

УДК 639.331.7:576.895.132.5 + 619:614.31:637.56

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРУДОВЫХ РЫБ
ПРИ НЕМАТОДОЗАХ И ЦЕСТОДОЗАХ**

*Бабина М.П., доктор ветеринарных наук, профессор
Кошнеров А.Г., магистр ветеринарных наук, аспирант
Цариков А.А., магистр ветеринарных наук, аспирант
УО "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", г. Витебск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и укрепление контроля над качеством и безопасностью продуктов является одним из приоритетных направлений современной науки о питании.

Рыбное хозяйство – важная отрасль народного хозяйства, обеспечивающая производство продуктов питания, отличающихся высокими биологическими и вкусовыми свойствами и являющихся существенным источником белка.

В мясном балансе рыбная продукция составляет 25%, ее используют во многих отраслях народного хозяйства. Кроме пищевой продукции, рыбная отрасль дает сырье для медицинской промышленности (жир, витамины, лекарственные препараты), корма (муку, рыбный фарш и др.), удобрения и др. Комплексное и разностороннее использование рыбы основано на том, что отдельные части ее тела имеют различное строение и химический состав. Размеры, химический состав и пищевая ценность рыбы зависит от ее вида, возраста, пола, физиологического состояния и условий обитания.

Среди задач рационального использования сырья основными являются такие, как: предупреждение порчи, сохранение качества и обеспечение безопасности продукции, которые обеспечивают профилактику болезней человека, возникающих в результате употребления рыбы, обсемененной микрофлорой или пораженной гельминтами.

Среди паразитов, обитающих в рыбе, могут встречаться паразиты, изменяющие физико-химические свойства и микробиологические показатели сырья, портящие товарный вид рыбы, а также паразиты, которые опасны для человека и плотоядных животных. Поэтому необходим комплексный подход: проведение паразитологических, органолептических, физико-химических, микробиологических, токсикологических исследований и ветеринарно-санитарная оценка рыбы. Все это позволит объективно оценить безопасность данного сырья и продукции при обнаружении этих паразитов.

Заболевание рыб гельминтозами на территории Беларуси обычно носят очаговый характер и отмечаются чаще всего в бассейнах пресноводных рек и озер, заселенных промежуточными, дополнительными

и основными хозяевами, которые обеспечивают биологический цикл развития этих паразитов. Кроме того, многие рыбхозы Республики Беларусь также являются неблагополучными по ряду инвазионных болезней рыб.

Среди наиболее часто встречающихся болезней рыб основная часть приходится на нематодозы и цестодозы.

Так, уже более 40 лет для рыбхозов Республики Беларусь является актуальной проблема филометроидоза карповых рыб, который регистрируется на территории нашей страны с 60-х гг. XX в. (впервые зарегистрирован в рыбхозах Минской области в 1963 г.), а также лигулеза, кавиоза и ботриоцефалеза.

При изучении данных ветеринарной отчетности ГУВ МСХ и ПРБ нами установлено, что за 2007 г. ветеринарными лабораториями Республики Беларусь отобрано 30706 проб рыбы, 396 проб воды, проведено 58486 лабораторно-диагностических исследований на выявление возбудителей различных болезней рыб и оценке среды ее обитания, в том числе: на гельминтозы рыб – 50518, протозоозы – 4662, арахноэнтомозы – 630, незаразные болезни – 470 и гидрохимические исследования воды – 2206 проб. При этом получено 3924 положительных результата, в том числе на наличие гельминтозов рыб – 2940, протозоозов – 797, арахноэнтомозов – 12 и, а также 175 проб воды не соответствовало санитарным нормам.

Для сравнения: в 2005 г. на филометроидоз отобрано 4262 пробы рыбы и получено 216 положительных результатов (5,07%), а в 2007 г. – 2242 и 238 (10,61%) соответственно.

Филометроидоз карповых рыб наносит рыбхозам значительный ущерб: необходимо выбраковывать сильно пораженных производителей, ремонтный молодняк и годовиков; проводить ограничительные мероприятия, согласно которым запрещается перевозка племенного и рыбопосадочного материала карпов для разведения; приходится реализовывать в торговую сеть рыбу, не достигшую товарной массы (на месяц раньше срока, до появления паразитов из-под чешуи).

Цестодозы значительно снижают численность рыбы, товарное качество продукции, чем наносится значительный экономический ущерб. Некоторые болезни передаются от рыбы человеку и животным, поэтому ветеринарным специалистам нередко приходится решать вопрос о пригодности рыбы в пищу людям или для кормления сельскохозяйственных животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проводилось изучение эпизоотической ситуации в рыбохозяйственных хозяйствах Республики Беларусь по следующим видам гельминтов прудовой рыбы: цестоды *Ligula intestinalis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Khawia sinensis*; нематоды *Philometroides lusiana*.

Также изучалось влияние вышеназванных паразитов на ветеринарно-санитарные характеристики рыбы в зависимости от интенсивности инвазии (ИИ).

Материалом исследований послужили следующие виды рыб: лещ (*Abramis brama*), карп (*Cyprinus carpio*), плотва (*Rutilus rutilus*). Исследовалась здоровая и зараженная рыба.

Выловленную рыбу исследовали согласно «Методическим указаниям по паразитологическому исследованию рыб» (2007 г.).

Были проведены следующие исследования:

- органолептические (цвет, запах, консистенция, проба варкой);
- физико-химические (определение сероводорода, определение концентрации водородных ионов (рН), определение продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью), реакция на пероксидазу (бензидиновая проба), редуктазная проба);
- определение химического состава мяса рыбы (массовая доля воды, содержание золы, жира, белка, из минеральных веществ в золе определяли содержание кальция и фосфора);
- относительная биологическая ценность мяса рыбы.

Определение массовой доли воды проводили по ГОСТ 7636–85.

Метод основан на выделении (испарении) воды из продукта при тепловой обработке до постоянной массы сухого вещества (температура 100–105 °С) и определении изменения массы его взвешиванием.

Определение золы проводили по ГОСТ 7636–85. Метод основан на удалении органических веществ из навески анализируемого продукта сжиганием и определении золы взвешиванием.

Определение массовой доли жира проводили по ГОСТ 7636–85 экстракционным методом в аппарате Сокслета. Метод основан на экстракции жира органическим растворителем из сухой навески и определении его массы взвешиванием.

Определение кальция проводили по ГОСТ 7636–85. Метод основан на осаждении кальция щавелевокислым аммонием, растворении осадка в серной кислоте и количественном определении выделившейся при этом щавелевой кислоты титрованием.

Определение фосфора проводили по ГОСТ 7636–85. Метод основан на способности фосфатов образовывать с молибденовокислым аммонием комплексные соединения, которые восстанавливаются до окрашенного в голубой цвет молибденового окисла, называемого молибденовой синью.

Определение сероводорода проводили по ГОСТ 7636–85. Метод основан на взаимодействии сероводорода, образующегося при порче рыбы, со свинцовой солью с появлением темного окрашивания вследствие образования сернистого свинца.

Определение концентрации водородных ионов (рН) проводили при помощи милливольтметра портативного HANNA HI 9025.

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с серноокислой медью) проводили согласно «Правилам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции» (от 27.04.2004 г.). Метод основан на осаждении белков нагреванием, образованием в фильтрате комплексов серноокислой меди с продуктами первичного распада белков, выпадающих в осадок.

Реакцию на пероксидазу (бензидиновая проба) проводили согласно «Правилам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции» (от 27.04.2004 г.). Метод заключается в том, что находящийся в мясе фермент пероксидаза разлагает перекись водорода с образованием кислорода, который окисляет бензидин; при этом образуется парахинондиимид, который с недоокисленным бензидином дает соединение сине-зеленого цвета, переходящего в бурый.

Редуктазную пробу проводили согласно «Правилам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции» (от 27.04.2004 г.). Метод основан на том, что микроорганизмы, находящиеся в мясе рыбы, продуцируют фермент редуктазу, который обесцвечивает метиленовый синий.

Определение относительной биологической ценности проводили согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод)». Метод основан на определении интенсивности размножения инфузорий на питательном субстрате, содержащем в качестве источника белка и стимулятора роста исследуемые образцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении распространения филометроидоза карповых рыб в водоемах Республики Беларусь установлено, что кроме рыбхозов, являющихся неблагополучными по данной инвазии с 2006 г. (ОАО «Рыбхоз «Свислочь»» (Могилевская область), ОАО «Рыбхоз «Тремля»» (Гомельская область), ОАО «Рыбокомбинат «Любань»» (Минская область), ОАО «Рыбхоз «Красная Слобода»» (Минская область), РПТУ «Рыбхоз «Локтыши»» (Брестская область), ОАО «Рыбхоз «Хотово»» (Минская область), рыбопромысловый водоем – озеро Погост (Брестская область)), филометроз у товарного карпа в 2007 г. диагностирован в ХРУ «Вилейка» и рыбопитомнике «Шеметово» Минской области.

При этом экстенсивность инвазии товарного карпа в ряде нагульных прудов составила от 30 до 67 % при интенсивности инвазии 1–5

экз. (для сравнения: в 2006 г. экстенсивность инвазии составляла от 4 до 24 % при интенсивности инвазии 1–4 экз.).

При изучении распространения цестодозов рыб в водоемах Беларуси установлено, что неблагополучными по лигулезу, кавиозу и ботриоцефалезу являются рыбхозы «Новинки», «Свислочь», «Селец», «Любань», «Локтыши», «Хотово», «Тремля», «Красная Слобода» и др.), рыбоучасток «Новолукомльский», озера Освейское, Лисно, Нещердо, Лукомльское, Нарочь, Дривяты и др.

При этом экстенсивность инвазии в некоторых водоемах при лигулезе леща достигает до 70% (рыбоучасток «Новолукомльский»), при интенсивности инвазии 1–7 паразита на рыбу; при кавиозе карпа экстенсивность инвазии – до 22%, при интенсивности инвазии 3–9 паразита на рыбу; при ботриоцефалезе карпа экстенсивность инвазии – до 9%, при интенсивности инвазии 2–7 паразита на рыбу.

Установлено, что экстенсивность инвазии цестодозов зависит от времени года. Так, глубокой осенью и зимой зараженность рыбы ниже по сравнению с периодом конец весны – начало осени. Также чаще поражается молодь рыб: сеголетки, двухлетки. Рыбы старших возрастов менее восприимчивы к заболеваниям.

При изучении качества мяса карповых рыб установлено, что при заражении рыб филометроидесами происходит изменение органолептических показателей, физико-химических свойств, биологической ценности мяса в зависимости от интенсивности инвазии.

Так, при незначительном заражении рыб паразитами органолептические показатели мяса изменяются незначительно (мышцы плотно прилегают к костям, цвет и запах характерные для свежих рыб, консистенция мышц упругая, рисунок мышечных волокон сохранен, бульон прозрачный, с естественным приятным запахом и вкусом). При средней интенсивности инвазии (от 5 до 10 паразитов) мышцы распадаются на отдельные волокна, консистенция мышц менее упругая, рисунок мышечных волокон сглажен. При значительном поражении рыб (более 10 паразитов) мышцы легко отделяются от костей, мышцы гидремичные, консистенция дряблая, бульон мутнеет, появляется резкий запах.

При изучении физико-химических свойств тушек рыбы установлено, что с увеличением интенсивности инвазии увеличивается концентрация водородных ионов, уменьшается содержание и активность пероксидазы, выявляются продукты первичного распада белков в бульоне и сероводород. При слабой интенсивности инвазии физико-химические показатели мяса рыб практически не отличались от таковых у незараженных рыб (таблица 1).

ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

Таблица 1 – Физико-химические изменения тушек рыб при цестодозах и филометроидозе в зависимости от интенсивности инвазии

Показатель		ИИ*			Здоровые
		низкая	средняя	высокая	
При лигулезе (лещ и плотва)					
рН		6,8±0,31	7,0±0,24	7,1±0,32	6,6±0,27
Реакция на пероксидазу, %	отрицательная	10	24	55	–
	положительная	50	22	15	87
	сомнительная	40	54	30	13
Реакция на сероводород, %	отрицательная	80	70	50	90
	положительная	10	10	15	–
	сомнительная	10	20	35	10
Реакция с сернистой медью	отрицательная	20	20	30	85
	положительная	10	25	40	–
	сомнительная	70	55	30	15
Редуктазная проба, ч		4,0±0,32	2,5±0,35	0,5±0,11	5,0±0,46
При кавиозе и ботриоцефалезе (каarp)					
рН		6,7±0,24	6,9±0,13	7,0±0,14	6,7±0,26
Реакция на пероксидазу, %	отрицательная	30	35	45	–
	положительная	50	45	40	95
	сомнительная	20	20	15	5
Реакция на сероводород, %	отрицательная	85	75	50	90
	положительная	5	5	5	–
	сомнительная	10	20	45	10
Реакция с сернистой медью	отрицательная	35	30	25	90
	положительная	20	30	35	–
	сомнительная	45	40	40	10
Редуктазная проба, ч		4,5±0,25	3,0±0,14	1,0±0,23	5,0±0,34
При филометроидозе (каarp)					
рН		6,7±0,32	6,8±0,55	7,0±0,21	6,7±0,25
Реакция на пероксидазу, %	отрицательная	–	10	70	–
	сомнительная	25	30	15	20
	положительная	75	60	15	80
Реакция на сероводород, %	отрицательная	85	75	10	90
	сомнительная	15	15	20	10
	положительная	–	10	70	–
Реакция с сернистой медью	отрицательная	80	70	35	85
	сомнительная	10	15	10	15
	положительная	–	15	55	–
Редуктазная проба, ч		4,5±0,51	3,0±0,35	1,0±0,48	5,0±0,26

* *Примечание.* ИИ (экз./рыбу) при цестодозах: низкая – до 3, средняя – 4–6, высокая – более 6; при филометроидозе: низкая – до 5, средняя – 5–10, высокая – более 10.

ПАЗАРИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

При изучении химического состава мяса рыбы при данных болезнях установлено, что с увеличением интенсивности инвазии увеличивается содержание влаги, уменьшается содержание жира и белка. Не отмечено достоверных отличий в минеральном составе мяса рыб (таблица 2). Таблица 2 – Химический состав мяса рыб при цестодозах и филометроидозе в зависимости от интенсивности инвазии

* *Примечание.* ИИ (экз./рыбу) при цестодозах: низкая – до 3, средняя – 4–6, высокая –

Показатель	ИИ*			Здоровые
	низкая	средняя	высокая	
При лигулезе (лещ и плотва)				
Содержание влаги, %	77,7±1,27	81,2±1,35	84,3±1,17	74,4±1,18
Содержание белка, %	16,9±1,62	15,1±0,55	13,2±0,96	18,8±0,98
Содержание жира, %	4,1±0,51	2,5±0,34	1,3±0,57	5,3±0,45
Содержание золы, %	1,3±0,19	1,2±0,16	1,2±0,23	1,5±0,32
Содержание кальция, %	0,45±0,036	0,49±0,083	0,47±0,082	0,56±0,071
Содержание фосфора, %	0,46±0,068	0,49±0,105	0,47±0,092	0,50±0,059
При кавиозе и ботриоцефалезе (капр)				
Содержание влаги, %	78,4±1,57	80±1,44	81,8±1,11	78,0±1,42
Содержание белка, %	16,6±0,75	15,4±0,98	14,0±0,96	16,8±0,83
Содержание жира, %	3,5±0,77	3,2±0,68	2,8±0,75	3,7±0,42
Содержание золы, %	1,5±0,24	1,4±0,18	1,4±0,19	1,5±0,28
Содержание кальция, %	0,5±0,051	0,45±0,058	0,45±0,046	0,54±0,085
Содержание фосфора, %	0,46±0,072	0,43±0,085	0,41±0,083	0,48±0,062
При филометроидозе (капр)				
Содержание влаги, %	78,7±1,62	80,2±1,32	83,1±1,41	78,0±1,44
Содержание белка, %	16,5±0,93	15,5±0,75	13,4±0,77	16,8±0,86
Содержание жира, %	3,3±0,61	2,9±0,42	2,1±0,56	3,7±0,45
Содержание золы, %	1,5±0,14	1,4±0,12	1,4±0,24	1,5±0,24
Содержание кальция, %	0,51±0,056	0,43±0,065	0,4±0,064	0,54±0,085
Содержание фосфора, %	0,47±0,065	0,42±0,071	0,38±0,061	0,48±0,062

более 6; при филометроидозе: низкая – до 5, средняя – 5–10, высокая – более 10.

При изучении относительной биологической ценности мяса рыбы при выше указанных болезнях установлено, что с увеличением интенсивности инвазии этот показатель снижается (таблица 3).

Таблица 3 – Относительная биологическая ценность мяса рыб при цестодозах и филометроидозе в зависимости от интенсивности инвазии

* *Примечание.* ИИ (экз./рыбу) при цестодозах: низкая – до 3, средняя – 4–6, высокая –

ИИ*	Заболевания		
	лигулез	кавиоз и ботриоцефалез	филометроидоз
Низкая	80±5	90±6	90±4
Средняя	65±6	80±4	85±3
Высокая	40±4	75±4	75±4
Здоровые	100		

более 6; при филометроидозе: низкая – до 5, средняя – 5–10, высокая – более 10.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, эпизоотическое состояние по филометраидозу и цестодозам рыб не улучшается, а количество неблагополучных хозяйств возрастает, что связано с бесконтрольными перевозками рыбопосадочного материала из неблагополучных хозяйств.

Физико-химические показатели тушек рыб при слабой интенсивности инвазии практически совпадали с таковыми у незараженных рыб, служивших контролем. В тушках рыбы с сильной интенсивностью инвазии, выявляли сероводород и продукты первичного распада белков, что свидетельствует о быстрой порче рыбы.

При данных инвазиях изменяется качественный состав мышечной ткани за счет увеличения содержания влаги и уменьшения содержания жира и белка. Содержание золы существенно не изменяется.

ВЫВОДЫ

При инвазировании рыбы *Ligula intestinalis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Khawia sinensis* и *Philometroides lusiana* ухудшается её органолептические и физико-химические показатели, теряется её товарный вид и снижается биологическая ценность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безнос, Т.В. Контроль и регуляция здоровья рыб в условиях аквакультуры / Т.В. Безнос. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 188 с.
2. ГОСТ 7636–85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа».
3. Методические указания по паразитологическому исследованию рыб. – Минск, 2007.
4. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод). – Витебск, 1997.
5. Правила проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции: Утв. МСХ и П РБ 27.04.04. № 30.