других найденных аденовирусов. После его успешного выращивания на культуре клеток селезенки (WSS-2) подобные аденовирусу частицы были найдены и у других видов рыб. Пути распространения WSAV неизвестны.





Гораздо меньше информации о двух **вирусах герпеса белого осетра** – **WSHV-1** и **WSHV-2**. Первый заражает молодь (менее 10 см) белого осетра и вызывает серьезные потери (более 90 %) выращиваемых рыб; поражает эпидермис кожи и слизистой в области губ (LaPatra S.E., Hauck A.K., Watson L.R., Hedrick R.P. *Information update on viruses of white sturgeon*. Prepared for: The Pacific Northwest Fish Health Protection Committee. 1993. 5 pp.). Второй вирус вызывает образование язв на поверхности тела у молоди и старших возрастных групп. О заражении этими вирусами других видов рыб ничего не известно.

У белого осетра были обнаружены вирусы, вызывающие гибель лососевых рыб: **вирус инфекционного некроза гемопоэтической ткани (IHNV)** и **вирус инфекционного некроза поджелудочной железы (IPNV)** [LaPatra S.E., Jones G.R., Lauda K.A., McDowell T.S., Schneider R., Hedrick R.P. *White sturgeon as a potential vector of infectious hematopoietic necrosis virus*. *Journal of aquatic animal health*. 1995. V. 7. P. 225–230]. Распространение инфекции происходило вертикально, горизонтально и через паразитов – копепода *Salmonicola* sp. и пиявку *Piscicola salmositica*.

Рыбы старшего возраста обычно не болеют, но являются носителями вирусов. Главным источником возбудителей инфекции считаются дикие производители. Благоприятной для развития вирусных заболеваний является температура 17–19° С, но они также могут проявляться при температуре от 9 до 23° С. К сожалению, к настоящему времени способ лечения вирусных заболеваний осетровых не разработан.

Накопление органических веществ в бассейнах при выращивании в УЗВ стимулирует рост численности микроорганизмов (Котлярчук М.Ю. *Микробный пейзаж карпа (Сурипинус сарпио L.) при выращивании в установке с замкнутым циклом водообеспечения*: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Калининград: КГТУ, 2004. 22 с.). Условно-патогенные микроорганизмы – это большая группа микробов, которые могут сосуществовать с макроорганизмом и не наносить ему вреда.

В аквариальной Научно-экспериментальной базы ЮНЦ РАН у осетровых было выделено 67 культур условно-патогенных микроорганизмов, в том числе 42 штамма – из воды и 25 – от рыб. В состав последних входило 5 видов: *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas* sp., *Flavobacterium aquaticum*, *Plesiomonas shigelloides*, *Plesiomonas* sp.

При ослаблении организма хозяина и неблагоприятных условиях среды (хэндлинг, плохое качество воды и др.) условно-патогенные бактерии способны вызвать инфекционный процесс в латентной и острой формах (Юхименко Л.Н., Викторова В.Ф. *Аэромонады рыб*// Сб. науч. тр./ВНИИПРХ. М., 1979. Вып. 23. С. 37–5; Бормотова С.В., Ларцева Л.В., Рогаткина И.Ю. *Санитарное состояние аквакультуры осетровых и среды ее обитания*// Рыбное хозяйство: Аквакультура. Болезни рыб. М.: ВНИЭРХ, 1995. Вып. 2. С. 1–7; Francis-Floyd R. *Diseases history of cultured sturgeon in Florida. 1990-1999*// *Proceeding of Florida sturgeon culture risk assessment workshop*. 2000. P. 33–37; и др.). Согласно литературным данным, гибель осетровых в р. Харрисон (Колумбия, США) была отмечена от *Aeromonas hydrophila* (Raverty S. *Sturgeon mortalities along the Harrison river British Columbia*. *Animal health center Newsletter Diagnosis diary*. 1999. No. 9. P. 10–11).

По данным многих ученых [Horsley R.W. *The bacterial flora of the atlantic salmon (Salmo salar L.) in relation to its environment*// *J. Appl. Bact.* 1973. No. 36. P. 376–386; Crouse-Eisnor R.A., Cone D.K., Odense P.H. *Studies on relation of bacteria with skin surface of Carassius auratus L. and Poecilia reticulata*// *J. Fish Biology*. 1985. No. 27. P. 395–402; Sakata T. *Microflora of healthy animals*// Austin B., Austin D.A. (ed): *Methods for the microbiological examinations of fish and shellfish*. John Wiley & Sons Chichester. 1989. P. 141–163; и др.], чаще всего на поверхности тела пресноводных рыб преобладают бактерии группы *Aeromonas*, затем – группы *Vibrio*. Л.В.

Ларцева с соавторами (Ларцева Л.В., Проскурина В.В., Вьюшкова Л.В., Нестерова Л.А. и др. *Санитарно-эпизоотическая ситуация Волго-Каспийского региона на рубеже XXI в.*// Рыбн. хозяйство. Сер. Аквакультура: Обзор. инф./ВНИЭРХ. 2002. Вып. 1. 51 с.; Ларцева Л.В., Болдырева Я.М. *Микрофлора промысловых рыб и рыбной продукции в Волго-Каспийском регионе*// «РХ», 2004, № 3. С. 48–50) отмечали в дельте Волги на поверхности тела осетровых бактерий, относящихся к родам *Aeromonas*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*. В Иране *A. hydrophila* считается потенциально опасным для молоди персидского осетра патогеном (Kabassi M.R., Soltani M. *Determination of LC 50 and LD 50 due to Aeromonas hydrophila in fingerlinds Persian Sturgeon (Acipenser persicus)*. 4<sup>th</sup> Int. sym. on sturgeon. Oshkosh, 8–13 July 2001). По сообщению О.Н. Бауэра с соавторами (2002), бактерии рода *Flavobacterium* (*F. columnariae*, *F. jonsonae*) были выделены с поверхности тела молоди осетровых. У осетровых при выращивании в УЗВ отмечены следующие бактериальные заболевания: миксобактериоз, флавобактериоз, бактериальная геморрагическая септицемия – БГС.

В России **миксобактериоз** осетровых внесен в перечень карантинных и особо опасных болезней. Заболевание вызывают бактерии родов *Flexibacter*, *Cytophaga* и *Sporocytophaga*. Клинические признаки заболевания: кровоизлияния на поверхности тела и у основания жучек; полиморфные повреждения на поверхности тела; разрушение эпителия жаберных лепестков, межлучевой перепонки и опорных элементов плавников. Заболевание подвержены все возрастные группы осетровых, но больше всего – молодь. Наличие вторичной инфекции, как правило, осложняет течение миксобактериоза (Енгашев В.Г., Грищенко Л.И., Гаврилин К.В. *Лечение миксобактериозов осетровых рыб при их индустриальном выращивании*// «Зооиндустрия», 2005, № 6 (64). С. 18–19).

**Бактериальная геморрагическая септицемия (БГС)** поражает все виды осетровых в любом возрасте при нарушении технологии выращивания. Заболевание вызывают бактерии р. *Aeromonas*, выделяющиеся из посевов паренхиматозных органов в монокультуре или ассоциации с другими микроорганизмами (р. *Vacillus*, *Micrococcus*, *Plesiomonas* и др.) [Юхименко Л.Н., Викторова В.Ф. и др. *Выделение аэромонад из воды рыбоводных прудов*// Сб. науч. тр./ВНИИПРХ. М., 1987. Вып. 50. С. 37–46; Юхименко Л.Н., Койдан Г.С., Бычкова Л.И. *Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС*// *Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре*. М., 2000. С. 133–135; и др.]. Гибель рыб может быть высокой (до 70 %). Клинические признаки заболевания: точечные кровоизлияния на поверхности тела, бледные, анемичные жабры, экзофтальмия.

Несмотря на большое разнообразие клинических проявлений бактериальных заболеваний, их диагностика в достаточной мере разработана. Борьба с ними на сегодняшний день представляет серьезную проблему. Обычно для этих целей используют хлорамин Б, марганцовокислый калий, перекись водорода, тетрациклин, окситетрациклин, нитрофуразон и др.

Распространение бактериальных инфекций происходит горизонтально. Развитию заболеваний способствуют высокое содержание органических веществ в воде, температура воды, плотные посадки, некачественные корма, хэндлинг, травмирование рыб и др.

Вышеперечисленные стрессфакторы могут вызывать у осетровых и **микозы**, возбудителями которых являются грибы порядка *Saprolegniales*. Обычно сапролегниоз развивается на фоне резкого снижения защитных сил организма. Клиническими признаками является белый ватообразный налет на поверхности тела. Болезнь известна в рыбоводных хозяйствах многих стран мира и России, так как ее возбудитель широко распространен в природе.



Сапролегиоз осетра и белуги был отмечен нами в 2005 г. в бассейнах Аквариального комплекса ЮНЦ РАН после пересадки рыб из естественных водоемов. Однако вовремя проведенная обработка метиленовым синим позволила купировать заболевание и не дать ему распространиться в другие бассейны. Кроме того, рыбы в этот период были обеспечены полноценными кормами и витаминами; гидрохимические показатели соответствовали норме.

В условиях УЗВ опасность представляют и **паразитарные заболевания**. Надо отметить, что из 92 видов паразитов, отмеченных у осетровых юга России, абсолютное большинство составляют паразиты, встречающиеся у многих видов рыб (*Шестаковская Е.В. Болезни осетровых рыб при искусственном воспроизводстве// Рыбы, болезни и среда в европейской поликультуре. М., 1981. С. 283–289; Шестаковская Е.В., Сыроватка Н.И. Некоторые итоги изучения паразитов и инвазионных болезней марикультуры в Азовском бассейне// Сб. науч. тр./ ВНИРО – ПИНРО. Мурманск, 1987. С. 111–129; Казарникова А.В., Шестаковская Е.В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании. Апатиты: Изд-во Кольского Научного центра РАН, 2005. 58 с.; и др.*).

При выращивании в аквакультуре происходит обеднение фауны паразитов осетровых рыб. Она представлена единичными экземплярами, относящимися к следующим классам: *Parasitomonada (Mastigophora)*, *Cyrtostomata*, *Hymenostomata (Ciliophora)*, *Coelenterata*, *Amphiliinida (Plathelminthes)*, *Nematoda (Nemathelminthes)*, *Acanthocephala (Acanthocephales)*, *Hirudinea (Annelida)*.

Наиболее патогенными, нередко вызывающими отход в рыбоводных хозяйствах являются *Trichodina nigra*, *T. rectangli*, *T. pediculus*, *T. acuta*, *Trichodinella epizootica*, а также *Polypodium hydriforme*, *Diclybothrium armatum*, *Diplostomum spathaceum*, *D. paracaudum*, *Piscicola geometra*, *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus*. Большинство из перечисленных выше паразитов отмечены у многих видов рыб, а специфичными для осетровых являются только два: *Polypodium hydriforme* и *Diclybothrium armatum* (*Шестаковская Е.В., Стрижакова Т.В., Казарникова А.В., Хотева Г.М. Паразиты и заболевания осетровых рыб в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна// Рыбное хозяйство. Сер.: Болезни гидробионтов в аквакультуре. М.: ВНИЭРХ, 2000. С. 25–32*).

В УЗВ заболевания чаще всего вызывают простейшие (р. *Costia*, *Ichthyophthirius*, *Epistylis*, *Apiosoma*, *Trichodina*, *Trichodinella*), моногенеи (р. *Diclybothrium*) и ракообразные (р. *Ergasilus* и *Argulus*). Цикл развития этих паразитов – прямой (без участия промежуточных хозяев). Заражение рыб может происходить от рыбы к рыбе, через воду и рыбоводное оборудование. При оптимальных условиях окружающей среды и стабильном состоянии хозяина паразиты отмечаются единично. У ослабленных особей инвазия может нарастать в считанные дни. Диагноз ставят на основании клинических признаков, эпизоотологических данных и непосредственного обнаружения большого количества паразитов. Профилактикой паразитарных заболеваний является оптимизация условий выращивания, недопущение контакта с большими рыбами.

Выращивание осетровых в системе УЗВ невозможно без контроля качества воды. Осетровые особенно чувствительны к содержанию кислорода (<8 мг/л). Большое значение имеют окисляемость воды, рН и другие факторы. В последние годы в системах УЗВ активно используется искусственное насыщение воды жидким кислородом. Это очень удобно. Однако в этой ситуации необходимо контролировать насыщение воды газами. Перенасыщение ее азотом (более 108 %) и кислородом (более 250 %) может привести к развитию газопузырьковой болезни (*Головин П.П. Стрессфакторы в индустриальном рыбоводстве, их влияние на рыб и меры предупреждения: Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. М.: ВНИИПРХ, 1984. 20 с.*). У молоди

она проявляется в виде накопления газа в плавательном пузыре, но чаще – в желудке и кишечнике. У рыб старших возрастных групп многочисленные пузырьки газа образуются под кожей на теле, плавниках, в полости рта, на глазах, жаберных крышках и дугах. Меры борьбы носят предупредительный характер.

Корм также может быть источником возбудителей заболеваний. С замороженными или живыми кормами могут передаваться вирусы, бактерии, грибы или паразиты. Кроме того, использование сухих кормов, хранящихся в ненадлежащих условиях, может стать источником бактерий или микотоксинов, продуктов жизнедеятельности разных грибов. Доказано также, что недостаток специфических элементов в кормах увеличивает восприимчивость рыб к возбудителям заболеваний.

При алиментарных заболеваниях наблюдается вздутие брюшка как следствие переполнения кишечника непереваренными пищевыми компонентами. Печень и селезенка увеличены, бледной окраски, почки кровенаполнены. Отмечают васкулярно-гидропическую дистрофию печени. Стенки кишечника сильно истончены, слизистая воспалена, кровеносные сосуды расширены и кровенаполнены. У рыб развиваются анемия, лимфопения, происходят необратимые изменения в клетках белой и красной крови, дегенеративные изменения эритроцитов, полихромазия и анизоцитоз (*Брагина Е.В., Сокольская Н.П. О заболеваниях бестера при садковом выращивании// «РХ», 1978, № 8. С. 20–21; Головина Н.А., Ланге М.А., Васильева Т.В., Головин П.П. Алиментарный токсикоз осетровых рыб и его последствия// Осетровые на рубеже XXI в. Астрахань, 11–15 сент. 2000 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. С. 299–300*).

Правильное использование лекарственных препаратов и дезинфицирующих средств является составной частью успешного выращивания рыб в УЗВ. Большинство инфекций и инвазий могут лечиться с помощью антибиотиков, органических красителей, медикаментов или дезинфектантов. Особо стоит отметить, что в УЗВ нельзя проводить лечебные ванны с антибиотиками, так как они могут сильно повредить биофильтр.

При определении у осетровых бактериального заболевания проводится тест на чувствительность к антибиотикам, после чего лекарственный препарат дают рыбе с кормом. Проведенные исследования с артемией (*Найденова Н.Н., Мордвинова Т.Н. Артемия Artemia spp. (Branchiopoda) и ее дополнительные функции в морской аквакультуре// Анал. и реф. инф. Сер.: Воспр-во и пастбищ. выращивание гидробионтов/ ВНИЭРХ. 2002, № 2. С. 1–15*) показали, что науплии могут накапливать лекарственные вещества (антибиотики) в достаточных количествах. При возникновении бактериальной инфекции поедание таких лечебных живых кормов способствовало росту сопротивляемости рыб.

Для профилактики и лечения бактериальных заболеваний в УЗВ можно предложить использовать пробиотики. Пробиотики не оказывают негативного воздействия на биофильтры и нашли широкое применение в рыбоводстве (*Новосколькова Т.М., Казаченко Н.Т., Борисова М.Н., Иренков И.П. Перспективы использования пробиотиков в рыбном хозяйстве// Тез. НПК «Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре». Москва, 2000. С. 95*).

1. *Streptococcus faecium M-74* – продуцирует молочную кислоту, способствует резкому сокращению численности болезнетворных бактерий; обладает адгезионными свойствами в эпителии желудочно-кишечного тракта рыб;
2. Лактиферм – при добавлении в корм сому, карпу, линю способствовал ускорению темпа роста рыб;
3. Аскоген – в результате его применения при выращивании калифорнийской форели увеличились темпы роста и возросла сопротивляемость организма рыб к болезням;
4. Субалин – отечественный препарат, созданный на основе микробной культуры *Bacillus subtilis*. Обладает иммуностимулирующим действием и подавляет рост аэромонад, нейтрализует



бактериальные токсины. Есть сведения, что у теплокровных животных субалин стимулирует регенерационные процессы, происходящие в тканях.

Производственные испытания, которые были проведены нами в крупных рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна, и литературные данные (Юхименко Л.Н., Койдан Г.С., Бычкова Л.И. *Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС// Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. М., 2000. С. 133–135; Ноякшева Т.А., Ларцева Л.В., Янакаев Н.Р. Влияние субалина на микробиологические показатели молоди бестера в зависимости от длительности курса его применения// Экология – образование, наука и промышленность. НПЦ «БИОС», КаспНИРХ, 2002. С. 21–22; Трифонова Е.С., Бычкова Л.И., Юхименко Л.Н., Гаврилин К.В. Применение пробиотиков для компенсации воздействия агрессивных факторов водной среды при выращивании осетровых рыб в системах с замкнутым водоснабжением// Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и др. гидробионтов: Сб. тез. докл. Всерос. практич. конфер. Москва, 16–18 июля 2003 г. М., 2003. С. 130–131) показали положительное влияние препарата «Субалин» на организм осетровых рыб, улучшение усвояемости кормов и подтвердили возможность использования его в качестве кормовой добавки, альтернативной кормовым антибиотикам;*

5. Субтилис – разработан на основе бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, обладающих четко выраженной антагонистической активностью к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. По полученным нами предварительным материалам, с большой долей вероятности можно предположить, что *B. subtilis* в условиях УЗВ поднимает иммунный статус опытных рыб и служит антагонистом по отношению к условно-патогенной микрофлоре.

Для антипаразитарной обработки используют формалин, малахитовый зеленый, метиленовый синий, фиолетовый «К», бриллиантовый зеленый. В УЗВ рыбы подвергаются кратковременной обработке раствором лекарственного препарата, после чего он незамедлительно сливается в канализационную сеть и исключается из водообмена. Все вышеперечисленные препараты оказывают негативное действие на биофильтр и не могут использоваться для длительной обработки рыбы.

Препаратом, который можно рекомендовать для длительного использования в УЗВ, является поваренная соль. Это эффективное средство как для антипаразитарной обработки, так и для снятия стресса у осетровых. Препарат не оказывает негативного воздействия на биофильтр.

#### Kazarnikova A.V.

##### Diseases of sturgeons in closed water supply systems

*In the article fish diseases are studied which may endanger health of sturgeons being grown in CWSS. The author examines symptoms, ways of viruses/infections spreading. Among measures that would allow to diminish the possibility of fish infection, the following are named: treatment of impregnated eggs with iodoform, growing of young fish to the age of one year and more, optimization of growing conditions, diminishing of stresses (high stocking density, drastic temperature changes, etc.). Most diseases may be treated with use of antibiotics, organic dyes, medicines, disinfectants.*

*To prevent and treat bacterial diseases of sturgeons in CWSS, the author propose the use of probiotics, particularly, "Subalin" and "Subtilis". The first is a domestic preparation created on the base of microbial culture *Bacillus subtilis*. Testing results demonstrate the preparation positive influence on fish organism, improvement of forages assimilability, and confirm the possibility to use the preparation as supplement alternative to antibiotics.*

*"Subtilis" is developed on the base of *Bacillus subtilis* and *B. licheniformis*. The preparation is antagonistic to opportunistic pathogenic bacteria and raises fish immune status.*

## ПО СООБЩЕНИЯМ СМИ

### ● В Черном море может исчезнуть рыба

Экосистема Черного моря всего несколько лет назад была на грани кризиса, который может повториться в любой момент, рассказал доктор биологических наук Михаил Флинт (Институт океанологии РАН) на заседании Президиума РАН.

Винником драматических изменений биосферы был не человек, пояснил Флинт. Среди перечисленных исследователем факторов, обуславливающих такие изменения, один является принципиально новым для региона.

Ученые обеспокоены изменением динамики цветения фитопланктона, который является в море одним из основных источников пищи. Исследователи обнаружили, что летнее цветение в Черном море формируется не традиционными для него диатомовыми водорослями, а кокколитофоридами, мелкими водорослями, что обуславливает повышенную мутность воды.

Кроме того, в Черном море появились два вселенца – новых для этого региона биологических вида – гребневики мнемипсис (*mnemioipsis*) и берое (*beroe ovata*). Мнемипсис заселился в восьмидесятых, что привело к катастрофическому снижению биомассы зоопланктона, которым питается гребневик. При этом прозрачность воды значительно упала, поскольку уничтоженный зоопланктон более не поедает мелкие водоросли, кроме того, мнемипсис в процессе жизнедеятельности выделяет большое количество слизи.

Лишились пищи планктоноядные рыбы, и их число упало. В результате пострадали и хищные рыбы, и дельфины. Уменьшились и уловы – убытки рыбаков в 1989-1990 гг. оценивались в 180-350 млн долл. в год.

Гребневик берое, вселившийся в Черное море в 1999 г. благодаря повышению средней температуры воды зимой на 2 градуса, питается исключительно мнемипсисом. Так что с его вселением объем кормового зоопланктона стал вновь возрастать и промысел полностью восстановился, а в последние годы даже превысил средние нормы, которые были до вселения мнемипсиса.

Однако холодная зима 2003 г. показала, что с новым похолоданием ситуация может резко поменяться: гребневик мнемипсис вновь размножится, возможна очередная потеря рыбных запасов, а также значительные изменения на лишившемся света дне. В частности, уменьшатся популяции важнейшей для Черного моря водоросли филофоры, от которой во многом зависит чистота прибрежной воды.

Корреспондент.net

