

УДК 591.69-72/75-319.4:574.5

ПРИУРОЧЕННОСТЬ МИКСОСПОРИДИЙ РОДА *KUDOA* MEGLITSCH, 1947 РЫБ МИРОВОЙ ФАУНЫ К ОБИТАНИЮ НА ОПРЕДЕЛЕННЫХ ГЛУБИНАХ

© 2024 г. В. М. Юрахно

Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»,
пр. Нахимова, 2, Севастополь, 299011 Россия

E-mail: viola_taurica@mail.ru

Поступила в редакцию 24.10.2023 г.

После доработки 26.12.2023 г.

Принята к публикации 27.12.2023 г.

В настоящей работе приведены первые сведения о возможной встречаемости миксоспоридий рода *Kudoa* в рыбах Мирового океана и, в нескольких отдельных случаях, в связанных с ним пресноводных водоемах, на разных глубинах. Впервые дан анализ теоретически предполагаемой приуроченности *Kudoa* к разным глубинам обитания их хозяев-рыб Мировой фауны. Выявлено, что в прилегающих к берегам зонах шельфа могут быть встречены все виды миксоспоридий рода *Kudoa*, из которых 90 видов (70.8 % от общего числа) встречаются исключительно в шельфовой зоне, а хозяева 50 видов *Kudoa* (39.4 %) обитают в самой мелководной ее части (до 50 м). На глубинах от шельфа до 500 и до 1000 метров могут быть найдены 16 видов (12.6 %) и 14 видов (11 %) данного рода, соответственно. На глубинах до 1500 и 3000 м теоретически могут быть встречены от 1 до 3 видов Кудоа, что составляет от 0.8 до 2.4 % от всех известных представителей этих паразитов.

Ключевые слова: Мухоспорея, *Kudoa*, Kudoidae, рыбы, глубина обитания, Мировая фауна

DOI: 10.31857/S1026347024050104, **EDN:** ulcbasa

Глубина водоема является одним из важных экологических факторов внешней среды (среды второго порядка), оказывающих существенное влияние на зараженность рыб миксоспоридиями. Это напрямую связано с тем, что расселительная стадия данных паразитов — их споры — могут находиться довольно продолжительное время в природной среде, зачастую обладая различными приспособлениями к парению в толще воды и имеющими различную скорость опускания. Известно, что в ряде случаев споры могут быть приурочены к определенным водным слоям, но рано или поздно они все же опускаются на дно и накапливаются в грунтах, среди которых наиболее благоприятными для этого являются илы, легко взмучивающиеся при штормах в случаях небольших глубин, отчего споры вновь попадают в воду и с грунтом при приеме пищи — в новых хозяев. Так, нами ранее на примере черноморских видов миксоспоридий было установлено, что из обитателей илистых грунтов 81.8 % видов являются хозяевами этих паразитов в Черном море, а из обитателей каменистых и песчаных грунтов миксоспоридиями поражено 47.4 % и 38.1 % рыб, соответственно. При этом наибольшее число

видов миксоспоридий, приходящихся на один вид хозяина, было у обитателей илистых (1.3) и песчаных (1.2) грунтов, а среди обитателей каменистого дна оно составляло 0.9 (Юрахно, 1994). На примере одного из черноморских представителей рода *Kudoa* — *K. nova* — нами была выявлена закономерность встречаемости наиболее высоких показателей инвазии этим паразитом бычков в самых мелководных районах Азовского и Черного морей, где существуют наиболее благоприятные условия для заражения миксоспоридиями новых хозяев (Юрахно, Горчанок, 2011; Юрахно, 2016). Но особый интерес для нас представляло выяснить, какова картина распределения миксоспоридий по глубинам в Мировом океане, с его огромным планетарным масштабом, мощными водными массами и, нередко, огромными глубинами. Литературные сведения по этому вопросу чрезвычайно скудны и касаются общих рассуждений.

Целью настоящей работы было показать, на каких глубинах могут быть встречены представители рода *Kudoa* рыб Мировой фауны и высказать предположение о том, в каких зонах происходит наиболее вероятное заражение представителями этого рода паразитов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на собственных и литературных данных по миксоспоридиям рыб Мирового океана и, в ряде случаев, прилегающих пресноводных водоемов. Проанализированы описания 128 видов миксоспоридий рода *Kudoia*, известных в мировой научной литературе до 2021 г. включительно. При составлении таблицы заражения рыб разных систематических групп миксоспориями рода *Kudoia* мы руководствовались системой рыб, предложенной Л.С. Бергом (1955), с учетом ценных поправок, внесенных позднее (Расс, Линдберг, 1971), обширной монографии Дж.С. Нельсона о рыбах мировой фауны (Nelson, 2006) и интернетных баз FishBase (<https://www.fishbase.se/search.php>) и WoRMS (Всемирный регистр морских видов) (<https://www.marinespecies.org/>). Три отряда рыб (Carangaria incertae sedis, Eupercaria incertae sedis и Arolantaria incertae sedis) приведены по международной базе данных (FishBase... 2023a, 2023b, 2023c). При изучении заражения рыб в зависимости от глубины их обитания мы также руководствовались FishBase, с уточнением данных в доступной нам литературе (Световидов, 1964; Фадеев, 2005; Дебелиус, 2009; The living marine resources ..., 2016).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования по данному вопросу практически не проводились. Известна лишь одна работа, в которой очаговое распространение рода *Kudoia* в Атлантической океане объясняется тем, что эти миксоспоридии, возможно, используют вертикальное поднятие морских вод для увеличения вероятности попадания спор в рыбу, в связи с чем океанические глубины, имеющие огромную протяженность, становятся для этих паразитов непреодолимым препятствием (Ковалева и др., 1979). На примере миксоспоридий другого рода — *Ceratomyxa* (вида *C. maxima*) прослежено влияние размеров споры на приуроченность к рыбам-хозяевам определенного горизонта водной толщи и сделан вывод о том, что чем крупнее размеры спор и полярных капсул, тем к более глубоким горизонтам они приурочены (Шульман и др., 1997). В данной монографии высказано предположение о том, что споры морских миксоспоридий чаще всего обладают одновременной адаптацией и к спусканию до определенного горизонта водной толщи, и к парению и зависанию на определенной глубине (то есть они обладают и грузилом, и поплавком одновременно), что позволяет им обеспечить приуроченность к существованию в самых разнообразных горизонтах от эпипелагиали до значительных глубин.

При подходе к изучению приуроченности разных видов *Kudoia* к различным глубинам мы не имели

фактических данных по находкам тех или иных видов этих миксоспоридий в хозяевах, выловленных на определенной глубине, за исключением нескольких случаев, поэтому использовали сведения ихтиологов об обобщенных данных по обитанию рыб на определенных глубинах (табл. 1). Сами ихтиологи считают, что сведения о глубине обитания рыб основаны на обобщенных, неполных и требующих проверки данных (Парин и др., 2014), но мы считаем, что они могут быть рассмотрены в целом для понимания приуроченности *Kudoia* к различным водным горизонтам и возможности вынесения этих паразитов с хозяевами на максимально известную глубину. То, что миксоспоридии разных родов (но не Кудоя) нередко встречаются в рыбах на предельной глубине их обитания, было установлено нами ранее в морских рейсах по Черному морю, где глубина тралов была достоверно известна (Yurakhno, 1997).

Таким образом, основываясь на известных данных (табл. 1), включая интернетный поиск по глубинам для видов, не имеющих эту информацию в литературе и Fishbase, мы разделили глубины обитания всех рыб-хозяев на три группы, согласно Н.В. Парину с соавторами (2014): 0 — 200 м, 200 — 1500 м и 1500 — 3000 м (абиссальные хозяева, обитающие глубже, для миксоспоридий рода Кудоя неизвестны), при этом осуществив и более подробную градацию глубин (табл. 2, рис. 1). Установить глубины обитания рыб-хозяев удалось для 290 из 295 известных видов (кроме 4 не идентифицированных до вида рыб и *Patagonotothen canina*). В случаях неизвестных данных о глубине обитания рыб для пресноводных видов *Aequidens plagiognathus*, *Chaetobranchopsis orbicularis* и *Kribia kribensis*, эстуарного вида, встречающегося в низовьях рек, *Acentrogobius chlorostigmatoides*, морских видов, обитающих в прибрежье, *Alosa mediocris*, *Konosirus punctatus*, *Fundulus heteroclitus*, бычков рода *Ponticola* (исключая *P. syrman*) и *Proterorhinus marmoratus*, кефалей *Minimugil cascasia*, *Mugil japonica*, *Osteomugil perusii*, *Planiliza carinata* и *Planiliza* sp. D sensu, *Plicofollis polystaphylodon*, а также рифового *Ariopsis felis* предположительной глубиной обитания была выбрана зона до 50 м.

Оказалось, что из 127 видов *Kudoia* (для одного вида из 128, известных на конец 2021 г. — *K. cutanea* от *Echiodon* sp. — определить глубину обитания хозяина не представляется возможным) исключительно в шельфовой зоне, тянущейся чаще всего до глубин в 200 м, могут обитать 90 видов этих паразитов, что составляет 70.8 % от числа всех видов. При этом 50 видов (39.4 % от общего числа) имеет хозяевами рыб, живущих ближе всего к береговой зоне либо обитающих на коралловых рифах на глубинах до 50 м. На этих же глубинах или выше 50 м, как в случаях с *K. hallado* и *K. peruvi-anus* от *Merluccius gayii*, *K. ramsayi* от *Patagonotothen*

Таблица 1. Встречаемость миксоспоридий рода *Kudoa* в рыбах различных таксонов Мировой фауны с указанием глубины обитания хозяев*

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках – чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы		
Подкласс Elasmobranchii – Пластиножаберные		
Надотряд Selachomorpha – Акулы		
Отряд Carcharhiniformes – Кархаринообразные		
Семейство Carcharhinidae – Кархариновые, или Серые акулы, или Пилозубые акулы		
<i>Carcharhinus cautus</i>	0–20	<i>K. carcharhini</i>
<i>C. amboinensis</i>	0–150	<i>K. carcharhini</i>
<i>C. limbatus</i>	0–140 (0–30)	<i>K. carcharhini</i>
Отряд Orectolobiformes – Воббегонгообразные		
Семейство Hemiscylliidae – Азиатские кошачьи акулы		
<i>Hemiscyllium ocellatum</i>	0–50	<i>K. hemiscylli</i>
Семейство Orectolobidae – Ковровые акулы		
<i>Orectolobus hutchinsi</i>	0–106 (0–79)	<i>K. hemiscylli</i>
<i>O. maculatus</i>	0–248 (0–110)	<i>K. hemiscylli</i>
<i>O. ornatus</i>	0–100	<i>K. hemiscylli</i>
Надотряд Batomorpha – Скаты		
Отряд Myliobatiformes – Хвостоколообразные		
Семейство Dasyatidae – Хвостоколовые		
<i>Hemistrygon fluviorum</i>	1–140	<i>K. hemiscylli</i>
<i>Neotrygon kuhlii</i>	0–170 (?–90)	<i>K. hemiscylli</i>
<i>Taeniura lymma</i>	1–120	<i>K. hemiscylli</i>
Отряд Rhinopristiformes – Гитарникообразные		
Семейство Rhinobatidae – Гитарниковые		
<i>Aptychotrema rostrata</i>	?–220	<i>K. hemiscylli</i>
<i>Glaucostegus typus</i>	0–100	<i>K. hemiscylli</i>
Класс Actinopterygii – Лучеперые		
Инфракласс Teleostei – Костистые рыбы		
Отряд Carangaria incertae sedis		
Семейство Sphyraenidae – Барракудовые		
<i>Sphyraena jello</i>	20–200 (?–60)	<i>K. sphyraeni</i>
<i>S. pinguis</i>	3–6	<i>K. megacapsula</i>
<i>S. putnamae</i>	3–20	<i>K. barracudai</i>
Отряд Eupercaria incertae sedis		
Семейство Gerreidae – Мохарровые		
<i>Eugerres brasiliensis</i>	?–30	<i>K. eugerres</i>
Семейство Labridae – Губановые		
<i>Coris julis</i>	0–120 (1–60)	<i>K. quadratum</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
<i>Halichoeres bivittatus</i>	1–15	<i>K. ovivora</i>
<i>H. garnoti</i>	2–80 (4–60)	<i>K. ovivora</i>
<i>H. poeyi</i>	1–15	<i>K. ovivora</i>
<i>Tautoglabrus adspersus</i>	10–128	<i>K. clupeidae</i>
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	0–40 (3–30)	<i>K. ovivora</i>
<i>Th. lunare</i>	1–20	<i>K. thalassomi</i>
<i>Th. lutescens</i>	1–30	<i>K. thalassomi</i>
Семейство Lethrinidae — Летриновые		
<i>Gymnocranius audleyi</i>	8–40	<i>K. lethrini</i>
<i>Lethrinus harak</i>	0–20	<i>K. lethrini</i>
<i>L. nebulosus</i>	10–75	<i>K. iwatai</i>
<i>L. variegatus</i>	1–150	<i>K. iwatai</i>
Семейство Lutjanidae — Луциановые		
<i>Caesio cuning</i>	1–60	<i>K. chaetodoni</i>
<i>Lutjanus campechanus</i>	10–190 (30–130)	<i>K. hypoepicardialis</i>
<i>L. carponotatus</i>	1–80	<i>K. chaetodoni</i>
<i>L. ehrenbergii</i>	5–20	<i>K. lethrini</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>L. erythropterus</i>	5–100	<i>K. iwatai</i> , <i>K. lutjanus</i>
<i>L. fulviflamma</i>	3–35	<i>K. lethrini</i>
<i>L. lemniscatus</i>	2–80	<i>K. lemniscati</i>
Семейство Monodactylidae — Монодактиловые		
<i>Monodactylus argenteus</i>	0–12	<i>K. monodactyli</i>
Семейство Moronidae — Мороновые		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	10–100	<i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. iwatai</i>
<i>D. punctatus</i>	30–?	<i>K. dicentrarchi</i>
Семейство Nemipteridae — Нитеперые		
<i>Nemipterus japonicus</i>	5–80	<i>K. schulmani</i>
<i>Scolopsis monogramma</i>	2–50	<i>K. yasunagai</i>
Семейство Priacanthidae — Каталуфовые		
<i>Priacanthus hamrur</i>	8–250	<i>K. iwatai</i>
Семейство Scaridae — Скардовые, или Рыбы-попугаи		
<i>Calotomus japonicus</i>	?	<i>K. igami</i> , <i>K. lateolabracis</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>Scarus flavipectoralis</i>	2–40 (20–?)	<i>K. thalassomi</i>
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	2–20	<i>K. ovivora</i>
<i>S. radians</i>	1–13	<i>K. ovivora</i>
<i>S. rubripinne</i>	1–15	<i>K. ovivora</i>
Семейство Scianidae — Горбылевые		
<i>Cheilotrema fasciatum</i>	?	<i>K. sciaenae</i>
<i>Cynoscion nebulosus</i>	10–?	<i>K. inornata</i>
<i>Leiostomus xanthurus</i>	?–60	<i>K. branchiata</i> , <i>K. leiostomi</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
<i>Nibea coibor</i>	?	<i>K. coibori</i>
<i>Paralonchurus peruanus</i>	10—?	<i>K. sciaenae</i>
<i>Pogonias cromis</i>	10—?	<i>K. hypoepicardialis</i>
<i>Sciaena deliciosa</i>	?	<i>K. sciaenae</i>
<i>Stellifer minor</i>	1—20	<i>K. sciaenae</i>
Семейство Sillaginidae — Силаговые		
<i>Sillago analis</i>	0—10	<i>K. ciliatae</i>
<i>S. ciliata</i>	0—46 (20—22)	<i>K. ciliatae</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>S. maculata</i>	0—50	<i>K. ciliatae</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>S. sihama</i>	0—60 (0—2)	<i>K. petala</i>
Семейство Sparidae — Спаровые, или Морские караси		
<i>Acanthopagrus latus</i>	?	<i>K. lutjanus</i>
<i>A. schlegelii</i>	15—?	<i>K. iwatai</i>
<i>Argyrops filamentosus</i>	50—200	<i>K. iwatai</i>
<i>Boops boops</i>	0—350 (0—100)	<i>K. boopsi</i>
<i>Dentex macrophtalmus</i>	30—500	<i>K. nova</i>
<i>Pagellus acarne</i>	?—500 40—100	<i>K. nova</i>
<i>Pagrus major</i>	10—200	<i>K. iwatai</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>P. pagrus</i>	0—200 (10—80)	<i>K. pagrusi</i>
<i>Rhabdosargus haffara</i>	10—?	<i>K. aegyptia</i>
<i>Sparus aurata</i>	1—150 (1—30)	<i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. iwatai</i>
<i>Stenotomus chrysops</i>	15—?	<i>K. clupeidae</i>
Отряд Ovalentaria incertae sedis		
Семейство Pomacentridae — Помацентровые		
<i>Abudefduf bengalensis</i>	1—6	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. whippesi</i>
<i>A. septemfasciatus</i>	0—3	<i>K. gunterae</i>
<i>A. sexfasciatus</i>	1—20	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. gunterae</i>
<i>A. sordidus</i>	0—3	<i>K. gunterae</i>
<i>A. vagiensis</i>	1—15	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. whippesi</i>
<i>A. whitleyi</i>	1—5	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. whippesi</i>
<i>Acanthochromis polyacanthus</i>	1—65 (4—20)	<i>K. whippesi</i>
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	1—40 (1—15)	<i>K. thalassomi</i>
<i>Amphiprion akindynos</i>	1—25	<i>K. kenti</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. whippesi</i>
<i>A. melanopus</i>	1—18	<i>K. kenti</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. whippesi</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoia</i>
<i>Chromis chrysurus</i>	6–45	<i>K. amamiensis</i>
<i>Ch. notata</i>	2–15	<i>K. amamiensis</i>
<i>Ch. viridis</i>	1–20	<i>K. gunterae</i> , <i>K. whippsi</i>
<i>Chrysiptera assimilis</i>	0–10	<i>K. amamiensis</i>
<i>C. cyanea</i>	0–10	<i>K. gunterae</i> , <i>K. thalassomi</i>
<i>Dascyllus aruanus</i>	0–20	<i>K. gunterae</i> , <i>K. thalassomi</i>
<i>D. trimaculatus</i>	1–55	<i>K. iwatai</i>
<i>Dischistodus perspicillatus</i>	1–10	<i>K. kenti</i>
<i>D. pseudochrysopoecilus</i>	1–5	<i>K. gunterae</i>
<i>Neoglyphidodon melas</i>	1–12	<i>K. gunterae</i> , <i>K. thalassomi</i> , <i>K. whippsi</i>
<i>Neopomacentrus miryae</i>	2–25	<i>K. iwatai</i>
<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>	0–6	<i>K. gunterae</i> , <i>K. kenti</i>
<i>Pomacentrus chrysurus</i>	0–5	<i>K. gunterae</i> , <i>K. whippsi</i>
Отряд Acanthuriformes — Хирургообразные		
Семейство Chaetodontidae — Щетинозубовые		
<i>Chaetodon baronessa</i>	5–20	<i>K. thalassomi</i>
<i>C. collaris</i>	1–20	<i>K. muscularis</i>
<i>C. paucifasciatus</i>	4–65	<i>K. iwatai</i>
<i>C. unimaculatus</i>	1–60	<i>K. chaetodonti</i> , <i>K. thalassomi</i>
<i>C. vagabundus</i>	5–30	<i>K. thalassomi</i>
<i>Chelmon rostratus</i>	1–25	<i>K. thalassomi</i>
<i>Heniochus monoceros</i>	2–30	<i>K. thalassomi</i>
Семейство Leiognathidae — Лиогнатиды, или Лиогнатовые, или Сребробрюшковые		
<i>Leiognathus brevirostris</i>	1–40	<i>K. uncinata</i>
<i>Nuchequula nuchalis</i>	?	<i>K. uncinata</i>
Семейство Lobotidae — Лоботовые, или Треххвостые окуни		
<i>Lobotes surinamensis</i>	0–70	<i>K. hypoepicardialis</i>
Семейство Siganidae — Сигановые		
<i>Siganus rivulatus</i>	1–30	<i>K. iwatai</i>
Отряд Acropomatiformes — Акропоматовые		
Семейство Lateolabracidae — Латеолабрациды, или Латеолабраховые, или Морские судаки, или Японские лавраки, или Азиатские морские окуни		
<i>Lateolabrax japonicus</i>	5–?	<i>K. cruciformum</i> , <i>K. iwatai</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>Lateolabrax sp.</i>	?	<i>K. lateolabracis</i>
Семейство Pempheridae — Пемферовые		
<i>Pempheris ypsilychnus</i>	1–24	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. minithyrsites</i>
Отряд Atheriniformes — Атеринообразные		
Семейство Atherinidae — Атериновые		
<i>Atherina hepsetus</i>	0–?	<i>K. anatolica</i> , <i>K. stellula</i>
Отряд Batrachoidiformes — Батрахообразные		
Семейство Batrachoididae — Батраховые		
<i>Batrachoides surinamensis</i>	1–36	<i>K. visuensis</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
Отряд Beloniformes — Сарганообразные		
Семейство Belonidae — Саргановые		
<i>Strongylura strongylura</i>	5–25	<i>K. chilkaensis</i>
Семейство Euxostidae — Летучие рыбы		
<i>Cypsilurus ago</i>	0–20	<i>K. thyrsites</i>
<i>Cypsilurus</i> sp.	?	<i>K. thyrsites</i>
Семейство Hemiramphidae — Полурыловые		
<i>Hyporhamphus gamberur</i>	0–?	<i>K. iwatai</i>
Отряд Beryciformes — Бериксообразные		
Семейство Berycidae — Бериковые		
<i>Beryx splendens</i>	25–1300 (400–600)	<i>K. thyrsites</i>
Отряд Blenniiformes — Собачкообразные		
Семейство Blenniidae — Собачковые		
<i>Parablennius gattorugine</i>	3–32	<i>K. quadratum</i>
<i>P. zvonimiri</i>	6–12	<i>K. quadratum</i>
Отряд Callionymiformes — Лирообразные		
Семейство Callionymidae — Лировые, или Морские мыши)		
<i>Callyonimus lyra</i>	5–430 (5–30)	<i>K. quadratum</i>
Отряд Carangiformes — Ставридообразные		
Семейство Carangidae — Ставридовые		
<i>Alepes djedaba</i>	?	<i>K. javaensis</i> , <i>K. pyramidalis</i>
<i>Atropus atropus</i>	?	<i>K. atropi</i>
<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	?–100	<i>K. quadricornis</i>
<i>C. plagiotaenia</i>	2–200	<i>K. paraquadricornis</i>
<i>Caranx crysos</i>	0–100	<i>K. hypoepicardialis</i>
<i>C. ignobilis</i>	10–188	<i>K. paraquadricornis</i>
<i>C. papuensis</i>	1–50	<i>K. paraquadricornis</i>
<i>C. sexfasciatus</i>	0–146	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. paraquadricornis</i>
<i>Decapterus maruadsi</i>	0–? (0–20)	<i>K. decaptera</i>
<i>D. russeli</i>	40–275	<i>K. thyrsites</i>
<i>Seriola dumerili</i>	1–360 (18–72)	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. insolita</i>
<i>S. lalandi</i>	3–825	<i>K. neurophila</i> , <i>K. thyrsites</i>
<i>S. quinquerradiata</i>	7–100	<i>K. amamiensis</i> , <i>K. iwatai</i> , <i>K. megacapsula</i> , <i>K. pericardialis</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>Trachurus capensis</i>	0–500 (100–300)	<i>K. nova</i>
<i>T. mediterraneus</i>	0–500 (5–250)	<i>K. quadratum</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudo</i>
<i>T. picturatus</i>	305–370	<i>K. nova</i>
<i>T. trachurus</i>	0–1050 (100–200)	<i>K. azevedoi</i> , <i>K. nova</i> , <i>K. quadratum</i> , <i>K. thyrsites</i>
<i>T. trecae</i>	30–250	<i>K. nova</i>
<i>T. japonicus</i>	0–275 (50–275)	<i>K. trachuri</i>
Семейство Coryphaenidae — Корифеновые		
<i>Coryphaena hippurus</i>	0–85 (5–10)	<i>K. thyrsites</i>
Семейство Istiophoridae — Марлиновые, или Парусниковые		
<i>Istiophorus platypterus</i>	0–200 30–?	<i>K. musculoliquefaciens</i>
Семейство Xiphiidae — Мечерылые, или Меч-рыбы		
<i>Xiphias gladius</i>	0–2878 (0–550)	<i>K. musculoliquefaciens</i>
Отряд Centrarchiformes		
Семейство Latridae — Трубачевые		
<i>Latris lineata</i>	5–400	<i>K. neurophila</i>
Семейство Oplegnathidae — Ножезубы, или Оплегнаты		
<i>Oplegnatus fasciatus</i>	1–10	<i>K. iwatai</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>O. punctatus</i>	3–135	<i>K. iwatai</i>
Отряд Cichliformes — Цихлообразные		
Семейство Cichlidae — Цихловые, или Цихлиды		
<i>Aequidens plagiozonatus</i>	?	<i>K. aequidens</i>
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	?	<i>K. orbicularis</i>
Отряд Clupeiformes — Сельдеобразные		
Семейство Clupeidae — Сельдевые		
<i>Alosa aestivalis</i>	5–55	<i>K. clupeidae</i>
<i>A. mediocris</i>	?	<i>K. clupeidae</i>
<i>A. pseudoharengus</i>	5–145 (56–110)	<i>K. clupeidae</i>
<i>Brevoortia tyrannus</i>	0–50	<i>K. clupeidae</i>
<i>Clupea harengus</i>	0–364 (0–200)	<i>K. clupeidae</i>
<i>Konosirus punctatus</i>	?	<i>K. guangdongensis</i>
<i>Sardinella lemuru</i>	15–100	<i>K. thyrsites</i>
<i>Sardinops sagax</i>	0–200	<i>K. thyrsites</i>
Семейство Engraulidae — Анчоусовые		
<i>Engraulis australis</i>	31–70	<i>K. thyrsites</i>
<i>E. encrasicolus</i>	0–400	<i>K. histolytica</i>
<i>E. japonicus</i>	0–400	<i>K. thyrsites</i>
Семейство Spratelloididae		
<i>Spratelloides delicatulus</i>	0–50	<i>K. thyrsites</i>
<i>S. robustus</i>	0–50	<i>K. thyrsites</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
Отряд Cyprinodontiformes — Карпозубообразные:		
Семейство Fundulidae — Фундуловые		
<i>Fundulus heteroclitus</i>	?	<i>K. funduli</i>
<i>F. majalis</i>	0–1	<i>K. funduli</i>
Отряд Gadiformes — Трескообразные		
Семейство Gadidae		
<i>Gadus chalcogrammus</i>	?–1280 (30–400)	<i>K. thyrssites</i>
<i>Macruronus magellanicus</i>	30–500	<i>K. alliararia</i>
<i>Micromesistius australis</i>	50–900 (200–400)	<i>K. alliararia</i>
<i>M. poutassou</i>	150–3000 (300–400)	<i>K. thyrssites</i>
<i>Pollachius pollachius</i>	40–200 (40–100)	<i>K. thyrssites</i>
Семейство Merlucciidae — Мерлузовые		
<i>Merluccius australis</i>	28–1000	<i>K. alliararia</i>
<i>M. capensis</i>	50–1000 (150–450)	<i>K. thyrssites</i>
<i>M. gayi</i>	50–500	<i>K. hallado</i> , <i>K. peruvianus</i>
<i>M. hubbsi</i>	100–200	<i>K. alliararia</i> , <i>K. rosenbuschi</i>
<i>M. productus</i>	0–1000 (?–229)	<i>K. paniformis</i> , <i>K. thyrssites</i>
Отряд Gobiiformes — Бычкообразные		
Семейство Butidae — Бутовые		
<i>Kribia kribensis</i>	?	<i>K. eleotrisi</i>
Семейство Gobiidae		
<i>Acanthogobius hasta</i>	?	<i>K. akihitoi</i> , <i>K. empressmichikoe</i>
<i>Acentrogobius chlorostigmatoides</i>	?	<i>K. acentrogobia</i>
<i>Gobius cobitis</i>	2–35	<i>K. nova</i>
<i>G. cruentatus</i>	10–40	<i>K. niluferi</i>
<i>G. niger</i>	1–96 (1–50)	<i>K. nova</i>
<i>G. ophiocephalus</i>	0–30?	<i>K. nova</i>
<i>Knipowitschia longicaudata</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	15–100	<i>K. nova</i>
<i>Neogobius melanostomus</i>	0–30	<i>K. niluferi</i> , <i>K. nova</i>
<i>N. fluviatilis</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>Pomatoschistus microps</i>	0–12	<i>K. camarguensis</i> , <i>K. nova</i>
<i>P. minutus</i>	4–200	<i>K. camarguensis</i> , <i>K. nova</i>
<i>Ponticola cephalargoides</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>P. eurycephalus</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>P. platyrostris</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>P. ratan</i>	0–?	<i>K. nova</i>
<i>P. syrman</i>	0–10	<i>K. nova</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoia</i>
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	0—?	<i>K. nova</i>
<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	0—?	<i>K. nova</i>
Отряд Kurtiformes — Куртообразные		
Семейство Arogonidae — Апогоновые, или Кардиналовые		
<i>Cheilodipterus macrodon</i>	0—40 (?—30)	<i>K. thalassomi</i>
<i>Ch. quinquelineatus</i>	0—40	<i>K. cheilodipteri</i>
<i>Ostorhinchus aureus</i>	1—40	<i>K. cheilodipteri</i> , <i>K. whippsi</i> <i>K. iwatai</i>
<i>O. cookii</i>	1—10	<i>K. cookii</i>
<i>O. cyanosoma</i>	1—50 (1—15)	<i>K. cheilodipteri</i> , <i>K. whippsi</i>
<i>O. doederleini</i>	0—10	<i>K. whippsi</i>
<i>O. fleurieu</i>	1—97 (1—35)	<i>K. iwatai</i>
<i>O. properuptus</i>	1—30 (1—14)	<i>K. gunterae</i> , <i>K. whippsi</i>
<i>Zoramia leptacantha</i>	1—12	<i>K. leptacanthae</i>
<i>Z. viridiventer</i>	0—50 (2—17)	<i>K. leptacanthae</i>
Отряд Mugiliformes — Кефалеобразные		
Семейство Mugilidae — Кефалевые		
<i>Chelon auratus</i>	?	<i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. trifolia</i> , <i>K. uncapsula</i>
<i>Ch. labrosus</i>	10—20	<i>K. dicentrarchi</i>
<i>Ch. ramada</i>	10—20	<i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. trifolia</i> , <i>K. uncapsula</i>
<i>Ch. saliens</i>	10—?	<i>K. dicentrarchi</i>
<i>Crenimugil crenilabis</i>	0—20	<i>K. crenimugilis</i>
<i>C. seheli</i>	0—3	<i>K. dicentrarchi</i>
<i>Ellochelon vaigiensis</i>	0—5	<i>K. yasunagai</i>
<i>Liza parsia</i>	10—?	<i>K. sagarica</i>
<i>Minimugil cascasia</i>	?	<i>K. cascasia</i>
<i>Mugil cephalus</i>	0—120 (0—10)	<i>K. bora</i> , <i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. tetraspora</i> , <i>K. intestinalis</i> , <i>K. iwatai</i> , <i>K. quadratum</i> , <i>K. surabayaensis</i>
<i>M. japonica</i>	?	<i>K. bora</i>
<i>Osteomugil cunnesius</i>	0—3	<i>K. borimiri</i> , <i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. igori</i> , <i>K. valamugili</i>
<i>O. perusii</i>	?	<i>K. bora</i> , <i>K. borimiri</i> , <i>K. dicentrarchi</i> , <i>K. fujitai</i>
<i>Planiliza carinata</i>	?	<i>K. bora</i>
<i>P. melinoptera</i>	0—5	<i>K. dicentrarchi</i>
<i>P. parsia</i>	10—?	<i>K. haridasae</i>
<i>Planiliza sp. D sensu</i>	?	<i>K. borimiri</i> , <i>K. dicentrarchi</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
Отряд Ophidiiformes — Ошибнообразные		
Семейство <i>Carapidae</i> — Караповые		
<i>Echiodon</i> sp.	?	<i>K. cutanea</i>
Отряд Perciformes — Окунеобразные		
Семейство <i>Aulorhynchidae</i> — Длиннорылые колюшки, Аулоринховые		
<i>Aulorhynchus flavidus</i>	0–30	<i>K. thyrsites</i>
Семейство <i>Cheilodactylidae</i> — Джакасовые		
<i>Cheilodactylus zonatus</i>	2–25	<i>K. whipsi</i>
Семейство <i>Cottidae</i> — Рогатковые, или Керчаковые		
<i>Icelinus filamentosus</i>	18–800	<i>K. thyrsites</i>
<i>Leptocottus armatus</i>	0–156	<i>K. thyrsites</i>
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	0–140 (25–50)	<i>K. nova</i>
<i>M. scorpius</i>	0–451	<i>K. quadratum</i>
Семейство <i>Cyclopteridae</i> — Пинагоровые		
<i>Cyclopterus lumpus</i>	0–868 (50–150)	<i>K. islandica</i>
Семейство <i>Hexagrammidae</i> — Терпуговые		
<i>Hexagrammos octogrammus</i>	0–200	<i>K. azoni</i>
<i>Ophiodon elongatus</i>	0–475	<i>K. thyrsites</i>
<i>Pleurogrammus azonus</i>	0–240	<i>K. azoni</i> , <i>K. pleurogrammi</i>
<i>P. monopterygius</i>	0–720	<i>K. pleurogrammi</i>
Семейство <i>Nototeniidae</i> — Нототениевые		
<i>Patagonotothen canina</i>	?	<i>K. alliaria</i>
<i>P. ramsayi</i>	50–500	<i>K. alliaria</i> , <i>K. ramsayi</i>
Семейство <i>Pholidae</i> — Маслоковые		
<i>Pholis ornata</i>	0–50	<i>K. thyrsites</i>
Семейство <i>Platycephalidae</i> — Плоскоголовые		
<i>Platycephalus</i> sp.	?	<i>K. iwatai</i>
Семейство <i>Polynemidae</i> — Пальцеперовые		
<i>Pentanemus quinquarius</i>	10–70	<i>K. iidae</i>
Семейство <i>Sebastidae</i> — Себастиды, или Себастовые, или Морские окуни		
<i>Sebastes elongatus</i>	25–425 (91–366)	<i>K. miniauriculata</i>
<i>S. minor</i>	3–100	<i>K. sebastea</i>
<i>S. paucispinis</i>	0–476	<i>K. clupeiidae</i> , <i>K. miniauriculata</i>
Семейство <i>Serranidae</i> — Каменные окуни		
<i>Cephalopholis boenak</i>	1–64 (4–30)	<i>K. thalassomi</i>
<i>Hyporthodus nigratus</i>	55–525	<i>K. hypoepicardialis</i>
<i>Morone saxatilis</i>	30–?	<i>K. cerebrealis</i>
Семейство <i>Zoarcidae</i> — Бельдюговые		
<i>Zoarces americanus</i>	0–388	<i>K. clupeiidae</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudo</i>
Отряд Pleuronectiformes — Камбалообразные		
Семейство Bothidae — Ромбовые, или Арноглоссовые		
<i>Arnoglossus imperialis</i>	20–350 (40–200)	<i>K. lunata</i>
<i>A. laterna</i>	10–200 (10–100)	<i>K. lunata</i>
<i>A. thori</i>	15–300	<i>K. lunata</i>
Семейство Cynoglossidae — Циноглоссовые, или Левосторонние морские языки		
<i>Cynoglossus senegalensis</i>	10–110	<i>K. cynoglossi</i>
Семейство Paralichthyidae — Паралихтиевые		
<i>Paralichthys adspersus</i>	1–35	<i>K. thyr sites</i>
<i>P. olivaceus</i>	10–200	<i>K. lateolabracis</i> , <i>K. paralichthys</i> , <i>K. septempunctata</i> , <i>K. shiomitsui</i> , <i>K. thyr sites</i> , <i>K. yasunagai</i>
Семейство Pleuronectidae — Камбаловые, или Правосторонние камбалы		
<i>Atheresthes stomias</i>	18–950	<i>K. aburakarei</i> , <i>K. thyr sites</i>
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	0–1200	<i>K. thyr sites</i>
<i>Lepidopsetta bilineata</i>	0–700 (0–183)	<i>K. thyr sites</i>
<i>Microstomus pacificus</i>	10–370	<i>K. thyr sites</i>
<i>Parophrys vetulus</i>	0–550	<i>K. thyr sites</i>
<i>Platichthys flesus</i>	1–100	<i>K. clupeidae</i>
Семейство Scophthalmidae — Калкановые		
<i>Zeugopterus punctatus</i>	1–40	<i>K. kabatai</i>
Отряд Salmoniformes — Лососеобразные		
Семейство Salmonidae — Лососевые		
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	0–250	<i>K. thyr sites</i>
<i>O. kisutch</i>	0–250	<i>K. thyr sites</i>
<i>O. mykiss</i>	0–200	<i>K. thyr sites</i>
<i>O. tshawytscha</i>	0–375	<i>K. thyr sites</i>
<i>Salmo salar</i>	0–210 (10–23)	<i>K. thyr sites</i>
Отряд Scombriformes — Скумбриеобразные		
Семейство Centrolophidae — Центролофовые		
<i>Hyperoglyphe japonica</i>	150–1537	<i>K. ogawai</i>
<i>Icichthys australis</i>	0–2141	<i>K. vesica</i>
Семейство Gempylidae — Гемпиловые, или Змеевидные макрели		
<i>Thyr sites atun</i>	0–550 (100–500)	<i>K. thyr sites</i>
Семейство Nomeidae — Номеевые		
<i>Nomeus gronovii</i>	200–1000	<i>K. hypoepicardialis</i>
Семейство Pomatomidae — Луфаревые		
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0–200	<i>K. clupeidae</i> , <i>K. hypoepicardialis</i> , <i>K. nova</i>

Продолжение таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды миксоспоридий рода <i>Kudoa</i>
Семейство Scombridae — Скумбриевые		
<i>Auxis thazard</i>	50—?	<i>K. histolytica</i>
<i>Euthunnus alletteratus</i>	1—150	<i>K. nova</i>
<i>Grammatorcynus bicarinatus</i>	15—50	<i>K. grammatorcyni</i>
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	20—90	<i>K. quraishii</i> , <i>K. saudiensis</i>
<i>Sarda sarda</i>	80—200	<i>K. histolytica</i>
<i>Scomber japonicus</i>	0—300 (50—200)	<i>K. caudata</i> , <i>K. histolytica</i> , <i>K. scomberi</i> , <i>K. thyr sites</i>
<i>S. scombrus</i>	0—1000 (0—200)	<i>K. histolytica</i> , <i>K. thyr sites</i>
<i>Scomberomorus commersoni</i>	10—70	<i>K. crumena</i> , <i>K. permulticapsula</i> , <i>K. scomberemori</i>
<i>S. maculatus</i>	10—35	<i>K. crumena</i>
<i>S. niphonius</i>	0—200	<i>K. konishiae</i>
<i>S. sierra</i>	10—60	<i>K. rayformis</i>
<i>Thunnus alalunga</i>	0—600	<i>K. thunni</i>
<i>T. albacares</i>	1—250 (1—100)	<i>K. crumena</i> , <i>K. hexapunctata</i> , <i>K. neothunni</i>
<i>T. obesus</i>	0—1500 (0—500)	<i>K. nova</i>
<i>T. orientalis</i>	1—550	<i>K. hexapunctata</i> , <i>K. prunusi</i> , <i>K. yasunagai</i>
<i>T. thynnus</i>	0—985 (0—100)	<i>K. clupeidae</i> , <i>K. nova</i>
Семейство Trichiuridae — Волосохвостые, или Рыбы-сабли		
<i>Lepidopus caudatus</i>	42—620 (100—300)	<i>K. thyr sites</i>
<i>Trichiurus lepturus</i>	0—589 (100—350)	<i>K. mirabilis</i>
Отряд Scorpaeniformes — Скорпенообразные		
Семейство Anarhichadidae — Зубатковые		
<i>Anarhichas lupus</i>	1—600 (18—110)	<i>K. islandica</i>
<i>A. minor</i>	25—600 (100—400)	<i>K. islandica</i>
Отряд Siluriformes — Сомообразные		
Семейство Ariidae — Ариевые		
<i>Ariopsis felis</i>	?	<i>K. shkae</i>
<i>Pliocollis layardi</i>	20—50	<i>K. tachysurae</i>
<i>P. platystomus</i>	?	<i>K. bengalensis</i>
<i>P. polystaphylodon</i>	?	<i>K. quadratum</i>
Семейство Plotosidae — Угрехвостые сомы		
<i>Plotosus lineatus</i>	1—60	<i>K. yasunagai</i>
Отряд Syngnathiformes — Иголообразные		
Семейство Syngnathidae — Иголовые		
<i>Entelurus aequoreus</i>	5—100 (1—20)	<i>K. quadratum</i>

Окончание таблицы 1

Виды рыб с указанием их таксономической принадлежности	Глубина обитания рыб (метры) (в скобках — чаще всего)	Виды микоспориций рода <i>Kudoia</i>
<i>Syngnathus abaster</i>	0–5	<i>K. quadratum</i>
<i>S. acus</i>	0–110	<i>K. quadratum</i>
<i>S. tenuirostris</i>	(3–12)	<i>K. quadratum</i>
<i>S. tenuirostris</i>	3–20	<i>K. quadratum</i>
Отряд Tetraodontiformes — Иглобрюхообразные		
Семейство Tetraodontidae — Четырехзубые, или Иглобрюхие, или Скалозубые, или Кантигастровые		
<i>Sphoeroides annulatus</i>	10–60	<i>K. diana</i>
<i>Takifugu rubripes</i>	?	<i>K. shiomitsui</i> , <i>K. yasunagai</i>
Отряд Zeiformes — Солнечникообразные		
Семейство Zeidae — Солнечниковые		
<i>Zeus capensis</i>	35–200	<i>K. thyrsites</i>
<i>Z. faber</i>	5–400	<i>K. thyrsites</i>
	(50–150)	

Примечание. * — все латинские названия таксонов выставлены в алфавитном порядке, сначала Хрящевые, потом Костистые рыбы. Среди последних первыми идут отряды incertae sedis.

Таблица 2. Возможная встречаемость на разных глубинах микоспориций рода *Kudoia* рыб Мировой фауны

Виды <i>Kudoia</i>	Глубины, метры									
	0–200				200–1500			1500–3000		
	до 50	до 100	до 150	до 200	до 500	до 1000	до 1500	до 2000	до 2500	до 3000
<i>K. aburakarei</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. acenrogobia</i>	+									
<i>K. aegyptia</i>	+									
<i>K. aequidens</i>	+									
<i>K. akihitoi</i>	+									
<i>K. allaria</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. amamiensis</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. anatolica</i>	+									
<i>K. atropi</i>	+	+								
<i>K. azevedoi</i>	+	+	+	+	+	+	+			
<i>K. azoni</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. barracudai</i>	+									
<i>K. bengalensis</i>	+									
<i>K. boopsi</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. bora</i>	+	+	+							
<i>K. borimiri</i>	+									
<i>K. branchiata</i>	+	+								
<i>K. camarguensis</i>	+	+	+	+						
<i>K. carcharhini</i>	+	+	+							
<i>K. cascasia</i>	+									
<i>K. caudata</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. cerebralis</i>	+									
<i>K. chaetodoni</i>	+	+								

Продолжение таблицы 2

Виды <i>Kudoa</i>	Глубины, метры									
	0–200				200–1500			1500–3000		
	до 50	до 100	до 150	до 200	до 500	до 1000	до 1500	до 2000	до 2500	до 3000
<i>K. cheilodipteri</i>	+									
<i>K. chilkaensis</i>	+									
<i>K. ciliatae</i>	+									
<i>K. clupeidae</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. coibori</i>	+									
<i>K. cookii</i>	+									
<i>K. crenimugilis</i>	+									
<i>K. cruciformum</i>	+									
<i>K. crumena</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. cynoglossi</i>	+	+	+							
<i>K. decaptera</i>	+									
<i>K. diana</i>	+	+								
<i>K. dicentrarchi</i>	+	+	+							
<i>K. eleotrisi</i>	+									
<i>K. empressmichikoe</i>	+									
<i>K. eugerres</i>	+									
<i>K. fujitai</i>	+									
<i>K. funduli</i>	+									
<i>K. grammatorcyni</i>	+									
<i>K. guangdongensis</i>	+									
<i>K. gunterae</i>	+									
<i>K. hallado</i>		+	+	+	+					
<i>K. haridasae</i>	+									
<i>K. hemiscylli</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. hexapunctata</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. histolytica</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. hypoeupicardialis</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. igami</i>	+									
<i>K. igori</i>	+									
<i>K. iidae</i>	+	+								
<i>K. inornata</i>	+									
<i>K. insolita</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. intestinalis</i>	+	+	+							
<i>K. islandica</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. iwatai</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. javaensis</i>	+									
<i>K. kabatai</i>	+									
<i>K. kenti</i>	+									
<i>K. konishiae</i>	+	+	+	+						
<i>K. lateolabracis</i>	+	+	+	+						
<i>K. leiostomi</i>	+	+								
<i>K. lemniscati</i>	+	+								
<i>K. leptacanthae</i>	+									
<i>K. lethrini</i>	+									
<i>K. lunata</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. lutjanus</i>	+	+								

Продолжение таблицы 2

Виды <i>Kudoa</i>	Глубины, метры									
	0–200				200–1500			1500–3000		
	до 50	до 100	до 150	до 200	до 500	до 1000	до 1500	до 2000	до 2500	до 3000
<i>K. megacapsula</i>	+	+								
<i>K. miniauriculata</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. minithyrsites</i>	+									
<i>K. mirabilis</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. monodactyli</i>	+									
<i>K. muscularis</i>	+									
<i>K. musculoliquefaciens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>K. neothunni</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. neurophila</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. niluferi</i>	+									
<i>K. nova</i>	+	+	+	+	+	+	+			
<i>K. ogawai</i>				+	+	+	+	+		
<i>K. orbicularis</i>	+									
<i>K. ovivora</i>	+	+								
<i>K. pagrusi</i>	+	+	+	+						
<i>K. paniformis</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. paralichthys</i>	+	+	+	+						
<i>K. paraquadricornis</i>	+	+	+	+						
<i>K. pericardialis</i>	+	+								
<i>K. permulticapsula</i>	+	+								
<i>K. peruvianus</i>		+	+	+	+					
<i>K. petala</i>	+	+								
<i>K. pleurogrammi</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. prunusi</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>K. pyramidalis</i>	+									
<i>K. quadratum</i>	+	+	+	+	+	+	+			
<i>K. quadricornis</i>	+	+								
<i>K. quraishii</i>	+	+								
<i>K. ramsayi</i>		+	+	+	+					
<i>K. rayformis</i>	+	+								
<i>K. rosenbuschi</i>			+	+						
<i>K. sagarica</i>	+									
<i>K. saudiensis</i>	+	+								
<i>K. schulmani</i>	+	+								
<i>K. sciaenae</i>	+									
<i>K. scomberi</i>	+	+	+	+	+					
<i>K. scomberemori</i>	+	+								
<i>K. sebastea</i>	+	+								
<i>K. septempunctata</i>	+	+	+	+						
<i>K. shiomitsui</i>	+	+	+	+						
<i>K. shkae</i>	+									
<i>K. sphyraeni</i>	+	+	+	+						
<i>K. stellula</i>	+									
<i>K. surabayaensis</i>	+	+	+							
<i>K. tachysurae</i>	+									

Виды <i>Kudoa</i>	Глубины, метры								
	0–200				200–1500			1500–3000	
	до 50	до 100	до 150	до 200	до 500	до 1000	до 1500	до 2000	до 3000
<i>K. tetraspora</i>	+	+	+						
<i>K. thalassomi</i>	+	+							
<i>K. thunni</i>	+	+	+	+	+	+			
<i>K. thyrsites</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>K. trachuri</i>	+	+	+	+	+				
<i>K. trifolia</i>	+								
<i>K. uncinata</i>	+								
<i>K. unicapsula</i>	+								
<i>K. valamugili</i>	+								
<i>K. vesica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>K. visuensis</i>	+								
<i>K. whippsi</i>	+	+							
<i>K. yasunagai</i>	+	+	+	+	+	+			

ramsayi, и до 500 м встречаются рыбы-хозяева 16 видов (12.6 %) Кудоа, на глубинах до 1000 м – 14 видов (11 %) этих миксоспоридий, глубже обитают рыбы, в которых теоретически можно встретить единичные виды *Kudoa*: до 1500 м – 3 вида (2.4 %), до 2000 м (с оговоркой, что хозяин *K. ogawai*, *Hyperoglyphe japonica*, может встречаться на глубине от 150 до 2000 м) и до 2500 м по одному виду (0.8 % каждый), до 3000 м – 2 вида (1.6 %) паразитов данного рода. При этом количество видов рыб-хозяев, обитающих исключительно в шельфовой зоне, представляет собой абсолютное большинство (223 вида, что составляет 76.9 % от их общего числа), тогда как

видов, обитающих как на шельфе, так и до глубин 500 и 1000 м значительно меньше (36 видов (12.4 %) и 22 вида (7.6 %), соответственно), тогда как на глубинах до 1500 м обитает лишь 5 видов рыб (1.7 %), в зонах до 2000 и 2500 м встречается по 1 виду рыб (по 0.3 %), а до 3000 м – 2 вида (0.7 %) (рис. 1).

А.А. Ковалевой с соавторами (1979) при анализе миксоспоридий рода *Kudoa* рыб Атлантического океана, было высказано мнение о том, что почти все находки миксоспоридий данного рода в этом водоеме приурочены к мелководью (шельфам) или близко расположенным к ним участкам, а вынесение некоторых представителей данных миксоспоридий в открытый океан может производиться такими активными мигрантами, как тунцы, заражение которых может происходить в прибрежной зоне. Это же касается, с нашей точки зрения, и тунцов, являющихся хозяевами многих видов *Kudoa*, и рыб семейств Парусниковые и Мечерылые, зараженных *K. musculoliquefaciens*, из других регионов (Тихого и Индийского океанов), а также других активных мигрантов. Поскольку все виды хозяев *Kudoa* обитают на шельфе, в ряде случаев выходя на большие глубины, наиболее вероятным и нам кажется заражение рыб данными паразитами именно в этой зоне Мирового океана, причем преимущественно в наиболее мелководной ее части с глубинами до 50 м, где могут встречаться хозяева 122 видов (96 %) *Kudoa*.

В этой зоне максимальна вероятность заражения новых хозяев миксоспоридиями, в том числе и представителями данного рода, как за счет того, что в этих водах обитает большее число хозяев, причем на разных стадиях их жизненного цикла, зачастую при большой скученности, так и по причине того, что паразиты в воде споры этих

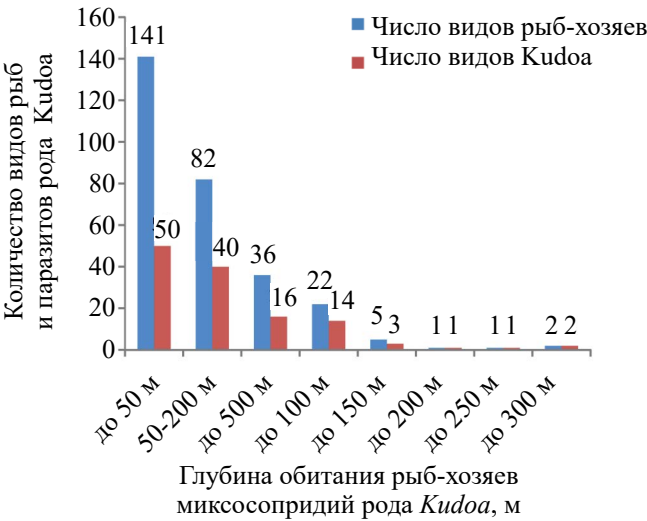


Рис. 1. Количество видов рыб-хозяев и миксоспоридий рода *Kudoa*, приуроченное к глубинам обитания хозяев.

паразитов имеют склонность опускаться на дно, и при взмучивании грунта в шторма они опять попадают в воду в прибрежной зоне, что невозможно в условиях открытого океана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, глубинами, где происходит, вероятно, наиболее частое заражение рыб миксо-споридиями рода *Kudoia*, являются мелководные регионы шельфа, на котором могут быть встречены все виды миксо-споридий рода *Kudoia*, причем 90 видов (70.8 % от общего числа) встречаются исключительно в этой зоне, а хозяева 50 видов *Kudoia* (39.4 %) обитают на глубине до 50 м. На глубинах до 500 и до 1000 метров могут быть найдены 16 видов (12.6 %) и 14 видов (11 %) данного рода, соответственно. На глубинах до 1500 и 3000 м теоретически могут быть встречены от 1 до 3 видов Кудоя, что составляет от 0.8 до 2.4 % от всех известных представителей этих паразитов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор рукописи заявляет об отсутствии конфликта интересов

ЭТИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Данная работа является теоретическим анализом, в ней отсутствуют практические исследования человека или животных.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена в рамках государственного задания № 124022400148-4 «Биоразнообразие как основа устойчивого функционирования морских экосистем, критерии и научные принципы его сохранения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Берг Л.С. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1955. Т. 20. С. 1–286.
- Дебелиус Х. Рыбы Атлантики, Средиземного и Черного морей. ИКАН, 2009. 308 с.
- Ковалева А.А., Шульман С.С., Яковлев В.Н. Миксо-споридии рода *Kudoia* (Muxosporidia, Multivalvulea) бассейна Атлантического океана. Систематика и экология споровиков и книдоспоридий. Л., 1979. С. 42–64. (Тр. ЗИН АН СССР; Т. 87).
- Парин Н.В. Евсеев С.А., Васильева Е.Д. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2014. 733 с.
- Расс Т.С., Линдберг Г.У. Современные представления о естественной системе ныне живущих рыб // Вопросы ихтиологии. 1971. Т. 11, вып. 3 (68). С. 380–407.
- Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М., Л.: Наука, 1964. 550 с.
- Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. 366 с.
- Шульман С.С., Донец З.С., Ковалева А.А. Класс миксо-споридий мировой фауны. Т. 1. Общая часть. С.-Пб.: Наука, 1997. 578 с.
- Юрахно В.М. Миксо-споридии рыб Черного моря: систематика, фауна, экология, зоогеография // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.18 : 03.00.19. Севастополь, 1994. 22 с.
- Юрахно В.М. Миксо-споридии и микроспоридии рыб Каркинитского залива (Крым, Черное море) // Труды Центра паразитологии / Центр паразитологии Ин-та проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. М.: Наука. 1948. Т. XLIX: Фауна и экология паразитов / (отв. ред.: С. О. Мовсесян). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2016. С. 215–217.
- Юрахно В.М., Горчанок Н.В. Миксо-споридия *Kudoia nova* (Muxosporidia: Kudoidae) – паразит рыб Черного и Азовского морей // Морской экологический журнал. 2011. Т. X, № 2. С. 68–77.
- FishBase. *Carangaria incertae sedis* / Eds Froese R., Pauly D. 2023a. Accessed through: World Register of Marine Species at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1517511> on 2023-08-22
- FishBase. *Eupercaria incertae sedis* / Eds Froese R., Pauly D. 2023b. Accessed through: World Register of Marine Species at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1517577> on 2023-08-22
- FishBase. *Ovalentaria incertae sedis* / Eds Froese R., Pauly D. 2023c. Accessed through: World Register of Marine Species at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1517546> on 2023-08-22
- Nelson J.S. Fishes of the World. Fourth Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley&Sons, Inc. 2006. 601 p
- The living marine resources of the Eastern Central Atlantic / Eds Carpenter K.E., De Angelis N.V. 3: Bony fishes part 1 (Elopiformes to Scorpaeniformes) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. 2016. P. 1511–2342.
- Yurakhno V.M. Influence of environmental factors on myxosporidian infestation of Black Sea fish in coastal waters // Oceanological Studies. 1997. no 1. P. 75–85.

Preferences of the Myxosporeans of genus *Kudoa* Meglitch, 1947 of the world's fauna fishes living at certain depths

V. M. Yurakhno

*A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS ,
Nakhimov avenue 2, Sevastopol, 299011 Russian Federation
e-mail: viola_taurica@mail.ru*

This paper provides the first information on the possible occurrence of myxosporeans of the genus *Kudoa* in fish of the World Ocean and, in several individual cases, in associated freshwater bodies at different depths. For the first time, an analysis of the theoretically assumed association of *Kudoa* to different depths of habitat of their fish hosts of the World fauna is given. It was revealed that in the shelf zones adjacent to the shores, all species of myxosporeans of the genus *Kudoa* can be found, of which 90 species (70.8% of the total) are found exclusively in the shelf zone, and the hosts of 50 species of *Kudoa* (39.4%) live in its shallowest part (up to 50 m). At depths from the shelf to 500 and 1000 meters, 16 species (12.6%) and 14 species (11%) of this genus can be found, respectively. At depths of up to 1500 and 3000 m, theoretically, from 1 to 3 species of *Kudoa* can be found, which is from 0.8 to 2.4% of all known representatives of these parasites.

Keywords: Myxosporea, *Kudoa*, Kudoidae, fish, depth, World fauna