

На правах рукописи

**Рамлочан Присцилла**

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
И ОЦЕНКА РЫБ ПРИ ООДИНИОЗЕ**

**16.00.02 – Патология, онкология и морфология животных  
16.00.06 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена  
и ветеринарно-санитарная экспертиза**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук**

**МОСКВА 2006**



Работа выполнена на кафедре морфологии, физиологии животных и ветсанэкспертизы Российского университета дружбы народов.

Научные руководители: доктор ветеринарных наук, профессор  
**Никитченко Владимир Ефимович (РУДН);**  
кандидат ветеринарных наук, профессор  
**Серегин Иван Георгиевич (МГУПБ)**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор  
**Долгов Виктор Андреевич (ВНИИВСГЭ)**  
доктор ветеринарных наук, профессор  
**Сноз Григорий Васильевич (МГАВМиБ)**

Ведущая организация: **Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства.**

Защита состоится « 8 » июня 2006 г. в 12<sup>00</sup> час. на заседании диссертационного совета Д 212.149.03 при Московском государственном университете прикладной биотехнологии (109316, Москва, ул. Талалихина, 33)

Автореферат разослан « 3 » мая 2006г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор ветеринарных наук



Смирнова И.Р.

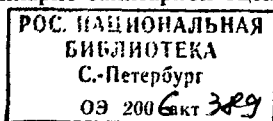
2006 А  
9719

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Рыба и рыбные продукты являются важными источниками белков в пищевом балансе населения многих стран. По статистическим данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) за 2001 год было отловлено примерно 92,3 млн. т морских продуктов, в том числе 9,4 % в Индийском океане. Согласно этим же данным ежегодный промысел Маврикия составляет около 10 694 т рыбы и морских продуктов. Промысел рыбы в России достигал 3 628 323 т. Среднее годовое потребление рыбы в мире составляет 14,8 кг на душу населения, а в отдельных странах, например в Японии, оно достигает 86 кг. Рыбная отрасль имеет реальные природные, ресурсные, рыночные, экономические и социальные предпосылки для дальнейшего устойчивого развития (Касьянов Г.И., Иванова Е.Е., Одинцов А.Б. и др., 2001). Мясо рыбы имеет хорошие вкусовые и ценные пищевые качества и очень часто применяется в диетическом питании.

Вместе с тем, известно, что рыба достаточно часто поражается различными инфекционными и инвазионными болезнями, многие из которых могут представлять определенную опасность для человека. Чаше всего у рыбы обнаруживают паразитарные болезни, интенсивность заражения которыми постоянно возрастает. Поэтому паразитологическое исследование рыбы во всех странах мира является обязательным при её реализации.

У морской рыбы встречаются болезни, которые ещё недостаточно изучены. Одной из таких болезней, имеющей определенное распространение у рыб на Маврикии является оодиниоз. Эпизоотологию, патогенез и клинические признаки оодиниоза изучали ряд зарубежных ученых (Paperna I., 1980, 1984; Noga E.J., Smith S.A., Landsberg J.H., 1991; Reed P., Francis Lloyd R., 1994). Оодиниоз, вызываемый жгутиконосцем *Amyloodinium ocellatum* из класса *Dinoflagellata*, часто выявляется при промысле у рыб морских акваторий разных стран с теплым климатом. Оодиниоз встречается во всех океанах мира и поражает множество видов рыб. При искусственном разведении рыбы оодиниоз сопровождается выбраковкой и массовой гибелью её, следовательно, наносит большой экономический ущерб. Однако в доступной нам литературе сведений о возбудителе болезни и влиянии паразита на качественные показатели мяса рыбы мало, а в Правилах ветсанэкспертизы нет каких-либо рекомендаций по диагностике болезни и ветеринарно-санитарной оценке



рыбы при поражении оодиниозом. Не изучено также влияние паразита на биологическую ценность рыбы при разной степени поражения

**Цель и задачи работы.** Целью нашей работы являлось изучение потребительских и физико-химических показателей рыбы при оодиниозе и обоснование ветеринарно-санитарной оценки её при разной степени поражения возбудителем болезни.

Для достижения этой цели перед нами были поставлены следующие задачи:

- проанализировать объемы промысла рыбы в Республике Маврикий;
- изучить морфологию возбудителя оодиниоза и локализацию его у рыбы;
- определить показатели дифференциальной диагностики оодиниоза рыбы от криптокариоза, триходиоза и гиродактилеза;
- изучить органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса рыбы при оодиниозе;
- изучить патоморфологические изменения ткани рыбы при оодиниозе;
- определить биологическую ценность рыбы при оодиниозе;
- на основании полученных данных обосновать ветеринарно-санитарную оценку рыбы при оодиниозе и определить наиболее рациональные методы её переработки.

**Научная новизна.** Проведен анализ промысла рыбы в акватории территориальных вод Маврикий, установлена инвазированность рыбы оодиниозом, изучены органолептические, физико-химические и патоморфологические показатели мышц и биологическая ценность рыбы при оодиниозе. Определены показатели дифференциальной диагностики оодиниоза от криптокариоза, триходиоза и гиродактилеза у морской рыбы. Научно обоснована ветеринарно-санитарная оценка, разработаны предложения по использованию в пищевых и кормовых целях рыбы, пораженной оодиниозом.

**Практическая значимость.** Получены комплексные данные, которые могут использоваться при ветсанэкспертизе морской рыбы с целью выявления пораженной оодиниозом. Разработаны практические предложения по ветеринарно-санитарной оценке и использованию в пищевых или кормовых целях рыбы при оодиниозе.

**Апробация работы.** Результаты исследования представлены и обсуждены на Международных научных конференциях студентов и

молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения» (М.: МГУПБ, 2002, 2003, 2004, 2005); «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции» (М.: МГУПБ, 2005).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы 6 научных статей в материалах Международных научных конференций, и методические указания «Промысел рыб и других гидробионтов в акватории республики Маврикий (Индийский океан)» для студентов специальностей 110500, 110501, 111201.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- анализ национального промысла рыбы и других гидробионтов в территориальных водах Маврикия;
- морфологические особенности паразита и его локализация у рыбы;
- дифференциальная диагностика оодиниоза у рыбы;
- органолептические свойства, физико-химические, микробиологические показатели мяса рыбы при оодиниозе;
- изменения в мышечной ткани и биологическая ценность рыбы, пораженной оодиниозом;
- предложения по ветеринарно-санитарной оценке рыбы при оодиниозе.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа изложена на 129 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов, выводов, практических предложений, списка использованной отечественной и иностранной литературы в количестве 110 источников и 2 приложений. Работа также иллюстрирована 13 таблицами, 20 рисунками.

## **СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материалы и методы**

Работа выполнена в условиях Исследовательского центра по рыбному промыслу на Маврикии и на кафедре морфологии, физиологии животных и ветсанэкспертизы Российского университета дружбы народов с 2003 по 2006 гг.

Материалом для исследования служила свежая и свежемороженная рыба, выловленная на Маврикии (желтоперый спар), а также возбудитель оодиниоза рыбы. Для проведения экспериментальных исследований была разработана схема опытов по изучению возбудителя болезни и

сравнительному анализу органолептических, химических, физико-химических, микробиологических, морфологических показателей и биологической ценности рыбы. Всего подверглись осмотру 75 образцов рыб, пораженных этой болезнью, и изучены 56 экземпляров возбудителя.

Материалом для лабораторных исследований служили образцы мышц рыбы, больной оодиниозом. Контролем служили образцы мышцы здоровой рыбы. Отбор проб проводили согласно ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний» (М., 1991), ГОСТ 26668-85 «Пищевые и вкусовые продукты» из разных мест партий методом случайной выборки по принципу аналогов (длине и массе).

Оценивали зараженность рыбы оодиниозом, отбирали образцы слабого и интенсивного поражения рыбы для лабораторного анализа. Качество выловленной рыбы оценивали по упитанности, наличию и количеству механических повреждений, целостности чешуи, состоянию слизи, глаз, анального отверстия и внутренних органов, цвету и запаху жабр и консистенции мяса рыбы.

Гельминтологическое исследование проводили согласно «Инструкции по санитарно-паразитологической оценке рыбы и рыбной продукции» (М., 1989). Замороженную рыбу предварительно дефростировали до температуры 0 °С в толще мышечной ткани.

Для изучения возбудителя оодиниоза проводили микроскопию соскобов слизи с пораженных тканей. Морфологию клеток паразита изучали при увеличении в 80 и 120 раз без предварительного окрашивания препаратов.

Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТ 9959-74 «Продукты мясные. Органолептический метод определения показателей качества», а также комиссионно с участием добровольцев по 9-балльной шкале.

При изучении химического состава определяли содержание воды, белка, жира и золы общепринятыми методами. Физико-химические свойства мышц рыбы изучали с помощью рН-метра, содержание сероводорода с подогреванием проб по ГОСТ 23392-78, ГОСТ 25011-81, ГОСТ 23042-78. Редуктазную пробу, реакцию на пероксидазу, на газообразный аммиак и реакцию с сернокислой медью осуществляли общепринятыми методами.

Микробиологическое исследование рыбы проводили согласно ГОСТ 21237-75 и СанПиН 2.3.2.1078-01.

Морфологическое исследование проводили по ГОСТ 19496-74 после фиксации проб мяса рыбы в 10%-ном водном растворе формалина. Затем делали гистологические поперечные и продольные срезы мышечной ткани на замораживающем микротоме МЗ-2. Полученные срезы исследовали под световым микроскопом.

Безвредность и относительную биологическую ценность рыбы определяли на инфузориях Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов» (утвержденным Департаментом ветеринарии МСХ РФ 16.10.2000 г., № 13-7-2/2156). Метод основан на выживаемости инфузорий в среде, содержащей испытуемый продукт.

Полученные данные анализировали и обрабатывали с помощью стандартных компьютерных программ статистической обработки.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Национальный промысел рыбы и других гидробионтов в территориальных водах Маврикия**

Большинство маленьких пелагических и донных рыб, обитающих в Индийском океане, произошли от общей фауны Индийско-Тихой водной зоны. В перечень основных промысловых рыб в акватории Маврикия включены 14 семейств: луциановые, летриновые, спаровые, мохаровые, серрановые, сельдевые, ставридовые, коринефеновые, попугаевые, скумбриевые, парусниковые, хирурговые, сигаговые и кефалевые. Снабжение населения Маврикия рыбой производится за счет добывания в мелководных бассейнах, где глубина не превышает 50 м. Самыми продуктивными водными бассейнами в территориальных водах Маврикия являются Сайя-де-Мала и Назарет, затем следуют Сэн-Брандон, Чагос и Альбатрос. Ежегодная добыча рыбы за период 1996 по 2001 гг. в территориальных водах Маврикия колебалась от 3411 до 4424 т (табл. 1), что обеспечивает среднее годовое потребление рыбы населением страны около 18,0-23,3 кг на одного человека. Промысел рыбы проводят частные рыбаки, рыбоводческие хозяйства и специальные промысловые организации на рыболовных судах полупромышленного типа. Рыба, пораженная возбудителями паразитарных заболеваний, в том числе оодиниозом обнаруживается при всех видах промысла. При этом выбраковке подлежит только рыба, резко изменившая товарный вид и упитанность.

Таблица 1

**Промысел рыбы по отдельным косякам Маврикия  
в 1996-2001 гг. (в т)**

Год	Сайя-де-мала X <sub>1</sub>	Назарет X <sub>2</sub>	Сэн-Брандон X <sub>3</sub>	Чагос X <sub>4</sub>	Альбатрос X <sub>5</sub>	Всего Σ X
1996	2283	1253	432	321	135	4424
1997	1798	1720	316	306	270	4410
1998	2054	1086	400	81	76	3697
1999	2107	1121	341	127	226	3922
2000	2099	1080	267	312	141	3899
2001	1283	1366	332	228	202	3411
<b>В среднем</b>	<b>1937</b>	<b>1089</b>	<b>348</b>	<b>229</b>	<b>175</b>	<b>3960</b>

Несмотря на то, что Маврикий является островным государством и активно занимается промыслом рыбы, все же приходится ещё и импортировать значительную массу гидробионтов из соседних стран Индийского океана, в том числе охлажденную, замороженную, вяленую, соленую и копченую рыбу. У рыбы, импортированной из других стран, также обнаруживаются экземпляры, пораженные паразитарными болезнями, в том числе оодиниозом. Рыбу, не изменившую товарный вид, обычно используют на консервы. На Маврикии действует современный завод, выпускающий разные виды рыбных консервов, которые пользуются большим спросом у населения разных стран. Об этом свидетельствует значительное увеличение объема экспорта консервов с 12668 т в 1998 г до 27168 т в 2001 г., т.е. в 2,14 раза. Эти данные показывают, что в Республике Маврикий хорошо развит промысел рыбы. При этом выявляются экземпляры, пораженные паразитарными болезнями, в том числе оодиниозом.

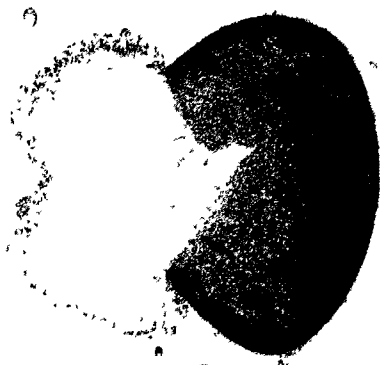
### **Морфология и локализация возбудителя оодиниоза у рыб**

Оодиниоз вызывает возбудитель *Amyloodinium ocellatum*, относящийся к жгутиконосцам класса Dinoflagellata. Биологический цикл развития паразита включает несколько стадий, при каждой из которых морфология возбудителя меняется. Известно, что при первой стадии, свободноживущие диноспоры плавают в воде. Диноспора имеет бочкообразную форму и размеры 12-15 мкм в длину и 10-12 мкм в ширину. У них имеется глазок красноватого цвета и два жгутика, один из которых скрыт складкой тела. Когда диноспора попадает на тело рыбы и



фиксируется, образуется трофонт. Для трофонтов характерна грушевидная или шаровидная форма. Трофонт может достигать до 150 мкм и содержит такие органеллы, как макронуклеус, хлоропласты, митохондрии, аппарат Гольджи, трихоцисты, мукоцисты, пищеварительные вакуоли и стомоподии.

С целью изучения морфологии возбудителя оодиниоза, нами исследованы соскобы слизи с поверхности тела, плавников и жабр пораженной рыбы. При этом мы наблюдали, что трофонты имеют округлую форму и темно-коричневый цвет. Возбудитель окружен нежной оболочкой. При препарировании установлено, что трофонты неустойчивы к механическому воздействию (рис. 1 и 2).



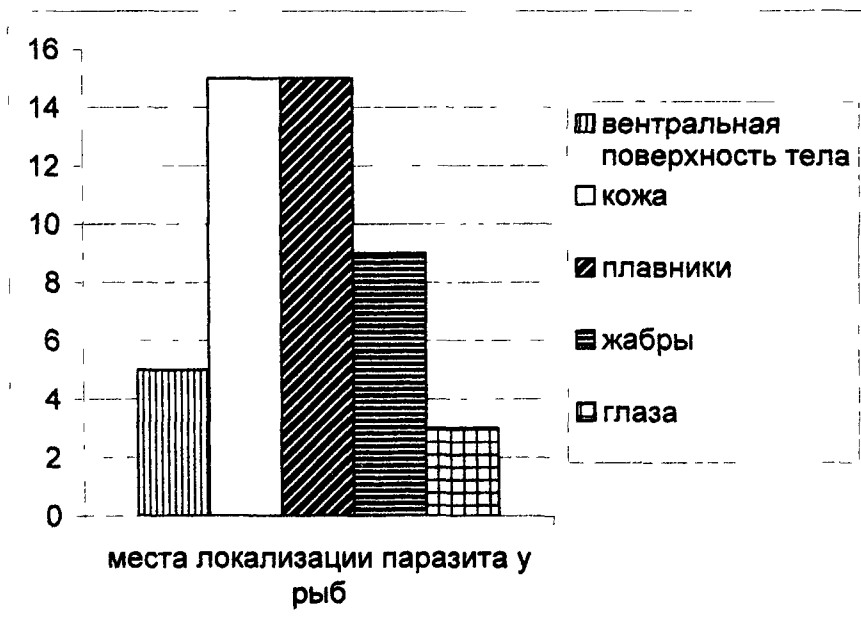
*Рис. 1. Разрушенный трофонт и выход клеточного материала из него*



*Рис. 2. Трофонт, сохраняющий целостность, и справа виден остаток оболочки от другого разрушенного трофонта*

Для того, чтобы изучить основные места локализации возбудителя оодиниоза, нами был проведен осмотр 15 партий рыб. При этом были обнаружены очаги паразитирования на вентральной поверхности тела у 33,3 % исследуемой рыбы. У всей пораженной рыбы, т.е. у 100 % образцов, находили возбудителя на коже и плавниках. Вместе с тем, у 60 % от исследуемых экземпляров рыбы отмечали паразитов на жабрах. И меньше всего, у 20 % от исследуемых, выявляли возбудителя в глазах. Эти данные представлены на рис. 3.

На основании полученных результатов исследования можно заключить, что у рыбы возбудитель оодиниоза – *Amyloodinium ocellatum* локализуется, главным образом, на коже, плавниках и жабрах, и в меньшей степени на вентральной поверхности тела и в глазах.



*Рис. 3. Диаграмма частоты обнаружения возбудителя в разных органах рыбы*

### **Показатели дифференциальной диагностики оодиниоза**

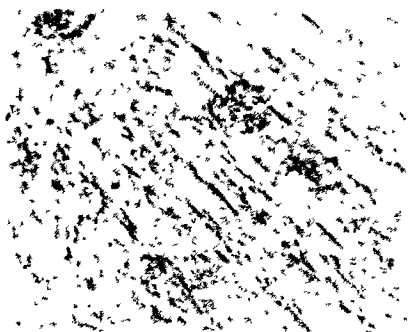
Отдельные паразитарные болезни рыбы протекают с похожим для оодиниоза комплексом симптомов поражения, что обуславливает определенные трудности в постановке диагноза.

Мы изучали морфологические особенности поражения рыбы возбудителем оодиниоза *Amyloodinium ocellatum*, с целью выявления у него отличительных от других паразитов признаков. Оодиниоз следует дифференцировать от криптокариоза, триходиоза и гиродактилеза, для которых также характерно поражение жаберных пластин, интенсивное выделение слизи, повреждение и слипание жаберных лепестков, вследствие чего дыхательная функция жабр подавляется, рыба плавает в поверхностных слоях воды, при этом жаберные крышки заметно поднимаются.

При выявлении такой патологии у рыбы, для постановки диагноза на оодиниоз, мы проводили исследования мазков-соскобов слизи с

поверхности тела, жабр и плавников. Обнаружение в мазках грушевидных темных трофонтов, размером около 150 мкм, служит критерием для постановки диагноза на оодиноз. На рис. 4, 5, 6 и 7 хорошо видно, что возбудитель оодиноза выявляется в виде трофонтов или темных пятен чаще на коже и плавниках.

При криптокариозе обнаруживаются белые пятна или многочисленные сероватые пузырьки на теле, а в мазках наблюдают яйцевидные бродяжки инфузории размером 45x35 мкм. При триходинозе на теле отмечают серый налет, бледные, покрытые слизью жабры, в мазках соскобов слизи обнаруживают инфузории блюдцеобразной или грушевидной формы, диаметром 26-75 мкм. Гиродактилусы паразитируют на коже, жабрах и плавниках, образуя сероватый налет, в мазках слизи можно обнаружить гельминты сосальщики веретенообразной формы, размером 0,2-1,0 мм.



**Рис. 4.** Трофонт под большим увеличением



**Рис. 5.** Множественные трофонты на плавнике



**Рис. 6.** Трофонты, прикрепленные к телу



**Рис. 7.** Трофонт на плавнике

Таким образом, наши исследования показали, что возбудитель оодиноза достаточно легко идентифицируется по месту локализации у рыбы и по своим морфологическим показателям от возбудителей криптокариоза, триходиноза и гиродактилеза. Основными показателями дифференциальной диагностики оодиноза рыбы являются наличие темных пятен на коже, плавниках и жабрах и выявление трофонтов возбудителя болезни – *Amyloodinium ocellatum* в соскобах слизи с пораженных тканей.

### Органолептические свойства рыбы при оодинозе

Показатели органолептической оценки рыбы, имеющей слабое и интенсивное поражение оодинозом, сравнивали с показателями здоровой рыбы того же вида. При оценке внешнего вида у больной и здоровой рыбы исследовали чешую, слизь на ней, состояние кожи, рот, глаза, жабры, плавники, анальное отверстие, после чего на разрезе состояние мышц, брюшной полости и внутренних органов, затем проводили органолептическую оценку мяса рыбы. Установлено, что чешуя, слизь, кожа, жабры, плавники у больной рыбы при внешнем осмотре имеют определенные отличия, у неё выявляются мелкие темно-коричневые пятна (трофонты), более обильное выделение слизи, деформация жабер и плавников. Для сравнительной оценки мяса пораженной оодинозом и здоровой рыбы, её предварительно варили в течение 30 мин после закипания воды, без добавления соли и специй. Органолептические показатели оценивали по 9-балльной шкале. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Органолептические показатели рыбы по 9-балльной шкале**

Показатели	Здоровая рыба	Слабая инвазия	Сильная инвазия	Разница
Внешний вид	8,26 ± 0,05	8,17 ± 0,04	7,10 ± 0,13	0,09-1,16
Цвет мяса	8,37 ± 0,04	8,10 ± 0,07	7,50 ± 0,13	0,27-0,87
Запах	8,53 ± 0,11	8,53 ± 0,11	7,66 ± 0,11	0-0,87
Вкус	7,37 ± 0,04	7,33 ± 0,12	7,06 ± 0,15	0,04-0,31
Консистенция	8,30 ± 0,07	8,26 ± 0,11	7,67 ± 0,16	0,04-0,63
Сочность	8,57 ± 0,11	8,43 ± 0,09	7,73 ± 0,11	0,14-0,84
Оценка бульона	8,46 ± 0,09	8,26 ± 0,10	7,69 ± 0,12	0,20-0,77
Общая оценка качества рыбы	8,27 ± 0,26	8,15 ± 0,25	7,49 ± 0,23	0,12-0,78
Разница, %	100	98,5	90,6	1,5-9,4

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что у здоровой рыбы большинство органолептических показателей имели оценку  $8,26 \pm 0,05$  -  $8,57 \pm 0,11$  баллов, и только вкус рыбы оценивался около  $7,37 \pm 0,04$  баллов. В среднем балл по всем органолептическим показателям составлял  $8,27 \pm 0,26$ . У рыб при слабой инвазии оценка большинства органолептических показателей составляла от  $8,10 \pm 0,07$  до  $8,53 \pm 0,11$ , что в среднем не превышало  $8,15 \pm 0,25$ , или на 1,5 % ниже, чем у здоровой рыбы. При сильной инвазии органолептические показатели колебались от  $7,06 \pm 0,15$  до  $7,69 \pm 0,12$ , т.е. общая оценка по всем органолептическим показателям в среднем составляла  $7,49 \pm 0,23$ , или на 9,4 % ниже, чем у здоровой рыбы.

При слабой инвазии оценка внешнего вида рыбы снижалась на 0,09 балла, а при сильной инвазии на 1,16 балла. Цвет мяса у слабо инвазированной рыбы оценивался на 0,27 балла ниже чем у здоровых рыб, в то же время при сильной инвазии оценка цвета мяса рыбы снижалась на 0,87 балла. При слабой инвазии запах рыбы не отличался от такового здоровой, а при сильной инвазии запах оценивался ниже на 0,87 балла. По вкусу рыба слабо пораженных рыб практически не отличалась от здоровых, а у сильно пораженных рыб она снижалась на 0,31 балла. При оценке консистенции рыбы при слабой инвазии выявлено снижение на 0,04 балла по сравнению со здоровой рыбой. У сильно пораженных рыб консистенция имела оценку на 0,63 балла ниже, чем у здоровых. Оценка сочности рыбы при слабой инвазии была ниже на 0,14 балла, а при сильном поражении – на 0,84 балла. При общей оценке рыбы оказалось, что при слабой инвазии органолептические показатели ниже, чем у здоровой рыбы на 0,12 балла, а при сильном поражении – на 0,78 балла. Оценка бульона по органолептическим свойствам имела такую же тенденцию к снижению, пропорционально степени инвазии рыбы. У пораженной рыбы отмечалось в бульоне меньше жира и снижение аромата на 0,20-0,77 балла.

Эти данные позволяют заключить, что по внешнему виду и органолептическим показателям рыба, пораженная оодиниозом имеет определенные отличия от здоровой, наиболее выраженные у рыбы, имеющей интенсивное поражение возбудителем оодиниоза.

#### **Физико-химические свойства мяса рыбы при оодиниозе**

С целью изучения воздействия паразита на организм рыб, мы проводили сравнительное изучение химического состава и физико-

химических показателей проб мышечной ткани как здоровой, так и пораженной оодинозом рыбы. В образцах рыбы определяли содержание влаги, белка, жира, золы, измеряли рН, проводили реакции на  $H_2S$ , с  $CuSO_4$ , на пероксидазу, редуктазную пробу и реакции на газообразный аммиак. Результаты представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Химический состав мышечной ткани рыбы

Образцы	Массовая доля, %			
	Влага	Белок	Жир	Зольные вещества
<b>Больная рыба n=5</b>				
Мышцы	$73,89 \pm 2,1$	$17,46 \pm 0,63$	$4,06 \pm 0,24$	$3,28 \pm 0,19$
	$74,64 \pm 2,4$	$17,97 \pm 0,74$	$4,80 \pm 0,24$	$3,56 \pm 0,17$
В среднем	74,22	17,81	4,54	3,43
<b>Здоровая рыба n=5</b>				
Мышцы	$71,66 \pm 2,5$	$18,45 \pm 0,57$	$5,86 \pm 0,23$	$3,09 \pm 0,11$
	$72,11 \pm 1,8$	$18,92 \pm 0,78$	$6,52 \pm 0,29$	$3,21 \pm 0,16$
В среднем	71,87	18,69	6,28	3,15
Разница	+ 2,35	- 0,88	- 1,74	+ 0,28

По химическому составу мышцы больной рыбы существенно отличаются от таковых у здоровой рыбы. В мышцах больной рыбы влаги содержится  $73,89 \pm 2,1 - 74,64 \pm 2,4$  %, а в мышцах здоровой рыбы –  $71,66 \pm 2,5 - 72,11 \pm 1,8$  %, т.е. на 2,35 % меньше. Содержание белка в мышцах больной рыбы  $17,46 \pm 0,63 - 17,97 \pm 0,74$  %, а в мышцах здоровой рыбы  $18,45 \pm 0,57 - 18,92 \pm 0,78$ , т.е. массовая доля белка у больной рыбы уменьшается на 0,88 %. Более выраженные отличия отмечены в содержании жира, так как количество жира при оодинозе снижается на 1,74 %. Если в мышцах больной рыбы жира было  $4,06 \pm 0,24 - 4,80 \pm 0,24$ , то у здоровой рыбы –  $5,86 \pm 0,23 - 6,52 \pm 0,29$ . Содержание минеральных веществ не имело выраженных различий. Если в мышцах больной рыбы зольные вещества составляли  $3,28 \pm 0,19 - 3,56 \pm 0,17$ , то у здоровой рыбы –  $3,09 \pm 0,11 - 3,21 \pm 0,16$ , или на 0,28 % больше. Такие изменения в

химическом составе могут влиять не только на потребительские свойства, но и на биологическую ценность рыбы, что необходимо учитывать при ветеринарно-санитарной оценке больной оодиниозом рыбы.

Из данных табл. 4 видно, что значения рН мышечной ткани здоровой рыбы колебались от 6,62 до 6,72, рН пораженной рыбы изменялся от 6,74 до 6,85, что ближе к верхним предельным границам для свежей доброкачественной рыбы. В реакции на  $H_2S$  все пробы мышц здоровой и пораженной рыбы имели отрицательные результаты. В реакции с  $CuSO_4$  смесь слегка помутнела только в двух пробах мышц от пораженных рыб, что свидетельствует о накоплении в тканях продуктов первичного распада белков. При постановке редуктазной пробы во всех случаях не отмечалось обесцвечивания метиленовой сини, что подтверждает отсутствие гнилостных микроорганизмов. В реакции на газообразный аммиак со всеми образцами облака не отмечалось, что подтверждает определенную доброкачественность рыбы.

**Таблица 4**

**Физико-химические свойства мяса здоровой и пораженной оодиниозом рыбы**

рН	Реакция на $H_2S$	Реакция с $CuSO_4$	Реакция на пероксидазу	Редуктазная проба	Реакция на газообразный аммиак
<b>Здоровая рыба</b>					
6,62 –6,72	–	Прозрачно	+	Не обесцвечивается	–
<b>Пораженная рыба</b>					
6,74 –6,85	–	Слегка мутно в двух пробах	+	Не обесцвечивается	–

Таким образом, анализируя результаты физико-химических исследований мяса рыбы можно заключить, что содержание влаги, белка и жира в мясе при поражении оодиниозом отличается от таких показателей здоровой рыбы. Показатели рН, реакции на сероводород, на пероксидазу, редуктазной пробы и реакции на газообразный аммиак по сравнению с мясом здоровой рыбы выраженных различий не имели. Только в отдельных случаях в реакции с сернокислой медью подтвердилось накопление в мясе пораженной оодиниозом рыбы незначительного

количества продуктов первичного распада белков, что свидетельствует об ухудшении потребительских свойств рыбы.

### **Микробиологические показатели мышечной ткани рыбы при оодиниозе**

Микробиологический статус рыбы при ветсанэкспертизе оценивается по наличию микроорганизмов следующих групп: количество мезофильных аэробов и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ); бактерий группы кишечных палочек, условно- патогенных микроорганизмов, к которым относятся бактерии рода *Proteus*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, сульфитредуцирующие клостридии и микробы, обуславливающие порчу рыбы (дрожжи, плесень, гнилостные и др.).

При микроскопии мазков-отпечатков из мышц рыбы, пораженной оодиниозом, обнаруживали единичные микроорганизмы кокковой и палочковидной формы, грамположительной и грамотрицательной окраски. При бактериоскопии мышечной ткани сильно инвазированной рыбы во всех случаях в поле зрения микроскопа отмечали большое содержание кокковых микроорганизмов и в единичных случаях грамотрицательных палочек.

Для проведения микробиологических посевов в качестве материала использовали рыбу, слабо и сильно пораженную оодиниозом (14 экз.). С этой целью исследовали пробы мышц и определяли КМАФАнМ, КОЕ/г, наличие бактерий группы кишечных палочек, стафилококков, сальмонелл, сульфитредуцирующих клостридий и *Listeria monocytogenes*. Результаты представлены в табл. 5.

При посевах мышц пораженной оодиниозом рыбы была выявлена общая микробная загрязненность (КОЕ/г) от  $2,0 \cdot 10^5$  до  $5,1 \cdot 10^6$ . Количество выделенных микробов было пропорционально степени поражения рыбы. При этом в 4 образцах обнаружены сапрофитные микроорганизмы и бактерии *E.coli* и *Staphylococcus aureus*.

При посевах мышц здоровых рыб общая микробная загрязненность (КОЕ/г) не превышала  $0,3-0,9 \cdot 10^4$ . В посевах были выделены только сапрофитные микроорганизмы, при этом бактерий *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium spp.* и *Staphylococcus aureus* не были выявлены.

Однако при хранении рыбы в незамороженном виде микробная загрязненность мышц больной и здоровой рыбы резко возрастала. В мышцах здоровой рыбы повышалось содержание кокковых и



палочковидных форм, а в мышцах пораженных рыб более интенсивно возросло количество грамотрицательных палочек.

**Таблица 5**

**Результаты микробиологического исследования рыбы пораженной  
оодиниозом, %**

КМАФАнМ КОЕ/г, не более	БГКП			Salmonella	Сульфит- редуцирующие кlostридии	Listeria monocytogenes	S.aureus	Другие сапрофитные микроорганизмы
	E. coli	Citrobacter	Enterobacter					
<b>1. Мышечная ткань рыбы при оодиниозе</b>								
2,0·10 <sup>5</sup> - 5,1·10 <sup>6</sup>	35,7	0	0	0	0	0	28,6	100
<b>2. Мышечная ткань здоровой рыбы</b>								
0,3·10 <sup>4</sup> - 0,9·10 <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	0	100
<b>3. Норма по СанПиН 2.3.2.1078-01</b>								
Не более 5·10 <sup>4</sup>	Не допускается в 0,01 г			Не допускается в 25 г		Не допу- скае- тся в 0,01 г	Не регла- ментиро- ваны	

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что рыба, пораженная оодиниозом, имеет более высокую микробную загрязненность (КОЕ/г), в том числе бактериями рода *E.coli*, *Staphylococcus aureus* и сапрофитной микрофлорой, что значительно влияет на сохранность рыбы в незамороженном состоянии. Чем интенсивное поражение рыбы оодиниозом, тем выше содержание микроорганизмов в мышцах, и при хранении такой рыбы быстрее развиваются признаки микробной порчи, что должно учитываться при ветеринарно-санитарной оценке рыбы, пораженной оодиниозом.

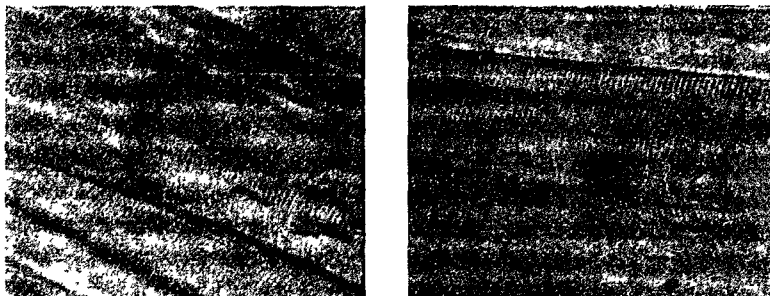
### Микроструктура мышц рыбы при оодиниозе

Мускулатура у рыбы в основном сосредоточена в боковых частях тела. Боковые мышцы образуются миомерами – конусообразными полосками ткани, которые входят друг в друга, обращены к голове и состоят из параллельно расположенных мышечных волокон. На продольном срезе мышечное волокно имеет поперечную исчерченность. У рыб мышечные волокна часто имеют, в отличие от мышечных волокон млекопитающих, уплощенную форму. Ядра в них могут занимать центральное, а не периферическое положение. Мышечную ткань рыбы можно рассматривать как сплошную коллоидную систему, состоящую из трех основных образований: септ, мышечных волокон и эндомизия. Септы состоят в основном из коллагена и эластина. Мышечное волокно представляет собой сложное образование, состоящее из трех основных частей: эластичной оболочки – сарколеммы, гелеобразного волокнистого образования – миофибрилл и вязкого белкового образования, заполняющего большую часть клетки – саркоплазмы. Длина мышечного волокна различна, самые длинные волокна находятся в центральной части мышцы. Белые скелетные мышцы составляют основную массу мускулатуры рыбы.

Интенсивность развития деструктивных изменений у рыбы варьирует в зависимости от типа мышечной ткани, от возраста рыбы, типа её питания, также от неблагоприятных условий внешней среды и перенесенных заболеваний.

Для определения показателей деструкции мышечных волокон рыбы при оодиниозе мы проводили сравнительное гистологическое исследование мышц больной и здоровой рыбы. Мы отбирали кусочки мышц от пораженной и здоровой рыбы и на замораживающем микротоме МЗ-2 делали продольные и поперечные срезы мышц.

На продольных срезах мышц здоровой рыбы хорошо выражена поперечная исчерченность мышечных волокон (рис. 8) и видны ядра на периферии. Мышечные волокна плотно расположены друг к другу и сохраняли свою целостность.

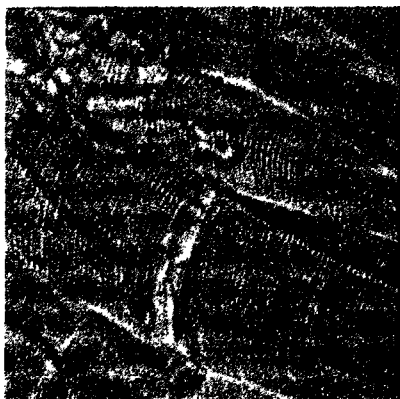


*Рис. 8. Продольные срезы мышц здоровой рыбы (X 400)*

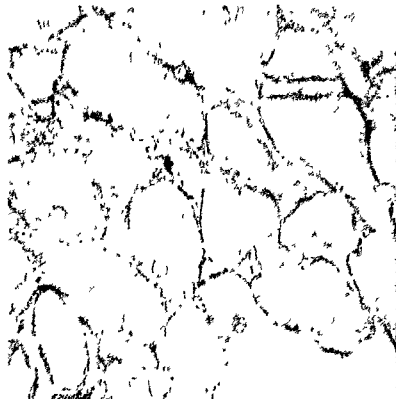
На продольных срезах мышц большой рыбы (рис. 9) видно, что дегенеративные процессы затрагивают определенную часть волокна по его длине. При этом отмечаются зоны разрушения миофибрилл, чередующиеся с зонами, имеющими нормальное строение.

На поперечных срезах мышц большой рыбы (рис. 10) уменьшается толщина мышечных волокон, их форма, и между ними обнаруживаются пустоты. В местах, приближенных к возбудителю, идет фрагментация миофибрилл, разрушение структур мышечных волокон и лизис с образованием мелкозернистой массы.

Эти данные свидетельствуют о токсичном воздействии продуктов жизнедеятельности паразита на мышечные волокна, в результате чего они изменяют свою форму и частично разрушаются, что приводит к ухудшению качества рыбы и сокращению сроков хранения в охлажденном или замороженном виде.



*Рис. 9. Продольный срез мышц пораженной оодиниозом рыбы (X 400)*



*Рис. 10. Поперечный срез мышц пораженной оодиниозом рыбы (X 400)*

### **Определение биологической ценности рыбы при оодиниозе**

Биологическая ценность продукта определяется его способностью обеспечивать потребности организма в питательных веществах.

При исследовании, проведенном на инфузориях, установлено снижение количества клеток *Tetrahymena pyriformis*, но при этом не отмечено отрицательного влияния мяса пораженной оодиниозом рыбы на морфологию простейших и характер их движения.

Количество инфузорий снижалось с  $16,0 \pm 0,3 \cdot 10^4$  до  $15,8 \pm 0,4 \cdot 10^4$ , т.е. на 1,1 % при исследовании с пробами слабо пораженной рыбы. При проведении опыта с образцами сильно инвазированной рыбы установлено снижение количества клеток до  $13,2 \pm 0,6 \cdot 10^4$ , т.е. на 17,5 % (табл. 6).

**Таблица 6**

**Показатели относительной биологической ценности рыбы при оодиниозе**

Исследуемый продукт	Среднее количество инфузорий в 1 мл среды	ОБЦ, % к контролю
<b>Опытные образцы мяса рыб</b>		
Здоровая рыба	$(16,0 \pm 0,3) \cdot 10^4$	100
Слабая степень инвазии	$(15,8 \pm 0,4) \cdot 10^4$	98,9
Сильная степень инвазии	$(13,2 \pm 0,6) \cdot 10^4$	82,5

Установлено, что относительная биологическая ценность рыбы при слабой инвазии возбудителем оодиниоза составила 98,9 %, а при сильной инвазии – 82,5 %. Снижение относительной биологической ценности на 17,5 % при сильной инвазии свидетельствует о снижении доброкачественности рыбы при оодиниозе. По нашему мнению это связано с накоплением продуктов жизнедеятельности паразита в тканях больных рыб. Кроме того, при оодиниозе происходит интенсивное выделение слизи, что требует значительных затрат белков, солей и других соединений.

## ВЫВОДЫ

1. Объем ежегодного частного и промышленного промысла рыбы в территориальных водах Маврикия составляет 3411-4424 т, что обеспечивает среднее годовое потребление рыбы населением страны около 18-23,3 кг на человека. Оодиниоз выявляется при любом виде промысла рыбы.

2. Возбудитель оодиниоза локализуется на коже и плавниках рыб (100 %), на жабрах (60 %), на вентральной поверхности тушки (33 %) и в глазах (20 %). На поверхности тела, плавников и жабр выявляется

возбудитель в виде трофонта округлой формы темно-коричневого цвета, размером до 150 мкм.

3. Оодиниоз необходимо дифференцировать от криптокариоза, триходиоза и гиродактилеза. Критерием для подтверждения диагноза на оодиниоз служит обнаружение в мазках соскобов с поверхности пораженных участков тела, плавников и жабр возбудителя *Amyloodinium ocellatum*, который по морфологическим показателям отличается от других возбудителей.

4. Органолептические показатели пораженной оодиниозом рыбы имеют оценку на 0,12–0,78 балла ниже по сравнению с показателями здоровой рыбы. Изменения в органолептических показателях пропорциональны интенсивности поражения рыбы возбудителем оодиниоза.

5. Мышцы больной рыбы содержат больше влаги (на 2,35 %), золы (на 0,28 %), меньше белка (на 0,88 %) и жира (на 1,74 %). По физико-химическим свойствам мышцы больной рыбы незначительно отличаются от показателей здоровой рыбы, кроме pH мяса и реакции с сернистой медью.

6. Мышцы пораженной оодиниозом рыбы содержат мезофильные аэробы и факультативно-анаэробные микроорганизмы на  $1,9 \cdot 10^5$ –  $5,1 \cdot 10^6$  больше, чем здоровой рыбы. В отдельных случаях из мяса больной рыбы выделяются *E.coli* и *Staphylococcus aureus*.

7. В мышцах пораженной оодиниозом рыбы, в отличие от мышц здоровой, обнаруживаются участки фрагментации, большие пустоты между пучками мышечных волокон и деструкция до образования мелкозернистой белковой массы.

8. Органолептические, физико-химические, микробиологические и микроструктурные изменения мышц наиболее выражены при сильном поражении оодиниозом, что снижает не только качественные показатели рыбы, но и биологическую ценность её на 1,1–17,5 %.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. При диагностике оодиниоза, необходимо брать соскобы слизи с пораженной поверхности тела, плавников и жабр рыбы. При этом обнаруживаются трофонты округлой или грушевидной формы темно-коричневого цвета, размером до 150 мкм.

2. При слабом поражении оодиниозом рыбу после зачистки от паразитов можно использовать для пищевых целей, но с ограниченным сроком хранения, так как в ней отмечается повышенная микробная обсемененность.

3. При сильном поражении рыбу необходимо направлять на выработку консервов или рыбной муки, так как после зачистки нарушается её товарный вид, а в мышцах такой рыбы обнаруживается повышенное содержание различных микроорганизмов, в том числе возбудители токсикоинфекций.

4. В случае истощения или дистрофии мышечной ткани рыбу необходимо направлять на утилизацию или на корм животным.

#### **Список научных работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Рамлочан Присцилла. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы в республике Маврикия / Присцилла Рамлочан, В.Е Никитченко // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2002.– С. 78-79.

2. Рамлочан Присцилла. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб при оодиниумозе / Присцилла Рамлочан, И.Г. Серегин // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы второй международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2003. – С. 49-50.

3. Рамлочан Присцилла. Оодиниумоз у декоративных аквариумных рыб / Присцилла Рамлочан, И.Г.Серегин // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы второй международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2003. – С. 50-51.

4. Рамлочан Присцилла. Поражение органов и тканей рыбы при оодиниозе // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы третьей международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2004. – С. 84-85.

5. Рамлочан Присцилла. Диагностика оодиниоза и ветеринарно-санитарная оценка рыб // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы пятой международной научно-практической конференции. – М.: МГУПБ, 2004. – С. 53-54.

6. Рамлочан Присцилла. Изменение показателей мяса рыбы пораженной оодиниозом / Присцилла Рамлочан, И.Г.Серегин // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы четвертой

международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2005. – С. 182-183.

Подписано в печать 28.04.06. Усл. печ. л. 1,5.

Заказ 3/51. Тираж 100 экз.

МГУПБ, 109316, Москва, ул. Талалихина, 33.

ООО «Полисувенир», 109316, Москва, ул. Талалихина, 33.

Тел. 677-03-86.

2006A  
9719

11 - 9719