

**CRITHIDIA BOREA SP. N. — ПАРАЗИТ DIXA SP. (DIPTERA : DIXIDAE)**

© С. А. Подлипаев, А. О. Фролов

Приводится первое описание трипанозоматиды из комаров сем. Dixidae, собранных на Северо-Западе России.

Фауна трипанозоматид в насекомых исследована значительно хуже, чем в позвоночных животных (Подлипаев, 1990; Wallace, 1966; 1979). Распределение трипанозоматид по таксонам насекомых чрезвычайно неравномерно: подавляющее большинство этих паразитов найдено в представителях отрядов Hemiptera и Diptera (больше 150 видов и 100 неидентифицированных находок); немногочисленные, единичные или недостоверные находки известны из 7 других отрядов (Anoplura, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Siphonaptera и Trichoptera), на которых в общей сложности приходится около 20 найденных у насекомых трипанозоматид (Подлипаев, 1990).

Традиционно основное внимание уделялось нескольким хорошо изученным группам клопов, мух и комаров; возможным переносчикам возбудителей трипанозомозов и лейшманиозов позвоночных, а также растительноядным полужесткокрылым, как потенциальным переносчикам заболеваний растений; для многих семейств клопов и двукрылых трипанозоматиды неизвестны (Подлипаев, 1990). В последнее десятилетие появились данные по ранее не исследованной территории России и бывшего СССР, где трипанозоматиды были обнаружены в новых таксонах полужесткокрылых (сем. Nabidae и Saldidae, подсем. Asopinae). Было также показано их широкое распространение среди представителей клопов-слепняков (сем. Miridae), где до того были известны лишь единичные находки (Подлипаев, 1985; Подлипаев, Фролов, 1987; Фролов, Малышева, 1989, 1993; Подлипаев и др., 1990; Podlipaev e. a., 1991). Для отряда Diptera список семейств, служащих хозяевами трипанозоматид, не пополнялся в течение длительного времени (Подлипаев, 1990).

В настоящем сообщении описывается первая находка трипанозоматид в двукрылых семейства Dixidae.

Материал и методы. Методы сбора насекомых, обработки и фиксации материала описаны ранее (Подлипаев, 1985; Фролов, Скарлато, 1987; Podlipaev e. a., 1991). Личинки *Dixa* sp. были собраны в маленьком лесном сильно затененном слабопроточном водоеме в окрестностях пос. Белоостров (Карельский перешеек, Ленинградская обл.) в июле—августе 1990, октябре—ноябре 1991 и декабре 1992 гг., а также в проточном водоеме в пос. Ляды Псковской обл. в 1991 и 1998 гг.

Результаты и обсуждение. В Ленинградской обл. были исследованы 42 личинки в 1990 г., 31 — в 1991, и 15 — в 1992 гг. В ректуме личинок были обнаружены трипанозоматиды (рис. 1). Экстенсивность инвазии была высокой во все годы: было заражено 19, 7 и 4 особи — в 1990, 1991 и 1992 гг. соответственно, что вместе с присутствием паразитов в зимний период (насекомые были собраны 1 декабря 1991) свидетельствует о неслучайном характере инвазии. Интенсивность инвазии невелика.

В лаборатории произошел вылет имаго, оказавшегося зараженным трипанозоматидами (рис. 1, а).

Жгутиконосцы находятся в заднем отделе пищеварительной системы хозяина как свободно в просвете кишечника, так и прикрепляясь к его выстилке (рис. 3, б, в).

Клетки трипанозоматид представлены хоаномастиготами, редко встречаются клетки, не имеющие свободного жгутика, жгутиконосцы из кишечника имаго не отличаются от жгутиконосцев из личинок (рис. 1).

Ультраструктурное исследование клеток из кишечника хозяина обнаруживает клетки обычного для трипанозоматид строения с хорошо выраженным жгутиковым карманом, слоем субпелликулярных микротрубочек, сильно разветвленным митохон-

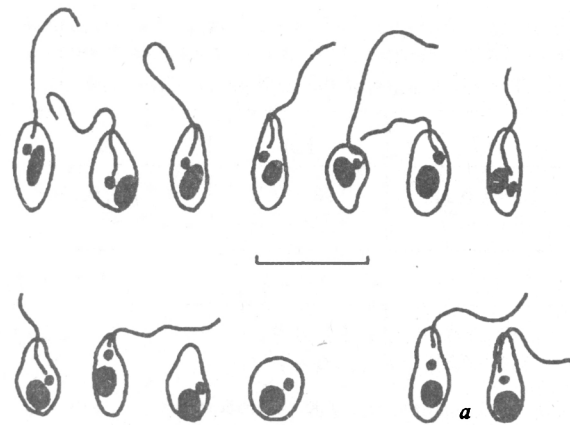


Рис. 1. *Crithidia borea* sp. n. в кишечнике *Dixa* sp. (a — из имаго). Окраска по Романовскому—Гимза. Масштаб — 10 мкм.

Fig. 1. *Crithidia borea* sp. n. in *Dixa* sp. (a — from imago). Romanovsky—Giemsa staining. Scale — 10 — mkm.

дрионом, и ассоциатом кинетопластной ДНК, локализующимся рядом с ядром. В кишечнике хозяина находится плотное скопление клеток жгутиконосцев и бактерий, причем форма клеток трипанозоматид может быть достаточно причудливой (рис. 3). Многие клетки имеют высокую электроплотную плотность независимо от способа фиксации.

Трипанозоматиды, обнаруженные в *Dixa* sp., по своим морфологическим особенностям отнесены к роду *Crithidia* Leger, 1902 и описаны как новый вид.

#### *Crithidia borea* Podlipaev et Frolov, 1999.

Хозяин. *Dixa* sp. (Diptera: Dixidae).

Место находки: Ленинградская обл., Карельский перешеек, окрестности пос. Белоостров; пос. Ляды Псковской обл.

Локализация: кишечник.

Типовой препарат: (*Dixa* sp., 11.10.1991, Белоостров) хранится в лаборатории протозоологии ЗИН РАН (Санкт-Петербург, Россия).

Диагноз: типичные хоаномастиготы и единичные клетки без наружной части жгутика. Паразиты комаров сем. Dixidae. Размерные характеристики представлены в таблице.

В месте сбора материала личинки *Dixa* sp. являются массовыми насекомыми. Были исследованы обитавшие в том же месте личинки стрекоз, ручейников и клопы-гребляки (сем. Corixidae), в них инвазия трипанозоматидами не была обнаружена.

Массовыми насекомыми в этом водоеме были и клопы-водомерки *Gerris lacustris* L., зараженные на 15—20 % трипанозоматидами *Blastocrithidia gerricola* Podlipaev, 1985. Клетки *B. gerricola* представлены имеющими ундулирующую мембрану эпимастиготами (рис. 2) и значительно превышают по размеру клетки *Crithidia borea*: у *B. gerricola* длина тела колеблется от 16 до 40 мкм при средней 24.9 мкм (Подлипаев, 1985). Таким образом, очевидно, что водомерки и *Dixa* sp. заражены разными трипанозоматидами и речи о случайной неспецифичной инвазии идти не может.

Подавляющее большинство описаний трипанозоматид насекомых основывалось на морфологических признаках клетки и виде хозяина (Wallace, 1966). В настоящее время стало совершенно ясно, что морфологические признаки недостаточны для видовой и даже родовой диагностики (Подлипаев, Лобанов, 1996; Wallace et al., 1983). Применение молекулярных методов позволило подтвердить предположения о широ-

Размерные признаки *Crithidia borea* sp. n. (мкм, средне±ошибка среднего; в скобках максимальные и минимальные значения)

The body sizes of the cells of *Crithidia borea*

Д	ПК	КЯ	ПЯ	Я
6.73 ± 0.24 (4.6—9.3)	2.69 ± 0.21 (0.7—4.3)	0.98 ± 0.16 (0.6—2.4)	3.06 ± 0.24 (0.8—5.1)	1.82 ± 0.06 (1.3—2.4)
ЗЯ	Ш	ПК/КЯ	ПЯ/ЯЗ	
1.95 ± 0.16 (0.4—3.9)	2.72 ± 0.15 (1.4—4.8)	3.13 ± 0.57 (0.6—7.33)	2.36 ± 0.47 (0.4—9.3)	

Примечание. Д — длина клетки; ПК — расстояние от переднего конца клетки до кинетопласта; КЯ — расстояние от кинетопласта до края ядра; ПЯ — расстояние от переднего конца тела до края ядра; Я — ядро; ЗЯ — расстояние от заднего конца клетки до края ядра; Ш — ширина клетки; ПК/КЯ — кинетопластный индекс; ПЯ/ЯЗ — ядерный индекс.

кой специфичности трипанозоматид насекомых (Подлипаев и др., 1998). Таким образом в настоящее время мы фактически не имеем объективных критериев для сравнения старых описаний с современными находками. Для исследования таких бедных морфологическими признаками простейших, как трипанозоматиды, исследование лабораторных культур представляется чрезвычайно важным (Podlipaev e. a., 1991), однако не во всех случаях лабораторную культуру удается выделить. В такой ситуации описание трипанозоматиды без выделения культуры признается вполне оправданным и необходимым (Wallace e. a., 1983).

В личинках Diptera описано несколько представителей рода *Leptomonas* (Подлипаев, 1990; Wallace, 1966), хорошо морфологически отличающихся от описанного здесь вида строением клеток.

Из представителей рода *Crithidia* у личинок, куколок и имаго комаров *Culex pipiens* (сем. Culicidae) была найдена трипанозоматида *Crithidia fasciculata*. *Crithidia borea* отличается от *Crithidia fasciculata* Leger, 1902 отсутствием в кишечнике хозяев удлиненных промастигот и клеток эпимастиготного типа.

Для *Crithidia fasciculata* был сделан вывод о преимуществах инвазии в личинках и взрослых насекомых, а также отмечена возможность получения жгутиконосцев взрослыми комарами из воды, где обитали зараженные личинки (Patton, 1907). Для инвазированных этими же трипанозоматидами *Culiseta incidens* показано, что личинки получают паразитов из воды, зараженной инвазионными стадиями критидий, попавшими в свою очередь в воду из инвазированных взрослых насекомых (Clark e. a., 1964). Предположение, что взрослые комары могут получать жгутиконосцев и при питании на растениях, загрязненных экскрементами зараженных имаго, также было высказано (Graham, 1958). Наша находка *Crithidia borea* в имаго *Dixa* sp., вылетевшем в лаборатории, подтверждает возможность персистирования инвазии в ходе онтогенеза комаров.

*Crithidia fasciculata* Leger, 1902 описана из *Anopheles maculipennis* и найдена во многих видах, при-



Рис. 2. *Blastocrithidia gerricola* в кишечнике *Cerris lacustris*. Окраска по Романовскому—Гимза. Масштаб — 10 мкм.

Fig. 2. *Blastocrithidia gerricola* in *Cerris lacustris*. Romanovsky—Giemsa staining. Scale — 10 mkm.

надлежащих к нескольким родам сем. Culicidae (Подлипаев, 1990). На рисунке в оригинальном описании (Leger, 1902) среди хоаномастигот, свойственных роду *Crithidia*, изображены и эпимастиготные клетки с отчетливо выраженной ундулирующей мембраной (Leger, 1902), характерные для рода *Blastocrithidia*. Это позволяет предположить смешанную инвазию хозяина, из которого была выделена эта культура, и вызывает сомнения в том, какой организм был изолирован в культуру и описан как *Crithidia fasciculata* Leger, 1902, а также порождает номенклатурные неясности. Следует иметь в виду, что на культуре *C. fasciculata* выполнено большое число разнообразных исследований и перемена таксономического статуса была бы чисто формальной акцией (Подлипаев, 1990). Однако отнесение новых находок из представителей других групп двукрылых к тому же виду представляется неправильным и еще более запутывающим проблему.

Включение нового семейства комаров в число хозяев трипанозоматид увеличивает наши знания о возможных путях становления паразито-хозяинных систем трипанозоматиды—насекомые у чрезвычайно важной ветви насекомых—переносчиков возбудителей многих опасных заболеваний протозойной природы.

Авторы благодарят В. В. Филиппову за определение насекомых.

Представленное исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 95-04-11837 и 96-04-48124).

#### Список литературы

- Подлипаев С. А. Новые виды низших трипанозоматид из полужесткокрылых (Heteroptera) семейств Gerridae и Nabidae: стадии их жизненных циклов в природе и при культивировании в лаборатории // Жизненные циклы простейших. Л., 1985. (Тр. ЗИН АН СССР. Т. 129. С. 35—47).
- Подлипаев С. А. Каталог мировой фауны простейших семейства Trypanosomatidae (Protozoa) // Тр. ЗИН 1990. Т. 217. 177 с.
- Подлипаев С. А., Фролов А. О. Описание и лабораторное культивирование *Blastocrithidia miridarum* sp. n. (Mastigophora, Trypanosomatidae) // Паразитология. 1987. Т. 21, вып. 4. С. 545—552.
- Подлипаев С. А., Лобанов А. Л. Использование размерных признаков для дифференциации низших трипанозоматид // Паразитология. 1996. Т. 30, вып. 4. С. 324—332.
- Подлипаев С. А., Фролов А. О., Колесников А. А. *Proteomonas inconstans* n. gen., n. sp. (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) — паразит клопа *Colocoris sexguttatus* (Hemiptera: Miridae) // Паразитология. 1990. Т. 24, вып. 4. С. 339—345.
- Подлипаев С. А., Мокроусов И. В., Булат С. А. К молекулярной геносистематике трипанозоматид из насекомых с помощью полимеразной цепной реакции с универсальными праймерами (УП—ПЦР) // Паразитология. 1998. Т. 32, вып. 4. С. 317—326.
- Фролов А. О., Скарлато С. О. Свето- и электронно-микроскопические исследования *Leptomonas ruyrhocoris* Z. (Trypanosomatidae) // Паразитология. 1987. Т. 21, вып. 1. С. 3—9.
- Фролов А. О., Малышева М. Н. *Crithidia allae* sp. n. и *Crithidia brevicula* sp. n. (Protozoa, Trypanosomatidae) из клопа *Nabis brevis* // Зоол. журн. 1989. Т. 68, вып. 7. С. 5—10.
- Фролов А. О., Малышева М. Н. Описание *Phytomonas nordicus* sp. n. (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) из хищного клопа *Troilus luridus* (Hemiptera, Pentatomidae) // Паразитология. 1993. Т. 27, вып. 3, с. 227—232.
- Clark T. B., Kellen W. R., Lindegren J. E., Smith T. A. The transmission of *Crithidia fasciculata* Leger 1902 in *Culiseta incidens* (Thomson) // J. Protozool. 1964. Vol. 11. P. 400—402.
- Garnham P. C. C. Some natural protozoan parasites of mosquitoes with special reference to *Crithidia* // Trans. 1st Intern. Conf. Insect. Pathol. Biol. Control. Prague. 1958. P. 287—294.
- Podlipaev S. A., Malysheva M. N., Kolesnikov A. A. *Leptomonas rigidus* sp. n. (Trypanosomatidae) — a parasite of *Salda littoralis* L. (Hemiptera: Heteroptera) // Acta Ptorozool. 1991. Vol. 30. P. 121—127.
- Leger L. Sur un flagelle parasite de l'*Anopheles maculipennis* // Compt. Rend. Soc. Biol. 1902. Т. 54. P. 354—356.
- Patton W. S. Preliminary note on the life cycle of a species of *Herpetomonas* found in *Culex pipiens* // Brit. Med. Journ. 1907. July 13. P. 78—80.

- Wallace F. G. The trypanosomatid parasites of Insects and Arachnids // Exp. Parasitology. 1966. Vol. 18. P. 124—193.
- Wallace F. G. Biology of the Kinetoplastida of arthropods // Biology of the Kinetoplastida. London, 1979. Vol. 2. P. 213—240.
- Wallace F. G., Camargo E. P., McGhee R. B., Roitman I. Guidelines for the description of new species of lower trypanosomatids // Journ. Protozool. 1983. Vol. 30. P. 308—313.

ЗИН РАН, Санкт-Петербург, 199034

Поступила 20.09.1998

CRITHIDIA BOREA SP. N. — A PARASITE OF DIXA SP. (DIPTERA : DIXIDAE)

S. A. Podlipaev, A. O. Frolov

*Key words:* trypanosomatids, insects, Diptera: Dixidae.

SUMMARY

The description of the first trypanosomatid from insects of the family Dixidae (Diptera) in North-West part of Russia is given.

---

Вклейка к ст. С. А. Подлипаева, А. О. Фролова

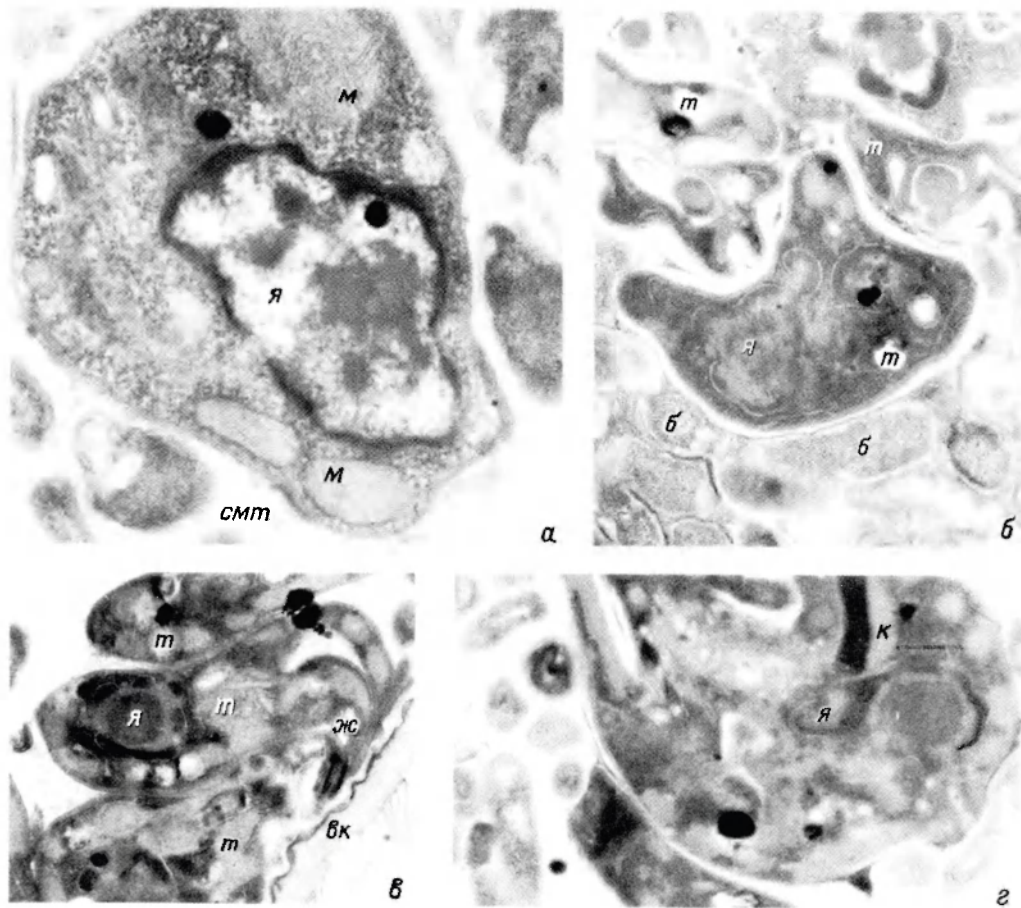


Рис. 3. Ультраструктура клеток *Crithidia borea* в кишечнике *Dixa* sp. (а—г).

б — бактерии в просвете кишечника хозяина; вк — выстилка кишечника; ж — жгутик; к — кинетоласт; м — ветви митохондрия; смт — субпелликулярные микротрубочки; т — клетки трипанозоматид; я — ядро.

Fig. 3. Ultrastructure of *Crithidia borea* from the gut of *Dixa* sp. (а—г).