



Федеральное агентство по регулированию
рыболовства
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
«ВНИРО»



Мальцев В.Н., зав. сектором ихтиопатологии, кандидат биологических наук

Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», ул. Свердлова, 2, г. Керчь, 298300, Россия,

E-mail: maltsev66@mail.ru

ОПАСНЫЕ БОЛЕЗНИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИНFUЗОРИЯМИ

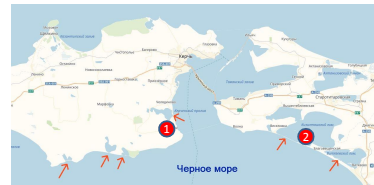


Рис. 1. Расположение морских рыбоводных хозяйств, а также восточно-черноморских соленых лиманов, пригодных для морского рыбоводства: 1 – бассейновое рыбоводное хозяйство «Заветное» (Крым); 2 – Кизилташское нагульно-выростное кефальевое хозяйство (НВКХ) (Кавказ). Стрелками обозначены соленые озера – Качик, Узунларское, Кояшское, Тобечик (Крым); система Кизилташских лиманов (Джур, Кизилташ, Витязевский)

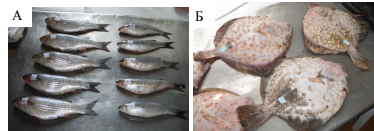


Рис. 2. Черноморские культивируемые рыбы (кефали и камбалы) – объекты наших исследований: А – клинически здоровые кефали сингили *Liza (Chelon) aurata*, пойманные в августе в Керченском проливе, подготовленные для их лабораторных исследований; Б – камбалы калкан *Scophthalmus maeoticus*, пойманные в июне керченскими рыбаками в Черном море (оригинал)

Методы диагностических исследований инфузورий апробированы согласно отечественным научным руководствам [Бауер, Мусселиус, Стрелков, 1981; Лабораторный практикум по болезням рыб, 1983; Быховская-Павловская, 1985 и др.].

В 2021 году диагностическому исследованию подвергнуты 24 экз. кефальевых рыб (*Mugilidae*) (плентас *Liza haematocheilus*, лобан *Mugil cephalus*, сингиль) из диких популяций (Азовское), а также 4 экз. камбалообразных рыб (*Pleurocentriformes*) (камбала калкан), содержащихся в искусственных условиях (НИБ «Заветное»).

Камеральные исследования патологических материалов выполняли в секторе ихтиопатологии отдела «Керченский» (г. Керчь, Крым). Использованное лабораторное оборудование (рис. 3) соответствовало научным рекомендациям, а также нормативным требованиям к стандартным (светооптическим) методам изучения паразитарных болезней рыб [МУК 3.2.988-00].

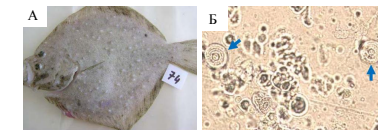


Рис. 4. Черноморский калкан (*Scophthalmus maeoticus*) с потерей пигментации кожи, вызванной эктопаразитами (А), и многочисленными инфузориями *Trichodina* sp. (синие стрелки) на свежем мазке слизи с жабр калкана при его содержании в бассейнах; проходящий свет; увеличение 400 х (Б) [Rapid Diagnosis for Kalkan Disease ..., 2011]

- Триходинозы чаще протекают хронически (рис. 4), с небольшими показателями смертности (до 1 % в неделю). В некоторых случаях смертность может достигать 50 %. Численность трихин в морских бассейнах может нарастать очень быстро. Триходинозы регистрировались нами при выращивании плентаса и калкана на НИБ «Заветное» (Крым), увеличивая показатели хронической смертности выращиваемой молодежи этих рыб.
- Лабораторный положительный диагноз на триходинозы ставят на основании микроскопических исследований свежих мазков слизи с жабр, кожи и плавников, которые исследуют на увеличениях от 100 до 400 х, при обнаружении более 5-7 инфузурий на увеличении 100 х.
- Форма и расположение титиноидных зубцов прикрепительного диска совместно с другими морфологическими признаками (строение адоральной спирали, ядерного аппарата и др.) используется для идентификации родов и видов трихинид. Рассмотреть прикрепительный диск в деталях можно на постоянных импрегнированных серебром препаратах (рис. 5), а также на временных препаратах при их изучении методом фазового контраста на больших увеличениях 1000-1500 х. Положительный диагноз на уровне семейства позволяет начать лечение.

Актуальность. Болезни, вызываемые инфузориями, имеют большое эпизоотическое значение в морском рыбоводстве. Для кефальевых и камбалообразных рыб - перспективных объектов черноморской аквакультуры (рис. 1, 2), потенциально опасными являются эктопаразитические инфузории семейства Trichodinidae (роды *Trichodina*, *Trichodinella*) - возбудители триходинозов; эндопаразитические инфузории отряда Scuticociliatida (роды *Uronema*, *Philasterides*, *Helicostoma* и др.) - возбудители скутикоцилиатозов, а также эктопаразит *Cryptocaryon irritans* - возбудитель криптокариоза (белопятнистой болезни). Вспышки триходинозов регистрировали в Средиземноморском море при разведении тюрбо (*Scophthalmus maximus*), лаврака (*Dicentrarchus labrax*), дорадо (*Sparus aurata*) [Rosa, Marques, Nunes, 2014]. Триходины массово инвазируют кефальевых и камбалообразных рыб Азовского и Черного морей, как в их диких популяциях, так и при экспериментальном выращивании [Гаевская, 2012; Maltsev, 2007; Мальцев, 2019 и др.]. Скутикоцилиатозы известны у широкого круга культивируемых рыб во Франции, Испании, Португалии, Японии, Корее, Китае. Регистрировались значительные ущербы от вспышек этого заболевания у тюрбо во Франции и Испании [Alvarez - Pelitero, 2004; Scuticociliatosis, 2021]. Криптокариоз известен более чем у 90 видов теплолюбивых морских рыб, в том числе кефальевых и камбалообразных [Some characteristics of host-parasite..., 2008]. Этот паразит недавно обнаружен в Черном море [Мошу, Воля, 2008].

Материал и методы исследований

- Анализ мировой литературы выполнен с использованием реферативных баз данных Scopus и Pro Quest (Web of Science оказалась недоступной), а также полнотекстовых источников Google Академия, ScienceDirect (Wiley Online Library доступ ограничен), к которым сотрудники ФГБНУ «ВНИРО» и его филиалов имеют доступ в рамках национальной подписки.
- Издано около 100 научных публикаций, из которых при подготовке отчета о НИР в список использованных источников вошли 77 работ (на русском языке – 18 (22,4 %), на английском – 59 (76,6%); монографий - 24; методических руководств и нормативов – 4; научных статей и брошюр - 35; тезисов - 4). Из них 26 работ (33,8 %) опубликовано в течение последних десяти лет.



Рис. 3. Рабочее место ихтиопатолога с оптическим оборудованием: микроскоп Микмел-6 с цифровой камерой TourCam (5 Мп), окуляр-микрометром, программой обработки микроскопических изображений Tour View 3.7, бинокляр МБС-10.

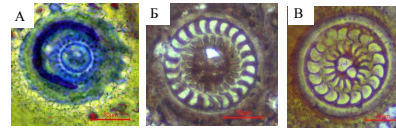


Рис. 5. Прикрепительные диски трихинид, паразитирующих у кефальевых рыб, в проходящем свете после окрашивания: А – *Trichodina* sp. с жабр плентаса после окрашивания азур-эозином; виден подковообразный макронуклеус; Б – *Trichodina lepsi* с жабр лобана после импрегнации азотно-кислым серебром; В – *Trichodina ovonucleata* (?) с жабр плентаса после импрегнации серебром; увеличение 1000 х (оригинал)

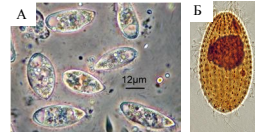


Рис. 6. Возбудители скутикоцилиатоза морских рыб: А - многочисленные *Philasterides dicentrarchi* на свежем мазке из полости тела тюрбо (*Scophthalmus maximus*); фазовый контраст, увеличение 400 х [Scuticociliatosis, 2021]; Б – отдельная особь *Uronema marinum*; постоянный импрегнированный серебром препарат; проходящий свет, увеличение 1000 х [Overstreet, Hawkins, 2017]

- Течение болезни – острое, приводящее к массовой гибели рыб. Смертность личинок и молоди может достигать 100 % (рис. 8). На морской ферме Испании при у тюрбо кратковременная смертность составила 22,5 %, хроническая смертность подращиваемых рыб достигала 50 %. Убытки от вспышек скутикоцилиатоза у тюрбо (возбудитель *Ph. dicentrarchi*) на морских фермах Испании и Франции достигли 80 тыс. долл. США (рис. 7) [Scuticociliatosis, 2021].
- Часто встречается *Uronema marinum*. Инфузории размером 13-20 х 32-38 мкм, имеют форму слезы или яйцевидную форму; 10-13 (до 16) рядов редких ресничек равномерно расположены по поверхности клетки; имеется удлиненная каудальная ресничка; буккальная область длиной до половины длины тела.
- Лабораторный положительный диагноз на скутикоцилиатоз ставят при обнаружении на свежих или фиксированных мазках слизи с кожи, жабр, крови, мускулатуры, внутренних органов на увеличениях 100-400 х большого количества подвижных инфузурий с характерным для скутикоцилиатид строением.

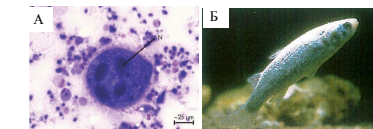


Рис. 10. Трофонт *Cryptocaryon irritans* на постоянном препарате; виден характерный видовой признак – четырехлопастный макронуклеус; обозначен «N»; окраска по Романовскому-Гимза, проходящий свет, увеличение 400 х (А) и кефаль-губач (*Chelon labrosus*) с клиническими признаками криптокариоза (обильное ослизнение тела и наличие белой сыпи на теле и плавниках; на светлом теле рыбы плохо заметно (Б) [Colomi, Burgess, 1997]

- Для подтверждения патогенности инфузурий проводят гистологические исследования тканей рыб. Для принятия срочных противоэпизоотических мер достаточна диагностика на уровне отряда.

Криптокариоз (белопятнистая болезнь, морской ихтиофтириоз)

- Возбудитель – эктопаразит *Cryptocaryon irritans* (рис. 9, 10). Недавно появились данные о заражении этими инфузориями жабр кефали сингили, головача и черноморской атерины в Одесских лиманах Черного моря [Мошу, Воля, 2008; Мошу, Тромбицкий, 2016].
 - Заболевают как взрослые рыбы, так и их молодь, которая более уязвима. Паразит не имеет узкой хозяйной специфичности; к болезни одинаково восприимчивы как кефальевые, так и камбалообразные рыбы.
 - Трофонты *C. irritans* паразитируют в тканях рыб (под эпителием кожи, плавников, жабр и др.), питаются живыми тканями хозяина. Болезнь вызывает у рыб дыхательную недостаточность, нарушение газообмена и водно-солевого баланса, развитию вторичной патогенной бактериальной и грибовой микрофлоры.
 - Болезнь может протекать хронически или остро, и часто сопровождается массовой гибелью рыб. Криптокариоз является серьезной проблемой при разведении морских рыб в Средиземном море. Болезнь отмечали при культивировании тюрбо, кефали лобана, губача, головача [Colomi, Burgess, 1997; Culture of turbot ..., 1991 и др.]. Лабораторный диагноз на ставят при микроскопировании свежих и фиксированных (окрашенных) мазков слизи.
- Выводы (заключение)**
- Разведение кефальевых и камбалообразных рыб является перспективным направлением марикультуры в Черном море. Однако в настоящее время оно не обеспечено научными знаниями и ветеринарными нормативами по контролю болезней этих рыб, в том числе в отношении инвазий, вызываемых инфузориями. Сведения о распространении и особенностях течения (эпизоотологии) этих болезней в Черном море пока неполные. Возможны заносы в этот регион вирулентных штаммов (геногрупп) инфузурий.
 - Нами обобщены современные научные данные о триходинозах, скутикоцилиатозе и криптокариозе, представляющих значительную потенциальную угрозу для кефальевых и камбалообразных в Черном море. Они детализируют клинические и лабораторные методы диагностики этих болезней. Результаты наших исследований являются информационной основой для совершенствования методов контроля этих болезней, а также могут применяться для оценки эпизоотической ситуации (мониторинга) в морских рыбоводных хозяйствах и диких популяциях черноморских рыб.
 - Стандартное лабораторное оборудование и светооптические методы диагностики пригодны для качественных исследований паразитических инфузурий морских рыб, постановки надежных диагнозов на родовом и видовом уровнях. Использование молекулярно-генетических методов диагностики для рутинных обследований рыбоводных хозяйств и акваторий, на наш взгляд, экономически и организационно не оправдано.
 - Результаты наших исследований могут быть использованы для утверждения ветеринарных инструкций, что улучшит государственный контроль над этими болезнями, позволит сократить ущербы от них, повысив производительность морских рыбоводных ферм (хозяйств) на юге России.

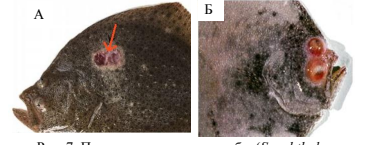


Рис. 7. Передняя часть тела тюрбо (*Scophthalmus maximus*) с язвенным поражением кожи (красная стрелка) (А) и экзофтальмом с геморрагическим поражением глаз (Б), вызванные инфузориями *Uronema marinum* [Ciliate *Uronema marinum* ..., 2019; Scuticociliatosis, 2021]

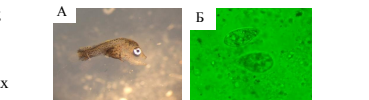


Рис. 8. Личинка черноморского калкана (отраженный свет) (А) и паразитирующая на ней инфузория (Б) (свежий препарат, проходящий свет), предположительно, относящиеся к отряду Scuticociliatida; НИБ «Заветное»; увеличение: А – 20 х, Б – 400 х (оригинал)

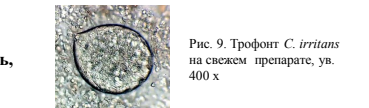


Рис. 9. Трофонт *C. irritans* на свежем препарате, ув. 400 х