

**БОЛЕЗНИ ЧЕРНОМОРСКИХ И АЗОВСКИХ РЫБ,
ВЫЗЫВАЕМЫЕ МИКСОСПОРИДИЯМИ (МУХОЗОА: МУХОСПОРЕА)**

Обобщены сведения о современном состоянии изученности патогенного воздействия 4 видов миксооспоридий (*Muxobolus exiguus*, *M. parvus*, *Kudoa nova* и *Muxidium gadi*) на состояние здоровья их хозяев-рыб в Чёрном и Азовском морях. Выделены факторы, влияющие на численность слизистых споровиков, и определены меры профилактики заболеваний.

Несмотря на то, что первые сведения о миксооспоридиях рыб Чёрного моря появились в 1939 г. [12], а Азовского – в 1940 г. [1], информация о возможном патогенном воздействии слизистых споровиков на своих хозяев долгие годы была отрывочной и единичной. Настоящее сообщение представляет собой полный обзор состояния изученности этого вопроса в Понто-Азовском регионе, в котором впервые обозначены заболевания рыб, вызываемые миксооспоридиями, описаны патологии и факторы, влияющие на вспышки численности данных паразитов.

Миксоболёзис аборигенных кефалей – лобана *Mugil cephalus* и сингиля *Liza aurata* (сем. Mugilidae). Возбудитель – *Muxobolus exiguus* Thélohan, 1895. Ареал – Чёрное и Азовское моря. Наиболее агрессивным для рыб-хозяев видом миксооспоридий в Чёрном и Азовском морях до сих пор считался паразит кефалей *Muxobolus exiguus*. Описан единственный случай массовой гибели лобана и сингиля, вызванной данным паразитом весной 1949 г. в Керченском проливе [13]. Наиболее сильно эпизоотия была выражена в северо-восточной части Таманского залива, в зал. Малый Кут, где масса погибшего лобана достигала 500-600 кг на километр побережья. На жабрах погибших кефалей были обнаружены многочисленные белые цисты, заполненные спорами *M. exiguus*. Жаберные лепестки, поражённые цистами, были сильно видоизменены, нередко вздуты, так как иногда цисты располагались по ходу жаберных сосудов и могли полностью заполнять весь жаберный лепесток. Жабры многих рыб сильно кровоточили, и в этих случаях цисты миксооспоридий найдены не были, лишь в мазках наблюдалось значительное количество спор паразита. С. С. Шульман [13] предположил, что кровотечение было вызвано разрывом цист и жаберных тканей, что могло приводить к смерти рыб в результате удушья и сильной потери крови. Цисты *M. exiguus* были встречены также в других органах и тканях хозяев, но внутренние органы при этом не имели заметного отклонения от нормы. Признаки этой болезни, по словам рыбаков, и ранее ежегодно встречались среди кефалей Таманского залива, но не носили массового характера. Это же заболевание наблюдалось у лобана из устья Дуная и у берегов Ялты, но не имело там эпизоотического значения. С. С. Шульман выделил факторы, благоприятствующие столь массовому развитию данного паразита в Керченском проливе в тот период времени: скученность рыбы, её голодание и ослабление, а также тяжёлый гидрохимический режим в регионе. Факт совпадения эпизоотии с замором рыбы С. С. Шульманом исключался, однако предполагалось, что гниение массы уже погибшей рыбы в заливе со слабым течением может вызывать отравление воды и связанную с ним гибель еще живой рыбы. Это подтверждалось фактами гибели и других видов рыб, не заражённых миксооспоридиями, а также громадным скоплением гниющей камки-зостеры. Анализируя эти события, мы пришли к выводу, что естественный замор рыбы, совпавший с массовой вспышкой численности *M. exiguus* в водоёме, всё же имел место. Это подтверждается тем, что за 60 лет, прошедших со времени описанного события, подобное явление в азово-черноморском бассейне ни разу не наблюдалось. Более того, *M. exiguus* стал очень

редким видом. Возможно, какие-то дополнительные факторы повлияли на уменьшение численности *M. exiguus* в Понто-Азове, подобно ситуации с падением численности или полным исчезновением некоторых других видов миксоспоридий. При исследовании у Севастополя аборигенных видов кефалевых рыб (лобана, сингиля, остроноса, губача) в 1987-1992 и в 2005-2006 гг. *M. exiguus* не обнаружен. В других регионах он встречался в отдельных взрослых рыбах при незначительных значениях интенсивности инвазии (единичные цисты). Так, экстенсивность инвазии лобана *M. exiguus* летом 2004 г. в Керченском проливе составляла 1 %, а в Азовском море возле Генгиска – 3 %.

К единственному случаю массового 100 % поражения *M. exiguus* сеголеток кефалей размерами 1,5 – 2,0 см, выращиваемых в бассейнах с. Заветное в 1988 и 1989 гг. [4, 10], мы относимся осторожно. Видовая идентификация паразита в данном случае вызывает сомнение, поскольку, по нашим данным, массовым видом миксоболюсов в кефалевых рыбах в конце 80-х годов был *M. muelleri*, близкий к *M. exiguus* по морфологическим признакам и размерам спор. Тем не менее, возможность столь сильной заражённости сеголеток миксоболюсами следует учитывать при искусственном выращивании кефалей, а также возможной акклиматизации рыб.

Миксоболёзис кефали-вселенца пиленгаса *Liza haematocheilus* (сем. Mugilidae). Возбудитель – *Mухоболус parvus* Schulman, 1962. Ареал – Чёрное и Азовское моря. Примером патогенного воздействия миксоспоридии на жабры хозяина без летального исхода являет собой *Mухоболус parvus* от пиленгаса, выловленного с западной стороны Керченского пролива у берегов Крыма (в с. Заветное) в 1996-97 гг. В те годы экстенсивность инвазии рыб этим паразитом достигала 54 % [7]. При максимальной интенсивности инвазии *M. parvus* жабры отдельных рыб были сплошь покрыты белым текучим налётом, состоящим из спор и плазмодиев паразита. По нашему мнению, это не могло не нарушать дыхательную функцию жабр. А. В. Гаевской [2, 3] были высказаны опасения, что при дальнейшем развитии ситуации в подобном ключе должен наблюдаться дальнейший рост численности *M. parvus* в Понто-Азовском бассейне и вспышки миксоболёзиса среди аборигенных кефалей. Однако в последние годы наблюдается значительное уменьшение показателей заражённости пиленгаса *M. parvus* в Чёрном и Азовском морях. В 2004 г. в Керченском проливе максимальная экстенсивность инвазии составляла 23 %, а в Обиточном заливе и у Генгиска – 6 – 7 %, при единичных показателях интенсивности инвазии. В пиленгасе у Севастополя в 2001-2003 гг. данный паразит не был найден. Вероятно, значительному увеличению численности *M. parvus* в середине 1990-х годов способствовало резкое увеличение в тот период времени численности его хозяина. Падение численности пиленгаса в 2000-е годы в результате нерегулируемого вылова, а также сильного заиления Молочного лимана, где данный вид рыбы ранее массово нерестился, привело к значительному уменьшению показателей встречаемости у него *M. parvus*.

Кудоозис 14 видов бычков [рыбчик *Neogobius cephalargoides*, песочник *N. fluviatilis fluviatilis*, кругляк *N. melanostomus*, губан *N. platyrostris*, ротан *N. ratan ratan*, ширман *N. syrman*, цуцик *Proterorhinus marmoratus*, мартовик *Mesogobius batrachocephalus*, чёрный бычок *Gobius niger jazo*, бычок-змея *Gobius cobitis*, травяник *Zosterisessor ophiocephalus*, длиннохвостый бычок Книповича *Knipowitschia longicaudata*, леопардовый бубырь *Pomatoschistus microps leopardus*, малый бычок-бубырь *P. minutus elongatus* (сем. Gobiidae)]. Возбудитель – *Кудова нова* Naidenova, in Naidenova et al., 1975. Ареал – Чёрное и Азовское моря. Негативное влияние на организм хозяина гhb его гиперинвазии может оказывать паразит мышц бычков *Kudova nova*. По [9], этот вид миксоспоридий даже может вызывать гибель самцов бычков на нерестилищах. Патология проявляется в следующем. Во-первых, в мышцах бычков формируются макроскопические цисты *K. nova*. Во-вторых, происходит угнетение физиологического состояния хозяина, сопровождаемое:

- сокращением концентрации в мышцах рыб питательных веществ. Так, содержание белка и жира в заражённых бычках ниже на 3,7 и 0,16 % соответственно, чем в незаражённых. В сильно заражённых рыбах снижается содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на фоне повышения уровня полиненасыщенных, а также наблюдается снижение ОБЦ (относительной биологической ценности) фарша из кудоозного мяса бычков-кругляков на 10,9 и 18,9%, в сравнении с контролем [5];
- замещением паразитами функционально важных структур мускулатуры.

При этом, по мнению В. К. Мачкевского, выполнившего гистологическое исследование цист *K. nova* в азовских бычках, при гиперинвазии следует ожидать существенного ослабления организма хозяина и снижения его локомоторной активности. В результате этого могут ожидать гибель бычков или их лёгкая доступность хищникам [8].

Исследования последних лет показали, что в Азовском море этот паразит распространён повсеместно, исключая пресноводный Таганрогский залив. В 2004-05 гг. наиболее заражёнными *K. nova* оказались массовые виды – кругляк (экстенсивность инвазии (ЭИ) – 69 %, индекс обилия (ИО) – 2,54), песочник (ЭИ – 65 %, ИО – 2,5) и ротан (ЭИ – 56 %, ИО – 1,54) [19]. Максимальная экстенсивность и интенсивность (ИИ) инвазии бычков (ЭИ – до 100 %, ИИ – 50 – 120 цист *K. nova* на 21 см² расплюснутых мышц) зачастую наблюдается в лиманах – излюбленных местах нереста этих рыб, где наблюдается их наибольшая скученность [6, 18]. Нами была изучена зависимость заражённости бычков от их размеров, возраста, пола, а также сезона года и района обнаружения.

В 2006 г. изучена заражённость *K. nova* кругляка, добытого у о. Змеиный в Чёрном море (ЭИ – 73%, ИО – 1,84). В 2008 г. *K. nova* была найдена в мышцах 47 % кругляков и 56 % песочников, обитающих у черноморских Лебяжьих о-вов. Доля заражённых бычков из периодически опресняемого района Лебяжьих о-вов сопоставима со значениями экстенсивности их инвазии *K. nova* в Азовском море, тогда как этот показатель у бычков, выловленных в 2008 г. в полносолёных водах Севастополя, был значительно ниже (не превышал 29 %).

Острова Лебяжьи и Змеиный явились новыми районами обитания данного вида миксоспоридий.

Совместно с работниками ветеринарных организаций О. М. Якубчак и Н. В. Горчанок в 2007 г нами выпущена статья, а в 2008 г. на её основе разработаны научно-методические рекомендации по диагностике кудоозисов морской и океанической рыбы и порядку её ветеринарно-санитарной экспертизы. В эти работы вошли и сведения о заражённости *K. nova* азово-черноморских бычков [11, 22].

Миксидиозис черноморского мерланга *Merlangius merlangus euxinus* (сем. Gadiidae). Возбудитель – *Myxidium gadi* Georgevitsch, 1916. Ареал – Чёрное море. Патогенное воздействие на организм хозяина могут оказывать не только тканевые виды слизистых споровиков, о которых речь шла выше, но и полостные формы. Морфологические и функциональные изменения поражённого органа хозяина вызывает массовое развитие в жёлчном пузыре мерланга миксоспоридии *Myxidium gadi*. Это наблюдалось нами как у Севастополя, так и в других регионах Чёрного моря – в его северо-западной части и у Кавказа (данные 1987-1992 гг. и с 1997 г. по настоящее время). Признаки заболевания видны невооружённым глазом. При гиперинвазии наблюдается утолщение стенок жёлчного пузыря, изменение его цвета с зелёного на белый или бело-жёлтый (в редких случаях - бурый). Жёлчь поражённых пузырей содержит огромное количество спор и плазмодиев паразита (зачастую можно обнаружить гигантские плазмодии с множеством панспоробластов). Гистологическое исследование выявило, что толщина субэпителиальной ткани сильно заражённых жёлчных пузырей в 4 – 12 раз больше, чем незаражённых (0,021- 0,056 мм против 0,00175 - 0,014 мм, соответственно), а толщина эпители-

альной ткани сильно заражённых жёлчных пузырей в 2 – 3 раза больше, чем незаражённых (0,084 – 0,126 мм против 0,028 – 0,056 мм, соответственно). Утолщение стенок сопровождается отмиранием многочисленного числа клеток эпителия пузыря [20]. При миксидиозисе мерланга в его печени наблюдается снижение суммарных липидов (СЛ) в 2 - 3 раза и триацилглицеринов (ТАГ) в 3 - 4 раза исключительно у самцов в период их нереста и нагула. Наибольшее влияние *M. gadi* оказывает на фракцию ТАГ в печени самцов в конце нерестового периода. У сильно заражённых самок подобные различия не выявлены, как и не обнаружены изменения в липидном составе мышц сильно и слабо зараженных рыб [14, 15, 16, 17, 21].

Нами также изучена зависимость заражённости *M. gadi* мерланга от его размеров, возраста и пола, а также сезонные, межгодовые и региональные особенности встречаемости данного паразита.

Меры профилактики паразитарных заболеваний в море чрезвычайно затруднены. Однако можно выделить мониторинг его кислородного режима, особенно актуальный для заморных зон опреснённых районов, контроль качества воды, планомерное регулирование вылова рыбы, создание оптимальных условий для её выращивания, обязательное паразитологическое наблюдение за ситуацией в водоеме.

1. Быховская И. Е., Быховский Б. Е. Паразитофауна рыб Ахтаринских лиманов (Азовское море, дельта реки Кубани) // Паразитол. сб. – 1940. – 8. – С. 131 – 161.
2. Гаевская А. В. Паразитологические аспекты интродукции чужеродных организмов в морские экосистемы // Мор. экол. журн. – 2004. – 3, № 1. – С. 18 – 22.
3. Гаевская А. В., Корнийчук Ю. М. Паразитические организмы как составляющая экосистем черноморского побережья Крыма // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В. Н. Еремеева, А. В. Гаевской; НАН Украины, Институт биологии южных морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – С. 425 – 490.
4. Гаевская А. В., Найдёнова Н. Н. Паразиты черноморских кефалей // Рыб. хоз-во. – 1989. – № 2. – С. 35 – 36.
5. Горчанок Н. В. Ветеринарно-санитарна експертиза та санітарна оцінка риби при кудоозах: Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. ветерин. наук. – Київ, 2008. – 20 с.
6. Горчанок Н. В., Юрахно В. М. Новые данные о зараженности бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pisces: Gobiidae) мышечным паразитом *Kudoa nova* (Mухосрогеа: Kudoidae) в Азовском море // Экология моря. – 2005. – Вып. 68. – С. 37 – 41.
7. Мальцев В. Н. Некоторые паразитологические аспекты интродукции дальневосточного пиленгаса (*Mugil soiyu* Basilewsky) в Азово-Черноморский бассейн // Тез. докл. конф. мол. ученых «Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов» (Владивосток, май 1997). – Владивосток: ТИПРО-ЦЕНТР, 1997. – С. 49 – 51.
8. Мачкевский В. К., Горчанок Н. В. Особенности взаимодействия миксоспоридии *Kudoa nova* Najdenova, 1975 и хозяев – азовских бычков // Экология моря. – 2005. – Вып. 69. – С. 39 – 43.
9. Найдёнова Н. Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Чёрного и Азовского морей. – Киев: Наук. думка, 1974. – 182 с.
10. (Найдёнова Н. Н.) Najdenova N. N. Parasites of the Black sea mugilids and their significance in the aquaculture // Conference. – Vancouver, Canada, 1988. – P. 191.
11. Науково-методичні рекомендації з діагностики кудоозів морської й океанічної риби та порядку її ветеринарно-санітарної експертизи / Уклад.: О. М. Якубчак, Н. В. Горчанок, В. М. Юрахно. – Киев: Б. и., 2008. – 33 с. В надзаг.: Кабінет Міністрів України; Нац. аграр. ун-т.
12. Чулкова В. Н. Паразитофауна рыб окрестностей г. Батуми // Уч. зап. Ленингр. ун-та. Сер. биол. – 1939. – Т. 43, вып. 11. – С. 21 – 32.
13. Шульман С. С. К вопросу о патогенности слизистого споровика *Mухobolus exiguus* и связанных с ним эпизоотиях // Изв. ВНИИРХ. – 1957. – Т. 42. – С. 328 – 329.
14. Щепкина А. М., Юрахно В. М. О воздействии миксоспоридии *Mухidium gadi* на липидный состав тканей черноморского мерланга // XII конф. Укр. наук. тов-ва паразитологів (Севастополь, 10 – 12 верес., 2002): Тез. доп. – Київ, 2002. – С. 122 – 123.
15. Щепкина А. М., Юрахно В. М. Влияние миксоспоридии *Mухidium gadi* на липидный состав тканей черноморского мерланга // Вестн. зоол. – 2004. – Вып. 18. – С. 173 – 175.

16. Щенкина А. М., Юрахно В. М. Влияние *Myxidium gadi* Georgevitsch, 1916 (Мухозоа: Мухоспореа) на уровень липидных запасов в тканях черноморского мерланга *Merlangius merlangus euxinus* в отдельные периоды годового цикла // Паразитология. – 2008. – 42, вып. 3. – С. 191 – 196.
17. (Щенкина А. М., Юрахно В. М.) Shchepkina A.M., Yurakhno V. M. The effect of *Myxidium gadi* (Protozoa: Myxosporea) on lipid reserves in liver and muscles of the Black Sea whiting *Merlangius merlangus* during spawning and feeding // «Проблемы современной паразитологии»: Междунар. конф. и III съезд Паразитол. о-ва при РАН (Петрозаводск, 6 – 12 окт., 2003): Материалы. – С. - Петербург, 2003. – Ч. II. – С. 230 – 231.
18. Юрахно В. М., Горчанок Н. В. Новые данные о зараженности бычка-кругляка в Азовском море миксоспорицией *Kudoa nova* // IV Всеукр. науч.-практич. конф. молодых ученых по проблемам Черного и Азовского морей (24 – 27 мая 2005 г., Севастополь): Тез. докл. – Севастополь, 2005. – С. 152 – 153.
19. Юрахно В. М., Горчанок Н. В. Распределение миксоспориции *Kudoa nova* (Multivalvulida: Kudoidae) в бычках Азовского моря // Проблемы биологической океанографии XXI века: Тез. докл. междунар. конф., посвящ. 135-летию ИнБЮМ (19 – 21 сентября 2006 г., Севастополь, Украина). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. – С. 89.
20. (Юрахно В. М., Найдёнова Н. Н.) Yurakhno V. M., Naidenova N. N. On pathogenic effect of *Myxidium gadi* (Cnidospora, Myxosporea) on gall bladder of *Merlangius merlangus euxinus* in the Black Sea // Intern. Symp.: Ecological Parasitology on the Turn of Millennium. (St.-Petersburg, Russia, July 1 – 7, 2000): Abstr. – St.-Petersburg, 2000. – P. 114.
21. (Юрахно В. М., Щенкина А. М.) Yurakhno V., Shchepkina A. Мухоспореи Черного моря и Азовского моря // Wiadomosci Parazytologiczne. – 2004. – Т. 50 (Supl.). – P. 130. (XX Congress of the Polish Parasitol. Society, Warszawa, 2 – 4 September 2004).
22. Якубчак О., Горчанок Н., Юрахно В. Ветеринарно-санітарна опінка риби, ураженої кудозоами // Ветеринарна медицина України. – 2007. – № 11. – С. 40 – 44.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
Севастополь, Украина

Получено 09 апреля 2009 г.

В. М. Ю Р А Х Н О

**ХВОРОБИ ЧОРНОМОРСЬКИХ І АЗОВСЬКИХ РИБ,
ВИКЛИКАНІ МІКСОСПОРИДІЯМИ (МУХОЗОА: МУХОСПОРЕА)**

Резюме

Наведено узагальнені відомості про сучасний стан вивченості випадків патогенного впливу чотирьох видів миксоспоридій (*Myxobolus exiguus*, *M. parvus*, *Kudoa nova* і *Myxidium gadi*) на стан здоров'я їх хазяїв-риб у Чорному й Азовському морях. Розглянуто види захворювань, викликуваних миксоспоридіями, із вказівкою ознак патології, а також можливі випадки масової загибелі риби, викликуваної даними паразитами. Виділено фактори, що впливають на чисельність слизуватих споровиків, і визначені міри профілактики захворювань.

V. M. Y U R A K H N O

**THE BLACK SEA AND THE SEA OF AZOV FISH DISEASES
INDUCED BY MYXOSPOREANS (MYXOZOA: MYXOSPOREA)**

Summary

Generalized knowledge about current state of study cases of pathogenic effect of four myxosporean species (*Myxobolus exiguus*, *M. parvus*, *Kudoa nova* and *Myxidium gadi*) on health of their hosts-fishes in the Black Sea and the Sea of Azov are reduced. Kinds of myxosporean diseases with indication of pathology features, cases of mass fish death are considered. Influence of different factors on myxosporean number is choosed. The preventive measures against fish diseases are indicated.