

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ

1871



20

1985

6. *Clarence A. Porter, Wilbert Gamble.* Observation on the effect of the rediae of *Nanophyetus salmincola* on the fatty acid content of the hepatopancreas of *Oxytrema silicula* (Gould). — *Comp. Biochem. and physiol.*, 1973, **45 B**, p. 905—909.
7. *Folch I., Lees M., Stanley G. H. S.* A simple method the isolation and purification of total lipid from animal tissue. — *J. Biol. Chem.*, 1957, **226**, p. 497—509.
8. *Reader Trevor A. J.* *Bithynia tentaculata*. Histochemical observation on carbohydrates, lipid and enzymes in digenean parasites and host tissues of *Bithynia tentaculata*. — *Parasitology*, 1971, **63**, N 1, p. 125—136.
9. *Srimwasan V. Y., Krishnaswamy S. A.* A simple method of determination of glycogen content of marine animal. — *Current Science*, 1961, **30**, N 9, p. 905—911.

Ин-т биологии юж. морей

им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 18.06.82

A. M. SHCHERKINA

EFFECT OF PROCTOECES MACULATUS ON GLYCOGEN CONTENT AND LIPID COMPOSITION OF THE BLACK SEA MUSSEL TISSUES

Summary

Experimental data are presented on glycogen content and certain lipid fractions in the Black sea mussel tissue in connection with high invasion by trematode sporocysts.

Invasion by *Proctoeces maculatus* sporocysts is established to cause an acute decrease in triglyceride and glycogen accumulation in hepatopancreas and gonads of infected mussels.

УДК 576.895.122

В. К. МАЧКЕВСКИЙ, А. М. ЩЕПКИНА

ЗАРАЖЕННОСТЬ ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ ПАРТЕНИТАМИ PROCTOECES MACULATUS И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОДЕРЖАНИЕ ГЛИКОГЕНА В ТКАНЯХ ХОЗЯЕВ

Вопрос о воздействии партенит, церкарий и метацеркарий трематод на организм хозяина представляет теоретический и практический интерес, поскольку указанные стадии развития трематод оказывают большее патогенное воздействие на организм хозяина, чем мариты этих же видов [1, 2].

Трематоды *Proctoeces maculatus* Odhner, 1911 (Fellodistomati- dae) — не только широко распространенные представители своего семейства, но и, как установлено нашими исследованиями, возбудители гельминтозного заболевания черноморских мидий *Mytilus galloprovincialis* Lam, представляющих собой один из перспективных объектов отечественной марикультуры [7]. В связи с этим возникает необходимость наиболее полно исследовать жизненный цикл, биологию и экологию трематод *P. maculatus*, их взаимоотношения с хозяином.

Авторы поставили своей целью проследить некоторые моменты паразит-хозяинных отношений мидий и партенит *P. maculatus* на протяжении годового цикла и выявить влияние зараженности гельминтами на содержание гликогена в тканях моллюсков, поскольку жизнедеятельность моллюсков и их пищевая ценность определяются запасами питательных веществ в их теле, в частности запасами гликогена [8]. Гликоген является также одним из важнейших энергетических материалов, используемых партеногенетическими поколениями трематод [3].

Материалом для настоящего сообщения послужили исследования, проведенные нами в районе Егорлыцкого моллюскового хозяйства в естественной популяции мидий в период 1980—1981 гг. Наблюдениями был охвачен годовой цикл мидий и партеногенетических поколений *P. maculatus*. Для партенит отмечены периодические сезонные изменения качественного и количественного составов. Исследования проводились по общепринятым методикам [2]. Содержание гликогена в тканях

мидий определяли по методике Сримвасана [11]. Всего исследовано 1560 экз. мидий. Типичными местами локализации партенит оказались гепатопанкреас и мантия, составляющие основу биомассы мягких тканей мидий. В течение года интенсивность инвазии мидий партенитами составила 10—25000 экз. в одной особи, экстенсивность — 5,3—19,5 %.

Для оценки влияния паразитов на запасы гликогена мидий рассмотрим наиболее характерные черты биологии видов, составляющих настоящую паразит-хозяинную систему. В течение года для жизненного цикла мидий характерны два периода размножения в исследуемом районе. Весной в мелководном Егорлыцком заливе из-за низких температур нерест мидий начинается в мае — именно в этот период наблюдается основная масса мидий со зрелыми гонадами (готовыми к вымету половых продуктов) — и продолжается в июне, частично захватывая июль. Второй период размножения начинается в сентябре и продолжается до ноября.

Характеризуя партеногенетическое поколение *P. maculatus*, необходимо отметить следующие особенности жизненного цикла этой трематоды. Трематоды являются поликсенными видами, в жизненном цикле которых обязательна смена хозяев, без смены хозяев невозможны сохранение и распространение паразита как вида. *P. maculatus* использует в своем цикле три типа хозяев. Первым промежуточным хозяином для нее служат мидии различных видов, в чем проявляется достаточно узкая специфичность паразита к промежуточному хозяину. В мидиях живут несколько партеногенетических поколений трематод, конечной целью которых являются продукция и выделение в среду расселительных личинок — церкарий. Вышедшие в воду церкарии отыскивают и заражают дополнительных хозяев, к которым относится широкий круг водных беспозвоночных (гастроподы, полихеты). За время паразитирования в дополнительных хозяевах церкарии превращаются в метацеркарий, которыми заражаются окончательные хозяева *P. maculatus* — рыбы семейств Labridae, Sparidae, употребляющие в пищу названных беспозвоночных. В рыбах метацеркарии превращаются в марит. В результате полового размножения марит в среду выселяются яйца, содержащие мирацидиев (второй тип расселительных личинок трематод), которыми заражаются мидии. Таким образом жизненный цикл *P. maculatus* замыкается [6, 10].

Размножение и развитие партеногенетических поколений *P. maculatus* в черноморских мидиях носит выраженный сезонный характер (рис. 1). По этому признаку можно выделить два периода в жизни партенит, определенным образом отличающихся друг от друга. В зимне-весенний период в мидиях развивается несколько поколений дочерних спороцист. Характерной особенностью этого периода жизни партенит является то, что все дочерние поколения представлены в основном дочерними спороцистами, которые, выйдя из материнского организма в ткани хозяина, вновь продуцируют дочерних спороцист. Лишь изредка в это время в дочерних спороцистах можно встретить единичных крупных церкарий (рис. 1). Этот период в цикле развития паразита в целом можно считать относительно спокойным. В это время в мидиях происходит накопление дочерних спороцист. В конце весны с повышением температуры воды и появлением в прибрежной зоне дополнительных и дефинитивных хозяев *P. maculatus* в дочерних поколениях спороцист все чаще обнаруживаются расселительные личинки — церкарии.

Летне-осенний период в жизни *P. maculatus* занимает особое место, поскольку именно в этот период осуществляются остальные две трети жизненного цикла паразита. В течение этого времени перезимовавшие спороцисты в массе продуцируют церкарий (см. рис. 1). Количество самих спороцист при этом значительно возрастает (рис. 2). В летне-осенний период партениты более всего нуждаются в потреблении гликогена и других питательных веществ, необходимых для роста и разви-

тия церкарий, для которых гликоген — питательное вещество. Вышедшие во внешнюю среду церкарии не питаются и живут в воде свыше трех суток в поисках дополнительного хозяина [7]. Нами установлено, что продолжительность жизни церкарий *P. maculatus* в морской воде можно увеличить, добавив слабый раствор глюкозы [7]. Таким образом,

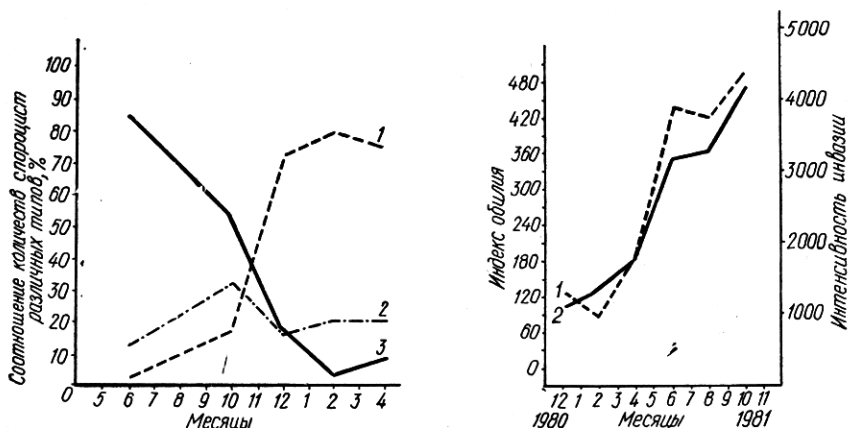
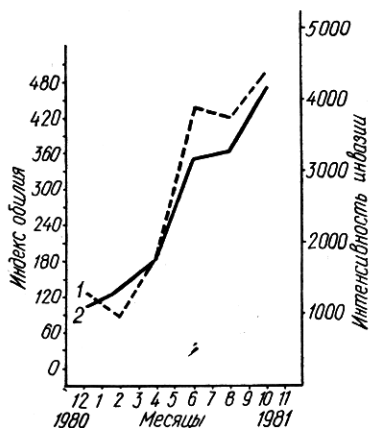


Рис. 1. Сезонная динамика качественного состава спороцист *Proctoeces maculatus*: 1 — спороцисты, содержащие дочерних спороцист; 2 — спороцисты, содержащие дочерних спороцист и церкарий; 3 — спороцисты, содержащие церкарий.

Рис. 2. Сезонная динамика индекса обилия парентит *Proctoeces maculatus* и изменение интенсивности заражения ими мидий: 1 — интенсивность инвазии; 2 — индекс обилия.



существование в открытой среде личинок паразита, сопряженное с активным поиском дополнительного хозяина, обеспечивается запасами гликогена в тканях личинок, накопленными за время нахождения в материнском организме спороцист. Подобные явления описаны Т. А. Гиначинской для других видов трематод [3].

Зимой содержание гликогена в гепатопанкреасе и мантии зараженных и незараженных мидий невелико, однако в мантии зараженных моллюсков концентрация гликогена на 22 %, а в гепатопанкреасе — на 50 % ниже, чем у незараженных (рис. 3, а, б). Низкая концентрация гликогена в тканях незараженных мидий в зимний период может быть объяснена низкой пищевой активностью мидий, характерной для митилид зимой [9]. В это время в тканях зараженных мидий наблюдается самая низкая численность парентит (см. рис. 2) и представлены они в основном спороцистами, содержащими дочерних спороцист (см. рис. 1). Это свидетельствует о том, что темпы размножения парентит при низких температурах весьма замедлены.

В преднерестовый период в тканях мантии и гепатопанкреасе незараженных мидий наблюдается значительное увеличение концентрации гликогена, связанное с подготовкой моллюсков к размножению. К этому времени с потеплением воды увеличивается потребление пищи мидиями и интенсифицируются процессы размножения парентит (см. рис. 2). Динамика содержания гликогена в этот период у зараженных мидий имеет ту же направленность, что и у незараженных. Различия наблюдаются лишь в концентрации гликогена в тканях моллюсков. Содержание гликогена в мантии зараженных мидий в этот период ниже на 49 %, в гепатопанкреасе — на 30 %, что связано, по-видимому, с активным потреблением гликогена интенсивно размножающимися парентитами.

Значительные различия в содержании гликогена в тканях наблюдаются в нерестовый период (рис. 3, а, б). Содержание гликогена в мантии зараженных мидий ниже на 56 %, а в гепатопанкреасе — на

70 % по сравнению с незараженными мидиями. Одновременно увеличивается плотность популяции партенит в мидиях (см. рис. 2) и в среду интенсивно выделяются церкарии. С середины лета в исследуемой популяции мидий начинают попадаться погибшие мидии, в теле которых находятся еще живые спороцисты *P. maculatus*. Как отмечает К. Кеннеди, именно в период продуцирования партенитами церкарий

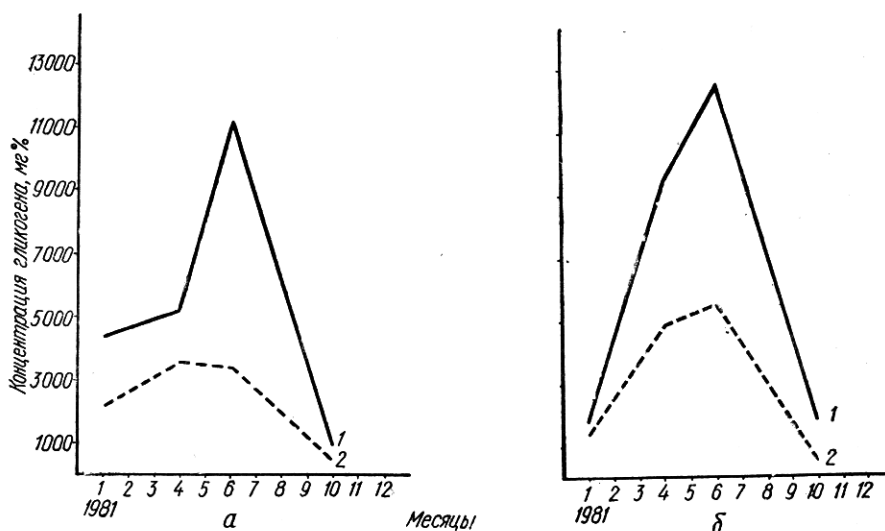


Рис. 3. Изменение концентрации гликогена в гепатопанкреасе (а) и мантии (б) мидий на протяжении годового цикла:

1 — концентрация гликогена незараженных мидий; 2 — то же, зараженных.

паразиты наносят максимальный вред хозяину-моллюску, поскольку истощение запасов гликогена, а также механические повреждения тканей, наносимые хозяину выходящими личинками, сильно ухудшают его состояние, часто приводя к преждевременной гибели [5].

В конце октября содержание гликогена в тканях мидий значительно уменьшается (рис. 3). Для незараженных моллюсков это совпадает с завершением репродукционного периода. Что касается зараженных мидий, то в это время их ткани гиперинвазированы партенитами, и на этот период приходится самая высокая численность партенит в популяции мидий (см. рис. 2). Осенью наблюдается наиболее массовый выход церкарий в воду и соответственно этому в мантии и гепатопанкреасе зараженных мидий наблюдается самое низкое содержание гликогена. В гепатопанкреасе эта разница по сравнению с незараженными мидиями составила 58 %, в мантии — 77 %.

Таким образом, прослеживая динамику содержания гликогена в тканях зараженных и незараженных мидий, можно отметить, что партениты *P. maculatus* значительно снижают содержание гликогена в гепатопанкреасе и мантии мидий, приводя к кастрации моллюсков. Кастрация мидий, по-видимому, происходит в результате не только механического нарушения тканей мантии, вызываемого локализацией паразитов, но и усиленного потребления партенитами гликогена, необходимого для нормального функционирования гонад.

Проведенное исследование показало, что годичный цикл партеногенетических поколений *P. maculatus* тесно связан с репродукционным циклом хозяев. Одним из факторов, определяющих характер, темпы размножения и развития партенит, можно считать сезонную динамику содержания гликогена в тканях гепатопанкреаса и мантии, где локализуется основная масса спороцист.

1. Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Николаева В. М., Стрелков Ю. А. Ихтиопатология. — М.: Пищевая пром-сть, 1977. — 431 с.
2. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологические исследования рыс. — Л.: Наука, 1969. — 108 с.
3. Гинецинская Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. — Л.: Наука, 1968. — 411 с.
4. Долгих А. В. Личинки трематод — паразиты моллюсков Крымского побережья Черного моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Львов, 1965. — 23 с.
5. Кеннеди К. Р. Экологическая паразитология. — М.: Мир, 1978. — 230 с.
6. Мачкевский В. К. Некоторые аспекты биологии трематоды *Proctoeces maculatus* в связи с организацией мидиевых хозяйств на Черном море. — В кн.: Симпозиум по паразитологии и патологии морских организмов (Ленинград, 13—16 октября 1981 г.): Тез. докл. сов. участников. Л.: Наука, 1981, с. 97—99.
7. Мачкевский В. К., Парухин А. М. О биологии трематод семейства *Felldistomatidae*, паразитирующих у черноморских мидий. — *Паразитология*, 1981, 15, № 2, с. 181—184.
8. Стадниченко А. П. Патогенное воздействие партенит трематод на пресноводных моллюсков. — *Гидробиол. журн.*, 1977, 13, № 1, с. 117—124.
9. Цихон-Луканина Е. А. Питание митилид (*Bivalia mytilidae*). — В кн.: Промысловые двусторчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. Л.: Изд-во Зоол. ин-та, 1979, с. 124—125.
10. Prevot G. Complement a la connaissance de *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901) Odhner, 1911 (Syn. *P. erythraeus* Odhner, 1911) et *P. sutenius* (Linton, 1907) Hanson, 1950 (Trematoda, Digenea, Felldistomatidae). — *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1965, 90, p. 175—179.
11. Srimwasan V. Y., Krishnaswamy S. A. A simple method of determination of glycogen content of marine animals. — *Current Science*, 1961, 30, N 9, p. 905—911.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 01.06.82

V. K. MACHKEVSKY, A. M. SHCHERKINA

INFECTION OF THE BLACK SEA MUSSELS BY PROCTOECE MACULATUS AND THEIR INFLUENCE ON GLYCOGEN CONTENT IN HOST TISSUE

Summary

A high infection of the Black sea mussels by parthenogenetic generations of *Proctoeces maculatus* is established. The most important moments of biology and development of parthenitas in mussels are detected. Dynamic of the glycogen content in tissues of both infected and noninfected mussels is observed. *P. maculatus* invasion is established to decrease considerably the glycogen content in hepatopancreas and mantle of mussels and leads to their castration. A relation is observed between the biology of parthenite development and seasonal dynamic of the glycogen content in the mussle tissues.

УДК 594.1:577.4(262.5)

Т. В. МИХАЙЛОВА

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАКОВИНЫ CERASTODERMA GLAUCUM (MOLLUSCA, BIVALVIA)

Представители рода *Cerastoderma* характеризуются значительной изменчивостью размеров и формы раковины. Изучение индивидуальной и популяционной изменчивости позволяет довольно точно выделить границы таксонов видового ранга и тем самым уточнить систематический состав рода. С этой целью проведен морфометрический анализ ряда основных показателей раковины вида *Cerastoderma glaucum*. К сожалению, нет возможности сравнить полученные данные по морфометрии с аналогичными показателями других видов церастодерм в Черном море из-за отсутствия специальных работ по этой группе.

Массовый материал для морфометрического анализа собирали в кутовых частях бухт в окрестностях Севастополя. Местоположение станций выбирали так, чтобы существовал градиент солености. Всего