

К.Е.Николаев

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА  
ГЕМИПОПУЛЯЦИЙ МЕТАЦЕРКАРИЙ *HIMASTHLA ELONGATA* -  
ПАЗАРИТА БЕЛОМОРСКИХ МИДИЙ (*MYTILUS EDULIS*)\***

**Введение.** Мидия съедобная (*Mytilus edulis*) является одним из наиболее интенсивно изучаемых видов беломорских животных. Однако число паразитологических исследований беломорской мидии по сей день остается весьма незначительным, а сведения, приводящиеся в них, крайне фрагментарны.

На протяжении нескольких лет нами проводится эколого-паразитологический анализ одной из популяций беломорской мидии губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря. Настоящая работа посвящена данным о пространственной структуре и сезонной динамике гемипопуляции метацеркарий — одного из видов трематод, паразитирующих в мидии, — *Himasthla elongata* (сем. Echinostomatidae).

Трематоды, относящиеся к роду *Himasthla*, характеризуются триксенным жизненным циклом. Мариты паразитируют в кишечнике водоплавающих и морских птиц (в основном представителей семейств Laridae и Anatidae). Первый промежуточный хозяин — литоральные и сублиторальные гастроподы, в основном принадлежащие к родам *Hydrobia* и *Littorina*. Второй промежуточный хозяин — различные морские беспозвоночные, в том числе и мидии.

Жизненный цикл *H. elongata* был подробно описан Б. Вердингом [9] на побережье Северного моря. Первый промежуточный хозяин — моллюски *Littorina littorea*, *L. saxatilis* и *L. obtusata*. В качестве второго промежуточного хозяина на литорали Белого моря используются моллюски *Mytilus edulis*.

**Материалы и методы.** Сбор моллюсков производился на протяжении 1999-2001 гг. Пробы отбирались в пределах пояса фукоидов с двух условно выделенных уровней: нижнего — у нуля глубин и верхнего — в средней части пояса. Всего было проведено 6 съемок в различные сезоны (ноябрь 1999, март 2000, август 2000, ноябрь 2000, март 2001, август 2001). У каждого моллюска была измерена длина раковины и определен возраст по линиям остановки роста на раковине, после чего моллюски были вскрыты, и их мягкие ткани, продавленные между двумя предметными стеклами, просмотрены под микроскопом МБС-10. При этом подсчитывалось число метацеркарий.

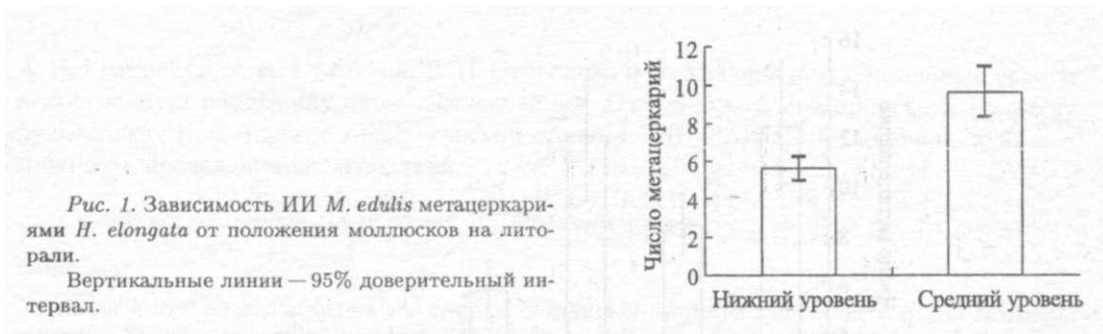
Для определения срока жизни метацеркарий, мидии, собранные с искусственных субстратов марикультуры, где заражение метацеркариями отсутствует, были экспериментально заражены церкариями *H. elongata* и помещены в садок на один год. Каждые три месяца из садка мы отбирали несколько моллюсков и исследовали вышеуказанным способом. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью стандартного пакета программ Microsoft Excel 2000. Сокращениями ЭИ и ИИ обозначены экстенсивность и интенсивность инвазии соответственно.

**Результаты и обсуждение.** Прослеживается весьма четкая зависимость между ИИ *M.edulis* метацеркариями *H. elongata* и уровнем, на котором обитают моллюски. Так, ИИ метацеркариями моллюсков, обитающих на верхнем уровне, приблизительно в 2 раза выше, чем у находящихся у нуля глубин (рис. 1). В то же время ЭИ приблизительно одинакова на обоих уровнях и составляет  $85,4 \pm 1,9\%$  на нижнем и  $89,1 \pm 1,7\%$  на верхнем уровне.

Возможно, что из-за особенностей поведения птиц мидии, обитающие на нижнем уровне, более интенсивно выедаются, в том числе и окончательными хозяевами

\* Исследование поддержано РФФИ (грант №01-04-49646).

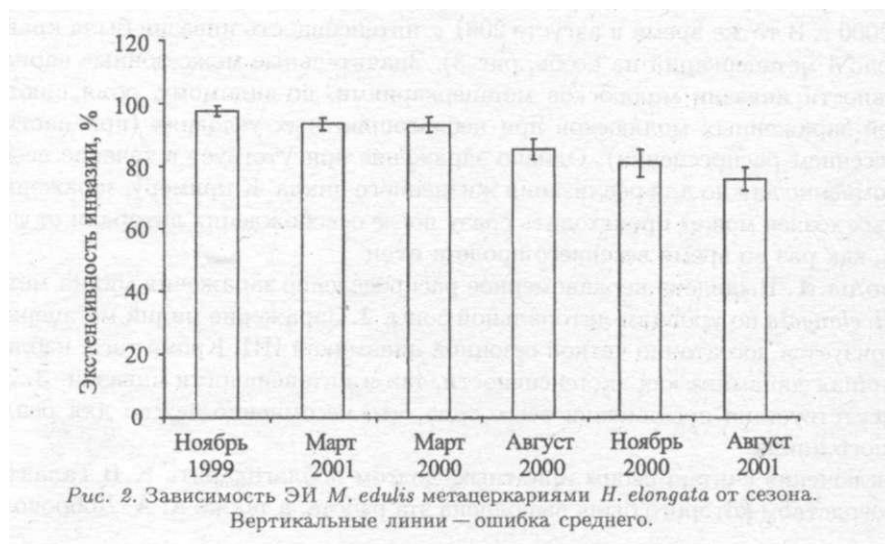
© К.Е.Николаев, 2002

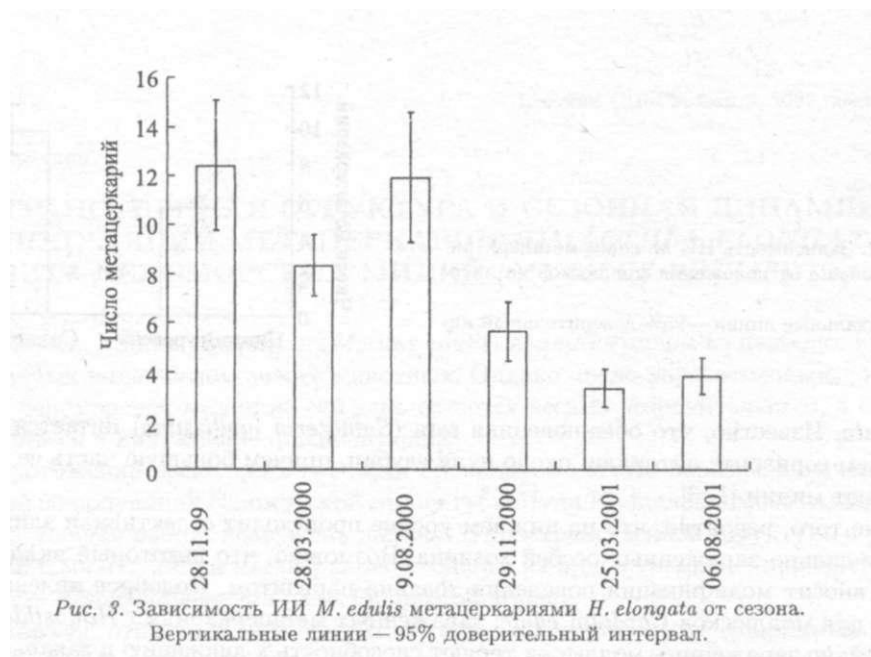


*H. elongata*. Известно, что обыкновенная гага (*Somateria mollissima*) питается в отлив на нижнем горизонте литорали, около нуля глубин, причем большую часть ее рациона составляют мидии [1, 3].

Кроме того, вероятно, что на нижнем уровне происходит селективная элиминация наиболее сильно зараженных особей хозяина. Возможно, что некоторый вклад в этот процесс вносит модификация поведения хозяина паразитом. Подобное явление ранее описано для моллюсков *Cardium edule*, зараженных метацеркариями *Himasthla elongata* [6]. Сильно зараженные моллюски теряют способность к движению и закапыванию в грунт во время отлива, вследствие чего становятся легкой добычей окончательного хозяина. Сходное явление описано для моллюсков *Macoma baltica*, зараженных партенидами и метацеркариями *Parvatrema affinis* [8], а также для *Veneripus aurea*, зараженных метацеркариями *Gymnophallus fossarum* [4]. Однако высказанное предположение остается чисто теоретическим и требует дальнейшей экспериментальной проверки. Также показано, что у моллюсков, зараженных метацеркариями *H. elongata*, снижается способность к биссусообразованию [7], что в свою очередь может приводить к снижению сопротивляемости особей механическому воздействию течений и волн.

Кроме того, вполне возможно, что в нашем случае реализуется механизм, сходный с описанным для метацеркарий *Maritrema arenaria*, вторым промежуточным хозяином которых являются усконогие раки *Semibalanus balanoides* [1,5]. Наибольшая экстенсивность и интенсивность инвазии баяланусов метацеркариями наблюдается на среднем и





верхнем горизонте литорали, куда церкарии доставляются за счет волновой активности и в том числе приливной волны.

Зараженность моллюсков метацеркариями характеризуется определенной сезонной динамикой как по экстенсивности, так и по интенсивности инвазии. Сезонные различия по ЭИ весьма незначительны. Наблюдается снижение ЭИ на протяжении срока исследования, что, по всей видимости, связано с многолетними колебаниями этого показателя (рис.2). Максимальная ИИ отмечена в августе (12 метацеркарий на особь). К ноябрю она заметно снижается (6 метацеркарий на особь) и достигает минимума в марте (3 метацеркарий на особь) (приведены обобщенные данные по обоим уровням). Кроме того, наблюдаются межгодичные колебания интенсивности инвазии. Так, в марте 2000 г. интенсивность инвазии моллюсков была приблизительно в два раза выше, нежели в марте 2001 г., а в ноябре 1999 г. интенсивность инвазии была сопоставима с летней 2000 г. В то же время в августе 2001 г. интенсивность инвазии была крайне низкой (около 4 метацеркарий на особь, рис.3). Значительные межсезонные вариации по интенсивности инвазии моллюсков метацеркариями, по-видимому, объясняются элиминацией зараженных моллюсков при неблагоприятных условиях (при наступлении зимы, весеннем распреснении). Однако заражение присутствует в течение всего года, что, несомненно важно для реализации жизненного цикла. К примеру, заражение окончательных хозяев может происходить сразу после освобождения литорали от ледяного покрова, как раз во время весеннего пролета птиц.

**Выводы. 1.** Выявлено неравномерное распределение заражения мидии метацеркариями *H. elongata* по уровням литоральной зоны. **2.** Заражение мидий метацеркариями характеризуется достаточно четкой сезонной динамикой ИИ. Кроме того, наблюдается межгодичная динамика как экстенсивности, так и интенсивности инвазии. **3.** Заражение присутствует на протяжении всего года, что несомненно важно для реализации жизненного цикла.

В заключение считаю своим приятным долгом поблагодарить К. В. Галактионова, под руководством которого была выполнена эта работа, а также А. А. Добровольского,

А.И.Грановича, А.А.Сухотина, П.П. Стрелкова и А.М.Горбушина за ценные советы и постоянную поддержку этого исследования. Отдельную благодарность я приношу руководству Беломорской биологической станции ЗИН РАН за предоставленную возможность проведения исследований.

*Статья рекомендована проф. Л. Н. Серавиным.*

#### Summary

Nikolaev K. E. Spatial structure and seasonal dynamics of hemipopulation of metacercaria *Himasthla elongata* — the parasites of White sea mussels (*Mytilus edulis*).

The different rate of invasion of White sea mussels *Mytilus edulis* by metacercariae *Himasthla elongata* on different levels of littoral zone is noticed. The seasonal dynamics of invasion of mussels by metacercariae is also shown. A number of reasons causing this phenomenon are discussed.

#### Литература

1. Бианки В.В., Бойко Н.С., Нинбург Е. А., Шкляревич Г.А. Питание обыкновенной гаги Белого моря // Экология и морфология гаг. М., 1979. С. 126-170.
2. Успенская А. В. Паразитофауна бентических ракообразных Баренцева моря. Л., 1963.
3. Флинт В.Е. К биологии обыкновенной гаги // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. 1955. Т. 60. Вып. 4. С. 53-62.
4. Bartoli P. Modification de la croissance et du comportement de *Veneripus aurea* parasite par *Gymnophallus fossarum* P. Bartoli, 1965 (Trematoda, Digenea) // *Haliotis*. 1976-1978. Vol.7. P. 23-28.
5. Irwin S. W. B., Irwin B. C. The distribution of metacercariae *Maritrema arenaria* (Digenea, Microphallidae) in the barnacle *Balanus balanoides* at three sites on the east coast of Northern Iceland // *J. Mar. Biol. Ass. UK*. 1980. Vol.60. P.959-962.
6. Lauckner G. Zur trematodenfauna der Herzmuscheln *Cardium edule* und *Cardium lamarecki* // *Helgol. Wiss. Meeresuntersuch.* 1971. Bd 22. S. 377-400.
7. Lauckner G. Diseases caused by Trematoda // *Diseases of mollusca: Bivalvia* / Ed. by O.Kinne. Vol.2. Hamburg, 1983. P.632-762.
8. Swennen C., Ching H.L. Observations on the trematode *Parvatrema affinis* causative agent of crawling tracks of *Macoma baltica* // *Neth. J. Sea. Res.* 1979. Vol.8. P. 108-115.
9. Werding B. Morphologie, entwicklung und ökologie digener trematodenlarven der strandschnecke *Littorina littorea* // *Mar. Biol.* 1969. Vol.3. P.306-333.

Статья поступила в редакцию 14 июня 2002 г.