

- Grice G., Hulsemann K. Bathypelagic Calanoid Copepods of the western Indian Ocean.—Proceedings of the United States National Museum. Smithsonian Inst. Washington. D. C. 1967, 122, N 3583, p. 1—67.
- Krishnaswamy S. Notes on the pelagic Copepoda of the Madras coast.—J. Madras Univ., 1956, 26B, p. 451—463.
- Sewell R. B. S. Notes on the Surface-living Copepoda of the Bay of Bengal.—Records of the Indian Museum. 1912, 7, p. 359—360. (Calcutta).
- Sewell R. B. S. The Copepoda of Indian Seas: Calanoida — Mem. Ind. Mus., 1929, 10, (1), p. 217—220.
- Sewell R. B. S. The Free-swimming Planktonic Copepoda; Geographical distribution.—John Murray Expedit., 1948, Sci. Rep. 8(3), p. 589.
- Sverdrup H. V., Johnson M. W., Fleming R. H. The Oceans, their Physics, Chemistry and General Biology. New York. Prentice-Hall, 1942.—1087 p.
- Tanaka O. Biological results of the Japanese Antarctic Expedition 10: Pelagic Copepoda Special publ.—Seto mar. biol. Lab., 1960.—95 p.
- Wolfenden R. N. Die marinen Copepoden der Deutschen Südpolar Expedition. Deutsche Südpolar Expedition, 1911, 12, (Zool. 4). p. 181—380.

Институт биологии южных  
морей АН УССР

Поступила в редакцию  
20.III 1978 г.

УДК 595.341.4:593.161.3(477)

Л. П. Палиенко, В. И. Монченко

**MESASTASIA MIRABILIS GEN. ET SP. N.**  
**(PROTOZOA, EUGLENOIDIDAE) —**  
**НОВЫЙ ПАРАЗИТ КИШЕЧНИКА ЦИКЛОПОВ**

Настоящей статьей продолжают публикации материалов по паразитам циклопов Украины. Приведенные ниже данные свидетельствуют о разнообразии паразитофауны циклопов; они вносят также значительный элемент новизны в изучение систематики эвгленоидид.

В работе использована ранее описанная методика исследований эвгленоидид (Michajlow, 1956 и др.). Циклопы для обследования отлавливались планктонной сеткой. В лабораторных условиях индивидуальные культуры просматривали под бинокулярной лупой и микроскопом МБИ-1 каждые 2—3 часа. Рисунки живых эвгленоидид выполнены с помощью рисовального аппарата РА-6.

*Mesastasia* gen. n.

Развитые особи трофической части цикла имеют стабильную эвгленоидную форму, длина 190—230 мкм, цитоплазма сплошь заполнена многими сотнями мелких парамилоновых зерен, пелликула гладкая, имеется апикальный жгут, составляющий 1/5—1/6 длины клетки, обеспечивающий типичную мастигофорную локомоцию. После пяти делений на генеративной части цикла наступает еще несколько последовательных делений, одно из которых является продольным, в результате чего образуется большое количество очень мелких инвазионных особей.

Название рода от греческого *mesos* — средний (промежуточный) и от названия типового рода семейства Astasiidae. Типовой вид по номотипии *Mesastasia mirabilis*.

Диагноз рода следует считать предварительным ввиду наличия в его составе лишь одного вида.

*Mesastasia mirabilis* Palienko et Monchenko, sp. n.

Материал. Пруды «Совские», в пределах г. Киева Украинской ССР; 5.V—10.VII 1979; 50 экз. (Палиенко).

Хозяин: *Mesocyclops leuckarti* (Claus), *Thermocyclops crassus* (Fischer), *Th. dybowskii* (Lande).

Локализация трофической стадии паразита — кишечник циклопа. Особи генеративной стадии ведут свободноплавающий образ жизни.

Описанные в родовом диагнозе принципиальные морфологические и биологические особенности, дополнены ниже описанием деталей морфологии и жизненного цикла паразита. Это описание составлено в результате наблюдений за развитием 5 взрослых особей, спонтанно покинувшими кишечник циклопов, и их дочерними поколениями. Описание дополнено также по наблюдениям за 15—18 взрослыми особями, выдвинутыми из кишечника циклопов с помощью препаровальных игл и покровного стекла.

Проглоченные циклопом очень мелкие жгутиконосцы инвазионных стадий локализуются сначала в передней части его кишечника, а в дальнейшем, по мере роста увеличиваясь в 3—5 раз, опускаются вниз по кишечнику.

Только что вышедшие из кишечника эвгленоиды передвигаются с помощью волнообразных сокращений, образуя в первое время 1—2 волны, быстро перекаत्याющиеся вдоль клетки (рис. 1, 1), а в дальнейшем 3 волны у более зрелых особей. При этом клетка медленно «ползет» по субстрату.

Волнообразная форма движения наблюдается в течение 2—3 минут. Затем жгутиконосец замедляет движения и принимает округлую форму со слегка заостренным задним концом и

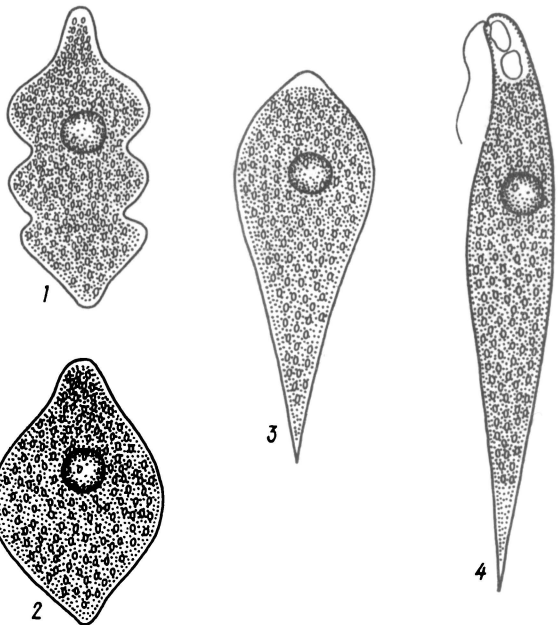


Рис. 1. Особи трофической части жизненного цикла *Mesastasia mirabilis* gen. et sp. n.:

1 — особь, недавно вышедшая из кишечника циклопа; 2, 3 — разные стадии иммобилизации; 4 — дефинитивная форма.

небольшим слегка выдвинутым передним (рис. 1, 2), которым как бы «ощупывает» субстрат, сохраняя при этом неподвижность.

Через 15—20 минут клетка слегка вытягивается, приобретая грушевидную форму (рис. 1, 3). Затем спустя примерно 10 минут она еще более вытягивается, становясь сигарообразной и достигая своей дефинитивной длины до 230 мкм при ширине 40 мкм (рис. 1, 4).

Под нежной, гладкой пелликулой во всей толще эндоплазмы в огромном количестве рассеяны мелкие темно-серые гранулы парамилона. В токе плазмы они создают впечатление густой колеблющейся сети. Довольно отчетливо просматривается светлое, диаметром до 20—25 мкм

ядро. В вытянутой передней части клетки ясно видна светлая зона с обособленным резервуаром и вакуолью.

Характер локомоции клетки уже принципиально иной, чем был прежде. С помощью упомянутого жгута длиной около 40 мкм она медленно и плавно движется в толще воды. Лишь время от времени по клетке пробегают мягкие продольные волнообразные сокращения, чаще это происходит при столкновении с инородными телами. Спонтанно вышедшие из циклопа жгутиконосцы пребывают в таком состоянии около 8 часов, а выдавленные из кишечника — до 16 часов. Затем тело жгутиконосца округляется. Еще через 1—2 часа начинаются медленные амебоидные движения клетки, при этом клетка поступательно не движется, как бы прилипая к стеклу (рис. 2, 1). Со временем амебоидные движения становятся все более упругими и быстрыми, «псевдоподий» образуется уже немного, а клетка вытягивается в одном направлении. При этом посередине намечается перетяжка (рис. 2, 2, 3). После ее образования дочерние особи не расходятся (рис. 2, 4) и образуют «псевдоподии» уже независимо друг от друга. Через 2 часа образуется перетяжка второго порядка. При этом уже четыре дочерние особи по-прежнему совершают амебоидные движения (рис. 2, 5). В дальнейшем деление продолжается, хотя вновь образованные особи не расходятся. Их ядра и другие органониды не просматриваются (рис. 2, 6). Таким образом, с интервалом в 2—3 часа образуется 16, а затем 32 особи (рис. 2, 7). Общий диаметр «колонии» остается в пределах 70 мкм. Размер же каждой из 32 дочерних особей составляет приблизительно 25—30 мкм.

Примерно через 1 час после последнего деления «колония» из 32 особей распадается на отдельные части, которые в течение 1—5 минут расползаются с помощью амебоидных движений. Каждая дочерняя особь снабжена стигмой, длина ее тела 25 мкм (рис. 2, 8). Клетка совершенно прозрачна, включает 6—8 зеленоватых парамилоновых гранул, крупных, овальной формы (2,5—3 мкм), при движении перекачивающихся вдоль тела. Спустя 1—2 минуты из клетки выворачивается длинный, сильный, превышающий по длине саму клетку жгут, что полностью изменяет способ локомоции.

Особенности дальнейшего хода жизненного цикла резко отличают его от ранее известных циклов развития эвгленоидид — паразитов кишечника циклопов. В нашем случае жгутиконосцы, проплавав некоторое время, садятся на дно капли и округляются, подготавливаясь к новому делению (рис. 2, 9). При этом парамилоновые гранулы расходятся к 2 полюсам клетки, жгут исчезает и особь делится на 2 части, которые отделяются и остаются неподвижными. Только приблизительно через 10 минут у каждой из новых особей появляется довольно длинный подвижный жгут (рис. 2, 10). С его помощью она плавает, совершая при этом слабые амебоидные движения. Стигмы и ядра не отмечены, тело прозрачно, содержит 8 зеленоватых парамиловых гранул.

Уже через 2—3 минуты начинается новое, уже продольное деление. При этом особь замедляет движения, жгут исчезает. По истечении 15 минут дочерние клетки с одного конца уже начинают расходиться. Сложенные вместе они напоминают два молодых полумесяца (рис. 2, 11). По длине они равны материнской особи, однако гораздо более тонкие. Жгута пока они не имеют, зерна парамила четко расположены у «полюсов». Следует отметить, что зерна парамила также делятся и уменьшаются по величине. Только что образовавшиеся особи делятся еще раз, но уже поперечным делением. Часто при этом клетки медленно передвигаются. Несколько минут спустя появляется жгут (рис. 2, 12). Деление продолжается еще несколько раз. С каждым из них жгутиконосцы сле-

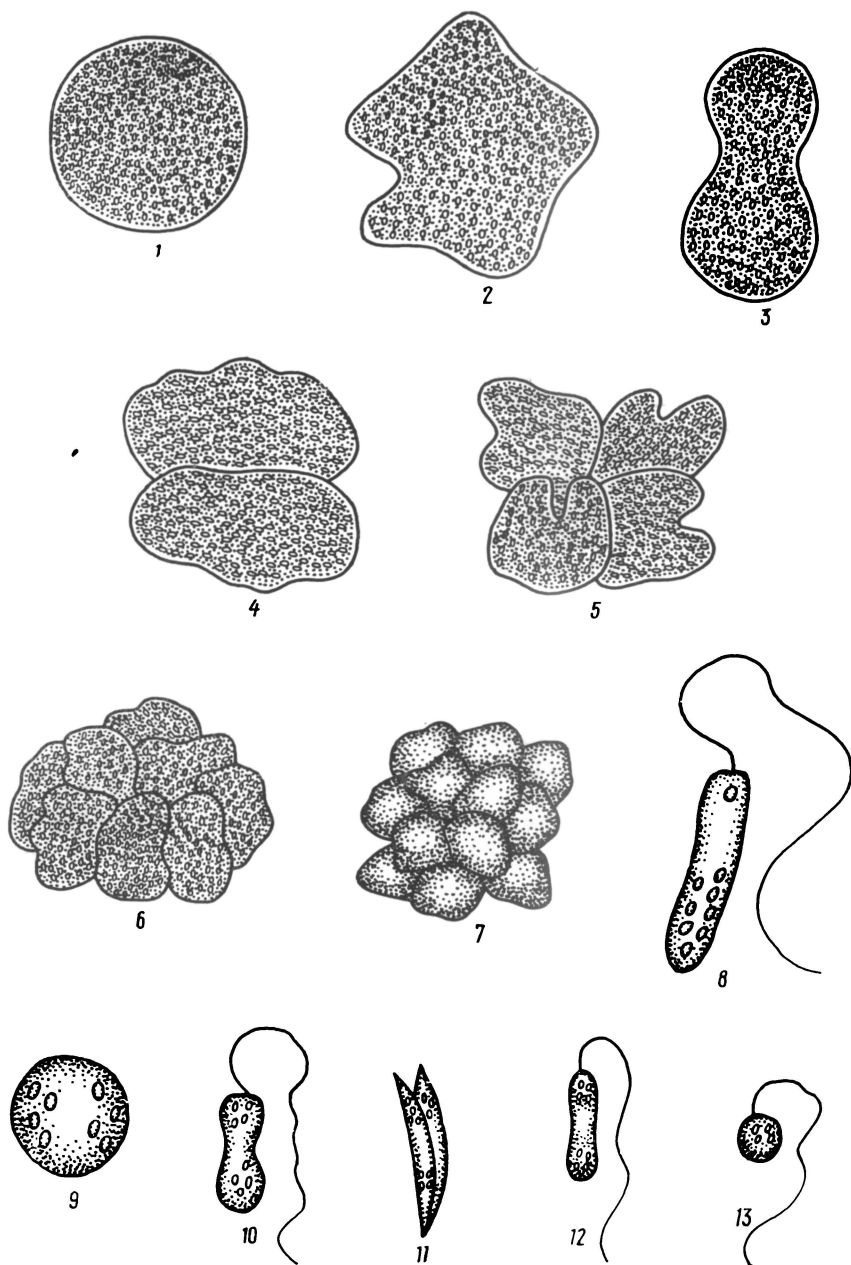


Рис. 2. Особи генеративной части жизненного цикла *Mesastasia mirabilis* gen. et sp. n.:

1—3 — стадии, предшествующие первому делению; 4—7 — первое — четвертое деления; 8 — жгутиконосцы первого поколения; 9 — подготовка к делению второго периода; 10—13 — жгутиконосцы последующих поколений.

дующего поколения уменьшаются в размере, пока не достигнут нескольких микрон (рис. 2, 13). Весь последний период делений продолжается не более 35—45 минут. Каждое последующее деление у различных клеток может задерживаться на некоторое время.

Сравнительные замечания. Обособляя обнаруженный нами вид эвгленоидиды в новый для науки род, мы исходим не только из морфологического своеобразия нового таксона, но и из ранее неизвестных у паразитических эвгленоидид особенностей жизненного цикла. Наличие жгута четко дифференцирует новый род от одного из двух ранее известных родов семейства *Astasiidae* — от рода *Parastasia*. Упомянем, однако, что у отдельных представителей последнего рода иногда наблюдаются рудиментарные признаки, свидетельствующие об утрате ими жгута в процессе адаптации к паразитическому образу жизни. В частности, в апикальном резервуаре особей трофической стадии *P. norvegica* всегда присутствует маленький рудиментарный жгутик (Michajlow, 1964 а). В жизненном цикле *P. hanoensis* как проявление изменчивости, а точнее — как рудиментарное явление — изредка у отдельных особей трофической части цикла появляется жгутик длиной до 20 мкм (Michajlow, 1964 б). Эти признаки говорят об определенной преемственности в эволюции обоих родов, о том, что наша *Mesastasia* может рассматриваться как форма, близкая к исходной форме рода *Parastasia*. Однако отличия между двумя обсуждаемыми родами еще глубже. Они касаются также жизненного цикла *Mesastasia*, в котором после пятикратного деления каждая из образовавшихся 32 дочерних особей генеративной части цикла делится еще несколько раз, причем один раз с помощью продольного деления, образуя несколько сотен очень мелких жгутиконосцев. У представителей же рода *Parastasia* деление, как правило, завершается образованием 32 или, реже, 64 (*P. norvegica*) дочерних особей. Причем у них ни на одном из этапов не наблюдается продольное деление. Мало того, образовавшиеся 32 (или 64) жгутиконосные особи рода *Parastasia*, как правило, прикрепляются нижним концом к субстрату, совершая жгутиком колебательные движения. У нашей же эвгленоидиды даже самые мелкие жгутиконосцы инвазионных стадий остаются свободноплавающими.

Это явное возрастание у *Mesastasia* по сравнению с *Parastasia* роли генеративной части цикла перед трофической, ее удлинение во времени и в числе генераций свидетельствуют о большей ее филогенетической близости к свободноживущим формам семейства *Astasiidae*, о меньшем значении в жизни вида трофической (паразитической) части цикла. Это же подтверждается сохранением жгутика даже у трофических особей, отсутствием у инвазионных особей специальных приспособлений, привлекающих циклопов, которые могли бы рассматриваться как адаптация к паразитическому образу жизни. Заражение циклопов и продолжение жизненного цикла вида обеспечивается только большим количеством жгутиконосцев, случайно заглатываемых циклопами. Напротив, ограничение продолжительности и количества особей генеративной стадии, наличие явного приспособления для привлечения циклопов в виде неподвижно прикрепленных крупных жгутиконосцев с вибрирующим апикальным концом, равно как и утрата особями трофической стадии апикального жгута, — все эти признаки свидетельствуют о значительно большем филогенетическом стаже *Parastasia* как паразита циклопов, о более длительном пути адаптации к паразитическому образу жизни, который прошли эти эвгленоидиды.

Сравнивая новый род с другим известным родом — *Astasia*, мы не можем не отметить черты большего морфологического сходства, чем с *Parastasia*. Это проявляется не только в наличии у них обоих апикальных жгутов у развитых особей трофической стадии, но и в общей форме их тела, похожей на типичную эвгленоидную. Признаки сходства обоих родов, вероятно, должны проявляться и в деталях цикла развития

видов, однако цикл развития представителей рода *Astasia* — паразитов кишечника циклопов остается неизвестным. Вместе с тем оба рода достаточно четко дифференцируются, по крайней мере, на материале по эвгленоидам, паразитирующим в циклопах. В то время как трофические особи рода *Astasia* (*A. mobilis*, *A. ovorum*) снабжены длинным жгутом, равным по длине или превышающим длину самой клетки, такие особи нашего рода имеют весьма укороченный жгут, составляющий  $1/5$ — $1/6$  длины клетки. С морфологических позиций оба рода четко отличаются и по размерам особей трофического цикла. Так, представители рода *Mesastasia* более чем в 2 раза длиннее *A. mobilis* (длина которых только 102—103 мкм). У последней, кроме того, пелликула спирально исчерчена (у *Mesastasia* гладкая), а в цитоплазме редко разбросаны несколько десятков разных по размерам парамилоновых зерен (у *Mesastasia* цитоплазма сплошь заполнена несколькими сотнями одинаковых по размерам мелких парамилоновых зерен). Таким образом, оба сравниваемых рода достаточно четко различаются морфологически, для того чтобы *Mesastasia* получила таксономический статус самостоятельного рода. Возможно, что именно представителей вновь описанного рода наблюдал Пенар (Penard, цит. по Grassé, 1952), отмечая крупные размеры особей (до 300 мкм) и наличие восьми последовательных делений, в результате которых образовывалось 256 дочерних особей. Однако, как замечает последний автор, видовая принадлежность этих особей оставалась неизвестной.

Таким образом, по ряду перечисленных морфологических и биологических признаков новый род *Mesastasia* занимает в известной мере промежуточное положение между родами *Astasia* и *Parastasia*, первый из которых к тому же содержит около 50 свободноживущих видов и лишь два паразитических, а второй включает только паразитические виды. Это придает особое филогенетическое значение новому роду, позволяет проследить эволюционную последовательность биологической и морфологической адаптации эвгленоидид к паразитическому образу жизни.

#### SUMMARY

*Mesastasia mirabilis* gen. et sp. n. from *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus* and *Th. dybowskii* (vicinity of Kiev) is described. It differs from the previously known species of *Astasia* and *Parastasia* by the larger flagellated individuals (180-230  $\mu$ m long with the flagellum 40  $\mu$ m long), by the abundance of small paramile granules and by other features. 32 daughter cells of the generative part of the life cycle continue dividing (including longitudinal division) forming a large number of very minute flagellated forms. The new genus occupies a phylogenetically intermediate position between the two early known genera.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Grassé P. Traite de Zoologie, Tome 1 (Premier, Facicule). Masson et C Editeurs, 1952, p. 1—1071.
- Michajlow W. Cyclorowjowy wiciowca *Astasia cyclopis* n. sp. Acta parasitol. polon., 1956, 14, fasc. 1, s. 1—58.
- Michajlow W. *Astasia norvegica* sp. n. parasite of Cyclopoida (Copepoda).— Acta parasitol. Polon., 1964 a, 12, fasc. 31, s. 339—355.
- Michajlow W. *Astasia hanoiensis* n. sp. (Flagellata) from the intestine of Copepoda and its life cycle.— Bull. Acad. Polon. Sci, 1964 b, Cl. 11, 12, N 7, S. 313—317.

Институт гидробиологии АН УССР,  
Институт зоологии АН УССР

Поступила в редакцию  
2.VIII 1979 г.