



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Государственная регистрация изобретения осуществлена по заявлению о признании действия исключительного права на территории Российской Федерации на основании статьи 13¹ Федерального закона от 18 декабря 2006 года № 231-ФЗ «О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации»

(21)(22) Заявка: 2014150203/93, 10.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.03.2007

Приоритет(ы):
Дата приоритета: 20.03.2007
Патент № 82302 (UA)

(45) Опубликовано: 10.02.2015 Бюл. № 4

Адрес для переписки:
299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, д.2,
Институт биологии южных морей им. А.О.
Ковалевского

(72) Автор(ы):

**Мачкевский Владимир Константинович (RU),
Гаевская Альбина Витольдовна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Институт биологии южных морей им. А.О.
Ковалевского (RU)**

(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПРОКТЕКОЗИСА ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ В УСЛОВИЯХ МАРИКУЛЬТУРЫ

(57) Реферат:

Способ диагностики и профилактики проктэкозиса черноморских мидий в условиях марикультуры. Изобретение относится к биотехнологии и предназначено для диагностики и профилактики паразитарного заболевания черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* на мидийных фермах. У мидий изучают клинические признаки заболевания, по которым отбирают мидий для паразитологического анализа. Моллюсков считают слабо зараженными при содержании в одной мидии до 100 экз. спороцист, средне зараженными при содержании в одном моллюске до 150-500 партенит, сильно зараженными при содержании в одной мидии от

600 до 5000 партенит, гиперинвазированными, если в одной мидии содержится свыше 6000 спороцист. В зависимости от этого проводят профилактические меры. Если мидия слабо зараженная, то увеличивают частоту отбора контрольных проб на ферм в 2-3 раза. Если средне зараженная мидия, то увеличивают объем выборки в пробе в 2 раза и регулируют плотность размещения коллекторов на носителях. Если сильно зараженная, то осуществляют выбраковывание ослабленных мидий на коллекторах и сбор опавших на дно мидий. Если мидия гиперинвазированная, то перемещают фермы в другое место.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

State registration of the invention has been provided following a request to recognize the exclusive rights on the territory of the Russian Federation as provided for in the Article 13¹ of the Federal Law of December 18, 2006 № 231-ФЗ «On enactment of part four of the Civil Code of the Russian Federation»

(21)(22) Application: **2014150203/93, 10.10.2014**

(24) Effective date for property rights:
20.03.2007

Priority:
Priority date: **20.03.2007**
Patent No. **82302 (UA)**

(45) Date of publication: **10.02.2015** Bull. № 4

Mail address:
299011, g. Sevastopol', pr. Nakhimova, d.2, Institut biologii juzhnykh morej im. A.O. Kovalevskogo

(72) Inventor(s):
**Machkevskij Vladimir Konstantinovich (RU),
Gaevskaja Al'bina Vitol'dovna (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Institut biologii juzhnykh morej im. A.O.
Kovalevskogo (RU)**

(54) **METHOD FOR DIAGNOSING AND PREVENTING PROCTECOSIS OF BLACK SEA MUSSELS IN MARINE CULTURE ENVIRONMENT**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: method for diagnosing and preventing proctecosis of Black Sea mussels in the merine culture environment. The invention refers to biotechnology and aims at diagnosing and preventing parasitic disease of Black Sea mussels *Mytilus galloprovincialis* on mussel farms. The mussels are examined to detect the clinical signs of the disease, which enable sampling the mussels for parasitological analysis. The mussels are considered to be mildly infected if one mussel contains up to 100 units of sporocysts; if one mussel contains up to 150-500 parthenitas, the mussels are considered to be moderately infected; the severely infected mussels contain from

600 to 5,000 parthenitas each, and if one mussel contain more than 6,000 sporocysts, the mussels are stated to be hyperinvaded. That provides a basis to take preventive measures. If the mussel appears to be mildly infected, a sampling rate is increases 2-3 times on the farm. The amount of sampling is increased twice as much, and a density of collectors is controlled on carriers, if the mussel is moderately infected. The severely infected mussel requires sorting out the weak mussels on the collectors and collecting the bottom mussels. The farms are supposed to be relocated, if the mussels are hyperinvaded.

EFFECT: improving the method.

RU 2 541 461 C1

RU 2 541 461 C1

Изобретение относится к биотехнологии и предназначено для диагностики и профилактики паразитарного заболевания черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* на мидийных фермах.

Причиной возникновения заболевания мидий является их поражение партеногенетическим поколением паразита - трематоды *Proctoeces maculatus* Odhner, 1911 (сем. Fellodistomidae). Заболевание названо по родовому названию возбудителя проктэкозисом.

Снижение эффективности хозяйств, выращивающих черноморскую мидию, при заболевании проктэкозисом выражается в том, что партениты, поражая практически все органы мидий - мантию, гонады, печень, мезосому, составляющие основу массы тела моллюска, вызывают значительное замедление темпов его роста и снижение веса. Бугристые вздутия, образованные скоплениями паразитов, и недоразвитость многих органов значительно портят товарный вид заражённых мидий и являются основной причиной их выбраковки. Больные мидии плохо прикрепляются к субстрату, что несомненно влечет их опадание с коллекторов. При высокой интенсивности заражения мидии погибают. Кроме того, кастрация мидий партенитами *P. maculatus* неблагоприятно отражается на их репродуктивных способностях в местах сбора спата на коллекторы, что негативно сказывается на рентабельности хозяйств.

Известны способы борьбы с болезнями, вызываемыми экзопаразитами рыб, применяемые в рыбной промышленности (см. пат. №1210254 А1, РФ, МПК А01К61/00 и №244792 А1, РФ, МПК А01К61/00). В известных способах для борьбы с инвазионными заболеваниями рыб используют антипаразитарные препараты, которые вносят в водоёмы. Недостаток таких терапевтических мер заключается в их низкой эффективности. Более перспективными оказались превентивные меры, позволяющие не допустить проникновения болезнетворного паразита в зону культивирования, либо регулирующие его численность.

Известна работа [см. Bower, S.M. (2001): Synopsis of Infections Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish; *Proctoeces maculatus* Trematode Disease of Mussels. [WWW document]. URL: http://www-sci.Dac.dfo-mpo.gc.ca/sheUdis/pages/mtdmu_e.htm (26.10.2006)], в которой подчеркивается отсутствие известных методов профилактики или контроля данного заболевания и рекомендуется не перевозить моллюсков в те зоны, где распространен паразит. Единственной мерой, способной свести к минимуму опасность, исходящую от данного заболевания, рассматривается ограничение диапазона экологических условий, при которых распространяется *P. maculatus*. Однако данное предложение не способно эффективно предотвращать заболевание мидий.

В основу способа диагностики и профилактики проктэкозиса мидий поставлена задача: путем контроля и анализа состояния культивируемых черноморских мидий обеспечить предотвращение распространения заболевания мидий, а также максимальное снижение уровня заболеваний мидий проктэкозисом на промышленных фермах.

Для достижения поставленной задачи авторами разработаны следующие диагностические признаки и патологоанатомическая картина проктэкозиса.

Клинические признаки. Паразитирование партенит определенным образом отражается на «поведении» мидий и фенотипических признаках их раковин, по которым зараженных моллюсков можно отличить от незараженных особей. Наиболее характерными клиническими признаками проктэкозиса являются:

а) У ослабленных сильной инвазией мидий створки смыкаются неплотно. Их прикрепление к субстрату (коллектору) ослабевает, они теряют способность правильно ориентироваться в пространстве, обвисают. Крайне ослабленные мидии произвольно

отделяются от коллектора и опадают на дно.

5 б) Вследствие ингибирующего воздействия партенит на рост мидий кольца прироста укорачиваются и словно надвигаются друг на друга, из-за чего поверхность створок выглядит подчеркнуто рифленой. Такое явление именуется эффектом «старческого

роста». Масса зараженных мидий меньше массы одновозрастных незараженных моллюсков.

с) Раковина зараженных мидий делается менее прочной, более тонкой и хрупкой, изменяется ее форма. Нередко края створок уродливо искривлены или обломаны.

10 Патологоанатомическая картина. Поражая практически все органы мидии (мантия, печень, мезосома, гонада, почки, биссусная железа, мускулы-ретракторы и аддукторы и др.), партениты существенно нарушают функционирование этих органов.

Морфологические признаки. При внешнем осмотре вскрытой мидии органы и их части у большинства зараженных моллюсков выглядят недоразвитыми.

15 Мантия мидии при высокой численности поражающих ее спороцист имеет иную форму и окраску, чем у незараженных моллюсков. Участки мантии, содержащие партенит, утолщены, имеют неровную поверхность и словно посыпаны мелкой крупой. Пораженные участки имеют более светлую окраску, чаще белесо-желтую, по сравнению с окружающими участками мантии, или же, наоборот, партениты окрашивает пораженную ткань в ярко-оранжевые тона, что также хорошо выделяет их на фоне

20 мантии. Иногда скопления партенит локализуются в части мантии, прилегающей к основанию жабр, в виде сплошных полей с измененной окраской. Пораженная паразитами нога и край мантии изменяют свой цвет и форму. Темная пигментация органов выцветает или исчезает, а их поверхность приобретает характерную рельефность в виде вздутий и бугорков. Партенит можно обнаружить и в периферических участках

25 печени, где они слабо просвечивают сквозь ее пленку в спровоцированных ими бугристых вздутиях.

Гистологические признаки. Паразиты травмируют внутренние органы, во многих случаях замещая собой функционально важные ткани. При поражении партенитами складок мантии с находящимися в них гонадами происходит полная или частичная

30 кастрация хозяина. При этом также нарушается функция мантии в образовании раковины, что отражается в характерных клинических признаках: искривление края раковины, образование блистеров на внутреннем перламутровом слое раковины. Масштабы поражения печени бывают столь велики, что на гистологических срезах различить какие-либо структуры органа практически невозможно. Партениты

35 разрушают отдельные участки желудочно-кишечного тракта. Паразитируя в заднем аддукторе - самой крупной мышце, запирающей раковину, и мышцах-ретракторах ноги, партениты вызывают автолиз отдельных мышечных пучков, тем самым ослабляя смыкание створок и прикрепление мидии к субстрату.

Паразитологический анализ.

40 Зараженность партенитами *P. maculatus* мидий, отобранных по клиническим признакам, необходимо подтвердить вскрытием. Для этого следует ввести лезвие скальпеля в узкую щель между створками. Мантийную жидкость (50 мл) собирают и исследуют с помощью микроскопа. Мягкие ткани (размером 10x10мм) обследуют, применяя компрессорный метод. Спороцист легко различить по мешковидной форме

45 тела, размеры которого достигают 0,7-2,5 мм. Они окрашены в желто-оранжевый или молочно-серый цвета, живые особи постоянно совершают пульсирующие сокращения. Особенно важно вести учет численности паразитов, которых хорошо видно даже невооруженным глазом.

Авторы предлагают следующую шкалу для оценки степени зараженности мидий партенитами:

а) слабая зараженность: в одной мидии содержится до 100 экз. спороцист; заболевание внешне не проявляется;

5 б) средняя зараженность: в одном моллюске содержится 150-500 спороцист; незначительно проявляются отдельные патологоанатомические признаки заболевания;

в) сильная зараженность: в одной мидии содержится от 600 до 5000 спороцист; проявляются клинические и патологоанатомические признаки заболевания;

10 г) гиперинвазия мидий: одной мидии содержится свыше 6000 спороцист; мидии очень ослаблены и гибнут.

Диагноз ставится на основании выявленных клинических и патологоанатомических признаков, а также при обнаружении того или иного количества возбудителей проктэкозиса в мантийной жидкости, мантии, мезосоме, гепатопанкреасе и других органах мидии.

15 При разработке профилактических мер проктэкозиса мидии в марикультуре необходимо учесть, что трематода *P. maculatus* является нормальным компонентом естественных биоценозов, и полностью избавиться от присутствия трематоды *P. maculatus* в природных условиях практически невозможно. Речь может идти о снижении численности паразита до уровня носительства, при котором вышеописанные признаки
20 заболевания проявляться не будут. Характер профилактических мероприятий зависит от типа хозяйства. Подразумеваются два основных типа: открытый (конструкции, т.е. несущие коллекторы, выставляются в море) и бассейновый (коллекторы с мидиями находятся в береговых бассейнах).

1. Открытый тип. Отличается более тесным контактом выращиваемых мидий с
25 окружающей средой, определенной мобильностью несущих конструкций (например, плоты с мидийными коллекторами можно перемещать из зоны сбора спата в зону их дальнейшего доращивания), что дает возможность менять экологические условия. Поэтому для профилактики проктэкозиса в хозяйствах открытого типа необходимо:

30 1.1. При выборе района для организации мидийного хозяйства провести тщательное гельминтологическое обследование мидий, гастропод, полихет и рыб -вероятных переносчиков *P. maculatus* в естественных условиях. Высокое заражение упомянутых гидробионтов в природных популяциях является серьезным фактором, препятствующим созданию хозяйства в конкретном районе при прочих благоприятных условиях.

35 1.2. Размещать конструкции, несущие мидий, в местах с минимальным развитием макрофитов (местообитания дополнительных и дефинитивных хозяев паразита) или лишенных их зарослей. Нижние концы коллекторов должны находиться на удалении 2-3 м от дна;

1.3. Размещать штормоустойчивые конструкции-носители мидийных коллекторов в местах с высокой подвижностью водных масс.

40 1.4. Размещать коллекторы с мидиями на носителях с плотностью, обеспечивающей хорошее перемешивание воды между ними. Степень перемешивания воды, измеренная скоростью размыва гипсовых шаров ($КТВ CaSO_4 \text{ см}^{-2}/ч$) по специальной методике (Muus, 1968), равная $0,129 \text{ см}^{-2}/ч$, уменьшит вероятность заражения мидий спороцистами
45 *P. maculatus* до 2,5%.

1.5. При достижении мидиями длины 30 мм:

- осуществлять ежемесячный паразитологический контроль моллюсков, производить пробное вскрытие мидий по 10-15 экз. с каждых трех метров коллектора с целью

выявления партенит;

- осматривать коллекторы и дно под ними, собирать мидии опавшие, дезориентированные в друзах, с неплотно смыкающимися створками. Проводить морфологический, патологоанатомический и паразитологический анализы собранных моллюсков.

1.6. При обнаружении проктэцеса на ферме рекомендуется в соответствии со шкалой оценки уровня зараженности мидий (стр.4) следующее: в случае а) - увеличить частоту взятия контрольных проб на ферме в 1,5-2 раза; б) - усилить контроль, увеличив объем выборки в пробе в 2 раза и регулировать плотность размещения коллекторов на носителях; в) - организовать выбраковку ослабленных мидий на коллекторах и сбор опавших на дно мидий. Обнаруженных больных мидий утилизировать в муку. Категорически запрещается выбрасывать подобных моллюсков в море. В случае г) - рассмотреть возможность переноса фермы в другое место или снизить уровень планируемой рентабельности

2. Бассейновый тип хозяйства. В бассейновых хозяйствах, где контроль условий содержания мидий значительно выше, по сравнению с хозяйствами открытого типа, для профилактики проктэкозиса необходимо:

2.1. Принять меры, предотвращающие попадание с морской водой инвазионного начала паразита - яиц, содержащих расселительную личинку, в выростные бассейны с мидиями. В летне-осенний период регулярно очищать от «диких» мидий конструкции водозаборного сооружения и твердый субстрат в радиусе 15-20 м, что приведет к снижению численности всех групп хозяев *P. maculatus*, а, следовательно, и ее инвазионного фона в месте водозабора;

2.2. Применять эффективные защитные конструкции для водозаборных сооружений, препятствующие попаданию в выростные бассейны рыб как основного источника инвазионного начала паразита. Защитное сооружение представляет собой прямоугольный металлический каркас объемом 2,5м³, обтянутый капроновой делью с ячейей 10х10мм, который закрепляется на оголовке водозабора таким образом, чтобы входное отверстие всасывающей трубы оказалось внутри пространства, отделенного сеткой от окружающей среды.

2.3. Осуществлять строгий паразитологический контроль посадочного материала перед его загрузкой в бассейны. Выбраковывать мидий, зараженных партенитами *P. maculatus*, так как при невыполнении п.п. 2.2. они явятся источником распространения проктэкозиса;

2.4. Проводить ежемесячный паразитологический контроль для выявления МБС-9 исследовали препарированные органы мидии. Мидий считали зараженными партенитами *P. maculatus* при обнаружении в ее мантийной жидкости или раздавленных между стеклами тканях продолговатых мешковидных телец - спороцист размером 0,6-2,5х0,45-1,8 мм, окрашенных в серо-желтые тона разной интенсивности. Спороцисты совершали пульсирующие сокращения. Внутри каждой спороцисты были видны особи следующей генерации: дочерние спороцисты либо расселительные личинки гермафродитного поколения - церкарии. По церкариям производилась видовая идентификация паразита. Спороцисты были обнаружены в мантии, гепатопанкреасе, мезосоме, почках, ноге, мускулистом крае мантии, биссусной железе, мышцах-ретракторах ноги и заднем аддукторе. В мантийной жидкости спороцисты оказывались в момент вскрытия из-за травмирования пораженных ими тканей скальпелем. При небольшой интенсивности инвазии (до 1-100 экз.) визуально отличить зараженных мидий от незараженных практически нельзя. При численности спороцист от нескольких сотен до 1000 экз. на

пораженных участках тела мидии появляются небольшие бугристые вздутия, нарушения пигментации. Если интенсивность инвазии измерялась тысячами и десятками тысяч, тело мидии дистрофично: мантия имела вид пленочки, гепатопанкреас и мезосомы с трудом различимы. Моллюск при этом выглядел больным: створки раковины неплотно смыкались, раковина зачастую имела укороченные кольца роста. На поверхности тела выступали уродливые бугристые вздутия, в которых находилась шевелящаяся масса многочисленных спороцист.

Гистологические исследования позволили более точно представить себе патологоанатомическую картину патогенеза. Спороцисты в количестве до 100 экз. не наносили заметного вреда хозяину. Мидия не реагировала на присутствие паразитов. В диапазоне численности паразитов 200-1000 экз. в мантии мидии появлялись очаги воспаления (фиг. 1), численность которых увеличивалась с ростом численности паразитов. Впервые был исследован механизм образования воспалительного очага. На этом этапе патогенеза спороцисты причиняют мидии беспокойство, потребляя ее ресурсы, затрагивая жизненно-важные элементы органов (фиг. 2, 3, 4). Биохимические исследования показали истощение запасов гликогена и липидов в мантии и гепатопанкреасе зараженных мидий. Поэтому мидия, сопротивляясь паразитарному прессу, элиминирует часть спороцист, тем самым снижая их численность. Третий этап патогенеза связан с безудержным ростом гемипопуляции спороцист, когда мидия уже не в состоянии контролировать ее рост. Численность спороцист при этом увеличивается многократно, измеряясь тысячами и десятками тысяч в одном моллюске. Наблюдалась катастрофическая картина: пораженные органы буквально забиты паразитами, от них остается пограничный эпителиальный слой и отдельные островки функциональных элементов (фиг. 5). Происходит автолиз мышечной ткани мускулов-ретракторов ноги (фиг. 4), вследствие чего мидия плохо удерживается на субстрате, и мускула, замыкающего раковину, - аддуктора, что приводит к раскрытию раковины. Это состояние соответствует острой стадии патогенного процесса, во время которого происходит пространственная дезориентация, отделение от субстрата и гибель мидии.

Профилактика проктэкозиса:

1. Открытый тип фермы.

Перед постановкой ферм проводили гельминтологическое обследование мидий, полихет, гастропод и рыб в районах предполагаемой организации мидийных хозяйств: Егорлыцкий залив, акватория Севастополя (взморье Карантинной бухты), район Нового Света и Карадага.

Проведенные предварительные натурные исследования показали, что вероятность заражения культивируемых мидий зависит от параметров естественного паразитарного фона и особенностей экологических условий конкретного района. Источником инвазионного начала проктэкозиса мидий в первую очередь являются рыбы, во вторую - гастроподы. Высокая естественная зараженность трематодой *P. maculatus* дополнительного и окончательного хозяев является весомой предпосылкой для распространения паразита среди культивируемых мидий. Установили, что в Егорлыцком заливе зараженность рыб *Symphodus ocellatus* и *S. cinereus* - основных хозяев *P. maculatus* в этом районе половозрелыми трематодами составила 31% и 64% соответственно, а дополнительного хозяина гастроподы *Rissoa membranacea* - 3,2%. В районе Севастополя, Нового Света и Карадага основными окончательными хозяевами являлись другие виды рыб этого же семейства - *Symphodus rossali* и *S. tinca*, а дополнительным - *R. splendida*. Зарегистрирована следующая зараженность этих видов в упомянутых районах: Севастополь - 22-25% и 0,5%, Новый Свет - 15-20,3% и 0,3%, Карадаг - 21,5-26,7% и

0,5% соответственно.

Наблюдения за мидиями в различных условиях показали, что численность мидий, зараженных спороцистами *P. maculatus*, увеличивалась с замедлением водообмена в зоне их местообитания. Так, снижение подвижности воды в лагунах Егорлыцкого залива в 2,65 раза по сравнению с проливом на южной оконечности Кинбурнской косы явилось 5 причиной увеличения зараженности мидий (25%) в лагунах в 2,5 раза по сравнению с мидиями, обитающими в проливе (10%). Интенсивность поражения мидий в этом районе в среднем достигала 100-6000 экз./особь, а максимальная - 80000 экз./особь. На скалах открытого побережья (Севастополь - взморье Карантинной бухты, Новый Свет, Карадаг 10 - Золотые Ворота), где суммарная подвижность воды в 5-4 раза выше, чем в лагунах Егорлыцкого залива, естественная зараженность мидий спороцистами *P. maculatus* составила 1,2-2,5%, а интенсивность заражения варьировала в пределах 50-480 экз./особь при максимальной - 2450 экз./особь.

Следствием предложенных рекомендаций, которые сводились к ограничению 15 контакта культивируемых мидий с расселительными личинками возбудителя проктэкозиса, оказалось следующее. На мидийных фермах, поставленных в районе Карадага, Нового Света проктэкозис *v* культивируемых мидий не был зарегистрирован. Полуторогодичный мониторинг пилотной фермы, установленной на открытом взморье Карантинной бухты, открытом штормам, показал, что мидии всех возрастных групп 20 - от молодых особей до моллюсков, достигших товарного размера, свободны от этого паразита. Вместе с тем, в Егорлыцком заливе при постановке конструкций мидийной фермы в открытой воде особенности естественного паразитологического фона не были учтены. Это привело к тому, что около 30% культивируемых мидий к концу технологического цикла оказались больны проктэкозисом.

2. Бассейновый тип хозяйства. При разработке биотехнологии выращивания мидий 25 в бассейнах Егорлыцкого опытно-промышленного устрично-мидиевого хозяйства (г. Очаков), расположенного на Кинбурнской косе, паразитологический фактор был учтен, но не в полной мере. Молодь мидий длиной 10 мм, собранная на коллекторах в заливе, переносилась в бассейны для дальнейшего подращивания. В возрасте, соответствующем 30 этому размеру, мидии не являются хозяевами возбудителя проктэкозиса, что подтвердили предварительные контрольные вскрытия посадочного материала по 15 экз. с каждого коллектора. Спустя 6 мес. был проведен запланированный паразитологический анализ культивируемых мидий. В результате было установлено, что зараженность выращиваемых мидий спороцистами *P. maculatus* составила 22,3-25%. 35 Предположение, что инвазионное начало возбудителя заболевания попало в бассейны извне, подтвердилось: при обследовании бассейнов в них обнаружили дефинитивных хозяев паразита - рыб *Symphodus ocellatus* и *S. cinereus*.

Был предложен комплекс профилактических мер, направленных на снижение 40 контакта мидий, находящихся в бассейнах, с естественно зараженными рыбами. В число мероприятий были включены очистка водозабора от «диких» мидий, которые привлекают рыб как источник пищи и убежище, и установка «рыбьего фильтра» на оголовок трубы, подающей воду в выростные бассейны. Эти меры были применены при новом запуске технологического цикла. Уровень инвазии новой партии выращиваемых мидий спороцистами *P. maculatus* снизился до 3,5-4,7%, что показало 45 эффективность метода. Наличие же заражения у некоторой части культивируемых мидий было следствием того, что в бассейны попадали расселительные личинки паразита, для которых «рыбий фильтр» не являлся существенным препятствием.

Применение разработанного способа делает возможным своевременную выбраковку

зараженных мидий и улучшает конечные показатели готовой продукции. Разработанные профилактические меры позволяют снизить уровень заболевания мидий проктэкозисом на плантациях или избежать его вовсе.

Формула изобретения

5

1. Способ диагностики и профилактики проктэкозиса черноморских мидий в условиях марикультуры путем исследования мидий, культивируемых в открытом и бассейновом типе хозяйства, отличающийся тем, что у мидий изучают клинические признаки заболевания, по которым отбирают мидий для паразитологического анализа и, в зависимости от степени зараженности, определенной по результатам гистологического исследования (слабо зараженные - содержание в одной мидии до 100 экз. спороцист, средне зараженные - содержание в одном моллюске до 150-500 партенит, сильно зараженные содержание в одной мидии от 600 до 5000 партенит, гиперинвазированные - содержание в одной мидии свыше 6000 спороцист), осуществляют профилактические меры, (если мидия слабо зараженная - увеличивают частоту отбора контрольных проб на ферме в 2-3 раза, если средне зараженная - увеличивают объем выборки в пробе в 2 раза и регулируют плотность размещения коллекторов на носителях, если сильно зараженная - осуществляют выбраковывание ослабленных мидий на коллекторах и сбор опавших на дно мидий; если гиперинвазированная - перемещают фермы в другое место).

10

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что при паразитологическом анализе исследуют гонаду, гепатопанкреас, мантийную жидкость, мантию, мезосому, мускулы-замыкатели мидии.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что перед культивированием мидий для профилактики заболевания проводят гельминтологическое обследование мидий, гастропод, полихет и рыб в районе организации мидийного хозяйства.

25

4. Способ по пп. 1-3, отличающийся тем, что для профилактики заболевания при культивировании мидий осуществляют предварительное паразитологическое обследование посадочного материала.

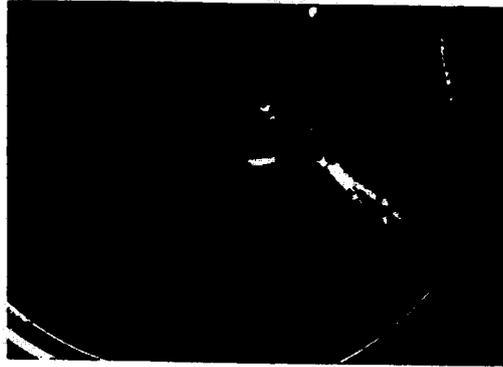
30

5. Способ по пп. 1-4, отличающийся тем, что, при культивировании мидий для профилактики заболевания осуществляют ежемесячный паразитологический контроль, обследуя 10-15 экз. моллюсков, при достижении мидиями размера 30 мм.

35

40

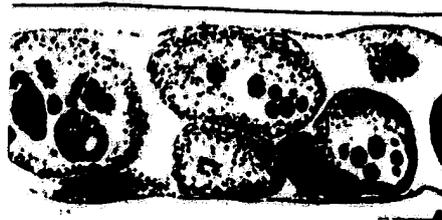
45



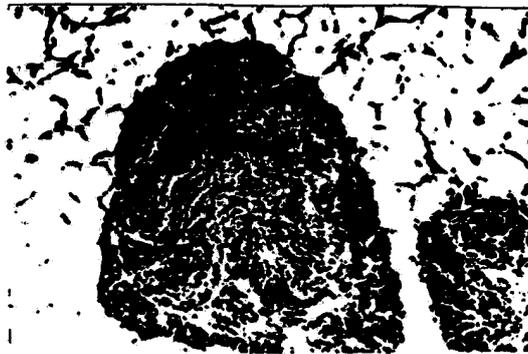
Фиг.1



Фиг.2



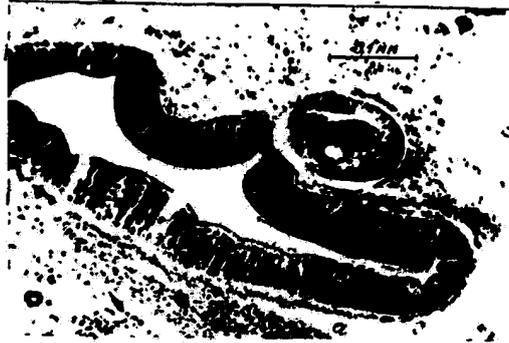
Фиг. 3 а



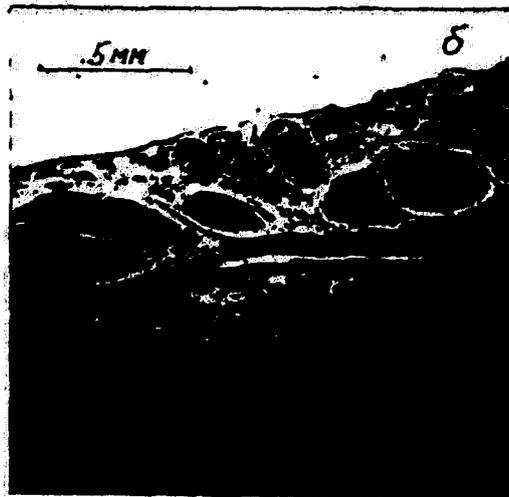
Фиг. 3 б



Фиг. 3 в



Фиг. 4 а



Фиг. 4 б



Фиг. 5 а



Фиг. 5 б