

Проз. 1980

ПРОП. 2011

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

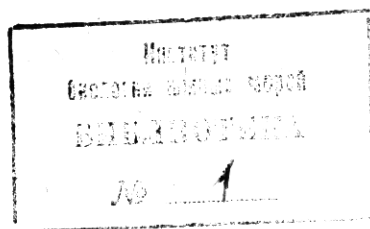
БИОЛОГИЯ МОРЕЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 36

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА
И ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ ЧЕРНОГО МОРЕЯ



КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1976

ЛИТЕРАТУРА

- Бенжицкий А. Г., Супрунов А. Т. Опыт применения *Cryptococcus albidus* Miller et al. для определения тиамина (витамина В₁) в морской воде. — Гидробиол. журн., 1969, т. V, № 1.
- Бугаева Л. Н., Супрунов А. Т. О количественном определении биотина в морской воде. — Мат-лы XXIV гидрохим. совещ. 12—15 мая 1970 г. Новочеркасск, 1970.
- Витюк Д. М. Определение органической и минеральной составляющих водной взвеси на ультрафильтрах. — Гидробиол. журн., 1970, т. VI, № 5.
- Добржанская М. А. Сезонные и суточные колебания в содержании растворенного органического вещества в Черном море. — ДАН СССР, 1956, т. 111, № 2.
- Добржанская М. А. Биохимическое потребление кислорода (БПК₅) по данным многолетних ежемесячных наблюдений на суточных станциях. — В кн.: Биология моря, вып. 27. К., «Наукова думка», 1972.
- Куцева Л. С., Букин В. Н. Морские водоросли и сапропели как источники витамина В₁₂. — ДАН СССР, 1957, т. 115, № 4.
- Лебедева М. Н., Гутвейб Л. Г., Бенжицкий А. Г. Роль бактерий — первопродуцентов кобаламинов в системе вода — планктон — рыбы. — Мат-лы Всесоюз. симпоз. по изученности Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. Часть III. К., «Наукова думка», 1973.
- Одинцова Е. Н. Микробиологические методы определения витаминов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Супрунов А. Т., Муравская З. А. О методе определения витамина В₁₂ в морской воде. — Тр. Севастоп. биол. ст., 1963, т. XVI.
- Banoub M. W., William P. J. Organic material in the sea. — J. Mar. Biol. Ass., 1973, vol. 53, N 3.
- Carlucci A. F., Peggy M. Bowes a) Production of Vitamin B₁₂, Thiamin and Biotin by Phytoplankton. — J. of Phycol., 1970a, vol. 6, N 4.
- Carlucci A. F., Peggy M. Bowes b) Vitamin Production and Utilization by Phitoplankton in Mixed Culture. — J. of Phycol. 1970b, vol. 6, N 4.
- Harris J. H. Characterization of suspended matter in the gulf of Mexico. 1. — Spatial distribution of suspended matter Deepsea Research, 1972, vol. 19, N 10.
- Ohwada K., Taga N. Distribution and sea sonal variation of vitamin B₁₂, thiamin and biotin in the sea. — Mar. Chem., 1972, vol. 1, N 1.

Институт биологии южных морей АН УССР
Севастополь

Поступила в редколлегию
5.1 1975 г.

Н. Н. Найденова

ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАЗИТОФАУНЫ БЫЧКОВ ОТ СЕЗОНА ГОДА

Мы проследили сезонную динамику паразитофауны трех видов бычков, обитающих в севастопольских бухтах. Результаты исследований показали два типа изменений паразитофауны: 1) обусловленные сезонными изменениями экологии хозяина и 2) обусловленные жизненным циклом паразитов и влиянием климата.

Приведенные в табл. 1 данные отражают общую тенденцию сезонной динамики паразитофауны бычков. Так, четко выражена сезонность в заражении ракообразными и моногенеями. Вспышка инвазии отмечается в начале лета, что, видимо, связано с периодом нереста (максимальной скученностью бычков и прогревом воды).

Интересно, что отмечен более высокий процент заражения трематодами в зимнее время, чем в летнее. При этом наблюдаются значительные сдвиги в видовом составе. В зимнее время у бычков отмечены в основном метацеркарии, аккумуляция которых шла в течение всего лета. Кишечные формы трематод появляются, как правило, в летний период, при интенсивном нагуле. Казалось бы, летом должно произойти значительное увеличение зараженности бычков трематодами. Однако это не наблюдается, так как старшие возрастные группы бычков, значительно инвазированные метацеркариями, после нереста гибнут, а молодые заражены ими слабо.

Для каждого вида бычков в зависимости от особенностей их биологии, сезонные изменения более или менее ярко выражены. Так, у мартовика су-

ществленных различий в зараженности между летним и зимним периодами не наблюдается, тогда как у кругляка и бычка черного они выражены четко. Наиболее богатая и разнообразная паразитофауна у бычка черного бывает в летний период, зимой количество видов уменьшается более чем в два раза (табл. 2). Характерным для лета является инвазия такими паразитами, как *Gyrodactylus najdenovae*, *Ergasilus nanus*, *Magnibursatus skrzjabini*, *Paraergasilus rylovi borysthenicus*, *Pentagramma petrowi*. В зимний период исчезают все половозрелые формы трематод и эктопаразиты.

Т а б л и ц а 1

Сезонные изменения паразитофауны бычков в районе севастопольских бухт*,
процент заражения

Группа паразитов	Общая		Бычок черный (<i>Gobius niger</i>)		Кругляк (<i>Neogobius melanostomus</i>)		Мартовик (<i>Mesogobius batrachocephalus</i>)	
	Вскрыто 75, зара- жено 75*	Вскрыто 178, зара- жено 178**	Вскрыто 15, зара- жено 15*	Вскрыто 102, зара- жено 102**	Вскрыто 51, зара- жено 51*	Вскрыто 64, зара- жено 64**	Вскрыто 12, зара- жено 12*	Вскрыто 12, зара- жено 12**
Простейшие	36,0	51,5	60,0	58,0	25,5	40,5	58,4	58,4
Моногенеи	1,3	17,4	—	24,5	1,96	9,4	—	—
Трематоды	93,1	73,4	67,6	62,0	100,0	90,5	83,5	92,0
Цестоды	34,6	52,6	80,0	78,0	9,8	20,3	100,0	92,0
Нематоды	57,5	58,8	60,0	83,0	57,0	62,5	92,0	75,1
Скребни	1,3	—	6,6	0,98	—	—	—	—
Ракообразные.	6,6	16,3	—	17,7	17,8	17,2	8,4	—

* Зима

** Лето

У кругляка зимой также не найдены половозрелые трематоды, но (в отличие от бычка черного) наблюдается более высокое заражение метацеркариями (табл. 3). Интересно отметить, что у бычка черного процент заражения метацеркариями *Fillodistomatidae* gen. sp., *Stephanostomum* sp. летом значительно выше, чем у кругляка, процент заражения которого возрастает только к осени. По-видимому, это связано с особенностями биологии церкарий указанных трематод, — собираясь в верхних слоях воды, они поражают в первую очередь пелагических рыб. Видимо, опустившись в придонные слои воды, лишь небольшая часть церкарий остается жизнеспособной, где в течение лета аккумулируется у придонных рыб. Цикл развития таких трематод, как *S. concavum* и *Strigidae* gen. sp., вероятно, связан с донными организмами, так как интенсивность инвазии ими кругляка намного выше, чем бычка черного.

Сравнительный анализ данных по зараженности кругляка и бычка черного показал, что в зимний период кругляк менее активен, чем бычок черный. У кругляка зимой отмечено более низкое заражение кишечными паразитами, чем у бычка черного. Это хорошо согласуется с данными о значительном снижении интенсивности питания кругляка в зимний период (Костюченко, 1955, 1960).

Более широкий спектр питания бычков летом способствует увеличению качественного разнообразия паразитов. Зимой у бычков появляется избирательность в питании (Андряшев, Арнольди, 1945), что приводит к обеднению их паразитофауны. В это время у бычков доминируют те формы паразитов, для которых они являются либо промежуточными, либо резервуарными хозяевами.

В отличие от упомянутых видов бычков в качественном отношении у мартовика не отмечено сколько-нибудь значительных сезонных изменений инвазии (табл. 4). Это, вероятно, связано с тем, что в течение всей зимы мар-

товик не теряет активности и продолжает питаться. Однако зимой спектр питания его значительно уже, в основном это некрупные бычки. С учетом динамики зараженности мелких форм бычков становится понятным увеличение в зимний период инвазии такими паразитами, как *Cucullanellus minutus*, *Contracaecum* sp. 1.

Таблица 2

Паразитофауна *Gobius niger* по сезонам в районе севастопольских бухт

Паразит	Май—октябрь (102 экз.)		Ноябрь—апрель (15 экз.)	
	Заражение, %	Интенсивность	Заражение, %	Интенсивность
<i>Cryptobia</i> sp.	5,9	Единично	6,7	1
<i>Kudoa</i> nova	11,8	Единично	13,4	Единично
<i>Sphaeromyxa</i> <i>sevastopoli</i>	7,8	Обычно	—	—
		единично	—	—
		Обычно	—	—
<i>Glugea</i> sp.	33,3	много	46,3	Много
<i>Gyrodactylus</i> <i>najdenovae</i>	21,6	1—50	—	—
<i>Bucephalus</i> <i>marinum</i> l.	3,9	1—6	—	—
<i>Hemiuridae</i> gen. sp. l.	0,98	1	—	—
<i>Lecithochirium</i> sp. l.	8,8	1—27	—	—
<i>Magnibursatus</i> <i>skrjabini</i>	29,5	1—10	—	—
<i>Diphtherostomum</i> <i>brusinae</i>	5,9	2—10	—	—
<i>Pentagramma</i> <i>petrowi</i>	13,9	1—32	—	—
<i>Fillodistomatidae</i> gen. sp. l.	26,5	1—100	20,0	1—49
<i>Acanthostomum</i> sp. l.	50,0	1—25	53,2	2—38
<i>Anisocoelium</i> <i>capitellatum</i>	1,96	1	—	—
<i>Stephanostomum</i> sp. l.	35,2	1—47	33,4	1—16
<i>Proctoeces</i> <i>maculatus</i>	0,98	1	—	—
<i>Helicometra</i> <i>fasciata</i>	5,9	1—6	—	—
<i>Cryptocotyle</i> <i>concaum</i> l.	8,8	1—25	—	—
<i>Strigeidae</i> gen. sp. l.	28,5	1—25	13,4	1—2
<i>Contracaecum</i> sp. l.	6,9	1—4	13,4	1—2
<i>Cucullanellus</i> <i>minutus</i>	51,0	1—64	96,3	1—8
<i>Ascarophis</i> sp. l.	0,98	1	—	—
<i>Grillotia</i> sp. l.	31,5	1—23	53,2	1—4
<i>Scolex</i> <i>pleuronectis</i>	61,0	1—56	53,2	1—32
<i>Acanthocephaloides</i> <i>propinguis</i>	0,98	1	6,6	1
<i>Ergasilus</i> <i>nanus</i>	5,9	1	—	—
<i>Paraergasilus</i> <i>rylovi</i>	14,9	1—11	—	—
<i>Galactosomum</i> <i>lactum</i> l.	—	—	—	1

Изучение сезонной динамики паразитофауны бычков позволило сделать заключение о цикличности развития некоторых паразитов и времени заражения ими бычков. В мае—июне на жабрах бычков есть небольшое количество половозрелых паразитирующих рачков. Яйцеклады самок достигают максимального развития: при легком нажатии из них выходят науплиусы. Максимальная зараженность отмечается в сентябре, а уже в конце ноября рачки почти исчезают.

Трематод *M. skrjabini* и *H. fasciata* мы находили в различные сезоны года в кишечнике мартовика на всех стадиях развития. Длительность жизни трематод в кишечнике 1,5—2 месяца. Таким образом, заражение этими паразитами при благоприятных условиях возможно круглый год.

Интересно проследить в течение года динамику численности и соотношение половозрелых и личиночных форм нематод в кишечнике бычков (см. рисунок). Ранней весной в кишечнике бычков преобладают личиночные формы нематод *C. minutus*. В мае, по мере прогревания воды, начинается интенсивное созревание личинок (их количество в кишечниках рыб резко падает). В июне это уже зрелые нематоды с большим количеством яиц, которые они выделяют в просвет кишечника рыбы. Длительность жизни нематод в кишечнике бычка не более 1—1,5 месяца. Развитие яиц во внешней

среде ограничивается, судя по динамике зараженности, также 1—1,5 месяцами, так как в августе у бычков снова появляется большое количество личиночных форм нематод, постепенно превращающихся в половозрелых. В сентябре и октябре вновь отмечено снижение количества половозрелых нематод, которые, попав летом в кишечник, достигли половой зрелости и, закончив цикл, погибли. В зимние месяцы отмечен еще один цикл за-

Таблица 3

Паразитофауна *Neogobius melanostomus* по сезонам в районе севастопольских бухт

Паразит	Май—октябрь (64 экз.)		Ноябрь—апрель (51 экз.)	
	Заражение, %	Интенсивность	Заражение, %	Интенсивность
<i>Kudoa nova</i>	23,5	Единично	13,8	Единично
<i>Myxidium melanostomi</i>	3,1	Единично	—	—
<i>Glugea</i> sp.	15,6	Единично-много	15,8	Много
<i>Gyrodactylus najdenovae</i>	7,8	2—38	1,9	26
<i>Bucephalus marinum</i> l.	7,8	2—5	1,9	6
<i>Lecithochirium</i> sp. l.	1,6	1	—	—
<i>Magnibursatus skrzjabini</i>	1,6	2	—	—
<i>Pentagramma petrowi</i>	4,7	1—21	—	—
<i>Fillodistomatidae</i> gen. sp. l.	1,6	5	7,8	1—120
<i>Acanthostomum imbutiforme</i> l.	1,6	2	—	—
<i>Acanthostomum</i> sp. l.	26,5	2—45	27,5	1—35
<i>Stephanostomum</i> sp. l.	18,8	1—24	47,1	1—58
<i>Helicometra fasciata</i>	1,6	13	—	—
<i>Cryptocotyle concavum</i> l.	61,0	2—100	82,5	1—167
<i>Galactosomum lacteum</i> l.	12,5	1—9	33,3	1—13
<i>Grillotia</i> sp. l.	4,7	1—2	—	—
<i>Scolex pleuronectis</i>	15,6	1—4	7,8	1—3
<i>Caryophyllaeidae</i> sp. l.	—	—	1,9	1
<i>Cucullanellus minutus</i>	62,5	1—181	45,0	1—11
<i>Ergasilus nanus</i>	3,1	2	7,8	1—3
<i>Paraergasilus rylovi borystheneus</i>	15,6	1—3	—	—
<i>Strigeidae</i> gen. spl. l.	47,0	1—125	78,5	1—73
<i>Contracaecum</i> sp. l.	—	—	9,8	1
<i>Ascarophis</i> sp. l.	—	—	1,9	1

Таблица 4

Паразитофауна *Mesogobius batrachocephalus* по сезонам в районе севастопольских бухт

Паразит	Май—октябрь (12)		Ноябрь—апрель (12)	
	Заражение, %	Интенсивность	Заражение, %	Интенсивность
<i>Fabespora nana</i>	59,3	Единично	58,3	Единично
<i>Glugea</i> sp.	8,4	Единично	—	—
<i>Hemiuridae</i> gen. sp. l.	25,0	2—4	—	—
<i>Lecithochirium floridensis</i>	58,3	1—38	41,7	2—10
<i>Magnibursatus skrzjabini</i>	66,6	1—22	33,3	2—14
<i>Arnola microcirrus</i>	8,4	1	—	—
<i>Diptherostomum brusinae</i>	8,4	1	—	—
<i>Stephanostomum</i> sp. l.	8,4	1—2	16,7	2
<i>Helicometra fasciata</i>	41,7	1—26	25,0	1—5
<i>Strigeidae</i> gen. sp. l.	50,0	1—17	16,7	1—4
<i>Scolex pleuronectis</i>	75,0	5—121	100,0	13—200
<i>Grillotia</i> sp. l.	91,6	5—55	91,6	1—69
<i>Contracaecum</i> sp. l.	25,0	1	50,0	1—8
<i>Cucullanellus minutus</i>	50,0	1—6	83,3	2—7
<i>Ascarophis prosper</i>	16,7	1—4	—	—
<i>Spinitectus tamari</i>	8,4	3	—	—
<i>Ergasilus nanus</i>	—	—	8,4	1

ражения. В этот период года, видимо, время созревания нематод более длительно. Соотношение личинок и половозрелых стадий примерно одинаково.

В январе и феврале значительно понижается зараженность личинками и половозрелыми нематодами. Это, вероятно, связано с сильным снижением интенсивности питания бычков в самое холодное время года. Нематоды достигли половой зрелости и погибли, а нового заражения нет. В марте бычки начинают питаться интенсивнее, в их кишечниках вновь преобладают личиночные стадии нематод. Меньшая избирательная способность бычков в летний период, большое разнообразие пищевых объектов приводит в летнее время к более слабому заражению бычков *S. minutus*.

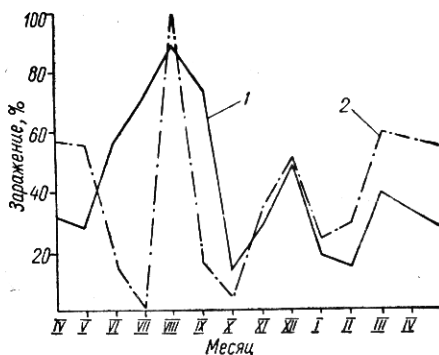
Интересно отметить также наличие стадии «покоя» у личинок нематод *S. minutus*. Попав в кишечник, они вначале проникают под слизистую оболочку кишечника, где пребывают до 7—14 дней в «стадии покоя», и лишь затем, вторично возвращаясь в просвет кишечника, достигают половой зрелости через два-три дня.

Метацеркариями Strigeidae бычки заражаются в сентябре—ноябре. В это время в мозговой жидкости появляются личиночные стадии трематод на разных этапах метаморфоза: от очень мелких и чрезвычайно подвижных личинок, тело которых не дифференцировано (нет ни присосок, ни кишечника), до инцистирующихся метацеркарий. В остальное время года мы находим в мозгу бычков только инцистированных метацеркарий. Продолжительность жизни их у бычков, по-видимому, значительно растянута по времени: единичные мацерированные цисты метацеркарий мы находили лишь у бычков в возрасте трех-четырех лет.

С конца мая на поверхности тела бычков появляются нежные прозрачные цисты *Cryptocotyle concavum* L., хорошо заметные среди плотных пигментированных цист прошлогоднего заражения. В течение летнего периода цисты на поверхности тела бычков постепенно аккумулируются. Погибшие метацеркарии встречаются очень редко, поэтому трудно сказать, какой период времени они остаются жизнеспособными.

Миксоспоридии *Kudoa* pova дают низкую инвазию в течение всего года, кроме периода массового нереста. В это время наблюдается сильный подъем интенсивности инвазии за счет повторного заражения нерестящихся хозяев. После нереста интенсивность инвазии постепенно снижается в результате посленерестовой гибели значительной части старших возрастов.

Триходины встречаются очень неравномерно. Максимальная интенсивность инвазии характерна для отнерестившихся ослабленных рыб, охраняющих гнезда: жабры бычков бывают покрыты инфузориями в несколько слоев. В остальное время года у взрослых особей триходины встречаются крайне редко. Значительная зараженность триходинами характерна также для молоди бычков, которая населяет мелководные хорошо прогретые бухточки. Итак, заражению триходинами способствуют скученность бычков и высокая температура воды в море. Для всех остальных видов паразитов бычков характерна обычная картина возрастания зараженности летом и снижения зимой.



Соотношение личиночных и половозрелых форм (процент заражения) в кишечнике мартовика:

1 — половозрелые и 2 — личиночные формы.

ЛИТЕРАТУРА

Андряшев А. П., Арнольди Л. В. О биологии питания некоторых донных рыб Черного моря.— Журн. общ. биол., 1945, 6, 1.

Костюченко В. А. Распределение бычка-кругляка в Азовском море в связи с распределением его кормовой базы.— Тр. АзчерНИРО, 1955, вып. 16.

Костюченко В. А. Питание бычка-кругляка и использование им кормовой базы Азовского моря.— Тр. АзНИИРХ, 1960, т. 1, вып. 1.

Институт биологии южных морей АН УССР
Севастополь

Поступила в редколлегию
25.XII 1974 г.