

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Научно-исследовательский центр Конакри-Рогбане (CERESCOR)

Некоммерческое партнёрство
«Российский национальный комитет
содействия программе ООН по окружающей среде»

Автономная некоммерческая организация
«Научно-исследовательский центр Мирового океана»

Севастопольское городское отделение Русского географического общества
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

II Международная научно-практическая конференция

Тезисы докладов

5–9 сентября 2022 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2022

УДК 574(06)

ББК 28я43

ИЗ9

ИЗ9 **Изучение водных и наземных экосистем: история и современность** : тезисы докладов II Международной научно-практической конференции, 5–9 сентября 2022 г., Севастополь, Российская Федерация. – Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2022. – 317 с.
ISBN 978-5-6048081-3-9

В сборнике представлены тезисы докладов II Международной научно-практической конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», отражающие результаты фундаментальных и прикладных исследований в области биологии и экологии водных и наземных экосистем.

Издание предназначено для гидробиологов, географов, экологов, специалистов в области охраны природы и природопользования, работников аквакультурной отрасли, представителей органов власти, преподавателей, аспирантов и студентов.

Издание посвящено 300-летию Российской академии наук.

УДК 574(06)

ББК 28я43

Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State : book of abstracts of the 2nd International Academic Conference, 5–9 September, 2022, Sevastopol, Russian Federation. – Sevastopol : IBSS, 2022. – 317 p.

This book contains abstracts of reports presented at the 2nd International Academic Conference “Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State.” The conference was aimed at discussing the results of fundamental and applied research in biology and ecology of aquatic and terrestrial ecosystems.

The book is intended for hydrobiologists, geographers, ecologists, experts in the field of nature protection and nature management, workers in the aquaculture industry, government officials, teachers, graduate students, and students.

The book is dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences.

*Материалы опубликованы в авторской редакции
с минимальными корректорскими правками.*

*Сборник публикуется по решению учёного совета ФИЦ ИнБЮМ
(протокол № 11 от 19.08.2022).*

ISBN 978-5-6048081-3-9

© Авторы, 2022
© ФИЦ ИнБЮМ, 2022

Потенциально опасные болезни культивируемых черноморских рыб, вызываемые амёбами

Мальцев В. Н.

Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», Керчь, Россия

✉ maltsev66@mail.ru

В последнее время отмечается широкое распространение амёбных заболеваний в мире, которое связывают с интенсификацией аквакультуры, потеплением климата и улучшением методов диагностики этих болезней. Амёбные заболевания морских рыб могут быть самостоятельными или участвовать в смешанных инфекциях. Кефалевые (Mugilidae) и камбалообразные (Pleuronectiformes) рыбы являются перспективными объектами морской аквакультуры в Чёрном море; планируется выращивание пиленгаса *Liza haematocheilus*, кефали лобана *Mugil cephalus*, кефали сингиля *Liza (Chelon) aurata*, камбалы калкан *Scophthalmus maeoticus* и камбалы глоссы *Platichthys flesus* в нагульных (лагунных), прудовых, бассейновых и садковых морских хозяйствах этого региона. Нами обобщены современные научные данные о двух основных болезнях, вызываемых амёбами (амёбиазах), которые известны у кефалевых и камбалообразных рыб. К таковым относятся амёбная жаберная болезнь (amoebic gill disease, AGD) и амёбное гранулёматозное заболевание морских языков (amoebic granulomatous disease of cultured sole).

Амёбная жаберная болезнь (AGD) относится к экономически наиболее значимым в современной интенсивной морской аквакультуре. Болезнь приводит к высокой смертности культивируемых морских рыб, ухудшению их благополучия и снижению производственных показателей. Возбудителем является амфизойная (способная к свободноживущему и паразитическому образам жизни) амёба *Neoparamoeba perurans*, относимая к классу Discosea отряда Dactylopodida семейства Vexilliferidae. Болезнь наносит значительный ущерб при садковом выращивании атлантического лосося (*Salmo salar*) в Норвегии, Шотландии, Ирландии, Австралии, Чили и других странах. Её вспышки регистрировались у тюрбо *Scophthalmus maximus* и палтуса *Hippoglossus hippoglossus*, а также у лаврака *Dicentrarchus labrax*, дорадо *Sparus aurata*, рыбы айю *Plecoglossus altivelis*, полосатого оплеognата *Oplegnathus fasciatus*, кефали лобана *Mugil cephalus* и других рыб. Географическое распространение *N. perurans* включает США, Австралию, Чили, Новую Зеландию, Японию, Южную Корею, Южную Африку, Испанию, Ирландию, Шотландию, Норвегию, Фарерские острова и другие регионы. В Чёрном и Азовском морях эта болезнь пока не регистрировалась, хотя существуют предпосылки проникновения возбудителя в них. Так, в Чёрном море обитают виды рыб (лаврак, дорадо, калкан, кефаль лобан и др.), восприимчивые к данному заболеванию и совершающие миграции в Средиземное море. Потенциальными очагами этой болезни в Чёрном море могут стать морские фермы по разведению кефалевых и камбалообразных рыб. AGD чаще протекает хронически, поражает преимущественно жабры; её возбудитель *N. perurans* не проникает в другие органы и ткани рыб. Жабры заболевших рыб имеют повышенную ослизнённость и множественные бело-серые опухшие очаги, образованные в результате гиперплазии первичных и вторичных жаберных лепестков (пластинок), что приводит к увеличению толщины жаберного эпителия, его десквамации и сращиванию лепестков. У рыб нарушаются дыхательная функция и общий обмен веществ. При длительном хроническом течении болезни рыбы перестают питаться, худеют; при остром её течении упитанные особи сравнительно быстро погибают. Кратковременная смертность от AGD атлантического лосося достигает примерно 2 % (по другим данным, от 10 до 20 %). Кумулятивная смертность рыб в течение нескольких месяцев может достигать 50–70 % их численности. Впервые амёбную жаберную болезнь у подращиваемых тюрбо длиной до 15 см, а также у товарных рыб этого вида (средним весом до 2 кг) обнаружили в 1995 г. в Испании. Смертность подращиваемых камбал достигала 5–20 %; их гибель происходила при солёности 22 ‰ в октябре — декабре при следующих температурах: при +14,5...+18,8 °С в октябре, при +9,1...+14 °С в декабре. Впервые у кефалевых рыб AGD обнаружена в Корее при садковом выращивании кефали лобана в марте 2015 г. при температуре воды +11...+17 °С. При заражённости 100 % смертность составляла от 6,7 %; из 90 т рыб погибли 6 т. Важно подчеркнуть, что в течение многих десятилетий амёбные болезни у кефалевых рыб не выявлялись, по-видимому в связи с отсутствием практики промышленного культивирования этих рыб, создающего условия для вспышек данных заболеваний.

Амёбное гранулёматозное заболевание сенегальского морского языка — сравнительно новая болезнь морских рыб, впервые описанная для культивируемого сенегальского морского языка (*Solea senegalensis*) в Испании. Она не вызывает высокой смертности заболевших рыб, но её распространённость на морских фермах может быть очень высокой, что обуславливает серьёзные экономические потери: поражённая рыба непригодна для продажи из-за своего плохого внешнего вида. В Чёрном и Азовском морях эта болезнь пока не регистрировалась, хотя существуют некоторые предпосылки её заноса в эти моря. Так, в Чёрном море обитает 4 вида морских языков (семейство Soleidae) (европейский морской язык *Solea solea*, песчаный морской язык *Solea nasuta*, короткопёрная солея *Microchirus variegatus* и малый морской язык *Buglossidium luteum*), которые могут быть переносчиками возбудителя. Потенциальными очагами заболевания в Чёрном море могут стать фермы по разведению камбалообразных рыб. Возбудителем являются амёбы *Endolimax piscium*, относимые к классу Archamoebae отряда Pelobiontida семейства Mastigamoebidae. Амёбное заболевание морского языка является системным, поражающим многие внутренние органы рыб. У заболевших рыб обнаруживаются выросты или бугорки (узелки, гранулёмы) в мышечной ткани, которые часто заметны в виде опухолей снаружи; иногда на теле имеются язвы. Узелки (гранулёмы) напоминают абсцессы (гнойные воспаления, нарывы), которые обнаруживаются не только в мышечной ткани, но и в печени, пищеварительном тракте, половых железах, сердце и почках больных рыб. Амёбы *E. piscium* могут присутствовать в кишечнике как у симптоматических, так и у бессимптомных рыб. Для больных языков характерно вялое поведение со спорадическим и беспорядочным плаванием. Болеют рыбы разного возраста; у них снижаются показатели роста и иммунный статус, что приводит к более высокой их восприимчивости к другим заболеваниям. Вспышки болезни возможны в любое время года, в том числе в зимние месяцы (январь и февраль).

В целом развитие морского рыбоводства в Чёрном море может привести к распространению патогенных амёб и их болезней в этом регионе, что осложнит эпизоотическую ситуацию в местных морских рыбоводных хозяйствах. Приведённые данные заполняют образовавшийся пробел в области отечественного научного знания об этих болезнях морских рыб и являются информационной основой для усовершенствования методов диагностики и контроля этих заболеваний. Внедрение этих знаний в практику позволит сократить ущерб от болезней и повысить производительность морских рыбоводных ферм на юге России.

Постер: <https://conf.ibss-ras.ru/posters/93.pdf>.



ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ БОЛЕЗНИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ АМЕБАМИ



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

Отдел «Керчьский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», ул. Свердлова, 2, г. Керчь, 298300, Россия. E-mail: mal'tsev66@mail.ru

Актуальность. Присутствие амёб или амёбидных организмов (тип Amoebozoa) в ассоциации с рыбами было описано в начале XX века. Долгое время их считали комменсалами. Затем были получены многочисленные данные, подтверждающие патогенное влияние амёб различных таксономических групп (*Acanthamoeba*, *Flabellula*, *Heteramoeba*, *Vannella*, *Vexillifera*, *Mayorella* или *Nolandella* и других) на организм рыб. Было обнаружено, что некоторые группы амёб способны вызывать жаберные болезни; другие – поражают весь организм рыб (системные инвазии) [Lom, Dykova, 1992; Bruno, Alderman, Schlotfeldt, 1999; Noga, 2010; Buchmann, 2015; Parasitic Diseases in Aquaculture ..., 2017; Padrós, Constenla, 2021]. Распространение амёбных заболеваний в мире, отмечаемое в последнее время, связывают с интенсификацией аквакультуры, потеплением климата, улучшением методов диагностики этих болезней [Nowak, 2007; Woo, Buchmann, 2012]. Амёбные заболевания у морских рыб могут возникать самостоятельно или участвовать в смешанных инфекциях, осложняя течение других болезней. Кефалевые (Mugilidae) и камбалобразные (Pleuronectiformes) рыбы являются перспективными объектами морской аквакультуры в Черном море; планируются выращивание пиленгаса - *Liza haematocheilus*, кефали лобана - *Mugil cephalus*, кефали сингиля - *Liza (Chelon) aurata*, камбалы калкан - *Scophthalmus maximus*, камбалы глоссы - *Platichthys flesus* в нагульных (лагунных) (рис. 1), прудовых, бассейновых (рис. 2) и садковых морских хозяйствах этого региона [Шекк, Куликова, 2005 и др.]. В Крыму возможно строительство 2-х питомников, мощностью до 14 млн. шт. жизнестойкой молоди морских рыб в год; прогнозируемые объемы товарной продукции морских рыбоводных хозяйств Крыма могут достигать 1,5-2,0 тыс. тонн в год. Одной из важных практических задач является обеспечение эпизоотического контроля и благополучия морского рыбоводства в черноморском регионе, для которых в России ветеринарное законодательство пока не разработано. Научные исследования выполнялись по заказу Росрыболовства; государственная работа №076-00007-22ПП.



Рис. 1. Кизилташское нагульно-воспроизводственное кефалевое хозяйство (НВКХ) (Краснодарский край). На фото видна Бугазская коса, отделяющая лиман (слева) от Черного моря (справа) (фото с сайта: <https://kiteboom.ru93.html>)



Рис. 2. Научно-исследовательская база Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (НИБ «Заветное») (Ленинский район Крыма). На фото рыбоводный цех бассейнового хозяйства, УЗВ (А), а также производственный калкан в бассейне (Б) и пиленгаса в профилактической ванне (В) (оригинал)

Материал и методы. Обобщены данные, характеризующие возбудителей, клинические, патологоанатомические и эпизоотические признаки болезней, вызываемых паразитирующими амёбами, выявленных у культивируемых морских рыб. Научную литературу собирали с использованием сети Интернет, предоставляющей удалённый доступ к реферативным базам данных Scopus и Pro Quest (Web of Science оказалась недоступной), а также к полнотекстовым источникам информации Google Академия, ScienceDirect (Wiley Online Library ограничен), к которым сотрудники ФГБНУ «ВНИРО» и его филиалов имеют доступ в рамках национальной подписки. Использован личный электронный и бумажный фонд научных публикаций по морской ихтиопатологии, сформированный с 2006 г. по 2022 г. отчета изучено около 150 научных публикаций, из которых при подготовке отчета о НИР в список использованных источников вошли 95 работ (на русском языке – 21 (22,1 %), на английском – 73 (76,8 %), на греческом - 1; монографий и диссертаций - 16; методических руководств – 8; научных статей - 61; тезисов - 3; нормативных документов - 4). Из них 42 работы (44,2 %) опубликовано в течение последних десяти лет. В работе использован многолетний (с 1995 г. по 2021 г.) личный опыт паразитологических и ихтиопатологических исследований кефалевых и камбалобразных рыб из диких популяций Черного и Азовского морей, а также содержащихся на НИБ «Заветное».

Результаты. Нами обобщены современные научные данные о двух основных болезнях, вызываемые амёбами (амёбиазы), известных у кефалевых и камбалобразных рыб. К такому относятся амёбная жаберная болезнь (Amoebic Gill Disease, = AGD) и амёбное гранулематозное заболевание морских языков (Amoebic Granulomatous Disease Cultured Sole).

Амёбная жаберная болезнь (AGD) относится к экономически наиболее значимым в современной интенсивной морской аквакультуре [Buchmann, 2015; Lucas, Southgate, Tucker, 2019]. Болезнь приводит к высокой смертности культивируемых морских рыб, ухудшению их благополучия, снижению производственных показателей. Возбудителем является амфинозная (способная к свободному движению и паразитическому образу жизни) амёба *Neoparamoeba perurans*, относящаяся к классу Discosoa отряда Dactylopodida семейства Vexilliferidae (рис. 3). Болезнь наносит значительные ущербы при садковом выращивании атлантического лосося (*Salmo salar*) в Норвегии, Шотландии, Ирландии, Австралии, Чили и других странах.

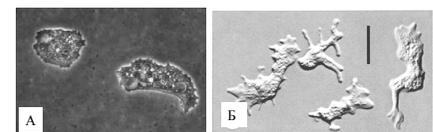


Рис. 3. Амёбы *Neoparamoeba perurans*, изолированные с жабр рыб, больных AGD. А – *N. perurans* с жабр атлантического лосося (*Salmo salar*); фазовый контраст, увеличение 400 x [Woo, Buchmann, 2012]; Б – *N. perurans* с жабр тюрбо (*Scophthalmus maximus*); увеличение 400 x; масштабная линейка – 20 мкм [Dykova, Lom, 2004]

Её вспышки регистрировались у тюрбо (*Scophthalmus maximus*) и палтуса (*Hippoglossus hippoglossus*), а также у лаврака (*Dicentrarchus labrax*), дорадо (*Sparus aurata*), рыбы айю (*Plecoglossus altivelis*), полосатого оплелгата (*Oplegnathus fasciatus*), кефали лобана (*Mugil cephalus*) и других рыб [Amoebic gill disease outbreak ..., 2017]. Географическое распространение *N. perurans* включает США, Австралию, Чили, Новую Зеландию, Японию, Южную Корею, Южную Африку, Испанию, Ирландию, Шотландию, Норвегию, Фарерские острова и другие регионы. В Черном и Азовском морях эта болезнь пока не регистрировалась [Гаевская, 2012], хотя существуют предпосылки проникновения возбудителя в этот регион. Так, в Черном море обитают виды рыб (лаврак, дорадо, калкан, кефаль лобан и др.) [Васильева, 2007], восприимчивые к этому заболеванию и совершающие миграции в Средиземное море.

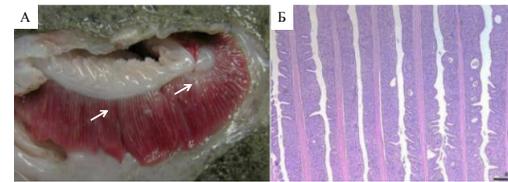


Рис. 4. Жаберная дуга тюрбо (*Scophthalmus maximus*) в отраженном свете с характерными для AGD внешними патологиями; видно сильное ослизиение и, возможно, некроз жаберной ткани (белые стрелки (А)); гистологический срез через жабры атлантического лосося (*Salmo salar*), на котором видны характерные для AGD тканевые (гистологические) признаки этой болезни (Б) – обширная гиперплазия эпителиальных жаберных клеток, их слияние и образование лакун между ними, потеря структуры жаберного эпителия; просвечивающая световая микроскопия, увеличение 100 x; масштабная линейка 400 мкм; окраска гематоксилин-эозином [Padrós, Constenla, 2021]

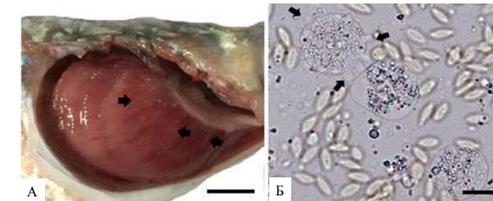


Рис. 5. Жабры кефали лобана (*Mugil cephalus*) в отражённом свете с признаками AGD; А – видно общее и локальное побеление жабр, их сильное ослизиение (короткие чёрные стрелки); масштабная линейка 1 см; Б – свежие прижизненные мазки с жабр лобана в проходящем свете, на которых, среди эритроцитов, видны округлые амёбы *N. perurans* с псевдоподиями (короткие чёрные стрелки); увеличение 400 x; масштабная линейка 20 мкм [Amoebic gill disease outbreak in marine ..., 2017]

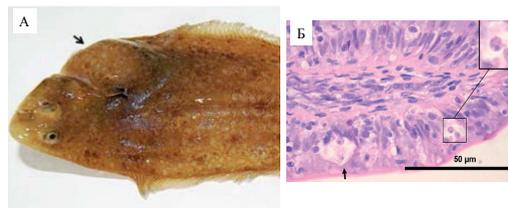


Рис. 6. Внешний вид сенегальского морского языка (*Solea senegalensis*) с клиническими признаками амёбной гранулематозной болезни, вызываемой *Endolimax piscium*; видна опухоль в районе брюшной полости (чёрная стрелка) и геморрагии на теле (А) [Constenla, 2013; Padrós, Constenla, 2021]; микрофотография гистологического среза слизистой оболочки кишечника морского языка, на которой видны амёбидные организмы внутри фагоцитов (чёрные стрелки) (Б); окраска гематоксилин-эозином, увеличение 1000 x [Constenla, Padrós, 2010]

[Васильева, 2007], которые могут быть переносчиками возбудителя. Потенциальными очагами этого заболевания в Черном море могут стать фермы по разведению камбалобразных рыб. Возбудителем являются амёбы *Endolimax piscium*, относимые к классу Archamoeba отряда Pelobiontida семейства Mastigamoebidae. Амёбное заболевание морского языка является системным, поражающим многие внутренние органы больных рыб. У заболевших рыб обнаруживаются опухоли (узелки, гранулемы) в мышечной ткани, которые часто заметны в виде опухоли снаружи (рис. 6, А); иногда на теле имеются язвы. Узелки (гранулемы) напоминают абсцессы (гнойные воспаления, нарывы), которые, кроме мышечной ткани, обнаруживаются также в печени, пищеварительном тракте, половых железах, сердце и почках больных рыб. Амёбы *E. piscium* могут присутствовать в кишечнике как у симптоматичных, так и у бессимптомных рыб (рис. 6, Б). Для больных языков характерно вялое поведение со спорадическим и беспорядочным плаванием [Constenla, Padrós, 2010]. Болеют рыбы разного возраста; у них снижаются показатели роста, понижается иммунный статус, что приводит к более высокой их восприимчивости к другим заболеваниям. Вспышки болезни возможны в любое время года, в том числе в зимние месяцы (в январе и феврале). Применение свежих мазков для прижизненного микроскопирования амёб затруднительно из-за очень мелких размеров этих амёб (2-5 мкм) и отсутствия у них характерных морфологических признаков. У клинически больных рыб гистологически исследуют гранулемы, где амёбы обнаруживаются во внешнем слое гранулем и обычно внутри макрофагов или фибробластов. Для однозначной видовой идентификации *E. piscium*, в том числе для ранней диагностики болезни и подтверждения предварительного диагноза, используют методы молекулярной гибридизации или ПЦР [Development of different diagnostic ..., 2016].

Заключение. Впервые в русскоязычной литературе приведены подробные описания болезней кефалевых и камбалобразных рыб, вызываемых паразитическими амёбами. Эти данные заполняют образовавшийся пробел в области отечественного научного знания об этих болезнях. Развитие морского рыбоводства в Черном море может привести к распространению патогенных амёб и их болезней в этом регионе, что осложнит эпизоотическую ситуацию в местных морских рыбоводных хозяйствах. Приведённые данные являются информационной основой для усовершенствования методов диагностики и контроля этих заболеваний. Внедрение этих знаний в практику позволит сократить ущербы от болезней и повысить производительность морских рыбоводных ферм на юге России.

Потенциальными очагами этого заболевания в Черном море могут стать морские фермы по разведению кефалевых и камбалобразных рыб. AGD чаще протекает хронически, поражает преимущественно жабры рыб, а её возбудитель *N. perurans* не проникает в другие их органы и ткани. Жабры заболевших рыб имеют повышенную ослизиённость, множественные бело-серые опухшие очаги, образованные в результате гиперплазии первичных и вторичных жаберных лепестков (пластинок), что приводит к увеличению толщины жаберного эпителия, его десквамации, сращиванию лепестков [Adams, Nowak, 2004] (рис. 4). У рыб нарушается дыхательная функция и общий обмен веществ. При длительном хроническом течении болезни рыбы перестают питаться, худеют; при остром – упитанные особи сравнительно быстро погибают [Bruno, Alderman, Schlotfeldt, 1999]. Кратковременная смертность от AGD атлантического лосося достигает около 2 % (по другим данным – от 10 до 20 %). Кумулятивная смертность рыб в течение нескольких месяцев может достигать 50-70 % их численности [Smith, 2019]. Впервые амёбную жаберную болезнь у подращиваемых тюрбо длиной до 15 см, а также товарных рыб этого вида (средним весом до 2 кг) обнаружили в 1995 г. в Испании [Dykova, Figueras, Novoa, 1995]. Смертность подращиваемых камбал достигала от 5 до 20 %; их гибель происходила при солёности 22 ‰ в октябре-декабре при следующих температурах: в октябре при 14,5-18,8 °С, в декабре – 9,1-14 °С. Впервые у кефалевых рыб эта болезнь обнаружена в Корее при садковом выращивании кефали лобана в марте 2015 г. при температуре воды 11-17 °С. При заражённости 100 % смертность составляла от 6,7 %; из 90 т рыб погибли 6 т кефали [Amoebic gill disease outbreak ..., 2017] (рис. 5). Важно подчеркнуть, что в течение многих десятилетий амёбные болезни у кефалевых рыб не выявлялись [Paperna, Overstreet, 1981; Ovcharenko, 2015 и др.], по-видимому, в связи с отсутствием практики промышленного культивирования кефалевых рыб, создающего условия для вспышек этих заболеваний. Диагноз на амёбное жаберное заболевание ставят на основании оценки макроскопических и микроскопических патологий жабр рыб. Предварительный положительный диагноз на AGD ставят при обнаружении большого количества амёб в слизи с жабр. Диагноз подтверждают гистологическими исследованиями характерных патологий жаберной ткани или молекулярно-генетически (ПЦР или флуоресцентная гибридизация in situ (in situ hybridization methods) [Neoparamoeba perurans n. sp., an agent ..., 2007; Neoparamoeba perurans is a cosmopolitan ..., 2008; Development of PCR assay ..., 2011].

Амёбное гранулематозное заболевание сенегальского морского языка – сравнительно новое заболевание морских рыб, впервые описанное для культивируемого сенегальского морского языка (*Solea senegalensis*) в Испании. Болезнь не вызывает высокой смертности заболевших рыб, но её распространённость на морских фермах может быть очень высокой, что вызывает серьёзные экономические потери, поскольку поражённая рыба непригодна для продажи из-за её плохого внешнего вида [Constenla, 2013]. В Черном и Азовском морях эта болезнь пока не регистрировалась, хотя существуют некоторые предпосылки заноса этой болезни в эти моря. Так, в Черном море обитает 4 вида морских языков (семейство Soleidae), а именно европейской морской язык – *Solea solea*, песчаный морской язык – *Solea nasuta*, короткопоярая соля – *Microchirus variegatus*, малый морской язык – *Buglossidium luteum*