

СОВМЕСТНОЕ ПАРАЗИТИРОВАНИЕ
МИКРОСПОРИДИЙ (NOSEMATIDAE) И МЕРМИТИД (NEMATODA)
У ЛИЧИНОК КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ
(DIPTERA, CULICIDAE)

П. Я. Килочичский, И. В. Исси

Киевский государственный университет,
Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград

Установлено естественное заражение личинок комаров *Aedes flavescens* и *A. cantans* одновременно микроспоридией *Thelohania opacita* Kudo и личинками мермитид. Двойная инвазия не сопровождается усилением патогенного влияния паразитов на хозяина. Личинки мермитид, паразитируя на пораженных микроспоридиями личинках комаров, угнетают развитие простейших.

Патогенность паразитов при смешанных инвазиях зависит в значительной степени от видового состава и количественного соотношения сочленов паразитоценоза (Павловский, 1955; Маркевич, 1974). Для позвоночных изучены взаимоотношения между нематодами и простейшими. Установлено, что нематоды при совместном паразитировании нередко угнетают развитие простейших (Гнездилов, 1951; Блитштейн, 1956; Богданович, 1971).

У насекомых случаи совместного паразитирования нематод и простейших встречаются редко, что, по мнению Рубцова (1967а), является следствием или несовместимости паразитов или быстрой гибели пораженных хозяев. Лиховоз (1975) обнаружил двойное заражение личинок мошек микроспоридиями и мермитидами, на основании чего автор сделал вывод об отсутствии несовместимости паразитирования мермитид и микроспоридий у одной особи хозяина — личинки мошек. Сведений о совместном заражении кровососущих комаров мермитидами и микроспоридиями нами не обнаружено.

При изучении микроспоридиозов кровососущих комаров в двух случаях было отмечено совместное заражение личинок комаров рода *Aedes* микроспоридиями и мермитидами. Изучению двойных инвазий, а также влияния мермитид на развитие микроспоридий посвящена данная работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Личинки IV стадии *Aedes flavescens* Mull. были отловлены 28 IV 1973 г. во временном открытом солоноватом водоеме на территории Черноморского государственного заповедника. Экстенсивность заражения их микроспоридиями составляла 6%. Двойная инвазия нематодами и простейшими обнаружена у двух личинок. 19 IV 1975 г. среди личинок IV стадии *A. cantans* Mg., пораженных микроспоридиями, была обнаружена одна, зараженная микроспоридиями и нематодами. Личинки были отловлены во временном затененном водоеме, образованном вследствие заполнения тальми водами небольшого углубления почвы, на территории Киевской области.

Изучение паразитов производилось на водных и тушевых препаратах, мазках и гистологических срезах. Мазки после фиксации в метаноле красили азур-эозином по Романовскому-Гимза; срезы толщиной 5—7 мкм — гематоксилин-эозином по Эрлиху. Фотографирование объектов производили на микроскопе МБР-1 при помощи микрофотонасадки МФН-12У 4,2.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Микроспоридию, выделенную из личинок *A. flavescens* и *A. cantans*, по морфологическим признакам можно отнести к одному виду — *Thelohanía opacita* Kudo, 1922. Живые споры овальные или яйцевидные, после фиксации — широкоовальные, собраны в панспоробластах по 8. Содержимое спор окрашивается в виде буквы «С». У заднего полюса имеется крупная метахромотиновая гранула. Размеры фиксированных спор 5.6—6.3×3.5—3.6, панспоробластов — 17.5—18.8 мкм. Локализация микроспоридий — жировое тело личинок (рис. 2).

У спор и панспоробластов *T. opacita*, образовавшихся в личинках комаров, инвазированных одновременно нематодами, заметны значительные отклонения от нормы. У микроспоридий из *A. cantans*, зараженных обоими паразитами, наряду со зрелыми спорами имелось большое количество споронтов на разных стадиях развития. Нарушения делений ядер у споронтов проявлялись, начиная с четырехядерной стадии. Они заключались в неправильном делении или в отсутствии деления 1, 2, 3 или всех 4 ядер, что было причиной формирования разночленных панспоробластов. Такие панспоробласты содержали разное число (4—7 или 8) разновеликих незрелых спор. В морфологии зрелых спор, сформировавшихся, очевидно, до заражения хозяина нематодами, отклонений не отмечалось (рис. 1, 2).

Еще более резкие нарушения спорогонии наблюдались у *T. opacita*, паразитирующей совместно с нематодами в личинках *A. flavescens*. Нарушения проявились в асинхронном характере формирования и созревания спор, а также в образовании из одного споронта различного числа спор (1—7 или 8), различающихся между собой по форме, размерам и степени зрелости.

1. Споры образуются по 1 в панспоробласте. Крупные, овальной формы, размером 12.5—13.8×8.8—11.3 мкм. Окрашенное содержимое занимает 0.4—0.6 объема споры и смещено к одному полюсу.

2. Споры образуются по 2 в панспоробласте, одинаковые по форме и величине, в панспоробластах лежат плотно. Оболочка спор, как и в предыдущем случае, почти не окрашивается. Размеры их 8.3—12.5×6.3—7.5 мкм.

3. Споры образуются по 3 в панспоробласте. Наблюдаются различные вариации в размерах, степени зрелости и окраске спор из одного панспоробласта. Наиболее часты следующие: а) 2 споры крупные, незрелые, окрашиваются неравномерно; размеры их 11.9—12.5×8.5—8.8 мкм. 3-я спора — зрелая, размеры ее — 8.5—8.8×6.3—6.5 мкм. Содержимое окрашено С-образно. б) 1 крупная, неравномерно окрашенная спора, размером 11.3—12.5×8.1—10.0 мкм и две зрелые споры с С-образно окрашенным содержимым; размеры 7.3—7.5×6.0—6.3 мкм.

4. Споры образуются по 4 в панспоробласте. Встречаются: а) 4 одинаковые широкоовальные споры, размером 7.5—8.8×5.0—6.9 мкм. Содержимое окрашивается С-образно. б) 3 одинаковые овальные споры, размером 7.5—10.0×6.3—7.5 мкм, и 1 деградированная спора. в) 1 крупная незрелая спора, размером 10.1×8.9 мкм; 2 зрелые широкоовальные споры, размером 9.5×6.4 мкм, с С-образной окраской содержимого; 1 деградированная спора. Такие споры отличаются от нормальных меньшими размерами (2.6—3.6 мкм в поперечнике). Форма их изменчива. Содержимое спор собрано в центре в плотный комок, окрашивающийся по Романовскому-Гимза в темно-красный цвет. Оболочка красится в розовый цвет. Полярная нить не обнаружена.

5. Споры образуются по 5 в панспоробласте. а) Панспоробласт содержит 4 сходные споры, размером $7.5-8.1 \times 5.6-6.3$ мкм, различающиеся только по степени зрелости; 1 спора деградированная. б) 4 одинаковые споры, размером $5.6-6.3 \times 4.4-5.0$ мкм и одну крупную незрелую спору, размером 8.8×7.5 мкм.

6. Споры образуются по 6 в панспоробласте. а) Все споры равновеликие, широкоовальные. Содержимое окрашивается С-образно. У заднего полюса спор имеются хорошо заметные метакроминовые гранулы. Размеры спор $6.3-6.9 \times 4.3-5.0$ мкм. б) 4 нормальные споры размером $6.9-7.5 \times 5.0-6.3$ мкм и 2 деградированные.

7. Споры образуются по 7 в панспоробласте. а) 6 одинаковых широкоовальных зрелых спор, размером $5.0-6.3 \times 4.4-4.8$ мкм, и 1 крупная незрелая спора, размером 7.5×6.5 мкм, окрашенная неравномерно. б) Все споры отличаются размерами, степенью зрелости и характером окраски содержимого. Часто имеется 1-2 деградированные споры.

8. Споры образуются по 8 в панспоробласте. а) Все споры зрелые, широкоовальные, с С-образной окраской содержимого и метакроминовой гранулой у заднего полюса (около 80% восьмиспоровых панспоробластов). Размеры спор $4.4-6.0 \times 3.3-4.8$ мкм, панспоробластов — $14.0-16.3$ мкм. б) Споры различаются по степени зрелости: 4 зрелых и 4 незрелых, 6 зрелых и 3 незрелых, 2 зрелых и 6 незрелых.

Отклонения морфологических признаков спор микроспоридии отмечены во всех участках жирового тела личинок комаров независимо от того, имел этот участок непосредственный контакт с телом мермитид или нет (головная капсула, последние сегменты брюшка и дыхательный сифон).

Видовую принадлежность паразитических личинок мермитид из личинок *A. flavescens* установить не удалось, так как они обнаружены только на срезах (рис. 2). Мермитиды, обнаруженные в полости груди личинки *A. cantans* (рис. 1), по совокупности морфологических признаков, а также на основании биологических особенностей, были определены Н. М. Исаевой как инвазионные личинки мермитиды *Culicimermis schakhovii* Rubtsov et Isaeva, 1975.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Причиной нарушения спорогонии микроспоридий при совместном заражении ими и мермитидами личинок комаров, по нашему мнению, явилось угнетающее влияние нематод. Рубцов (1967б) высказал предположение о внекишечном способе пищеварения у мермитид, при котором паразитические личинки выделяют в окружающую среду секреты, вызывающие лизис тканей, окружающих паразита в полости хозяина. Спасский и другие (1975) обнаружили, что у паразитических личинок мермитид активность протеолитических и липолитических ферментов выше по сравнению с постпаразитическими, что подтверждает гипотезу Рубцова.

У микроспоридий, выделенных одновременно из особей тех же видов комаров, но не зараженных мермитидами, подобные нарушения в спорогонии не отмечались. По нашим наблюдениям, в природных условиях личинки с явными признаками микроспоридиозов погибают до окукливания, реже — на стадии куколки. В то же время известно, что личинки комаров, инвазированные 1-2 и даже 9 мермитидами, как правило, развиваются до имаго (Рубцов, и Исаева, 1975; Царичкова и соавт., 1975; Weiser, 1966). Таким образом, двойная инвазия не сопровождается суммарным увеличением патогенного влияния на хозяев. Заболевание протекает так же, как и в случае заражения личинок комаров только микроспоридиями. Если мермитиды внедряются в хозяина на поздних стадиях развития его (IV стадия личинок *A. cantans*) и уже ослабленного микроспоридиозом, они являются причиной возникновения у него бактериальной септицемии. Личинки мермитид не были также причиной или фактором, содействующим заражению комаров микроспоридиями, так как внедрение мермитид происходило на более поздних стадиях развития хозяев, когда микроспоридии успевали пройти некоторую часть жизненного цикла.

Величина патологических изменений в развитии микроспоридий зависит от длительности их контакта с мермитидами, а также от того, на какой стадии развития находилась в этот момент микроспоридия. Двойная инвазия — явление не столь редкое в природе, но ее редкую встречаемость у личинок кровососущих комаров можно отчасти объяснить быстрой гибелью хозяев от септицемий.

Л и т е р а т у р а

- Б л и т ш т е й н И. И. 1956. К вопросу о совместном паразитировании в кишечнике человека некоторых гельминтов и лямблий. В кн.: Проблемы паразитологии. Киев: 29.
- Б о г д а н о в и ч В. В. 1971. Взаимоотношения «паразит—хозяин» при протозойных сочетанных инвазиях. Матер. Первого съезда Всес. общ-ва протозоологов. Баку: 12—13.
- Г н е з д и л о в В. Г. 1951. Глистно-протозойные инвазии тонкого отдела кишечника человека в связи с вопросом межвидовых отношений паразитов. Усп. совр. биологии. 31 (2): 287—299.
- Л и х о в о з Д. К. 1975. О совместном паразитировании мермитид и микроспоридий в личинках мошек. Мед. паразитол. 2: 230—233.
- М а р к е в и ч А. П. 1974. Паразитоценология, ее задачи и основные проблемы. Вестн. зоологии. 1: 3—10.
- П а в л о в с к и й Н. Е. 1955. Проблема паразитоценозов, внутривидовые и межвидовые соотношения их с организмами хозяев. Изв. АН СССР, серия биол. 3: 25—32.
- Р у б ц о в И. А. 1967а. Естественные враги и биологические методы борьбы против насекомых медицинского значения. М.: 1—120.
- Р у б ц о в И. А. 1967б. Органы и схема внекишечного пищеварения у мермитисов. Изв. АН СССР, серия биол. 6: 883—890.
- Р у б ц о в И. А., И с а е в а Н. М. 1975. *Culicimermis schakhovii* gen. et sp. n. (Mermithidae) — новый паразит комаров, Вестн. зоологии. 1: 39—43.
- С п а с с к и й А. А., О к о п н ы й Н. С., Т о д е р а ш И. К. 1975. О характере взаимоотношений хирономид и их паразитов — мермитид. ДАН СССР, 222 (5): 1254—1256.
- Ц а р и ч к о в а Д. Б., И с а е в а Н. М., Ш е р е м е т В. П. 1975. Влияние мермитид на репродуктивную способность комаров рода *Aedes*. В кн.: Паразиты и паразитозы животных и человека. Киев: 270—273.
- W e i s e r J. 1966. *Nemoci hmyzu*. Academia. Praha: 1—534.

JOINT PARASITISM OF MICROSPORIDIA (NOSEMATIDAE) AND MERMITHIDAE (NEMATODA) IN LARVAE OF BLOODSUCKING MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE)

P. Ja. Kilochitsky, I. V. Issi

S U M M A R Y

A double infection of the larvae of *Aedes flavescens* and *A. cantans* with *Thelohania opacita* and larvae of *Mermithidae* was established. The double infection is not accompanied by the rise of pathogenic effect of the parasites on the hosts. Mermithids parasitizing mosquitoes infected with microsporidians inhibit the development of *Protozoa*. The inhibition degree depends on the duration of contacts of coparasites as well as on the developmental phase of microsporidians at the moment of penetration of nematodes.

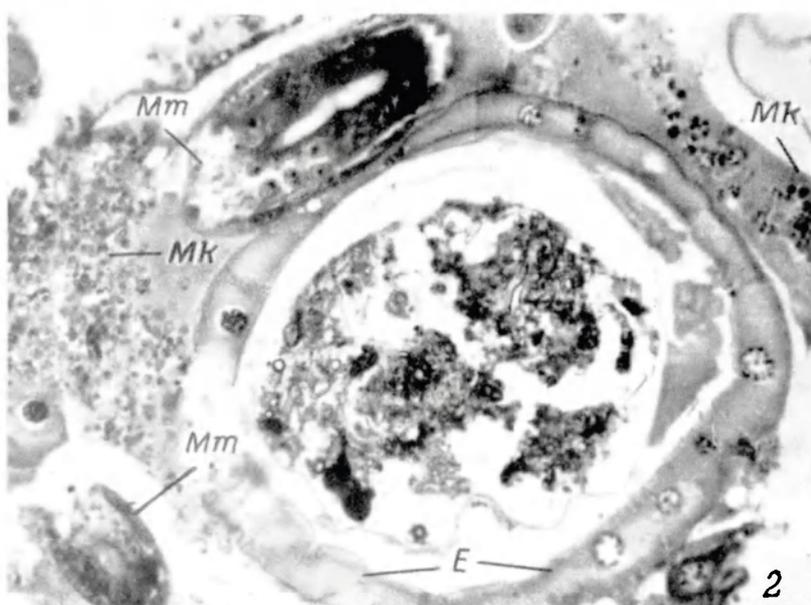
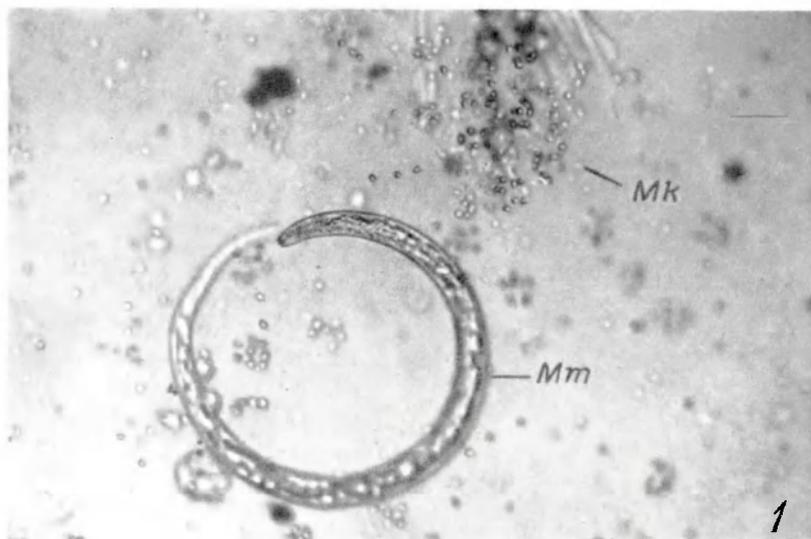


Рис. 1—2.

Рис. 1. Инвазионная личинка *C. schakhovii* и споры *T. opacita* из комара *A. cantans*.

Mm — мермитида; *Mk* — споры микроспоридии. Водная суспензия. Ув. 75×.

Рис. 2. Паразитическая личинка мермитиды и споры *T. opacita* в полости тела *A. flavescens*.

Mm — мермитида; *Mk* — споры микроспоридии; *E* — стенка кишечника хозяина. Окраска по Эрайху. Ув. 75×.