

УДК 576.895.122:594.32+591.121

© 1992

**ВЛИЯНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ ПАРТЕНИТАМИ ТРЕМАТОД НА  
ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДНОГО ДЫХАНИЯ ЛИТОРАЛЬНОГО МОЛЛЮСКА  
*LITTORINA OBTUSATA***

**И.М. Лызень, А.А. Сухотин, С.О. Сергиевский**

Изучалось воздействие зараженности партенитами трематод сем. Microphallidae на интенсивность водного дыхания литорального брюхоногого моллюска *Littorina obtusata* в условиях различной солености

Партеногенетические поколения трематод, паразитирующие в моллюсках, оказывают многостороннее воздействие на организм хозяина. Оно проявляется в паразитарной кастрации моллюсков (Sullivan e.a., 1985; Hurd, 1990), снижении содержания запасных питательных веществ и гемоглобина в гемолимфе зараженных особей (Cheng, Lee, 1971; Lee, Cheng, 1972; Christie e.a., 1974a, 1974b), в увеличении частоты сердечных сокращений (Lee, Cheng, 1970, 1971) и т.д. Во всех случаях механизм воздействия партенит на метаболизм хозяина достаточно сложен и, по-видимому, опосредован влиянием на гормональную систему моллюсков (Hurd, 1990).

В качестве интегративного показателя, характеризующего метаболическую активность организма, может служить интенсивность потребления кислорода. Изучение влияния паразитов на интенсивность дыхания моллюсков представляет несомненный интерес. Работ, посвященных этому вопросу, сравнительно немного. В основном они выполнены на системах «моллюски-трематоды со вторичной дисперсией в жизненном цикле» (Бергер, 1976, 1986; Vernberg, Verenberg, 1967). Это обусловлено тем, что зараженные моллюски могут быть легко определены без вскрытия по выходу церкарий. Поскольку характер воздействия трематод на хозяина нередко связан с особенностями их жизненного цикла, представляется важным проведение аналогичных исследований системы «моллюски-трематоды», где в жизненном цикле паразита отсутствует стадия свободной церкарий.

Беломорские литеральные моллюски рода *Littorina* являются промежуточными хозяевами микрофаллид группы «*pygmaeus*». Эти трематоды характеризуются отсутствием вторичной дисперсии; в дочерних спороцистах формируются метацеркарии (Добровольский и др., 1983). Целью данной работы является сравнение интенсивности потребления кислорода зараженными и незараженными особями *Littorina obtusata* (L.) в норме и в условиях соленостного стресса.

Материалы и методы. Работа выполнена в июле 1990 г. на Беломорской биостанции Зоологического института РАН (губа Чупа, Кандалакшский залив). Эксперименты по определению скорости потребления моллюсками кислорода проводили в лабораторных условиях. Моллюсков собирали во время отлива на корге у Левин-наволока с поверхности макрофитов среднего и нижнего горизонтов литорали и помещали в аквариумы. Там литорины находились в течение 2 сут. при постоянной температуре (10°) и нормальной солености (25‰). После этого у части моллюсков была определена скорость потребления кислорода (СПК) в данных условиях, а остальные литорины подвергли воздействию соленостного стресса, поместив на 1 сут. в воду с соленостью 13.6‰. Затем у них также была определена СПК. Определение СПК осуществляли методом «замкнутых сосудов» (Веселов, 1959). В респирационные сосуды объемом 50—60 мл помещали по одному моллюску. Время экспозиции было 4—5.5 час. Количественное аналитическое определение растворенного в воде кислорода проводили объемным методом Винклера (Goltermann, 1983). После экспериментов животных взвешивали и вскрывали для определения пола и зараженности. В общей сложности в опытах было использовано 79 моллюсков (см. таблицу). Соотношение самцов и самок в опыте было близким к 1:1. Индивидуальный сырой вес моллюсков колебался в пределах 170—270 мг. Интенсивность потребления кислорода рассчитывали путем деления значения СПК на индивидуальный вес

Интенсивность потребления кислорода зараженными и незараженными особями *Littorina obtusata* в норме и в условиях соленостного стресса  
 Oxygen consumption rate by infected and non-infected *Littorina obtusata* under standard conditions and at salinity stress

Соленость	Интенсивность дыхания, мгО <sub>2</sub> /ч • г	
	незараженные	зараженные
25‰	0.098 ± 0.003 (25)	0.089 ± 0.004 (14)
13.6‰	0.060 ± 0.003 (29)	0.056 ± 0.005 (11)

Примечание. В скобках указано количество моллюсков, использованных в опыте.

литторин.

Результаты и обсуждение. Сравнение интенсивности водного дыхания зараженных и незараженных особей *L. obtusata* не выявило достоверных различий по этому показателю как в норме, так и при понижении солености до 13.6‰ (см. таблицу).

При помещении моллюсков в воду с пониженной соленостью происходит угнетение дыхания. Интенсивность потребления кислорода особями *L. obtusata* в среде с соленостью 13.6‰ снизилась до 61% от исходной для незараженных моллюсков и до 62% от исходной — для зараженных. Очевидно, что в данном случае реакция незараженных и зараженных литторин на снижение солености одинакова.

В ходе комплексного паразитологического анализа природных популяций литторин обнаружилось, что зараженные особи неравномерно распределены по разным субстратам в пределах литорали (Сергиевский и др. 1986). В отлив зараженные моллюски остаются на открытых местах: на поверхности камней, фукоидов и т.д., когда как незараженные особи укрываются в толщу макрофитов, щели, трещины, вымоины у основания камней, пустые домики баянусов и другие защищенные микробиотопы. Эксперименты показали, что пространственная неравномерность распределения зараженности обусловлена различиями в поведении здоровых и зараженных моллюсков, а именно подавлением миграции в защищенные микробиотопы у зараженных особей (Гранович, Лызень, 1990).

Различия в поведении особей, обуславливающие формирование и поддержание пространственной структуры поселения, нередко являются отражением физиологических особенностей организма и, как следствие, предпочтения тех или иных условий в пределах гетерогенной среды обитания (Пианка, 1981). Учитывая сильное воздействие трематод на физиологию и метаболизм хозяина (Hurd, 1990, и др.), можно предполагать, что причиной «расслоения» популяции литторин по микробиотопам в зависимости от зараженности являются физиологические различия зараженных и незараженных особей. На первом этапе для выявления предполагаемых различий удобно было использовать интегративный показатель состояния организма, в качестве которого была выбрана интенсивность потребления кислорода.

Результаты, проведенные в данной работе, показывают, что незараженные и зараженные особи *L. obtusata* не отличаются по скорости водного дыхания в норме и при пониженной солености. Даже при высокой интенсивности инвазии (которая, как правило, наблюдается при заражении зрелыми спороцистами микрофаллид группы «*pygmaeus*» партениты трематод не оказывают угнетающего воздействия на скорость водного дыхания хозяина. Аналогичные результаты были получены при изучении воздействия на литторин трематод со вторичной дисперсией в жизненном цикле. Было показано, что незараженные и зараженные моллюски не отличаются по интенсивности водного дыхания в норме и при умеренных колебаниях солености (Бергер, 1986). На начальных этапах акклимации к пониженной солености у зараженных и незараженных особей отмечалось временное снижение интенсивности дыхания (Бергер, 1976, 1986).

Таким образом, изменение поведения зараженных литторин не связано с изменениями интенсивности водного дыхания. Однако полученные результаты не исключают предположения, что формирование пространственной неравномерности распределения инвазии обусловлено физиологическими различиями зараженных и незараженных особей. Для этого вопроса необходимы комплексные исследования физиологических реакций здоровых и зараженных особей как в диапазоне толерантности, так и при экстремальных воздействиях внешних факторов.

#### Список литературы

- Бергер В.Я. Влияние паразитов на систему соленостных адаптации моллюсков // Адаптации морских моллюсков к изменениям солености среды. Л.: Наука, 1986. С. 161—167.
- Бергер В.Я. О воздействии паразитов на систему адаптации к солености моллюска *Hydrobia ulvae* // Паразитология. 1976. Т. 10. вып. 4, С. 333—337.
- Веселов Е.А. Методы изучения газообмена рыб и водных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. Т. 4. ч. 2. М.;Л., 1959. С. 79—124.
- Гранович А.И., Лызень И.М. Зараженность трематодами как фактор, определяющий пространственную структуру популяций моллюска *Littorina saxatilis* // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов. М., 1990. С. 37—38.
- Добровольский А.А., Галактионов К.В., Мухамедов Г.К., Синха В.К., Тихомиров И.А. Партеогенетические поколения трематод // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1983. N 82, вып. 4. 108 с.
- Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 399 с.
- Сергиевский С.О., Гранович А.И., Михайлова Н.А. Влияние трематодной инвазии на выживаемость моллюсков *Littorina obtusata* и *Littorina saxatilis* в условиях экстремально низкой солености // Паразитология. 1986. Т. 20, вып. 3. С. 202—207.
- Cheng, T.C., Lee, F.O. Glucose levels in the mollusc *Biomphalaria glabrata* infected with *Schistosoma mansoni* // Journ. Invert. Pathol. 1971. Vol. 18. N 3. P. 395—399.
- Christie, J.D., Foster, W.B., Stauber, L.A. The effect of parasitism and starvation on carbohydrate reserves of *Biomphalaria glabrata* // Journ. Invert. Pathol. 1974a. Vol. 23. N 1. P. 55—62.
- Christie, J.D., Foster, W.B., Stauber, L.A. <sup>14</sup>C uptake by *Schistosoma mansoni* from *Biomphalaria glabrata* exposed to <sup>14</sup>C-glucose // Journ. Invert. Pathol. 1974b. Vol. 23. N 3. P. 297—302.
- Golterman H.L. The Winkler determination // Polarogr. Oxygen. Sens. Aquat. Physiol. Appl. Berlin et al., 1983. P. 346—351.
- Hurd, H. Physiological and behavioural interactions between parasites and invertebrate hosts // Advances in parasitology. 1990. Vol. 29. N 1. P. 148—149.
- Lee, F.O., Cheng, T.C. Increased heart rate in *Biomphalaria glabrata* parasited by *Schistosoma mansoni* // Journ. Invert. Pathol. 1970. Vol. 16. N 1. P. 148—149.
- Lee, F.O., Cheng, T.C. *Schistosoma mansoni* infections in *Biomphalaria glabrata*: alterations in heart rate and thermal tolerance // Journ. Invert. Pathol. 1971. Vol. 18. N 3. P. 412—418.
- Lee, F.O., Cheng, T.C. *Schistosoma mansoni*: alterations in total protein and hemoglobin in hemolymph of infected *Biomphalaria glabrata* // Exp. Parasitol. 1972. Vol. 31. N 2. P. 203—216.
- Sullivan, J.T., Cheng, T.C., Howland, K.H. Studies on parasitic castration: castration of *Ptyanassa obsoleta* (Mollusca: Gastropoda) by several marine trematodes // Transact. Amer. Microscop. Soc. 1985. Vol. 104. N 2. P. 154—171.
- Vernberg W.B., Vernberg, F.J. Interrelationships between parasites and their hosts. 3. Effect of larval trematodes on the thermal metabolic response of their molluscan host // Exp. Parasitol. 1967. Vol. 20. N 2. P. 225—231.

Зоологический институт РАН,  
Санкт-Петербург

Поступила 8.10. 1991

#### THE INFLUENCE OF TREMATODE INVASION ON THE AQUATIC RESPIRATION RATE OF THE INTERTIDAL MOLLUSC *LITTORINA OBTUSATA*

I.M. Lyzen, A.A. Sukhotin, S.O. Sergievsky

**Key words:** *Littorina*, Microphallidae, aquatic respiration rate, host spatial distribution

#### SUMMARY

The influence of trematodes on the aquatic respiration rate of their gastropod host *Littorina obtusata* (L.) under different conditions of salinity was investigated. It was found that the respiration rate decreased when salinity declined both in infected and non-infected snails. The oxygen consumption rate was proved to be unaffected by trematode invasion at different (25‰ and 13.6‰) salinities. The possible mechanism of the influence of parasites on the spatial distribution of the host is discussed. It is suggested that changes in the aquatic respiration rate are not involved in this mechanism.