

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ФГУП "ТИНРО-центр")

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная
70-летию С.М. Коновалова

25–27 марта 2008 г.



Владивосток
2008

УДК 639.2.053.3

Современное состояние водных биоресурсов : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

ISBN 5-89131-078-3

© Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),
2008

**МИКСОСПОРИДИИ РОДА *МУХОБОЛУС* BÜTSCHLI
(*МУХОБОЛИДАЕ: МУХОСПОРЕА*) – ПАРАЗИТЫ КЕФАЛЕВЫХ РЫБ
(*МУГИЛИДАЕ*) ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

М.Б. Шедько¹, Н.Л. Асеева²

¹Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, mshedko@ibss.dvo.ru

²ФГУП «ТИПРО-центр», г. Владивосток, aseeva_n@hotmail.com

К семейству кефалевых относится 16 родов, из которых *Mugil* и *Liza* имеют наиболее богатый видовой состав. В России и прилегающих странах кефалевые представлены 6 видами из этих родов. В дальневосточном регионе обитают 2 вида: лобан, *M. cephalus* (L.) и пиленгас, *L. haematocheila* (Temminck et Schlegel), ранее известный как *M. so-iyu* Basilewsky (Парин, 2003). Лобан встречается практически во всей области распространения семейства, обитает у берегов Европы, Азии, Африки, Австралии и Америки, а также у островов Океании; на Дальнем Востоке встречается в прибрежных водах от лимана Амура до Северного Китая. Пиленгас распространен от лимана Амура до Южной Кореи и является, по-видимому, наиболее эврибионтным видом кефалевых.

Кефали имеют немаловажное значение в морском рыболовстве, являются исключительно перспективным объектом аквакультуры, успешно приживаются в новых местах вселения (<http://www.internevod...>). В последние десятилетия отмечается всплеск интереса к изучению различных сторон биологии и экологии кефалей, в том числе и их паразитофауны. Паразитологические данные, помимо экономической, представляют и теоретическую значимость. Одной из наиболее интересных в этом отношении групп паразитов являются микспоридии рода *Мухоболус*. Большинство видов *Мухоболус*, отмеченных у кефалевых (34 вида), встречается у рыб родов *Mugil* и *Liza* (Шульман, 1962, 1966; Донец, Шульман, 1984; Landsberg, Lom, 1991; Bahri, Marques, 1996; Fomena, Vouix, 1997; Chen, Ma, 1998; Eiras et al., 2005, 2007 и цитированная здесь литература), 24 из которых описаны непосредственно с кефалевых, а 17 видов – с лобана или пиленгаса (см. таблицу).

Целью настоящей работы было изучение распространения миксоболусов у кефалей Дальнего Востока России (ДВР) на основе анализа собственных и литературных данных. Материалом для работы послужили паразиты, собранные при паразитологическом обследовании 40 экз. пиленгаса размером 30–45 см и 100 экз. лобана размером 30–49 см из разных водоемов континентальной части бассейна Японского моря в 2003–2007 гг.

В водах юга ДВР у кефалей зарегистрировано 5 представителей рода *Мухоболус*. Ниже приводятся сведения о местах их обнаружения и локализации на кефалях в пределах ДВР, сообщается о встречаемости их у кефалей в других регионах, а также о круге иных, нежели кефали, хозяевах и даются краткие замечания систематического характера.

***Мухоболус achmerovi* Schulman, 1966**

M. achmerovi Schulman, 1966: 251, рис. 304, А – из Ахмерова, 1960; Б – оригинал (жабры, плавники, брыжейка амурского сазана, лобана и пиленгаса, басс. р. Амур, Японское море – зал. Посьет); Ермоленко, 1992: 15 (жабры лобана и пиленгаса, р. Раздольная).

M. oviformis (nec) Thelohan, 1882: Ахмеров, 1960: 260, рис.22 (жабры и плавники сазана *Suiprinus carpio haemalopterus*, басс. р. Амур); *Мухоболус* sp. Schulman, 1962: 113, рис. 261 (те же данные). – Синонимизация по: Шульман (1966).

Распространение вида на ДВР ограничено указанными водоемами; найден в Китае у карповых (Chen, Ma, 1998).

Замечание. Описание вида, включая размеры спор, приводится Шульманом (1962, 1966) только по материалу Ахмерова (1960) с амурского сазана. Возможно, что на рис. 304, Б (Шульман, 1966) изображены споры от кефалей, но масштабная линейка отсутствует. Не указаны размеры спор и в работе Ермоленко (1992). Оригинальные размеры спор *M. achmerovi* приводят китайские исследователи (Chen, Ma, 1998: 370), однако этот вид у кефалей ими не найден. В связи с этим *M. achmerovi* не включается в сравнительный анализ при описании сходных с ним новых видов с кефалей (Lom, Dyková, 1994; Bahri, Marques, 1996). Подтверждение идентичности спор с кефалей и сазана требует переисследования.

Видовой состав микроспоридий рода *Mухobolus*, описанных (*) с кефалевых рыб родов *Mugil* и *Liza* и отмеченных у кефалей

Виды <i>Mухobolus</i>	Типовой*хозяин и хозяева-кефали	Локальность (типичная*)	Типовая локализация
<i>M. achmerovi</i> * Schulman, 1966	<i>Cyprinus carpio haemalopterus</i> *, <i>Mugil cephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i> *	Россия (Японское море, р. Амур)*, Китай	Жабры, плавники, брыжейка
<i>M. bizerti</i> * Bahari and Marques, 1996	<i>Mugil cephalus</i> *	Тунис*	Жаберные лепестки
<i>M. cephalus</i> * Iversen et al., 1971	<i>Mugil cephalus</i> *	США (Флорида)*	Мозг, жаберные дуги, рот*
<i>M. cheni</i> * Schulman, 1962	<i>Mugil cephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i> *	Китай (р. Ляохэ)*	Мышцы
<i>M. chungchowensis</i> * Chen, 1998 in Chen, Ma, 1998	<i>Mugil cephalus</i> *	Китай (провинция Хайнань)*	Кишечник
<i>M. dasguptai</i> * Haldar et al., 1996	<i>Mugil tade</i> *	Индия*	Жабры, мускулатура тела*
<i>M. episquamalis</i> * Egusa et al., 1990	<i>Mugil cephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i>	Япония*, Россия (Японское море), Израиль, Тунис	Чешуя
<i>M. goensis</i> * Eiras, D'Souza, 2004	<i>Mugil cephalus</i> *	Индия*	Жаберные тычинки
<i>M. goreensis</i> * Fall et al., 1997	<i>Mugil cephalus</i> *	Сенегал*	Жабры
<i>M. hani</i> * Faye et al., 1999	<i>Mugil curema</i> *	Сенегал*	Жаберные тычинки
<i>M. hannensis</i> * Fall et al., 1997	<i>Mugil cephalus</i> *	Сенегал*	Жаберные дуги и лепестки
<i>M. ichkeulensis</i> * Bahri, Marques, 1996	<i>Mugil cephalus</i> *	Тунис*, Украина (Черное море)	Жаберные дуги
<i>M. lizae</i> * Landsberg, Lom, 1991	<i>Liza macrolepis</i> *	Индия*	Внешние стенки кишки
<i>M. mugcephalus</i> * Landsberg, Lom, 1991	<i>Mugil cephalus</i> *	Индия*	Жабры
<i>M. mughello</i> * Landsberg, Lom, 1991	<i>Mugil chelo</i> *	Италия*	Мезентерий
<i>M. mugilii</i> * Haldar et al., 1996	<i>Mugil cephalus</i> *	Индия*	Жабры
<i>M. narasii</i> * Landsberg, Lom, 1991	<i>Mugil waigensis</i> *	Индия*	Эпителий кишки
<i>M. nile</i> * Eiras, Molnár, 2005	<i>Mugil cephalus</i> *	Египет*	Жабры
<i>M. parenzani</i> * Landsberg, Lom, 1991	<i>Mugil chelo</i> *	Италия*	Жабры*
<i>M. parvus</i> * Schulman, 1962	<i>Mugil cephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i> *, <i>L. aurata</i>	Китай (р. Ляохэ)*, Грузия (Черное море), Украина (Черное море)	Жаберные лепестки
<i>M. platanus</i> * Eiras et al., 2007	<i>Mugil platanus</i> *	Бразилия*	Селезенка
<i>M. raibauti</i> * Fall et al., 1997	<i>Mugil cephalus</i> *	Сенегал*	Печень
<i>M. rohdei</i> * Lom, Dyková, 1994	<i>Mugil cephalus</i> *	Австралия*	Почки
<i>M. spinacurvatura</i> * Maeno et al., 1990	<i>Mugil cephalus</i> *	Япония*, Австралия, Тунис, Украина	Мезентерий, мозг, селезенка
<i>M. bramae</i> Reuss, 1906	<i>Abramis brama</i> *, <i>Mugil cephalus</i>	Россия*, Украина	Жабры
<i>M. circulus</i> Akhmerov, 1960	<i>Cyprinus carpio</i> *, <i>Mugil cephalus</i>	Россия (р. Амур)*, Украина	Жабры
<i>M. exiguus</i> Thélohan, 1895	<i>Abramis brama</i> *, <i>Mugil capito</i> , <i>M. cephalus</i> , <i>M. chelo</i> , <i>Liza aurata</i> ,	Франция*, Тунис, Украина	Жабры
<i>M. follius</i> Shulman, 1962	<i>Pseudaspius leptcephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i>	Россия (Амур)*, Китай	Жабры
<i>M. improvisus</i> Izjumova in Shulman, 1966	<i>Leuciscus idus</i> *, <i>Liza aurata</i>	Украина*, Украина	Мышцы
<i>M. minutus</i> Nemeček, 1911	<i>Leuciscus leuciscus</i> *, <i>L. cephalus</i> *, <i>Liza haematocheila</i>	Германия*, Китай	Жабры
<i>M. muelleri</i> Bütschli, 1882	<i>Leuciscus cephalus</i> *, <i>Liza aurata</i> , <i>L. saliens</i>	Украина	Жабры и другие органы

***Myxobolus episquamalis* Egusa, Maeno, Sorimachi, 1990**

Myxosoma (sic) *acutum* (nec) Fujita, 1912 – Асеева, 1994: 157-158, рис. (чешуя лобана, зал. Петра Великого); – 2000: 603-604, рис. 13 (чешуя, реже – жабры, скелетная мускулатура лобана, пиленгаса, мыс Токаревский, реки Нарва; Аввакумовка, Киевка, Раздольная).

В последние годы *M. episquamalis* неоднократно отмечен нами у кефалей (в основном у лобана) в новых точках из указанных выше водоемов, кроме того, выявлен в реках Гладкая и Серебрянка, бухте Сивучья. По всей видимости, *M. episquamalis* встречается и в низовьях р. Амур, где, по личному сообщению Юхименко С.С. (ХфТИНРО, г. Хабаровск), ежегодно выявляются особи лобана со сходной этиологией.

M. episquamalis – специфичный паразит кефалей, распространенный в Япония – типовая локальность, Израиле (Egusa et al., 1990), Северной Африке – у средиземноморского побережья Туниса (Bahri, Marques, 1996), ДВР (настоящее сообщение).

Характерным для вида является локализация плазмодия – внешняя поверхность дистальной части чешуи (см. рисунок, а-в). Многоспоровые плазмодии цистообразные, округлые или неправильной формы, размером 0,6-1,3 x 0,3-1,0 мм, высотой 1,0-1,5 мм, с бугристой поверхностью. Чаще всего поражена чешуя на брюшной части рыбы. При сильном заражении поражены хвостовые плавники и головная часть рыбы. В мозге, мышцах, жабрах и на внутренних органах паразит не обнаружен.

Строение (см. рисунок, г) и размеры спор соответствуют таковым типового материала.

Замечания. Впервые для России этот паразит обнаружен Асеевой (1994) у лобана, выловленного в зал. Петра Великого в 1987 г. Однако он был ошибочно идентифицирован автором в этой и последующей (Асеева, 2000) работах с видом *Myxosoma acuta* (= *Myxobolus acutus*), известным как паразит жаберных лепестков, стенки кишечника (в печени – только споры) карасей *Carassius* spp. и змееголова *Ophicephalus argus* в водоемах Японии (Саппоро), в России (р. Амур) и в Китае (р. Ляохэ) (Ахмеров, 1960; Шульман, 1966). Таким образом, это первое сообщение об обнаружении *M. episquamalis* на территории России.

***Myxobolus exiguus* Thélohan, 1895**

M. exiguus: Асеева, 2000: 601-603, рис. 12 (сердце, жаберные дуги, глотка лобана, реки Нарва, Киевка).

При дополнительном исследовании рыб ДВР данный вид отмечен и у пиленгаса, найден и в других водоемах побережья Приморья (реки Гладкая, Артемовка, Аввакумовка, бухты Экспедиция, Сивучья).

Капсулы с многочисленными спорами *M. exiguus* обычно локализовались в сердечной мускулатуре. В головном мозге они были отмечены в виде плазмодиев в начальной стадии спорогонии, наблюдалось частичное разрушение мозга. Возможно, что массовая гибель кефалей в устьевых участках рек связана с этим паразитом.

M. exiguus известен из различных участков бассейнов Атлантического и Северо-Ледовитого океанов как паразит жабр, плавников, челюстей, стенок глотки и кишечника, брыжейки и почек ряда видов рыб различной систематической принадлежности; указывается и для кефалей из бассейнов Черного и Средиземного морей (Донец, Шульман, 1984; Юрахно, 2007; Fomena, Vouix, 1997). Для кефалей Черного моря известен как массовый и чрезвычайно патогенный паразит.

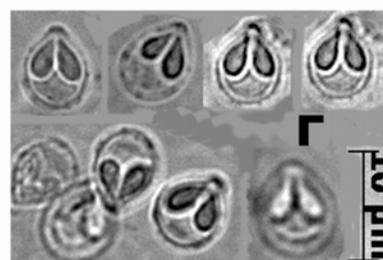
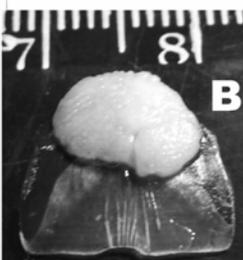
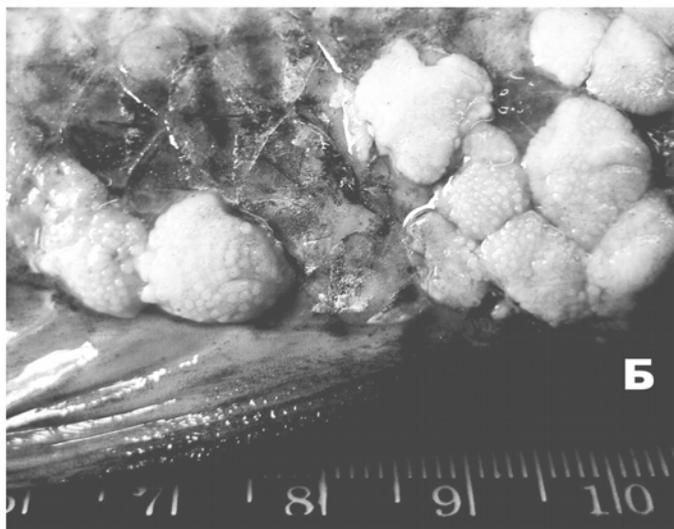
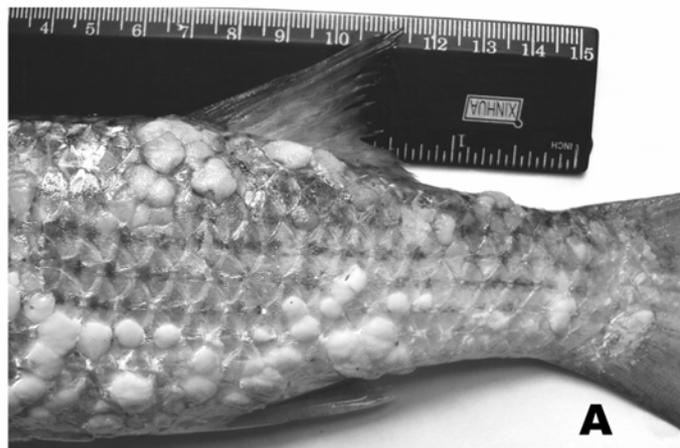
***Myxobolus muelleri* Bütschli, 1882**

M. muelleri: Ермоленко, 1992: 18 (печень лобана, р. Раздольная).

Нами не найден.

Широко распространенный в водоемах Евразии (включая бассейн Амура) паразит многих видов рыб различной систематической принадлежности. В частности, в реках зал. Петра Великого и в басс. р. Амур (бассейны оз. Ханка и рек Зeya, Уссyри) найден в мышцах, сердце, почках, печени, селезенке, на жабрах, плавниках и стенках кишечника у 12 видов рыб, в основном – карповых (Шульман, 1962, 1966; Виниченко и др., 1971; Донец, Шульман, 1984; Ермоленко, 1992). Отмечен у кефалей сингиля *L. aurata*, остроноса *L. saliens* в Черном море (Юрахно, 2004).

Mухоболус episquamalis с лобана *Mugil cephalus* из р. Раздольная: А–В – плазмодии на поверхности чешуи лобана, Г – отдельные споры



***Mухоболус spinacurvatura*
Maeno, Sorimachi, Ogawa, Egusa,
1990**

M. spinacurvatura: Асеева, 2000: 600-601, рис. 11 (стенка кишечника, селезенка, печень и желчные протоки лобана, р. Нарва).

Обнаружен также в реках Амба, Раздольная, Аввакумовка, бухте Экспедиция.

По всей видимости, *M. spinacurvatura* является специфичным паразитом лобана. Отмечен у этого вида в эстуарных водах Японии – типовой локальности, в Австралии (Lom, Дукová, 1994), в Средиземном море у Туниса (Bahri, Marques, 1996), в Черном море в Украине (Юрахно, 2007).

Таким образом, в водоемах ДВР у лобана зарегистрировано все 5 видов *Mухоболус*, найденных у кефалей, а у пиленгаса – 3.

У кефалей в водоемах Дальнего Востока России вероятно обнаружение еще трех видов рода *Mухоболус*, описанных с кефалей Китая (табл.). Это *M. cheni* и *M. parvus*, описанные Шульманом (1962) с лобана и пиленгаса из бассейна р. Ляохэ и которые помимо кефалей найдены также в Китае у ряда других хозяев-рыб из семейств Cyprinidae и Siluridae (Chen, Ma, 1998).

Отметим, что *M. parvus* зарегистрирован уже и в бассейне Черного моря у кефалей остроноса, сингиля, лобана и вселенца-пиленгаса (Донец, Шульман, 1984; Юрахно, 2007). Третий вид миксоболуса – *M. chungchowensis* описан сравнительно недавно с кишечника лобана из провинции Хайнань (Chen, Ma, 1998).

У дальневосточных кефалей вполне вероятно обнаружение еще, по крайней мере, четырех видов *Mухоболус* (*M. bramae*, *M. follius*, *M. minutus*, *M. circulus*), для которых кефалевые указаны среди прочих в качестве хозяев за пределами ДВР (табл.), а в нашем регионе они зарегистрированы у рыб другой систематической принадлежности. Так, например, *M. bramae*, широко распространенный в водоемах Палеарктики паразит карповых рыб, однако найден недавно у лобана в бассейне Черного моря (Юрахно, 2004). В бассейне р. Амур (оз. Болонь, р. Зeya) этот паразит обычно встречается на жабрах *Carassius auratus gibelio*, *Cyprinus carpio haematopterus* (Винниченко и др., 1971; Донец, Шульман, 1984). По данным этих же авторов, миксоболус *M. follius* известен как паразит жабр *Pseudaspius leptoccephalus* в бассейне р. Амур (озера Хиванда и Болонь, р. Зeya), но в Китае, помимо краснопера, обнаружен и у пиленгаса (Chen, Ma, 1998). *M. circulus*, описанный от *Cyprinus carpio* из р. Амур (Ахмеров, 1960), отмечается у лобана Черного моря (Донец, Шульман, 1984; Юрахно, 2004). *M. minutus*,

известный ранее только с карповых рыб из водоемов Европы, зарегистрирован у пиленгаса в Китае (Chen, Ma, 1998).

Для черноморских кефалевых рыб также отмечены описанные с карповых *Myxobolus improvisus* и не внесенные в таблицу *M. branchialis* (Markevich, 1932) и *M. rotundus* Nemeček, 1911, которые у рыб нашего региона не найдены.

В связи с появлением большого числа работ с описаниями новых видов паразитов с кефалей, включая и микроспоридий, необходимо проведение дополнительных исследований как для уточнения видового состава уже отмеченных для кефалей ДВР паразитов, так и для выявления новых.

ЛИТЕРАТУРА

Асеева Н.Л. Обнаружение *Myxosoma acutum* (Fujita, 1912) у пиленгаса в Японском море // Изв. ТИНРО. – 1994. – Т. 117. – С. 157-158.

Асеева Н.Л. Микроспоридии анадромных и морских прибрежных рыб северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. – 2000. – Т. 127. – С. 593-606.

Ахмеров А.Х. Микроспоридии рыб бассейна реки Амур // Рыбн. хоз-во внутр. водоемов ЛатССР. – 1960. – Вып. 5. – С. 239-308.

Виниченко Л.Н., Заика В.Е., Тимофеев В.А., Штейн Г.А., Шульман С.С. Паразитические простейшие рыб бассейна Амура // Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. – Л.: Наука, 1971. – Т. 25. – С. 10-40.

Донец З.С., Шульман С.С. Тип Книдоспоридии – Cnidosporidia // Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические простейшие. – Л.: Наука, 1984. – Т. 1. – С. 88-251.

Ермоленко А.В. Паразиты рыб пресноводных водоемов континентальной части бассейна Японского моря. – Владивосток: ДВО РАН, 1992. – 237 с.

Парин Н.В. *Liza haematocheila* – правильное видовое название кефали-пиленгаса (Mugilidae) // Вопр. ихтиол. – 2003. – Т. 43, № 3. – С. 418-419.

Шульман С.С. Класс Книдоспоридии Cnidosporidia // Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. – М.;Л.: АН СССР, 1962. – С. 47-129.

Шульман С.С. Микроспоридии фауны СССР. – М.;Л.: Наука, 1966. – 650 с.

Юрахно В.М. Фауна микроспоридий (Protozoa: Myxosporrea) черноморских рыб и сезонные и межгодовые аспекты ее изменчивости // Современные проблемы паразитологии и экологии: Мат-лы I и II междунар. чтений, посвящ. памяти и 85-лет. со дня рождения С.С. Шульмана. – Калининград: КГТУ, 2004. – С. 160-171.

Юрахно В.М. Тенденции многолетних изменений фауны черноморских микроспоридий // Мат-лы IV Всеросс. школы по теоретической и морской паразитологии. – Калининград: АтлантНИРО. – 2007. – С. 212-215.

Bahri S., Marques A. Myxosporean parasites of the genus *Myxobolus* from *Mugil cephalus* in Ichkeul lagoon, Tunisia: description of two new species // Dis. Aquat. Org. – 1996. – Vol. 27. – P. 115-122.

Chen Q.L., Ma C.L. Myxozoa, Myxosporrea. Fauna Sinica. – Beijing: Science Press. – 1998. – 993 p.

Egusa S., Maeno Y., Sorimachi M. A new species of Myxozoa, *Myxobolus episquamalis* sp. n. infecting the scales of the mullet, *Mugil cephalus* L. // Fish. Pathol. – 1990. – Vol. 25. – P. 87-91.

Eiras J.C., Molnar K., Lu Y.S. Synopsis of the species of the genus *Myxobolus* Bütschli, 1882 (Myxozoa, Myxosporrea, Myxobolidae) // Syst. Parasitol. – 2005. – Vol. 61 (1). – P. 1-46.

Eiras J.C., Abreu P.C., Robaldo R., Junior J. Pereira. *Myxobolus platanus* n. sp. (Myxosporrea, Myxobolidae), a parasite of *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) from Lagoa dos Patos, RS, Brazil // Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. – 2007. – Vol. 59 (4). – P. 895-898.

Fomena A., Bouix G. Myxosporrea (Protozoa: Myxozoa) of freshwater fishes in Africa: keys to genera and species // Syst. Parasitol. – 1997. – Vol. 37 (3). – P. 161-178.

Landsberg J.H., Lom J. Taxonomy of the genera of the *Myxobolus/Myxosoma* group (Myxobolidae: Myxosporrea) current listing of species and revision of synonyms // Syst. Parasitol. – 1991. – Vol. 18. – P. 165-186.

Lom J., Dyková I. Studies on Protozoan parasites of Australian fishes III. Species of genus *Myxobolus* Bütschli, 1882 // Eur. J. Protistol. – 1994. – Vol. 30. – P. 431-439.

http://www.internevod.com/rus/academy/bio/k_fish/mugilida.shtml. // Семейство кефалевые (Mugilidae).