

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ФОРЕЛИ В АКВАКУЛЬТУРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. Л. МИКУЛИЧ

УО «Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 26.01.2022)

В статье представлены результаты паразитологических исследований радужной форели различной возрастной категории (личинка, малёк, годовик, двухгодовик), выращиваемых в установках замкнутого водоснабжения, бетонных бассейнах и прудах республики. В результате проведенных исследований установлены наиболее часто встречающиеся болезни форели в рамках аквакультуры республики. В установках замкнутого водоснабжения из паразитарных болезней зарегистрированы хилодонеллёз (у годовика) и триходиноз как паразитоносительство, вызываемые патогенными инфузориями. Также отмечен сапролегниоз, вызываемый патогенными грибами, у малька и двухлетка форели. Среди функциональных болезней – водянка желточного мешка, искривление позвоночного столба, закручивание хвоста, двуглавая личинка. В бетонных бассейнах зарегистрированы аргулёз и лернеоз у годовиков, данные заболевания у форели практически не встречаются, особенно лернеоз. По результатам исследований и установленному диагнозу при необходимости определены препараты для лечебной обработки больной форели (поваренная соль, формалин, хлорофос). В прудах у форели изредка регистрировали жировую дистрофию печени. Проведение исследований на наличие бактериальных и вирусных заболеваний не проводилось, так как патматериала с клиническими признаками предполагаемых бактериальных и вирусных болезней не поступало.

Такой небольшой спектр заболеваний (всего у форели регистрируется порядка 80–90 различных видов паразитов) обусловлен выращиванием радужной форели в установках замкнутого водоснабжения построенных по самым современным технологиям уже обеспечивающим в большей степени защиту форели от болезней, а также тем что водоснабжение идет из артезианских скважин что также практически исключает попадание возбудителей болезней в бассейны с рыбой.

Ключевые слова: форель, аквакультура, болезни, сапролегниоз, хилодонеллез, аргулёз, лернеоз, функциональные болезни, жировая дистрофия печени.

The article presents the results of parasitological studies of rainbow trout of various age categories (larva, fry, one-year-old, two-year-old) grown in recirculating water supply installations, concrete pools and ponds of the republic. As a result of the research, the most common trout diseases in the aquaculture of the republic were established. Chilodonellosis (in a one-year-old) and trichodinosis as a parasite carrier caused by pathogenic ciliates were registered as parasitic diseases in recirculating water supply installations. Saprolegniosis caused by pathogenic fungi was also noted in fry and two-year-old trout. Among the functional diseases are hydrocele of the yolk sac, curvature of the spinal column, twisting of the tail, two-headed larva. Argullosis and lerneosis have been registered in concrete pools in yearlings, these diseases are practically not found in trout, especially lerneosis. According to the results of the studies and the established diagnosis, if necessary, preparations for the therapeutic treatment

of sick trout (table salt, formalin, chlorophos) were determined. In trout ponds, fatty degeneration of the liver was occasionally recorded. Studies for the presence of bacterial and viral diseases were not carried out, since no pathological material with clinical signs of suspected bacterial and viral diseases was reported.

Such a small range of diseases (about 80–90 different types of parasites are recorded in trout in total) is due to the cultivation of rainbow trout in recirculating water supply installations built using the most modern technologies, which already provide greater protection of trout from diseases, as well as the fact that water supply comes from artesian wells, which also virtually eliminates the ingress of pathogens into pools with fish.

Key words: *trout, aquaculture, diseases, saprolegniosis, chilodonellosis, argullosis, lerneosis, functional diseases, fatty degeneration of the liver.*

Введение. Приоритетным направлением деятельности рыбохозяйственной отрасли республики Беларусь было и остается выращивание так называемых ценных видов рыб, обладающих высокими потребительскими свойствами и пользующихся спросом на внутреннем и внешнем рынках. К ним в первую очередь относятся рыбы сем. Лососевых и Осетровых (в общем объеме производства составляют 5 %), при этом выращивание форели доминирует, на нее приходится 77 % производства, на все остальные виды ценных рыб – 23 %. Объемы производства форели сегодня в Беларуси составляют около 800 тонн в год, осетра – под 200 тонн в год. Учитывая рост спроса на форель, ее производство в Республике планируют наращивать [1, 2].

Развитие форелеводства и переход его на промышленную основу способствуют возрастанию степени интенсификации. Концентрация большого количества форели различного возраста на единице площади бассейна, садка или пруда ухудшает абиотические условия среды и, как следствие всего, понижает резистентность организма рыб. Все это способствует возникновению контагиозных и других болезней, а несвоевременное принятие мер по предупреждению и лечению болезней приводит к гибели форели всех возрастов. Всего у форели обнаружено примерно 83 вида различных паразитов, из которых одна треть паразитирует на молоди и вызывает инфекционные и инвазионные болезни [4].

Все заболевания форели делятся на болезни в пресноводной аквакультуре и марикультуре. Разнообразные заболевания радужной форели сегодня описаны в специальных справочниках и пособиях, число этих заболеваний постоянно увеличивается. Основными возбудителями инфекционных болезней радужной форели являются вирусы, бактерии и грибки, которые в условиях индустриального рыбоводства представляют наибольшую опасность. К вирусным болезням форели относятся: инфекционный некроз поджелудочной железы (IPN), инфекционный некроз гемопоэтической ткани (IHN), вирусная геморра-

гическая септицемия. Среди бактериальных болезней чаще всего встречаются: флавобактериоз, йерсиниоз, фурункулёз, бактериальная почечная болезнь, гастроэнтерит, бактериальная жаберная болезнь и флексибактериоз. Среди микозов, конечно же, – сапролегниоз рыб и икры.

Существуют также более 90 видов различных паразитов: простейшие, моногенеи, трематоды, цестоды, нематоды, ракообразные, вызывающие инвазионные болезни. Чаще всего среди них: ихтиофтириоз, хилодонеллёз, триходиноз, аргулёз, лернеоз, эргазилёз, гиродактилёз, миксозомоз, диплостомоз, триенофороз, пролиферативная болезнь почек, ихтиободоз, пресноводный амёбиаз, трихофриоз, протеоцефалез и метехиноринхоз. При выращивании радужной форели в морской воде исчезают типично пресноводные паразиты, например триходина, ихтиофтириус и т. д. Однако в прибрежной зоне все чаще регистрируют случаи заболеваний, вызванных паразитами пресноводных и морских рыб, например костииоз, лепеофтериоз, калигоз и др.

Кроме инфекционных болезней, достаточно широко распространены алиментарные, связанные в основном с качеством кормов. Так, форель плохо утилизирует углеводы, и при несбалансированности рациона это приводит к избыточному отложению гликогена в печени и, следовательно, к нарушению ее нормальной работы. Недостаток содержания в корме витаминов, микроэлементов, незаменимых жирных кислот, наличие в нем токсинов приводит к серьезным заболеваниям форели. Так, например, недостаток биотина и избыток холина могут вызвать у форели катаракту глазного хрусталика. Но основной причиной заболеваний, связанных с кормами, является окисленный жир комбикормов. Воздействие ультрафиолетового излучения при высоком уровне солнечной активности может вызвать среди культивируемой форели вспышку кожных заболеваний.

Для форелеводства Беларуси, конечно же, представляют интерес болезни форели в пресноводной аквакультуре, так как в республике форель выращивается в большей массе в УЗВ, некоторое количество в бетонных бассейнах и прудах. Более того, спектр болезней в республике будет крайне ограничен, так как рыба выращивается в установках замкнутого водоснабжения, куда проникновение возбудителя крайне затруднено [3, 4].

Основная часть. С 2015 по 2021 гг. на кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины периодически из отдельных рыбоводных хозяйств поступал биологический и патматериал радужной форели, кото-

рый исследовался на наличие возбудителей различных заболеваний, кроме бактериальных и вирусных. Объектом исследований была радужная форель в возрасте от личинки до двухгодовиков. При полном паразитологическом обследовании рыбы определяли возбудителя, устанавливали его видовую принадлежность. По возможности и необходимости определяли экстенсивность и интенсивность инвазии, назначали меры борьбы с установленным заболеванием.

Одно из самых распространенных заболеваний, и не только форели, – это сапролегниоз. Нередко данное заболевание встречается при выращивании рыбопосадочного материала в установках замкнутого водоснабжения. На кафедру были доставлены 10 особей мальков форели, тело которых было полностью покрыто ватообразным пушистым налетом (рис. 1 а), при этом рыба была похожа на «пушистый одуванчик». Только по клиническим признакам можно было точно поставить диагноз – сапролегниоз, первоначальный диагноз был также подтвержден результатами микроскопирования соскобов с поверхности тела рыб. Как правило, при диагностировании сапролегниоза в УЗВ, для обработки рыбы применяют поваренную соль или формалин.

Также на кафедру из открытого УЗВ весной 2016 года было доставлено 12 экземпляров двухгодовиков радужной форели с признаками поражения сапролегниозом. Очаги поражения локализовались в основном на голове и вокруг головы (рис. 1 б), отдельными участками по всему телу, а также отмечалось разрушение межлучевых перепонки хвостового и анальных плавников. При микроскопии соскобов с поверхности тела форели в поле зрения были обнаружены гифы гриба сапролегнии.



Рис. 1. Сапролегниоз у форели: а – сапролегниоз у малька форели; б – голова форели, пораженная сапролегнией (фото оригинал)

При выращивании форели в установках замкнутого водоснабжения достаточно часто диагностируют хилодонеллёз. При этом одним из

явно выраженных диагностических признаков является беспокойное поведение рыбы в бассейнах – рыба беспокойно плавает, а отдельные особи выпрыгивают над бассейном из воды.

В сентябре 2021 года на кафедру были доставлены 8 экземпляров годовиков форели, выращиваемой в УЗВ. На поверхности тела рыбы был хорошо заметен голубовато-серый слизистый налет, местами кожа форели была потемневшей (рис. 2 а). При микроскопии соскобов с поверхности тела форели в поле зрения были видны десятки хилодонелл, на основании этого был поставлен диагноз хилодонеллез (рис. 2 б). Кроме того, в поле зрения микроскопа вместе с десятками хилодонелл обнаруживали единичные триходины (2–3 инфузории), однако это можно расценивать как паразитоносительство. Многие источники литературы указывают, что триходиноз может осложняться хилодонеллезом, а также наоборот, хилодонеллез – триходинозом (как в нашем случае).

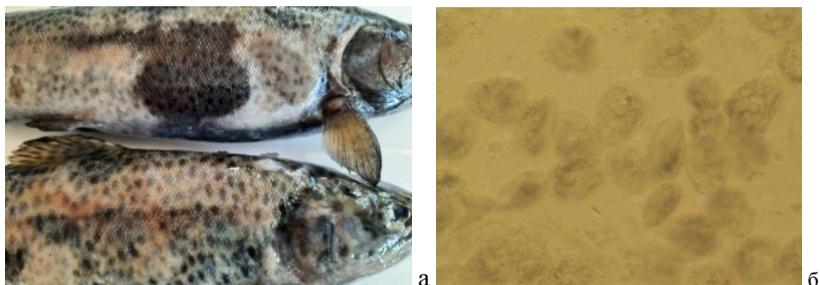


Рис. 2. Хилодонеллёз форели: а – клинические признаки хилодонеллёза у форели; б – хилодонеллы в поле зрения микроскопа (фото оригинал)

При выращивании радужной форели в бетонных бассейнах открытого типа, можно сказать, впервые были обнаружены паразитические рачки класса *Crustacea*. Всего было обследовано 15 особей годовиков форели. На поверхности тела и плавниках были (в основном это брюшные и хвостовой) обнаружены хорошо заметные невооруженным глазом серовато-зеленого цвета крупные рачки. Тело рачков овальное, состоит из головогруды и оголенного брюшка, покрыто щитком, есть два глаза, сосательный хоботок и четыре пары плавательных ножек. Это рачки *Argulus foliaceus* («рыбья вошь»), которые вызывают у рыб заболевание аргулёз. Интенсивность инвазии составила 5–15 паразитов на рыбу. Экстенсивность инвазии – 100 % (рис. 3 а).

Одновременно с аргулюсами на поверхности тела форели также был обнаружен еще один рачок. Рачки локализовались по всему телу

форели, особенно часто они встречались у основания анальных плавников и ануса, у основания грудных плавников и на голове рыб. На поверхности тела рачки выглядели как палочкоподобное образование длиной 8–10 мм (рис. 3 б). Передняя часть тела была погружена в мышцы рыбы и крепко «заякорена» за счет рогоподобных головных выростов. При микроскопировании этих рачков установлен вид *Lernaea elegans*. Экстенсивность инвазии была 100 % с интенсивностью инвазии 2–5 паразитов на рыбу. Вообще у форели лернеоз встречается крайне редко, только при выращивании ее в садках.

Причиной же появления аргулеза и лернеоза в бассейнах стало осуществление водозабора из прилегающей реки, где сорная рыба (в основном карась) была поражена данными рачками. Для лечебной обработки больной рыбы применяли хлорофос согласно разработанной инструкции по его применению.



Рис. 3. Крустациеозы форели: а – аргулюсы на грудных плавниках форели; б – лернеи у основания анального плавника форели (фото оригинал)

При выращивании рыбопосадочного материала форели в установках замкнутого водоснабжения встречаются функциональные заболевания, что является так называемым маркером заводского воспроизводства форели. Анализируя работы различных авторов, а также результаты собственных исследований, чаще всего эти болезни встречаются все же у осетровых в виде различных аномалий в индивидуальном развитии. У форели эти болезни встречаются в меньшей разновидности – это, как правило, водянка желточного мешка, искривление позвоночного столба, закручивание хвоста и двуглавая личинка (рис. 4 а, б). Водянка желточного мешка характеризуется накоплением в желточном мешке личинок жидкости, в результате чего его размеры увеличиваются. Также развивается пучеглазие, личинки отстают в

росте. В итоге личинка перестает двигаться и погибает. Данное заболевание вызывает большие отходы личинок.

Аномалии также отмечают в ходе эмбриогенеза у личинок и мальков. В ходе эмбрионального развития икры лососёвых отмечают атипичное дробление зародышей, нарушение процесса гастрюляции и последующих стадий развития. В дальнейшем у предличинок, личинок и даже мальков отмечают уродства головной части тела, нарушения в строении челюстных и жаберных дужек и искривление туловища хвоста.

Из 25 отобранных с аномалиями развития личинок: 1 – двуглавая личинка, 17 – с водянкой желточного мешка и 7 – с искривлением позвоночного столба и закручиванием хвоста. При этом искривление позвоночного столба и закручивание хвоста могут комбинироваться с водянкой желточного мешка.

Причинами развития данных аномалий являются наследственные факторы, нарушение условий среды в период инкубации икры и содержания личинок. К ним относятся транспортировка икры в неблагоприятных условиях, колебания кислородного, гидролитического, температурных режимов, высокие плотности личинок в инкубационных аппаратах на единицу площади и др.

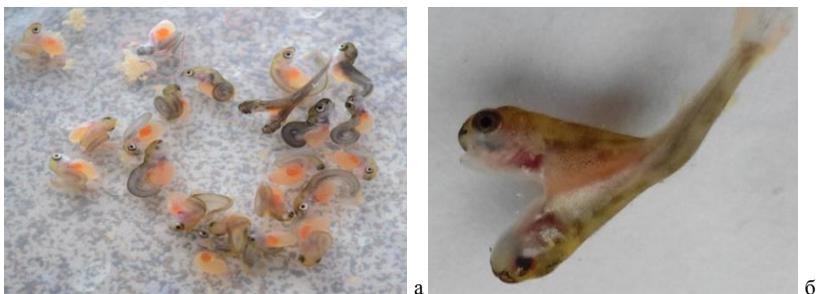


Рис. 4. Функциональные болезни мальков форели: а- водянка желточного мешка, искривление позвоночного столба, закручивание хвоста и двуглавая личинка; б – двуглавая личинка форели (фото оригинал)

Необходимо отметить, что при выращивании форели в прудах в республике иногда встречаются случаи жировой дистрофии печени. Данное заболевание относится к алиментарным болезням, так как они возникают в результате нарушения обмена веществ при использовании неполноценных и недоброкачественных кормов. Основной причиной болезни является интенсивное кормление форели недоброкачествен-

ными кормами (в основном испорченными или залежалыми), а также кормами, богатыми жирами, с низким содержанием витаминов.

Клинические признаки болезни зависят от тяжести болезни. В начале развития болезни больная рыба за короткое время приобретает темную, иногда почти черную окраску тела, отмечаются водянка брюшной полости и пучеглазие. Рыбы перестают питаться, собираются у берегов на мелководье. У них нарушается координация движения, в некоторых случаях наблюдаются конвульсии и вскоре происходит массовая гибель форели. Крупные особи более подвержены заболеванию, чем мелкие.

При вскрытии больных или погибших рыб находят обильные жировые отложения на внутренних органах. Наиболее резкие изменения наблюдаются в печени. Она увеличена в размере, пятнистого или желтовато-песочного цвета вместо обычного красновато-коричневого (рис. 5).

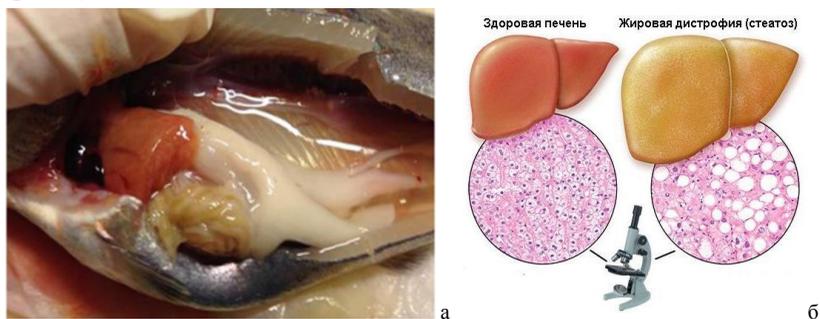


Рис. 5. Жировая дистрофия печени: а – бледная, желтовато-песочного цвета печень форели; б – рисунок печени в норме (слева) и при жировой дистрофии (справа, жировые включения) (разница в изменении цвета и гистосрезов)

Заключение. Анализируя результаты собственных исследований и собранный материал можно сказать, что в республике при выращивании радужной форели в аквакультуре регистрируют следующие заболевания: сапролегниоз (микозы), хилодонеллез и триходиоз (возможны в комбинации друг с другом) (патогенные инфузории), аргулез и лернеоз, а также различные функциональные болезни личинок и мальков. Такой незначительный спектр заболеваний (всего у форели зарегистрировано 80–90 возбудителей) обусловлен выращиванием радужной форели в республике в значительной степени в установках замкнутого водоснабжения, построенным по самым современным технологиям, уже обеспечивающим в большей степени защиту форели от

болезней, а также тем, что водоснабжение идет из артезианских скважин, что также практически исключает попадание возбудителей болезней в бассейны с рыбой.

ЛИТЕРАТУРА

1. В Беларуси нарастят производство ценных пород рыбы. – Текст: электронный // национальное агенство инвестиций и приватизаций. – 2013. – URL: <https://produkt.by/news/v-belarusi-narastyat-proizv>.(дата обращения 05.11.2021).

2. Беларусь будет наращивать выпуск осетра и форели. – Текст: электронный // национальное агенство инвестиций и приватизаций. – 2013. – URL: <https://agronews.com> > (дата обращения 05.11.2021).

3. Профилактика заболеваний радужной форели. – Текст: электронный // – URL: <http://losos.arktifikish.com> > 496-profilaktika-za (дата обращения 10.02.2022).

4. Болезни форели и их профилактика. – Текст: электронный // – URL: <http://biblio.arktifikish.com> > index.php > 1340-bolezni... (дата обращения 10.02.2022).