И. П. БЕЛОФАСТОВА

***NEMATOPSIS LEGERI* DE BEACHAMP, 1910 (EUGREGARINIDA,
POROSPORIDAE) - ПАРАЗИТ МОЛЛЮСКОВ ЧЕРНОГО МОРЯ**

Септантная грегарина *Nematopsis legeri* является одним из наиболее распространенных паразитов черноморских моллюсков, способным при гиперинвазии вызывать заморы мидий и устриц на плантациях. Приведены данные о распределении грегарин среди черноморских моллюсков в искусственных и естественных поселениях в зависимости от глубины и характера грунта.

Выращивание беспозвоночных, и прежде всего моллюсков, занимает значительное место в экономике многих приморских стран. Однако в марихозяйствах создаются условия, отличные от естественных. Поэтому рациональное культивирование беспозвоночных должно базироваться на глубоком знании эколого-биологических особенностей культивируемого вида, в том числе и его паразитов и паразито-хозяйственных связей.

Одним из самых массовых паразитов, поражающих черноморских моллюсков как в естественных, так и в искусственных поселениях, является септантная грегарина *Nematopsis legeri* De Beachamp, 1910 (сем. Porosporidae). Это - единственное семейство среди грегарин, представители которого отличаются гетероксенностью. Установлено [4], что вегетативное и половое размножение *N. legeri* происходит в пищеварительном тракте каменного краба *Eriphia verrucosa*, а спорогония - в соединительных тканях брюхоногих и пластинчатожаберных моллюсков. Последние заражаются пассивно при оседании на их жаберы особых образований - гимноспор, характерных исключительно для этого семейства грегарин. Прикрепляясь к ресничкам жаберного эпителия моллюска, они раздражают его, провоцируя скопление вокруг них фагоцитов. Фагоциты захватывают гимноспоры и увлекают их через эпителиальный слой в жаберные лакуны, где внутриклеточно идет дальнейшее развитие паразита, заканчивающееся образованием ооцист - устойчивых, покрытых оболочкой "спор", способных заражать крабов.

Количество ооцист в одном моллюске может достигать нескольких миллионов, и естественно предположить, что столь высокая инвазия не проходит для моллюска бесследно. Различные авторы предпринимали попытки выяснить, являются ли грегарины причиной смертности моллюсков [4, 5, 6, 7, 8]. И хотя мнения разделились, несомненно одно - грегарины вызывают серьезное заболевание моллюсков - нематопсиозис [3].

Нематопсиозис обычно протекает в хронической форме, без проявления внешних признаков. При вспышке болезнь переходит в острую форму: жаберы меняют свою окраску, бледнеют, на них появляются темные пятна, некоторые участки жаберного эпителия атрофируются [4]. В некоторых случаях наблюдается несмыкание створок. Внутриклеточное развитие гимноспор в фагоцитах приводит к гипертрофии последних. При этом они увеличиваются в размерах в 3-4 раза. При сильной инвазии моллюска происходит закупорка отдельных кровеносных сосудов и нарушается скорость кровотока, могут наблюдаться разрыв жаберного эпителия и разрушение жаберных нитей. В результате дыхание нарушается, ткани недостаточно снабжаются кислородом и развивается гипоксия, при которой у мидий нарушается углеводный баланс: в гепатопанкреасе накапливаются олигосахариды - продукты распада гликогена [1], свидетельствующие о переходе мидий к частичному

анаэробному дыханию, при котором углеводы потребляются в 5-6 раз интенсивнее, чем при аэробном. Таким образом, состояние гипоксии ведет к истощению запасов гликогена и, в конечном итоге, к ослаблению моллюсков.

Материал и методика. В 1989-1994 гг. нами обследовано 5000 экз. моллюсков, относящихся к 15 видам, из различных районов крымского побережья Черного моря, как из естественных, так и коллекторных поселений. Все ткани моллюсков обследовались компрессорным методом под микроскопом при х150. У крупных моллюсков (*Mytilus galloprovincialis* и *Ostrea edulis*) особое внимание уделяли жаберным тканям, так как большинство гипертрофированных, несущих ооцисты фагоцитов скапливается в жаберных лакунах. Интенсивность инвазии определяли по количеству ооцист в особи хозяина, а при гиперинвазии вычисляли среднюю частоту встречаемости ооцист на 1 кв. мм мазка. Для этого подсчитывали количество ооцист в 10 случайно выбранных полях, размером в 1 кв.мм каждое.

Результаты и обсуждение. Грегарины были найдены у моллюсков вдоль всего черноморского побережья Крыма, начиная от мыса Тарханкут (п. Черноморское) и заканчивая Керченским проливом. Спектр хозяев-моллюсков насчитывает 8 видов: *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Cerastoderma lamarcki*, *Gibbula divaricata*, *Rissoa splendida*, *Chamelea gallina*, *Polititapes aurea*, *P. petalina* (табл.1, 2, 3).

Таблица 1. Встречаемость ооцист *Nematopsis legeri* у моллюсков в районах Севастополя и Карадага

Хозяин	Район	Дата	Кол-во исследованных хозяев, экз.	Показатели инвазии	
				Экстенсивность, %	Индекс обилия, экз.
<i>Gibbula divaricata</i>	Карадаг	08.1994	30	20	27,3
<i>Rissoa splendida</i>	Карадаг	08.1994	107	7,5	2,9
<i>Modiolus adriaticus</i>	Севастополь, б.Казачья	07.1994	5	100	131
<i>Chamelea gallina</i>	Карадаг, б.Лисья	08.1994	10	90	402
	Севастополь, б.Казачья	07.1994	21	48	33
	б.Омега	07.1994	12	26	34
	Учкуевка	07.1994	20	65	46
	б.Камышовая	07.1994	25	80	444
<i>Polititapes aurea</i>	б.Камышовая	07.1994	1	1 экз.	63
<i>Polititapes petalina</i>	б.Камышовая	07.1994	1	1 экз.	144

Наиболее сильная инвазия грегаринами отмечена у устриц (табл.2), что подтверждают результаты анализа 15 парных проб моллюсков из естественных поселений скального грунта. Были выбраны друзья крупных мидий с поселившимися на них устрицами. У обоих видов экстенсивность инвазии достигала 100 %, но средняя частота встречаемости ооцист на 1 кв.мм мазка из жабр моллюска составляла 3,5 ооцисты у мидий и 30,7 - у устриц.

Анализ встречаемости грегаринов у мидий естественных поселений на различных грунтах показал, что наиболее заражены моллюски скальных поселений - 70-100 %. Наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечена в районах Карадага, Нового Света и Ялты. Моллюски илистых и песчаных биоценозов заражены значительно слабее, либо совсем свободны от грегаринов (табл.3).

Таблица 2. Встречаемость ооцист *Nematopsis legeri* у устриц *Ostrea edulis* по районам

Район	Дата	Кол-во исследованных хозяев, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Среднее количество ооцист на кв.мм мазка
Севастополь, б.Карантинная	10.1989 07.1990	11 23	100 100	6,5 46
Каламитский залив, п. Фрунзе	03.1990	10	80	0,2
п. Николаевка	10.1990	11	100	12
м.Тарханкут	07.1990	26	47	3,6
Карадаг	08.1994	5	100	12,9

Отчетливо прослеживалась зависимость частоты встречаемости грегариин у моллюсков скальных поселений от глубины. Так, на Тарханкуте на небольших глубинах (1-3 м) экстенсивность инвазии моллюсков составляла 80%, на глубине 10 м - 50 % и на 20-25 м - 5 %. В районе Нового Света отмечены аналогичные закономерности [2] - на глубинах 1, 6 и 12 м моллюски были заражены на 98,5, 84,2 и 58,6% соответственно.

Таблица 3. Встречаемость ооцист *Nematopsis legeri* у мидий *Mytilus galloprovincialis* вдоль побережья Крыма

Район	Дата	Глубина, м	Кол-во исследованных хозяев, экз.	Экстенсивность инвазии, %
Керченский пролив, коса Тузла	06.1989	0,5	30	96
п.Заветное	06.1989	0,5	10	-
м.Опук	07.1989	2	55	89
Карадаг	07.1989	4	23	100
б.Бугас	07.1989	4	45	65
м.Меганом	07.1989	2	26	100
Судак, Капсель	07.1989	7	29	86
п.Новый Свет	07.1989	7	25	64
п.Рыбачье	07.1989	5	30	100
Ялта, Ласточкино гнездо	06.1990	2	60	100
Севастополь, б.Ласпинская	06.1990	4-6	15	80
б.Карантинная	10.1990	5-7	15	87
Каламитский залив, п.Песчаное	10.1990	3	25	100
п.Николаевка	10.1990	2	40	100
п.Фрунзенское	03.1990	3	48	30
оз.Донузлав	08.1989	1-10	100	-
м.Тарханкут	07.1990	2	43	100
п.Межводное	08.1990	20	55	-
Бакальская коса	08.1990	1-3	20	-

Анализ зараженности грегариинами мидий коллекторных поселений из различных районов (Каламитский залив, Новый Свет, Карадаг, Ласпи-Батилиман, Керченский пролив) выявил аналогичные зависимости. Моллюски коллекторных поселений Каламитского залива (песчаное дно) оказались свободными от грегариин, в поселениях Керченского пролива с илисто-песчаным дном экстенсивность инвазии моллюсков составляла

3,3 %. В районах со скальным биоценозом у коллекторных моллюсков отмечалось значительное снижение инвазии с увеличением глубины. В Ласпи-Батилимане наиболее высокая зараженность грегаридами наблюдалась у мидий в поверхностных слоях - 20-30 %, на 10-метровой глубине экстенсивность инвазии составляла 5 %, а на 15-20 м - 0-3 %. В районе Нового Света зараженность моллюсков с нижней части 8-метрового коллектора равнялась 5%, что достоверно ниже, чем у мидий в верхней части коллектора - 50 % [2]. Однако в тех случаях, когда коллектора были установлены на незначительных глубинах, либо старый коллектор оседал на дно, заражение мидий из придонных слоев достигало 20%.

Результаты наших работ свидетельствуют о необходимости проведения обязательных предварительных исследований района размещения марихозяйств на наличие в естественных биоценозах носителей нематодпсозиса. При этом обязательно следует учитывать характер грунтов, удаленность мидийных коллекторов от берега и глубину их установки. Сама же проблема нематодпсозиса требует дальнейшей серьезной разработки.

1. Горомосова С.А. Элементы углеводного обмена у мидий в норме и при действии ядов - В кн.: Биологические основы борьбы с обрастаниями.- Киев, 1973. - С. 133-135.
2. Ковальчук Н.А., Холодковская Е.В., Губанов В.В. Распространение в Черном море грегарины *Nematopsis legeri*, возбудителя нематодпсозиса мидий и устриц // Тез. V Всесоюз. конф. по промысловым беспозвоночным. - М., 1990. - С.180-181.
3. Найденова Н.Н., Солонченко А.И. Организмы, поселяющиеся в мидиях и их значение в аквакультуре // Тез. I Всесоюз. конф. "Экология, биологическая продуктивность и проблемы марикультуры Баренцева моря". - Мурманск, 1988. - С. 68-69.
4. Hatt P. L'évolution des porosporides chez les mollusques // Arch. Zool. Exp. Gen. - 1931. -72. - P. 341-415.
5. Landau H., Galtsoff P.S. Distribution of *Nematopsis* infection on the oyster grounds of the Chesapeake Bay and in other waters of the Atlantic and Gulf states // Texas J. Sci. - 1951. - 3 - P. 115-130.
6. Prytherch H.F. Life-cycle of a sporozoan parasite of the oyster // Science. - 1938. - 88. - P. 451 - 452.
7. Prytherch H.F. The life cycle and morphology of *Nematopsis ostrearum* sp. nov., a gregarine parasite of the mud crab and oyster // J. Morphol. - 1940. - 66.- P. 39-64.
8. Sprague V., Orr P.E. *Nematopsis ostrearum* and *N. prytherchi* (Eugregarinina : Porosporidae) with special reference to the host-parasite relations // J.Parasitol. - 1955. - 41. - P. 89- 104.

Получено 20.10.97

I. P. BELOFASTOVA

***NEMATOPSIS LEGERI* DE BEACHAMP 1910 (EUGREGARINIDA, POROSPORIDAE), A PARASITE OF BLACK SEA MOLLUSCS**

Summary

Septante gregarine *Nematopsis legeri* is the most spreading parasite of Black Sea molluscs. The data about distribution of *N. legeri* in the natural and artificial mussel beds are presented. The influence of depth and soils on parasite abundance is revealed.