

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра биотехнологии и ветеринарной медицины

ИХТИПАТОЛОГИЯ НЕМАТОДОЗЫ: ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРПОВЫХ И АНГУИЛЛИКОЛЕЗ УГРЯ

*Методические указания
для студентов зооинженерного и агробиологического
факультетов специальности 1-74 03 03
Промышленное рыбоводство, слушателей ФПК*



Горки
БГСХА
2012

УДК 639.3. 091(078.8)

*Рекомендовано методической комиссией
зооинженерного факультета.
Протокол № 1 от 26 сентября 2011 г.*

Автор:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Е. Л. Микулич*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. М. Былицкий*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. В. Барулин*

Ихтиопатология. Нематодозы: филометраидоз карповых и ангиулликолез угря: методические указания / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2012. – 28 с.

Приведены указания по изучению, диагностике, профилактике, лечению и санитарной оценке филометраидоза карпа, карася и других рыб, а также ангиулликолеза угря. Описана методика лабораторной диагностики при данных заболеваниях.

Для студентов зооинженерного и агробиологического факультетов специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбоводство, слушателей ФПК.

Табл. 1. Ил. 13.

© БГСХА, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Рыбы, как и другие животные, подвержены различным заболеваниям. Болезни рыб, возникающие как в естественных, так и в искусственных водоемах, наносят значительный ущерб рыбному хозяйству. Особенно остро встает эта проблема в современной аквакультуре. По данным специалистов, ущерб от болезней при искусственном выращивании по отдельным возрастным группам рыб может составлять 100%.

Постоянно меняющиеся вследствие хозяйственной деятельности человека условия содержания рыб в аквакультуре и экологическая обстановка в естественных водоемах приводят к возникновению новых болезней, или уже известные проявляются в новых формах. Все это заставляет проводить постоянный контроль за состоянием здоровья рыб, численностью возбудителей и осуществлять разработку мероприятий, способствующих предотвращению возникновения заболеваний и снижению ущерба от них.

Сегодня отечественное рыбоводство основано в основном на карповодстве. Доля карпа в общем объеме выращиваемой в республике рыбы составляет 95 %.

В водоемах Беларуси встречаются возбудители заболеваний рыб различной таксономической принадлежности. Среди гельминтозов достаточно широкое распространение получили и нематодозы, а в первую очередь филометроидоз карповых и ангуилликолез угря, наносящие хозяйствам ощутимый ущерб, складывающийся в основном из частичной гибели молоди рыб, уменьшения приростов на 15 – 20 % и проблем с реализацией живой товарной рыбы.

Поэтому знание ихтиопатологии, умение правильно и оперативно разработать стратегию борьбы с данными заболеваниями, своевременно провести лечебные и профилактические мероприятия являются для рыбоводов важным фактором эффективности их деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ихтиопатология / Ю. А. Головина [и др.]. – М.: Мир, 2007. – 448 с.
2. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 455 с.
3. Лабораторный практикум по болезням рыб / В. А. Мусселиус [и др.]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 296 с.
4. Скурят, Э. К. Современные препараты для лечения инфекционных и инвазионных болезней рыб: рекомендации / Э. К. Скурят, С. М. Дегтярик, Р. Л. Асадчая. – Минск, 2007. – 63 с.

1. ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРПА

Нематодозы – инвазионные заболевания рыб, возбудителями которых являются круглые черви, относящиеся к классу нематод. В условиях Беларуси это, в первую очередь, широко распространенные заболевания – филометроидоз карпа и филометроидоз карася, а также ангуилликолез европейского угря.

Филометроидоз – это опасное гельминтозное заболевание карпов, сазанов и их гибридов, сопровождающееся острым воспалением печени, плавательного пузыря, почек и общей интоксикацией организма.

Филометроидоз карпа впервые был обнаружен в 60-х гг. в рыбоводных хозяйствах Латвии К. О. Висманисом, который изучил биологию и жизненный цикл возбудителя заболевания *Philometroides lusiana*. В последние годы возбудитель широко распространился во многих районах карповодства, захватив страны Прибалтики, Украину, Беларусь, а также ряд областей России.

В Беларуси заболевание впервые было зарегистрировано в 60-х гг. прошлого столетия. На сегодняшний день оно нанесло большой ущерб почти всем рыбоводным организациям. Данные по заболеваемости филометроидозом приведены ниже.

Информация о благополучии рыбхозов по филометроидозам на 1.01.2010г.

Наименование рыбхоза	Филометроидоз карпов	Филометроидоз карасей
Локтыши		
Полесье		?
Селец		
Лахва		
Соколово		
Днепробугский		
Чащинская ПМК		
Новинки		
Полоцкое ПМС		
Белое		
Красная Зорька		
Тремля		
Солы		
Волма		
Красная Слобода		
Любань		
Альба		
Грицево		
Свислочь		
Вилейка		
Изобелино		
Хотово		

Условные обозначения:

	- Неблагополучное хозяйство
	- Благополучное хозяйство
	- Благополучное хозяйство, оздоровленное от заболевания в течение последних 3–5 лет

Историческая справка по филометроидозу карпов в некоторых рыбхозах:

Рыбхоз	Год	
	объявления неблагополучия	объявления оздоровленным
Любань	1969	2008
Красная Слобода	1975 2009	2008 -
Локтыши	1983	2009
Белое	1980? 1995 2009	- 2006 -

Ущерб от данного заболевания складывается из следующих факторов: проблем с реализацией живой товарной рыбы; запрета на реализацию ремонтно-маточного стада и рыбопосадочного материала; уменьшения приростов рыб, гибели молоди рыб и, как следствие, увеличения кормового коэффициента – себестоимости единицы продукции; затрат на лечение и проведение оздоровительных мероприятий; некупаемости вложенных бюджетных средств на строительство инкубационных цехов.

Возбудителем заболевания у карпа является нематода *Philometroides lusiana*.

Самки живородящие, красного цвета, длиной 90 – 160 мм, кутикула покрыта многочисленными белыми сосочками. Вся их полость заполнена мешковидной маткой с множеством яиц округлой формы. Локализируются под чешуей (рис.1, 2, 3, 4).

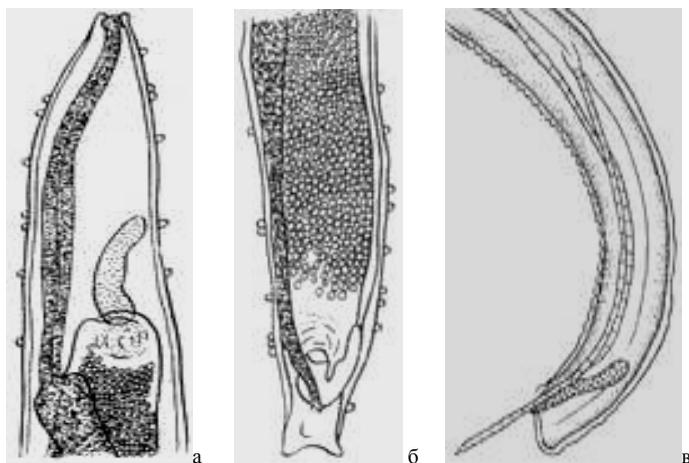


Рис. 1. *Philometroides lusiana*: а – передний конец; б – хвостовой конец самки; в – хвостовой конец самца



Рис. 2. Самка филометры



Рис. 3. Самки филометры



Рис. 4. Самка филометры в поле зрения микроскопа

Самцы серовато-белого цвета, длиной 2,9 – 4,5 мм, тело гладкое (рис. 5). Половозрелые самцы локализуются в стенке плавательного пузыря, реже в области почек и гонад. Биология развития представлена на рис. 6.

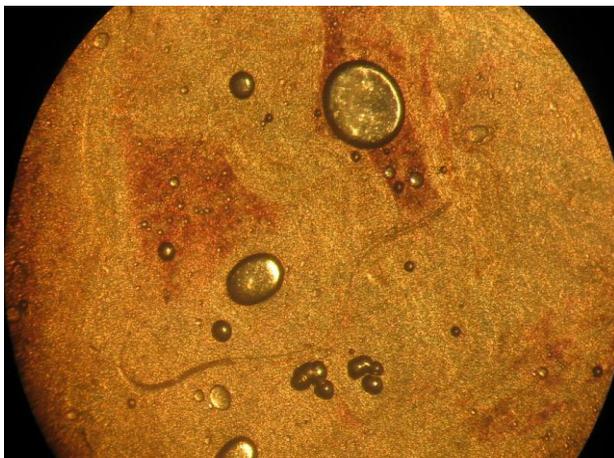


Рис. 5. Самец филометры в поле зрения микроскопа

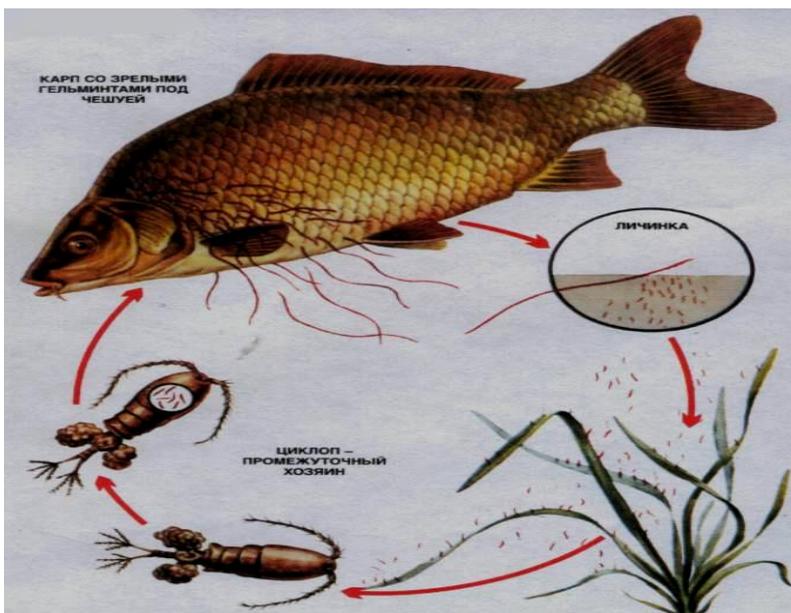


Рис. 6. Биология развития *Philometroides lusiana*:
 1 – definitivoный хозяин (каarp) с самками возбудителя под чешуей; 2 – личинки в воде; 3 – промежуточный хозяин (циклоп) с личинками в теле

Половозрелая самка выпячивает задний конец из-под чешуйки, тело ее лопается, и личинки выходят в воду. После выделения личинок самка погибает. Рачки-циклопы заглатывают личинок, которые в полости тела циклопов дважды линяют и достигают инвазионной стадии. Карпы заражаются филометроидозом, заглатывая циклопов, инвазированных личинками возбудителя. Личинки с рачками попадают в кишечник, затем через стенку кишечника проникают в полость тела и мигрируют в печень, почки, гонады, где совершают линьку. Затем личинки внедряются в стенку плавательного пузыря, линяют еще раз и дифференцируются на самок и самцов. Потом происходит оплодотворение сформировавшихся молодых самок, которые из плавательного пузыря мигрируют в скелетную мускулатуру, под кожу, в чешуйные кармашки.

Эпизоотология. Заболеванию подвержены карпы, сазаны и их гибриды всех возрастных групп. Наиболее восприимчивы чешуйчатые карпы, так как наличие большого количества чешуйных кармашков создает благоприятные условия для локализации в них половозрелых самок. У зеркальных карпов кармашков меньше, поэтому меньше зараженность. У голых карпов личинки гельминта есть лишь во внутренних органах, а половозрелые самки – в полости тела и в мышцах. Заболевание проявляется в мае – июне и длится до осени. Распространению филометроидоза способствуют перевозки инвазированной рыбы.

Филометроидозом болеют рыбы всех возрастных групп. Экстенсивность инвазии колеблется от 10 % до 75 % при интенсивности инвазии 1– 40 нематод на рыбу. Наибольшему поражению подвержены двухлетки и трехлетки чешуйчатого карпа, а также ремонтное стадо и производители карпа (40–50 %). Мальки, зараженные возбудителем филометроидоза, часто погибают.

Заражение карпа нематодами происходит при температуре воды выше +15° С в мае – июне, а к середине лета инвазированность достигает максимума. В последующие месяцы – осень, зима и до весны следующего года – зараженность остается на одном уровне.

Клинические признаки. Заболевание протекает в острой и хронической формах.

Острая форма отмечается в весенне-летний период у мальков карпа 2–3-недельного возраста. В начале болезни наблюдается нарушение координации движения. Личинки гельминта находятся в полости тела, нарушая при этом функции внутренних органов, особенно плавательного пузыря. Эта форма длится 1–2 дня и заканчивается гибелью рыбы.

Хроническая форма характеризуется образованием на поверхности тела больной рыбы (в области головы, хвоста, плавников) бугорков под чешуей (рис. 7).



Рис. 7. Образование бугорков под чешуей карпа в области грудных плавников

Больные филометроидозом рыбы малоподвижны, отстают в росте. Кожа их становится матовой. При клиническом осмотре карпов в весенне-зимний и весенний периоды отмечаются изменения чешуйчатого покрова: потемнение и выпадение чешуек, появление на них мозаичности, ерошение, а также покраснение отдельных участков тела, особенно на брюшной стороне. В этих местах под чешуйками обнаруживают красных гельминтов (рис. 8, 9), свернутых в спираль.



Рис. 8. Локализация филометр в чешуйных кармашках карпа



Рис. 9. Карп, пораженный филометрами

Патогенез и патологоанатомические изменения. Мигрирующие по организму личинки травмируют ткань печени, почек, плавательного пузыря и кровеносные сосуды. У мальков стенка плавательного пузыря очень тонкая, мигрирующие личинки легко ее разрывают, что ведет к нарушению процесса газообмена и координации движений. Мальки не могут передвигаться в воде, что и влечет за собой их быструю гибель. При вскрытии рыб отмечается воспалительный процесс в печени, она увеличена, глинистого цвета, пульпа размягчена с очагами кровоизлияний. Почки несколько увеличены, кровенаполнены. Плавательный пузырь воспален, стенки его матовые с грязно-серым оттенком. Кровеносные сосуды плавательного пузыря сильно инъецированы, особенно в задней доле. В полости тела экссудат красноватого цвета. У сеголетков карпа в полости тела иногда обнаруживаются самки филометроидесов, которые располагаются между печенью и кишечником, здесь они остаются до весеннего периода. Значительно изменяются показатели крови. Выражен лейкоцитоз, уровень гемоглобина снижается на 6–8 %, уменьшается количество эритроцитов, а в лейкоцитарной формуле отмечается сдвиг в сторону увеличения полиморфноядерных лейкоцитов и нейтрофилов, количество которых увеличивается в 1,5 – 3 раза.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и при обнаружении самок под чешуей и самцов в плавательных пузырях.

Диагноз на филометроидоз в весенне-летнее время устанавливают путем исследования внутренних органов рыб. Для этого берут не

менее 15–20 рыб разного возраста из каждого пруда. Внутренние органы – почки, печень, плавательный пузырь – помещают на предметное стекло и исследуют компрессорным методом под микроскопом при увеличении 7×8 или 7×15 . При этом обнаруживают очень подвижных личинок, достигающих 0,5 – 0,7 мм длины.

С конца августа или начала сентября проводят клиническое обследование рыб. В чешуйных кармашках при визуальном осмотре могут быть обнаружены самки гельминта. Плавательный пузырь исследуют компрессорным методом. Его передний отдел вскрывают в продольном направлении, отделяют внутреннюю стенку от наружной толстой, непрозрачной. Обе стенки расправляют отдельно в чашках Петри или на предметных стеклах и просматривают под бинокулярной лупой МБС-1, МБС-2 или при малом увеличении микроскопа. Паразиты длиной 2,5–3,5 мм, сероватого цвета, изгибаются и передвигаются по слизистой оболочке внутренней стенки.

При исследовании 2-, 3-летков карпа во второй половине июля и августе применяют метод ранней диагностики. Данный метод заключается в отборе проб 60 г мяса и добавлении до 500 мл искусственного желудочного сока. Помещают в термостат при температуре $+37^\circ \text{C}$ до 12 ч (через каждые 4 ч перемешивают). В фильтрате при нижнем положении конденсора обнаруживают подвижных (серебристых) личинок нематод.

При обнаружении личинок нематод в рыбе ихтиопатолог принимает решение о первоочередном облове пруда с товарным карпом и его реализации во второй половине августа или начале сентября.

Лечение. Для дегельминтизации больных рыб используют лечебный корм с нилвермом (0,5 г нилверма на 1 кг массы рыбы 2 – 3 дня подряд). Изготавливают такой лечебный корм на комбикормовых заводах в виде влагоустойчивых гранул. Также для борьбы с филометроидозом карпа эффективны лечебные комбикорма, содержащие 1,5–2,0 кг тимтетразола на 1 т комбикорма. Применяют антигельминтный препарат тимбендазол из расчета 5 кг на 1 т комбикорма (рис. 10).

Лечебные обработки снижают зараженность рыбы до степени, позволяющей допускать ее в реализацию. При работе по инструкциям 100 %-ного оздоровления достичь очень сложно. Однако применяемые в республике препараты против филометроидоза запрещены в странах ЕС и России. Период полувыведения тимтетразола из организма рыб после курса лечения составляет около трех месяцев. В республике пока не проводится контроль его остатков в продукции рыбхозов.



Рис. 10. Препараты тимтетразол и тимбендазол, выпускаемые для противопаразитарной обработки рыб

Меры борьбы. При обнаружении филометроидоза на хозяйство накладывают ограничение, запрещают вывоз рыбы с целью разведения. В хозяйстве проводят комплекс оздоровительных мероприятий.

Водоисточники не зарыбляют карпом. При зависимом водоснабжении в период выхода личинок прекращают водоподачу в благополучные пруды. Не рекомендуются разновозрастные посадки карпа. В небольших по площади прудах (в основном маточных) весной проводят четырехкратную смену воды.

Санитарная оценка рыбы. Согласно требованиям нормативных документов к реализации в торговую сеть допускается партия рыбы при наличии в ней не более 4 % зараженных рыб, к реализации на рынках допускается рыба при наличии не более 5 филометр на 1 кг массы рыбы. Рыбу, несоответствующую указанным требованиям, допускается использовать для переработки с удалением паразитов.

Масса пораженной рыбы, как правило, бывает ниже на 15 – 25 %, чем незараженной, при одинаковых условиях выращивания.



*Противопаразитарные средства.
Антигельминтные препараты
широкого спектра действия.*

ТИМТЕТРАЗОЛ
(20 % гранулят тетраимизола)

СОСТАВ:

Тимтетразол — готовый к применению гранулированный антигельминтик, содержащий 20% действующего вещества тетраимизола гидрохлорида и наполнители (лактоза, кормовой мел, осажденный мел или другие инертные вещества).

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

Препарат применяют свиньям, крупному рогатому скоту, лошадям, пушным зверям и др.).

собакам при желудочно-кишечных нематодозах (желудочно-кишечные стронгилятозы, аскаридоз, трихоцефалез, эзофагостомоз, стронгилоидоз, параскаридоз, оксиуроз, токсокаридоз, токсокароз, унцинариоз и др.).

ДОЗЫ И СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

Препарат применяют двукратно свиньям, крупному рогатому скоту, лошадям, собакам групповым способом с кормом и однократно пушным зверям.

Дозы применения тимтетразола (20%-ного гранулята тетраимизола):

Вид животного и название гельминтозов	Кратность применения	Доза препарата, мг/кг	
		Препарата 20%-го гранулята	АДВ, тетраимизола гидрохлорид
<i>Свиньи:</i> аскаридоз, трихоцефалез, эзофагостомоз	Двукратно	75	15
<i>Крупный рогатый скот:</i> стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, стронгилоидоз	Двукратно	50	10
<i>Лошади:</i> - параскаридоз	Двукратно	50	10
- оксиуроз, стронгилоидоз, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта	Двукратно	75	15
<i>Собаки:</i> токсокаридоз, токсокароз, унцинариоз	Двукратно	100	20
<i>Пушные звери:</i> токсокаридоз, токсокароз, унцинариоз	Однократно	100	20

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ:

Побочные действия в рекомендуемых дозировках, как правило, не наблюдаются.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

Не установлены.

ПЕРИОД ОЖИДАНИЯ:

Убой животных на мясо разрешается не ранее чем через 7 дней после применения препарата, употребление в пищу молоко можно через 2 дня после дегельминтизации.

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ:

Список Б. В сухом, защищенном от света месте при температуре от +4 до +25°C. Срок годности — 3 года.

ФОРМА ВЫПУСКА:

Препарат выпускается в готовом к применению виде в двойных полиэтиленовых пакетах массой 0,1—5,0 кг и в полимерной таре по 0,5—10,0 кг.



ТМ Фирма "ТМ"
производитель ветпрепаратов
Тел./факс: (017) 285-39-85



*Противопаразитарные средства.
Антигельминтные препараты
широкого спектра действия.*

ТИМБЕНДАЗОЛ
(22 % гранулят фенбендазола)
аналог препарата PANACUR

СОСТАВ:

Тимбендазол — готовый к применению гранулированный антигельминтик, содержащий 22% фенбендазола и наполнители (лактоза, кормовой мел, осажженный мел или другие инертные вещества). Препарат представляет собой гранулы светло-серого цвета, со слабым специфическим запахом, хорошо распадающийся во влажном корме.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

Тимбендазол применяют свиньям, крупному рогатому скоту, овцам, лошадям, пушным зверям и собакам при желудочно-кишечных и легочных нематодозах (желудочно-кишечные стронгилятозы, аскаридоз, трихоцефалез, зоофагостомоз, стронгилоидоз, диктиокаулез, параскаридоз, токсаскаридоз, токсакароз, унцинариоз и др.), мониезиозе овец, цестодозах собак. Прудовому карпу применяют при филометроидозе, кавиозе и ботриоцефалезе.

ДОЗЫ И СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

Препарат применяют однократно групповым способом с кормом без предварительной голодной диеты.

Вид животного и название гельминтозов	Доза препарата, мг/кг Тимбендазола 22%-ного гранулята
Крупный рогатый скот: диктиокаулез, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта	45
Свиньи: аскаридоз, трихоцефалез, зоофагостомоз	23
Лошади: параскаридоз, стронгилоидоз, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта	45
Оксиуроз	68
Овцы: стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, мониезиоз, трихоцефалез	68
Собаки: токсаскаридоз, токсакароз, унцинариоз, трихоцефалез, дипилидиоз	45
Пушные звери: токсаскаридоз, токсакароз, унцинариоз	23
Прудовой карп: филометроидоз (2 дня подряд), кавиоз и ботриоцефалез (3 дня подряд)	50

Рыбе препарат задают в смеси с комбикормом, с условием полного поедания корма.

ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ:

Побочные действия в рекомендуемых дозировках, как правило, не наблюдаются.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

Не установлены.

ПЕРИОД ОЖИДАНИЯ:

Убой животных на мясо разрешается не ранее чем через 7 дней после применения препарата. Реализация товарной рыбы — по истечении 10 дней после прекращения применения препарата.

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ:

Список Б. Хранить препарат следует в заводской упаковке в темном сухом месте при температуре от +4 до +25°C. Срок годности — 3 года.

ФОРМА ВЫПУСКА:

Выпускается в готовом к применению виде в двойных полиэтиленовых пакетах массой 0,1—5,0 кг и в полимерных емкостях по 0,5—10,0 кг.



TM Фирма "ТМ"
производитель ветпрепаратов
Тел./факс: (017) 285-39-85

2. ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРАСЕЙ И ДРУГИХ РЫБ

Первый случай обнаружения в республике филометроидоза карасей официально зарегистрирован в 2004 г. в рыбхозе «Волма». В 2007 г. установлено заболевание карасей в рыбоводном хозяйстве «Свислочь», в 2009 г. – в рыбхозах «Красная Слобода», «Локтыши», «Белое», «Грицево».

Возбудителем заболевания у карасей является нематода *Philometroides sanguinea*.

Самка розовато-красного цвета, длина тела составляет 35–55 мм, ширина – 0,85–1 мм. Головной конец закруглен, на вершине имеется ротовое отверстие. Задний конец сужен. Кутикула покрыта сосочками. Пищевод короткий – 3–4 мм, переходит в длинный кишечник, слепо заканчивающийся в хвостовом конце. Вульва и вагина дегенерированы. Матка широкая, занимает всю полость, заполнена круглыми яйцами. Яичники парные, расположены в разных, противоположных концах тела. Нематоды живородящие. Половозрелые гельминты поселяются у рыб в лучах хвостового плавника, изредка обнаруживаются в лучах спинного.

У самца длина тела 3,1–3,9 мм, ширина – 0,055–0,06 мм, кутикула гладкая, беловатого цвета. На хвостовом конце находится копулятивный аппарат, состоящий из двух равных спикул и рулька. Самцы локализируются в стенке плавательного пузыря и полости тела.

Личиночные стадии гельминта локализуются во внутренних органах рыб: в печени, почках, плавательном пузыре.

У красноперки и ельца болезнь вызывается *Ph. rischta*, которая паразитирует под жаберной крышкой (рис. 11), а у леща, плотвы, язя, густеры и др. *Ph. Abdominalis* обитает в полости тела.

Биология развития. Развитие возбудителей филометроидоза карася и других карповых рыб совершается аналогично, как и при филометроидозе карпов. Промежуточными хозяевами являются циклопы: *Acanthocyclops gigas*, *A. bicuspidatus*, *A. nanus*, *A. languidoides*, *A. viridis*, *Eucyclops serrulatus*, *Diaptomus gracilis*. Полный жизненный цикл самок завершается за 11–12 мес, а самцов – за 13–14 мес.

Эпизоотология. Болезнь чаще регистрируют в естественных водоемах, где обитают караси и другие карповые рыбы. Заболеванию подвержены серебряные караси *Carassius auratus gibelio* и золотые караси *Carassius carassius* всех возрастных групп, причем первый вид карасей заражается в большей степени (45 – 80 %), чем второй (25 – 45 %). Заражение происходит в весенне-летний период при темпера-

туре воды 18 – 20°C. В это время инвазируются водоемы личинками возбудителя и заражаются промежуточные хозяева. Мальки заболевают с 5 – 7-дневного возраста с переходом на питание зоопланктоном, также отмечается массовая гибель среди мальков 2-,3-недельного возраста. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с мая по июль, достигая максимума к концу лета. В осеннее и зимнее время болезнь не проявляется.

Клиника и патогенез. Заболевание протекает в острой и хронической формах.

Острая форма свойственна мальковому возрасту рыб. Мальки карасей заражаются довольно рано, как только переходят на активное питание зоопланктоном. Поедая инвазированных рачков, они заражаются филометроидозом. Мигрируя во внутренних органах рыб, личинки вызывают нарушение функций печени, плавательного пузыря, почек, что и приводит к быстрой гибели мальков. У инвазированных особей нарушается координация движения, они плавают на боку или головой вниз и вскоре погибают. Если зараженная рыба не погибла, то заболевание протекает в хронической форме.

При *хронической форме* рыба хуже питается, плохо растет, становится истощенной, вес ее значительно снижается по сравнению с незараженными особями. Половозрелые самки гельминта локализируются преимущественно в лучах хвостового плавника (рис. 12). Весной выделяемые ими личинки разрывают лучи плавника рыбы, и хвост становится как бы «растрепанным». Рыба теряет возможность нормально плавать в воде и часто гибнет или становится легкой добычей рыбоядных птиц. Среди карасей старших возрастных групп гибель отмечается не в мае – июне, как среди мальков, а чаще в конце апреля или начале мая, когда созревшие самки начинают откладывать личинки. Мигрируя по внутренним органам, личинки нарушают их функции, в результате возникают воспаления печени, почек, плавательного пузыря, в них выявляются очаги кровоизлияний. Заболевание характеризуется общей интоксикацией организма. Изменяются показатели крови. Уменьшается количество гемоглобина, эритроцитов, увеличиваются незрелые формы клеток.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических данных, Клинических признаков и при обнаружении возбудителя болезни во время паразитологического вскрытия. Личиночные стадии гельминта обнаруживаются во внутренних органах, а половозрелые стадии – в лучах хвостового плавника.



Рис. 11. *Ph. gischta* под жаберной крышкой густеры



Рис. 12. *Philometroides sanguinea* в межлучевых перепонках хвостового плавника карася

Меры борьбы и профилактика. Лечение при филометроидозе карасей не разработано. Осуществляются мероприятия, ограничивающие дальнейшее распространение инвазии. Вывоз карасей из неблагополучных водоемов в другие хозяйства запрещается. В водоемах, неблагополучных по этому гельминтозу, производится интенсивный отлов карасей, что способствует уменьшению количества инвазированных рыб, а это, в свою очередь, влияет на снижение инвазированности водоема личинками возбудителя. Особенно полезно отлавливать карася весной, до начала выделения личинок возбудителя зараженными рыбами. Если заболевание выявлено в головном пруду, то его необходимо спустить, рыбу отловить, а пруд хорошо просушить или в зимнее время содержать без воды, с тем чтобы полностью уничтожить источник инвазии. На водоподающем канале следует установить заградительные решетки и построить песочногравийный фильтр. Это будет способствовать предотвращению проникновения и распространения инвазии из головного пруда в другие нижележащие пруды.

Мясо зараженной рыбы становится водянистым, дряблым и невкусным. Содержание в нем белка снижается на треть. При хранении рыба быстро портится. Употребление ее в пищу нежелательно.

3. АНГУИЛЛИКОЛЕЗ УГРЕЙ

Ангуилликолез угрей – заболевание, которое за последнее время получило широкое распространение во многих рыбоводных хозяйствах и водоемах, где выращивают эту рыбу.

Нематода *Anguillicola crassus* впервые описана для японского угря, у европейского угря паразит выявлен в начале 80-х гг. XX в. в связи с трансконтинентальными перевозками живых японских угрей для потребления и посадочного материала.

В настоящее время заболевание широко распространено в водоемах Западной Европы и России.

Впервые во внутренних водоемах Беларуси данная нематода была выявлена в начале 50-х гг. прошлого столетия, когда регистрировались неоднократные случаи массовой гибели угря. В настоящее время ангуилликолез представляет большую угрозу для европейского угря в водоемах Беларуси, поскольку в результате высокой экстенсивности инвазии (до 100 %, при интенсивности до 50 гельминтов и больше в одной рыбе) может вызывать массовую гибель пораженных рыб. Наиболее неблагополучные по ангуилликолезу угря водоемы Беларуси представлены в таблице.

Водоёмы Беларуси, неблагополучные по ангуилликолезу угря

№ п.п.	Рыбоводное хозяйство	Заболевание	Годы
1	РПТУП «Новолукомльский» озеро Лукомльское	Лигулез леща Ангуилликолез угря	2003 1991
2	РПТУП рыбхоз «Полоцкий» озеро Нещердо	Ангуилликолез угря	1991
3	НП «Нарочанский» Мядельского р-на озеро Нарочь озеро Мястро озеро Свирь озеро Вишневское	Ангуилликолез угря	1991
4	НП «Браславские озера» озеро Дривяты озеро Струсто	Ангуилликолез угря	1995–2005

Возбудитель. Заболевание вызывает нематода рода *Anguillicola*. В настоящее время известно 6 видов этого рода. Заболевание у европейского угря вызывает живородящая нематода *Anguillicola crassus* (рис. 13). Самки длиной 11 – 49 мм, самцы – 6 – 23 мм, черного цвета, локализуются в плавательном пузыре угря. Каждая самка содержит более 500 тыс. яиц.



Рис. 13. Личинки *Anguillicola crassus*

Биология развития. В половозрелом состоянии самцы и самки локализуются в плавательном пузыре угрей и питаются их кровью. После оплодотворения в половых органах самок формируются яйца.

В начале мая в матке самок регистрируются яйца на разных стадиях развития, а к концу мая наряду с яйцами обнаруживаются подвижные личинки (до 80 % от общего количества). Далее происходит их созревание, и пик выплода личинок и выхода их в воду приходится на конец июня. При этом тело самки нематоды лопается, личинки из полости матки выходят в плавательный пузырь, затем в кишечник и в воду, где сохраняют свою жизнеспособность в течение 2 месяцев.

Находящиеся в воде личинки заглатывают циклопы или ракушковые раки, которые являются промежуточными хозяевами. После заглатывания таких инвазированных циклопов дополнительными хозяевами, которыми являются окуневые и карповые рыбы, в их теле личинка нематоды проходит две линьки в течение 10–14 суток и становится инвазионной для угря.

Молодь угря, живущая в пресной воде и достигшая массы 20 г, заражается при заглатывании инвазированного циклопа (промежуточного хозяина), в результате этого личинка нематоды мигрирует в плавательный пузырь рыбы. Пройдя еще две линьки, уже взрослые гельминты спариваются, и в матке самки снова начинают формироваться яйца.

Угри старших возрастных групп (начиная с третьего года после метаморфоза) инвазируются через зараженных личинками паразита дополнительных хозяев (окуневые и карповые рыбы), которые не болеют, но служат резервуаром инвазии.

Окончательным хозяином является угорь, в котором паразит достигает половой зрелости.

Наиболее сильно рыбы-хозяева (дополнительные и окончательные) заражаются в период перехода к активному питанию. В водоемах Белорусского Поозерья угорь начинает питаться при повышении температуры воды до 8 – 10°С. Начиная с середины мая угорь активно питается годовиками и двухгодовиками ерша, окуня, карповых рыб. Длительность цикла развития нематоды зависит от температуры воды и составляет 12 – 14 мес.

Эпизоотология. Страдают от ангуилликолеза в основном товарные рыбы, но первое заражение может происходить у личинок, когда они начинают питаться планктонными организмами. В дальнейшем заражение усиливается с возрастом угрей, особенно при поедании зараженных ангуилликолой ершей. Наиболее сильно рыбы заражаются весной, в период переходом к активному питанию. Зараженность молоди угря наиболее интенсивно происходит в середине лета. Заболевание отмечается в рыбоводных и озерных хозяйствах.

Клиника и патогенез. При незначительных заражениях *A. crassus* и нахождении в плавательных пузырях единичных нематод патологических изменений в этом органе не наблюдается. Лишь иногда отмечается покраснение стенок плавательного пузыря.

При высокой интенсивности инвазии (более 10 паразитов на рыбу) у молоди угря отмечаются различные патологические изменения плавательного пузыря – расширение кровеносных сосудов, воспаление, наличие слизистого экссудата в полости пузыря (острая форма заболевания).

У рыб старшего возраста в основном регистрируется хроническая форма заболевания (очаговое геморрагическое воспаление, экссудат). При питании кровью нематоды раздуваются и становятся похожими на сгустки крови.

При остром течении заболевания возможна гибель угря по причине нарушения газообмена и удушья в результате некротического распада стенок плавательного пузыря, а также перитонита.

Диагноз ставят на основании клинических признаков, эпизоотологических данных, результатов патологоанатомического вскрытия и микроскопического исследования. Половозрелых самок и самцов нематоды обнаруживают в плавательных пузырях визуально. Под микроскопом определяют степень созревания личинок. Необходимо обследовать не менее 15 рыб разных возрастных групп из каждого водоема. Диагноз ставят на основании обнаружения 30 нематод в плавательном пузыре.

Меры борьбы, профилактика и лечение. При установлении на естественном водоеме (в группе взаимосвязанных водоемов или специализированном хозяйстве) диагноза ангуилликолез их объявляют неблагополучными и накладывают ограничения в установленном порядке.

Поскольку в условиях естественных водоемов терапия болезней угря (применение лечебных кормов, профилактические ванны, инъекции и др.) представляется невозможной, то первоочередную значимость приобретает обязательное проведение профилактических мероприятий, составляющих комплекс рыбоводно-биологических, карантинных и ветеринарно-санитарных мероприятий.

При настбищном угреводстве в естественных водоемах рекомендуется использовать приведенные ниже меры профилактики.

1. Зарыбление водоемов следует проводить стекловидными личинками угря, когда молодь при переходе из морских вод в солоноватые или пресные водоемы еще не заражена личинками паразита.

2. При зарыблении водоемов подрошенной молодью (стадия пигментированного угря) посадочный материал необходимо закупать только в благополучных по болезням угря рыбоводных хозяйствах.

При этом закупку посадочного материала следует проводить только в тех рыбоводных хозяйствах, в которых водообеспечение осуществляется из артезианских скважин или систем питьевого водоснабжения, а при кормлении не используются живые корма из естественных водоемов, что позволит исключить заражение подращиваемой молоди паразитами. При заключении договора о поставке посадочного материала в качестве особых условий его выполнения необходимо предусмотреть гарантийное обязательство поставщика о благополучии хозяйства по всем болезням угря.

3. При транспортировке посадочного материала угря необходимо использовать воду из артезианских скважин или систем питьевого водоснабжения, что позволит исключить завоз с водой инвазированных циклопов и свободноживущих личинок паразита. При использовании для транспортировки посадочного материала воды из других источников (естественный водоем, пруд, бассейн) для уничтожения свободноживущих личинок паразита в емкости следует добавлять антгельминтик тимтетразол согласно существующему наставлению.

4. Не рекомендуется в течение 10–12 лет зарыбление молодью угря водоема, в отношении которого установлен диагноз ангиулликолез.

5. На водоемах, неблагополучных по ангиулликолезу, рекомендуется проводить рыбоводно-акклиматизационные мероприятия (вселение, улучшение условий естественного воспроизводства и др.), направленные на повышение численности:

- хищных рыб (щука, судак, налим), снижающих численность промежуточных хозяев нематоды (окуневые и карповые рыбы);

- рыб-зоопланктофагов (пелядь, ряпушка, сиг, пестрый толстолобик и др.), которые интенсивно потребляют ракообразных – промежуточных хозяев нематоды. Для повышения эффективности рыбоводно-акклиматизационных мероприятий вселение рыб необходимо проводить только на жизнестойких стадиях развития (двухлетки (двухгодовики) и старше).

6. На водоемах, неблагополучных по ангиулликолезу, рекомендуется проводить по согласованию с органами рыбоохраны рыбоводно-мелиоративные мероприятия (прежде всего отлов рыб в преднерестовый период) по снижению численности промежуточных хозяев (окунь, ерш, плотва) – малоценных видов рыб, недостаточно эффективно использующих кормовые ресурсы водоемов.

7. В целях предотвращения массового развития веслоногих ракообразных (промежуточных хозяев нематоды) не допускать поступления в естественные водоемы биогенных элементов с площади их водосбора.

8. В целях предупреждения переноса возбудителя ангиулликолеза из одного водоема в другой необходимо закрепить за каждым водоемом отдельные плавсредства, орудия лова и рыболовный инвентарь или обеспечить проведение их обязательной дезинвазии согласно существующим нормативам.

9. На водоемах при ведении пастбищного угреводства проводить не реже двух раз в год (апрель – май, август – сентябрь) ихтиопатологический контроль.

При индустриальном угреводстве в специализированных рыбоводных хозяйствах (см. также пункты 1–3) *необходимо следовать нижеприведенным рекомендациям.*

1. Транспортировку посадочного материала угря проводить в артезианской воде, а его обработку – антгельминтиком тимтетразол в течение 60 мин при дозе препарата 0,1 кг/м³ воды или в течение 30 мин при дозе препарата 0,5 кг/м³ воды.

2. Для каждой рыбоводной емкости использовать отдельный инвентарь или обеспечить проведение его обязательной дезинвазии согласно существующим правилам.

3. Для лечения ангиулликолеза применять лечебные корма с тимтетразолом из расчета 6 кг препарата на 1 т комбикорма один раз в день при кормлении два дня подряд. Контроль эффективности дегельминтизации осуществляется путем сопоставления результатов паразитологического контроля при вскрытии не менее 15 экземпляров до и через 2–3 дня после курса лечебного кормления. При обнаружении живых нематод в плавательном пузыре угрей курс лечения повторяют. Реализация товарного угря проводится не ранее чем через 30 дней после применения препарата.

Ограничительные мероприятия снимаются через год после последнего случая выявления угрей, инвазированных нематодами.

Санитарная оценка рыбы. Рыба с наличием до 5 гельминтов на 1 кг массы допускается к реализации через торговую сеть. При наличии в плавательном пузыре угря более 5 нематод на 1 кг массы рыбу направляют на промпереработку.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕМАТОДОЗОВ РЫБ

1. Сбор материала. Живую рыбу обездвигивают и кладут в кювету. Затем ее тщательно осматривают, обратив особое внимание на внутреннюю сторону жаберных крышек, чешуйные кармашки и плавники. Обнаруженных червей препаровальными иглами выделяют из ткани и переносят в каплю физиологического раствора. Далее рыбу вскрывают и внимательно осматривают стенки брюшной полости, печени, гонады, брыжейку. Обнаруженных нематод переносят в солонку с физраствором или в каплю воды на предметное стекло. Компрессионным способом просматривают внутренние органы – печень, брыжейку, гонады и плавательный пузырь. Готовят соскоб с внешней и внутренней поверхностей плавательного пузыря и просматривают под микроскопом на наличие самцов филометроидесов. Затем вскрывают кишечник и просматривают его внутренние стенки и содержимое.

2. Изучение живых паразитов. При наличии червей их выделяют на предметное стекло, очищают и переносят в солонку с водой. Затем выделенных червей переносят в каплю воды на предметное стекло и рассматривают под микроскопом, обращая внимание на общий вид нематоды и ее морфологические особенности (форму тела, строение головного и хвостового отделов, наличие фазмид, спикул и т.д.). Если обнаружена половозрелая самка, то препаровальной иглой надрывают заднюю часть ее тела в районе матки. Вышедшие в каплю яйца или сформированных личинок переносят на другое предметное стекло, накрывают покровным стеклом и рассматривают под малым увеличением микроскопа.

3. Фиксация и приготовление тотальных препаратов. Из личинок или очень мелких червей готовят глицериножелатиновые препараты. Более крупных и круглых нематод можно фиксировать горячим спиртом.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Рекомендуемая литература.....	3
1. Филометраидоз карпа.....	4
2. Филометраидоз карасей и других рыб.....	15
3. Ангуилликолез угрей.....	19
4. Порядок проведения исследований при изучении нематодозов рыб.....	25

Учебно-методическое издание

Микулич Елена Леонидовна

**ИХТИПАТОЛОГИЯ
НЕМАТОДОЗЫ:
ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРПОВЫХ
И АНГУИЛЛИКОЛЕЗ УГРЯ**

Методические указания

Редактор *О. Г. Толмачева*
Техн. редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Л. С. Разинкевич*

Подписано в печать 24.01.2012.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,32.
Тираж 50 экз. Заказ .

Редакционно-издательский отдел БГСХА.
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2.
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы,
ризографии и художественно-оформительской деятельности БГСХА.
г. Горки, ул. Мичурина, 5.

