

Федеральное агентство по рыболовству  
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного  
хозяйства и океанографии



**I Международная научно-практическая  
конференция**

**РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ  
КОМПЛЕКС РОССИИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ**

**(28-29 марта 2023 г.)**

ФГБНУ «ВНИРО»  
МОСКВА

УДК 639.2.03(470)

ББК 65.35

*Рецензенты:*

**Сёмин А.Н.**, академик РАН, д.э.н., профессор, зав. кафедрой стратегического и производственного менеджмента ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**Черданцев В.П.**, д.э.н., профессор, Пермский государственный аграрно-технологический университет им. академика Д.Н. Прянишникова

**Р 93 Рыбохозяйственный комплекс России: проблемы и перспективы развития.**

Материалы I Международной научно-практической конференции (28-29 марта 2023 г., г. Москва), ФГБНУ «ВНИРО» / Под редакцией Колончина К.В., Булатова О.А., Харенко Е.Н., Трубы А.С. М.: Изд-во ВНИРО, 2023. 676 с.

ISBN 978-5-85382-525-3

© ФГБНУ «ВНИРО», 2023

© Колончин К.В., Булатов О.А.,  
Харенко Е.Н., Труба А.С., 2023

## О регистрации амилоодиниоза (бархатной болезни) у культивируемых рыб в Черном море

В.Н. Мальцев

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

E-mail: maltsev66@mail.ru

**Аннотация.** Представлены результаты многолетних диагностических исследований культивируемых и диких кефалевых и камбалообразных рыб в отношении амилоодиниоза. Показано, что это заболевание регулярно встречается при разведении этих рыб в Черном море с 2016 года. Молодь выращиваемых камбал более восприимчива к этой болезни. Рыбы из диких популяций, по-видимому, не болеют. В Крыму амилоодиниоз чаще дает вспышки в конце августа — в начале сентября, когда в морских бассейнах с проточной водой температура превышает +23–24 °С. Развитию болезни способствует, кроме повышенной температуры, ухудшение гидрохимических условий содержания рыб.

**Ключевые слова:** кефали, камбалы, амилоодиниоз, Черное море.

### ВВЕДЕНИЕ

Амилоодиниоз — болезнь теплолюбивых морских рыб, вызываемая паразитическими динофлагеллятами *Amyloodinium ocellatum*; ее относят к наиболее опасным, представляющим значительную угрозу марикультуре [8, 9]. В Средиземном и Эгейском морях наибольшие ущербы она наносит морским хозяйствам, выращивающим лаврака (*Dicentrarchus labrax*), дорадо (золотистый спар) (*Sparus aurata*), сериолу (*Seriola dumerili*), зубарика (*Puntazzo puntazzo*), зубана (*Dentex dentex*) [9]; к ней также восприимчивы кефалевые (*Mugilidae*) и камбалообразные (*Pleuronectiformes*) рыбы [6, 10]. Цель наших исследований состояла в получении новых данных о встречаемости у кефалевых и камбалообразных рыб нового для Азово-Черноморского региона заболевания. Практическая значимость и актуальность этих работ обусловлена тем, что кефали и камбалы в ближайшее время должны стать приоритетными объектами индустриального и пастбищного разведения в Черном море [2]. При этом контроль над амилоодиниозом не предусмотрен ветеринарным законодательством Российской Федерации [1]. Первые научные сведения о появлении амилоодиниоза в Черном море опубликованы нами недавно [4], поэтому они нуждаются в дополнении.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В течение 2016–2022 гг. периодически выполняли паразитологические (диагностические) исследования кефалевых и камбалообразных рыб, содержащихся (выращиваемых) в морских бассейнах Научно-исследовательской базы

(НИБ) «Заветное» (Ленинский район, Крым); кроме того изучали рыб из диких популяций (Азовское и Черное моря), пойманных у берегов Крыма. Объектами исследований были кефали пиленгас (*Liza haematocheilus*) (изучено 37 экз. молоди и взрослых), сингиль (*Liza aurata*) (изучено 15 экз. взрослых), лобан (*Mugil cephalus*) (изучено 8 экз. взрослых), камбала калкан (*Psetta maxima*, = *Scophthalmus maeoticus*) (изучено 67 экз. взрослых и молоди с сильным преобладанием молоди). Молодь пиленгаса и калкана в возрасте от 25–38 суток до 3–4-х месяцев была получена методами искусственного воспроизводства на НИБ «Заветное». Паразитологические и микроскопические исследования рыб выполняли с применением стереоскопического микроскопа МСП-2 и биологического микроскопа Микмед-6, снабженных окуляр-микрометрами, согласно отечественным руководствам [3]. Используемое лабораторное оборудование соответствовало научным рекомендациям, а также нормативным требованиям к изучению паразитарных болезней рыб [5].

Предварительный диагноз на амилоодиниоз ставили на основании выявления у исследуемых рыб эпизоотических, клинических и патологоанатомических признаков этой болезни. Диагноз подтверждали микроскопированием свежих и фиксированных окрашенных мазков, взятых с поврежденных участков жабр рыб. Мазки исследовали в проходящем свете на увеличениях микроскопа 100–1000 х. Паразитов измеряли с помощью окуляр-микрометра. Морфологию обнаруженных динофлагеллят сопоставляли с таковой *Amyloodinium ocellatum*, описанной в иностранных публикациях [7; 9]; в этих работах допускается постановка светооптического диагноза на амилоодиниоз по свежим препаратам. Для характеристики зараженности рыб использовали следующие показатели: экстенсивность инвазии (доля зараженных рыб в выборке, в %), интенсивность инвазии (количество паразитов в одной зараженной рыбе, в экз.); «n» — объем выборки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клинические признаки амилоодиниоза впервые обнаружены нами в августе — сентябре 2016 г. у сеголетков черноморской камбалы калкан (длина тела рыб — 42–55 мм, масса 1,6–2,6 г), выращиваемых на НИБ «Заветное». Хроническая гибель молоди камбал происходила при температуре воды в морских бассейнах +26–28 °С; периодически она приобретала острый характер (одновременно погибало несколько десятков рыб). У погибших рыб обнаружены потеря нормальной пигментации кожи, частичное разрушение плавников, анемичность внутренних органов, у некоторых — экзофтальм. Их жабры были бледными и частично некротизированными, имели на поверхности белую сыпь (в отраженном свете), образованную трофонтами динофлагеллят. Интенсивность заражения ими составляла от 40 до 300 экз. на рыбу при экстенсивности инвазии 80% (n=10). У некоторых сильно зараженных рыб трофонты локализовались не только на жабрах, но и на поверхности кожи. Отмечена повышенная обсемененность тканей рыб бактериями, которая была вызвана накоплением органических веществ в бассейнах.

Детальные микроскопические исследования обнаруженных нами трофонтов динофлагеллят показали, что они имели овальную, округлую или грушевидную формы; иногда они находились в состоянии деления на 2 или 4 дочерних клетки. Чаще трофонты располагались на жабрах свободно, не прикрепляясь к ним, но плотно прилегая к жаберным пластинкам. У некоторых имелись небольшие выросты, предположительно, ризоиды. В отраженном свете трофонты имели белую окраску, а в проходящем — темно-коричневую. Коричневый цвет трофонтам придавали многочисленные округлые вакуоли с пигментом (гранулы, зерна), заполняющие всю их цитоплазму. Трофонты имели диаметр от 37,1 до 110, в среднем  $66,01 \pm 3,04$  мкм ( $n=29$ ); их клеточная стенка была толщиной 1,5–2 мкм. В центре располагалось округлое ядро диаметром 19–22 мкм. Ядро плохо просматривалось на свежих препаратах. Все упомянутые выше признаки обнаруженных нами динофлагеллят, в целом, соответствуют морфологическим описаниям *Amyloodinium ocellatum*. Отличие состояло в том, что обнаруженные нами трофонты имели меньшие размеры (в среднем, 66 мкм против 150 мкм и более у *A. ocellatum*), имели более крупное ядро (19–22 мкм против 16 мкм у *A. ocellatum*), а также в том, что они редко прикреплялись к тканям хозяина. Тем не менее, до выполнения молекулярного тестирования, мы склонны относить обнаруженных нами динофлагеллят к *A. ocellatum*, а вызываемое ими заболевание именовать амилоодиниозом в качестве рабочего названия.

В августе 2019 г. у молоди черноморского калкана, а также у производителей пиленгаса, содержащихся в бассейнах на НИБ «Заветное», была зарегистрирована еще одна вспышка амилоодиниоза, сопровождавшаяся гибелью рыб. Температура воды в морских бассейнах была 23–24 °С, соленость — 15–17 промилле, насыщение кислородом — 50–85%. Сеголетки калкана, выращенные от икры, длиной 61–72 мм, весом 3,6–6,4 г, перед гибелью переставали питаться, становились вялыми, проявляли аномальное поведение (голова и хвост приподнимались над дном; их тело изгибалось). У погибших рыб жабры были бледными, сильно ослизненными, жаберные крышки раздвинуты; внутренние органы — с признаками анемии. На поверхности жабр и на некоторых участках тела обнаружены многочисленные трофонты динофлагеллят, которые в отраженном свете выглядели белой сыпью, а в проходящем свете имели темную, коричневую или золотистую окраску. Заражены были 8 из 10 исследованных камбалят (80%); интенсивность инвазии составляла 10–150, в среднем 57,1 трофонтов на рыбу ( $n=8$ ). У трех исследованных взрослых пиленгасов (длина их тела 335–547 мм; масса 350–1470 г) паразитические динофлагелляты обнаруживались на жабрах с очень высокой интенсивностью инвазии (тысячи экз.). Жабры пиленгасов были сильно ослизнены, имели утолщенные (распухшие) лепестки и точечные кровоизлияния; дистальные края жаберных лепестков имели признаки некроза. Кроме динофлагеллят на жабрах пиленгаса паразитировали инфузории *Trichodina sp.* и моногенеи *Ligophorus spp.*; зараженность ими была низкой. Обнаруженные у рыб патоло-

гоанатомические признаки указывали на то, что их гибель наступила в результате асфиксии (удушья), вызванного разрушением жаберной ткани.

Хроническую гибель молоди черноморского калкана с длиной тела 62–65 мм регистрировали на НИБ «Заветное» в августе–сентябре 2020 г. У рыб обнаружено большое количество паразитических динофлагеллят, локализующихся на жабрах, на кожных покровах и в ротовой полости. У погибших рыб отмечали также внешние и внутренние признаки бактериальной инфекции, напоминающей морской флексибактериоз.

В сентябре 2022 г. паразитических динофлагеллят обнаружили у 2 из 8 сеголетков черноморских калканов (длина тела рыб — 62–155 мм; масса — 2,9–56,7, г). Интенсивность заражения жабр составляла 20–40 трофонтов на рыбу.

Признаки амилоодиниоза не были обнаружены нами в ходе диагностических исследований следующих рыб, содержащихся на НИБ «Заветное»: у личинок калкана (исследовано 5 экз. с длиной тела 29–46 мм, май 2016 г.); у молоди черноморского калкана (исследовано 3 экз. с длиной тела 37–40 мм, июль 2020 г.); у молоди азовского калкана (исследовано 10 экз. с длиной тела 50–146 мм, ноябрь 2022 г.); у производителей черноморского калкана (исследовано 2 экз. с длиной тела 380–395 мм, июль 2016 г.; 4 экз. с длиной тела 575–585 мм, апрель–июнь 2018 г.); у молоди пиленгаса (исследовано 5 экз. с длиной тела 16–22 мм, июль 2020 г.; 5 экз. с длиной тела 41–50 мм, сентябрь, 2022 г.); у сеголетков пиленгаса (исследовано 5 экз. с длиной тела 77–84 мм, декабрь 2018 г.); у разновозрастного пиленгаса (исследовано 2 экз. с длиной тела 86–334 мм; март 2019 г.); у производителей пиленгаса (исследовано 3 экз. с длиной тела 345–410 мм, сентябрь, 2018 г.);

Амилоодиниоз и его возбудитель никогда не выявлялся нами в ходе паразитологических исследований диких рыб, выловленных в Азовском море и в Керченском проливе, а именно у молоди пиленгаса (исследовано 15 экз. с длиной тела 150–212 мм, январь, 2022 г.); у взрослых пиленгасов (исследовано 3 экз. с длиной тела 330–420 мм, июль 2020 г.; 16 экз. с длиной тела 300–550 мм, май, 2021 г.); у взрослых лобанов (исследовано 3 экз. с длиной тела 430–450 мм, август 2020 г.; 5 экз. с длиной тела 440–475, июль–август 2021 г.); у взрослых сингилей (исследовано 3 экз. с длиной тела 280–320 мм, август 2020 г.; 3 экз. с длиной тела 280–365 мм, июнь, 2021 г.; 9 экз. с длиной тела 270–282 мм; август, 2022 г.).

## ВЫВОДЫ

Полученные нами результаты свидетельствуют о регулярной встречаемости амилоодиниоза у кефалевых и камбалообразных рыб при их разведении в Черном море с 2016 года. Молодь культивируемых камбал более восприимчива к этой болезни. Рыбы из диких популяций, по-видимому, не болеют. В Крыму болезнь чаще дает вспышки в конце августа — в начале сентября, когда в морских бассейнах с проточной водой температура превышает +23–24 °С. Развитию амилоодиниоза способствует, кроме повышенной темпера-

туры, ухудшение гидрохимических условий содержания рыб. Диагноз, поставленный нами на основании светооптических исследований, необходимо подтвердить молекулярным тестированием.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении перечня заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин) (с изменениями на 15 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902324591> (дата обращения 21.01.2020).

2. «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. под номером № 2798-р [Электронный ресурс]. — URL: <http://government.ru/docs/38448/> (дата обращения 21.01.2020).

3. Лабораторный практикум по болезням рыб / Мусселиус В.А., Ванятинский В.Ф., Вихман А.А. [и др.]. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 296 с.

4. Мальцев В.Н. Опасные болезни культивируемых черноморских рыб, вызываемые жгутиконосцами // Тезисы докладов международной научной конференции, посвящённой 150-летию Севастопольской биологической станции — Института биологии южных морей имени А.О. Ковалевского и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий» «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», 13–18 сентября 2021 г. Севастополь, Россия. — Севастополь, ФИЦ ИнБЮМ, 2021. — С. 593–594.

5. МУК 3.2.988–00. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. Методические указания (утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 25.10.2000)

6. Hughes K.P., Smith S.A. Common and emerging diseases in commercially-cultured summer flounder, *Paralichthys dentatus* // Journal of Applied Aquaculture. — 2003. — Vol. 14. — P. 163–178.

7. Lom J., Dykova I. Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. — Elsevier Amsterdam — London-New York — Tokyo. — 1992. — 26. — 315 p.

8. Noga E.J. Fish diseases. Diagnosis and treatment. 2nd ed. — Wiley-Blackwell Publishing, 2010. — 519 p.

9. Noga E.J., Levy M.G. Phylum Dinoflagellata. In: Fish Diseases and Disorders, Vol. 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections, 2nd edition. Woo P.T.K., eds. — London, UK: CAB International, 2006. — P. 16–45.

10. Park S.W., Yu J.H., Lee C.H. *Amyloodinium* sp. infestation in mullet (*Mugil cephalus*) cultured in a pond on land // Journal of fish pathology. — 2006. — Vol. 19, iss. 1. — P. 7–15.