

УДК 595.773.1:591.342.5

С. Ю. Кэзнецов

ОПИСАНИЕ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ СТАДИЙ ХИЩНЫХ МУХ-ЖУРЧАЛОК ИЗ РОДОВ *SPHAEROPHORIA*, *PLATYSCHEIRUS* И *PIPIZA* (DIPTERA, SYRPHIDAE)

В результате эколого-фаунистических исследований мух-журчалок Латвии нами были получены новые данные по морфологии преимагинальных стадий некоторых видов, имеющих хищных личинок-афидофагов. В настоящей работе впервые описываются яйцо, личинки I—III возрастов и пупарий *Sphaerophoria taeniata* (Meigen), личинка III возраста *Platycheirus tarsalis* Schummel и яйцо и личинка I возраста *Pipiza quadrimaculata* Panzer.

Автор выражает искреннюю благодарность В. А. Рихтер (Зоологический институт АН СССР, Ленинград) за руководство работой.

Морфологические особенности личинок журчалок-афидофагов. Личинки-афидофаги (большая часть видов подсем. Syrphinae и триба Pipizini подсем. Milesiinae) имеют так же, как и другие личинки мух-журчалок, голый псевдоцефал, который разделен на две доли и несет антенно-максиллярный комплекс, состоящий из одно- или двухчлениковых антенн и максилл, расположенных на общей сенсорной папилле на вершине каждой антенно-максиллярной доли (Кривошеина, 1964, 1969; Hennig, 1973; Teskey, 1981). Цефалофарингеальный аппарат состоит из тенторофарингеального склерита и мандибул (ротовых крючков), у личинок-афидофагов преобразованных в стилетообразные склериты. Тело личинки обычно покрыто множеством складок, в результате чего наблюдается его вторичная сегментация. На отдельных сегментах тела расположены папиллы, несущие часто кутикулярные шипы, которые на грудных сегментах обыкновенно мельче. Особенно ясно развиты латеральные папиллы. Форма папилл различна. Относительно высокие, стройные конические латеральные папиллы с острыми вершинными углами имеются у личинок *Epistrophe euchroma* Kowarz. У других видов папиллы плоские (*Syrphus ribesii* L.); иногда они образуют рубчики по латеральному краю сегментов (*Epistrophe eligans* Harris), и при этом часто не несут кутикулярных шипов. Кутикулярные шипы простые, не разветвлённые, помещаются на вершинном выступе папиллы, который и разных видов может быть короче или длиннее кутикулярного шипа или может вовсе отсутствовать. Шипы обычно расширены в основной части и апикально сужены, на конце заострены (*Pipiza quadrimaculata* Panzer, рис. 3, 5), но иногда расширены на вершине (*Paragus tibialis* Flin.). В некоторых случаях кутикулярные шипы недоразвиты или короткие и утолщённые (виды рода *Sphaerophoria*). Они отсутствуют полностью у *Xanthandrus comtus* Harris. У личинок I и III возрастов одного и того же вида развитие кутикулярных шипов может быть различным. Так, у личинки I возраста *Sphaerophoria taeniata* Mg. кутикулярные шипы не развиты, в то же время у личинки III возраста этого вида они имеются; у личинки I возраста *Syrphus ribesii* L. кутикулярные шипы длинные, тогда как личинка III возраста этого вида несёт тонкие, короткие шипы. Выступ папиллы, несущий кутикулярный шип, бывает цилиндрической или усечённо-конусообразной формы и в большинстве случаев имеет высоту большую, чем ширина, которая, в свою очередь, обычно превышает поперечник имеющихся на выступе

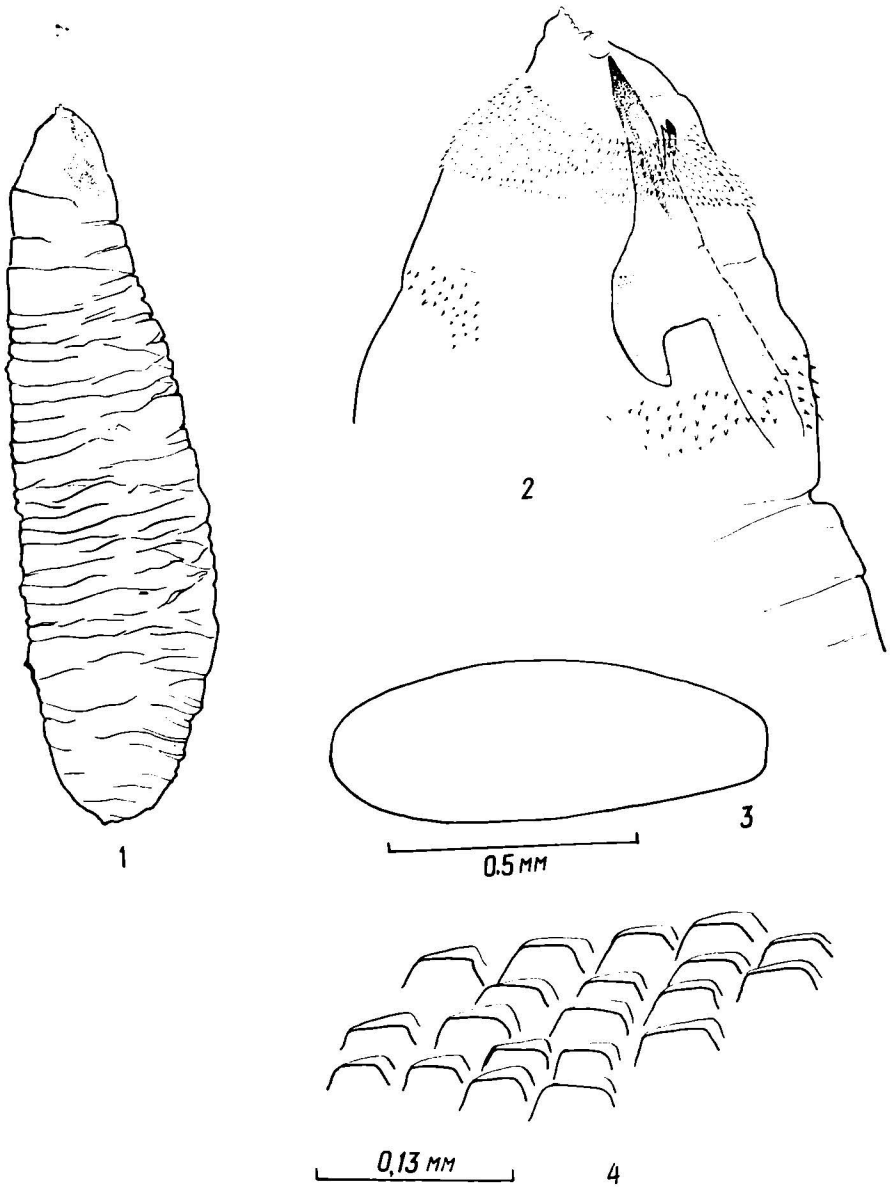
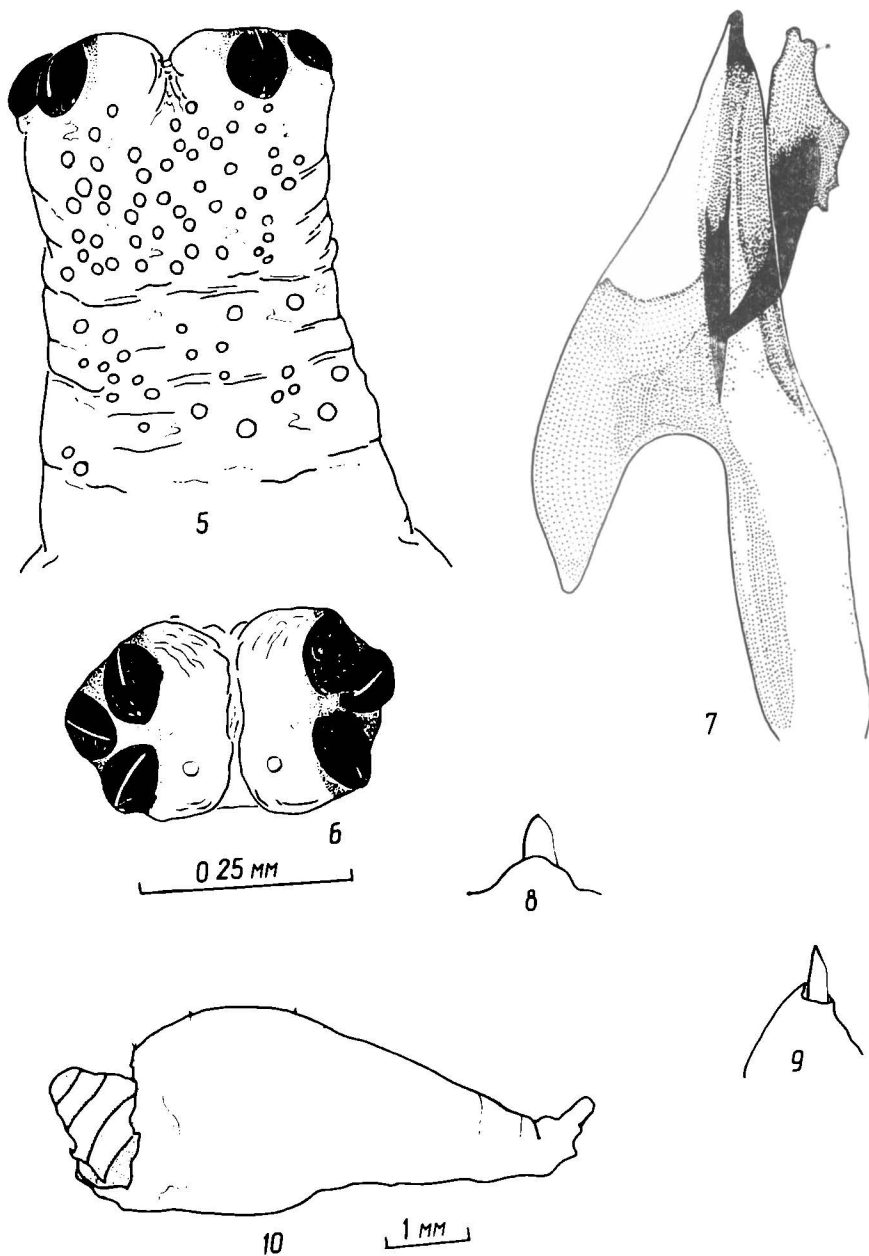


Рис. 1. *Sphaerophoria taeniata* (Meigen):

1, 2 — личинка I возраста: 1 — общий вид, 2 — псевдоцефал, I и II грудные сегменты, цефалофаринге 5 — задняя дыхательная трубка, 6 — стигмальная пластинка, 7 — цефалофарингеальный аппарат, 8 — сбоку; 10 — пупарий.

шипов. Но иногда как исключение он такой же величины или меньше ширины шипов (*Baccha clavata* F.). Личинки I возраста — метанейстичны, II и III — амфипейстичны, задние дыхальца личинок I и II возрастов лежат на отдельных выступах VIII брюшного сегмента, задние дыхальца личинок III возраста расположены на общей дыхательной трубке, которая у личинок-афидофагов относительно короткая и иногда почти незаметна (виды *Scaeva*). На вершине дыхательной трубки расположены стигмальные пластинки, которая может иметь на месте личинных рубцов (ecdysial scar по Teskey, 1981) выросты различной дли-



альный аппарат; 3, 4 — яйцо: 3 — общий вид; 4 — микроскульптура хориона; 5—9 — личинка III возраста: — абдоминальная папилла с кутикулярным шипом; 9 — торкальная папилла с кутикулярным шипом, вид

ны. Дыхательные отверстия обычно окружены участком усиленной склеротизации стигмальной пластинки (rima по Teskey, 1981), который бывает развит в различной степени и у разных видов различно окрашен.

Spraeerophoria taeniata (Meigen, 1822) (рис. 1)

Материал. Личинки выведены из яиц, отложенных оплодотворенной самкой, этикетка: Латвия, СВ бер. оз. Кишээрс, Клипиняс, 2.06.1985 (С. Кузнецов). Всего изучено 11 личинок I возраста, 2 — второго, 8 — III возраста и 18 пупариев, выведено 17 имаго (8 ♂, 9 ♀).

В роде *Sphaerophoria* достоверно описаны личинка III возраста и пупарий для 2 палеарктических, 3 неарктических и 1 ориентального видов (Metcalf, 1913, 1916, 1917; Heiss, 1938; Scott, 1939; Hennig, 1952; Goeldlin de Tiefenau, 1974). Преимагинальные стадии *S. taeniata* (M g.) ранее известны не были. Нами изучены яйца, личинки всех возрастов и пупарии. Вид определяли по самцам, выведенным из яиц.

Яйцо. Размеры: $0,81-0,86 \times 0,30$ мм. У полюсов белое, в срединной части бледно-желтое. Продолговатое, у краниального полюса более сужено, чем у каудального, на обоих полюсах закругленное. Хорион в относительно мелкой неясистой скульптуре, образованной выростами, расположенными в виде гребней (рис. 1, 4). Ширина выроста $0,0063$ мм, высота $0,02$ мм, длина $0,03$ мм.

Личинка I возраста. Размеры тела $1,40 \times 0,33$ мм, длина цефалофарингеального аппарата $0,24$ мм. Тело бледно-желтое, покрыто слабо выраженными плоскими папиллами без кутикулярных шипов (рис. 1, 1, 2). Вентральная поверхность. I в задней $1/3$, II весь и III грудной сегмент по переднему краю покрыты мелкими шипиками (рис. 1, 2). I—VII брюшные сегменты голые.

Дорсальная поверхность. Грудные сегменты I по заднему краю, II в передней $1/3$ и III в срединной части покрыты мелкими шипиками (рис. 1, 2). I—VIII брюшные сегменты голые. Задние дыхальца на небольших выступах задней поверхности VIII брюшного сегмента.

Цефалофарингеальный аппарат с укороченным дорсальным и удлиненным вентральным крыльями тенорофарингеального склерита, длина дорсального крыла к длине вентрального относится как $2,0 : 4,6$. Дентальный склерит удлинен.

Личинка II возраста. Размеры тела $2,10 \times 0,48$ мм, длина цефалофарингеального аппарата $0,27$ мм. Вентральная и дорсальная поверхности, цефалофарингеальный аппарат как у личинки I возраста. Задние дыхальца на отдельных выступах VIII брюшного сегмента.

Личинка III возраста. Размеры тела $7,20 \times 2,10$ мм, длина цефалофарингеального аппарата $0,67$ мм. Тело зеленовато-желтое, покрыто слабо выраженными плоскими папиллами, несущими очень короткие утолщенные кутикулярные шипы (рис. 1, 8, 9).

Вентральная поверхность. Почти голая, псевдоподии не развиты, I—III грудные сегменты без кутикулярных шипов, I—VIII брюшные сегменты без кутикулярных шипов.

Дорсальная поверхность. II и III грудные сегменты с одним рядом кутикулярных шипов, расположенных на плоских папиллах. Кутикулярные шипы торакальных папилл короткие, слегка расширенные и плоские. I брюшной сегмент с одним рядом папилл и кутикулярных шипов на второй складке сегмента. Порядок расположения папилл с кутикулярными шипами на II—VII брюшных сегментах следующий: на 2 складке брюшного сегмента расположена 1-я, медиальная, пара шипов, на следующей складке — более латеральная 2-я медиальная пара, на этой же складке расположена 3-я пара дорсолатеральных шипов. Латеральная 4-я пара размещена над 5-й и 6-й парами, которые размещены на одном уровне по бокам сегмента. Ввиду одинакового расположения папилл с кутикулярными шипами на II—VII брюшных сегментах эти сегменты носят название типичных (Krüger, 1926). Задние дыхальца лежат на общей дыхательной трубке (рис. 1, 5). Дыхательные отверстия окружены участком сильной склеротизации стигмальной пластинки и имеют черную окраску (рис. 1, 6).

Цефалофарингеальный аппарат с сильно развитым дентальным склеритом. Дорсальные крылья тенорофарингеального склерита в $1,5$ раза короче вентральных крыльев (рис. 1, 7).

Пупарий. Размеры $6,88 \times 2,63$ мм. Удлиненный, грушевидный, желтовато-зеленый, угол, образованный дорсальной и вентральной поверхностями, равен $29-30^\circ$ (рис. 1, 10).

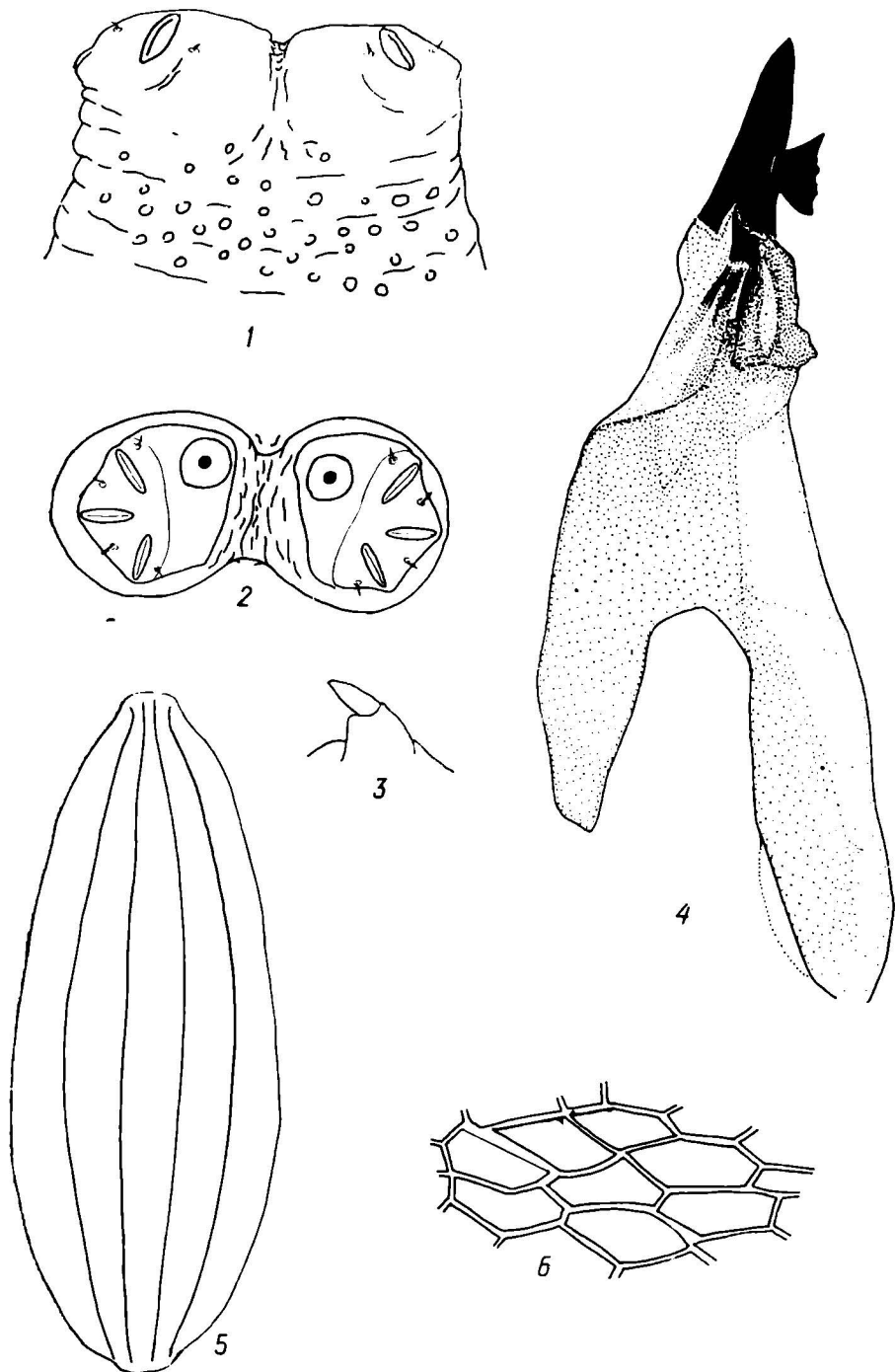


Рис. 2. *Platycheirus tarsalis* Schummel (1—4) и *Pipiza quadrimaculata* (Panzer) (5, 6):

Личинка III возраста: 1 — задняя дыхательная трубка, 2 — стигмальная пластинка, 3 — абдоминальная папилла с кутикулярным шипом, вид сбоку, 4 — цефалофарингеальный аппарат; яйцо: 5 — общий вид, 6 — микроскульптура хорiona.

Биология. Самки помещены в садки 2.06, откладка яиц наблюдалась 3—4.06, всего отложено 149 яиц. Вылупление личинок I возраста — 6.06, личинок II возраста — 7—8.06, личинок III возраста — 8—9.06, образование пупариев — 12—14.06, вылет имаго с 17 по 22.06.

Личинки кормились на тлях *Rhopalosiphon padi* L. при 100 %-й влажности и T 26 °C.

Platycheirus tarsalis Schumel, 1836 (рис. 2, 1—4)

Материал. Личинка выведена из яйца, отложенного оплодотворенной самкой, этикетка: Латвия, Кемери, 29.05.1984 (С. Кузнецов).

В роде *Platycheirus* для 6 из более чем 45 палеарктических и для 1 неарктического видов описаны яйца, личинки III возраста и пупарии и еще у 1 палеарктического вида известна только личинка III возраста (Metcalf, 1917; Heiss, 1938; Scott, 1939; Dušek, Láška, 1960). Преимагинальные стадии *P. tarsalis* Schumel известны не были. Нами изучена личинка III возраста, выведенная из яйца, отложенного оплодотворенной самкой.

Личинка III возраста. Размеры тела 9,65×2,80 мм, длина ротового аппарата 1,05 мм. Тело зеленовато-серое, в поперечнике четырехгранное, покрыто плоскими папиллами с короткими кутикулярными шипами, длина которых почти равна высоте папилл (рис. 2, 3).

Вентральная поверхность. I—III грудные сегменты близ переднего края покрыты мелкими шипиками, II—VII брюшные сегменты близ латерального края с одним шипом.

Дорсальная поверхность. I—III грудные сегменты у переднего края покрыты мелкими шипиками. Расположение кутикулярных шипов как у предыдущего вида. Задние дыхальца расположены на общей дыхательной трубке на VIII брюшном сегменте (рис. 2, 1).

Стилетообразные мандибулы сильно склеротизованы (рис. 2, 4), дорсальное крыло тенторофарингеального склерита цефалофарингеального аппарата относительно широкое, угловатое, короче вентрального крыла в 2 раза. Дентальный склерит вытянут (рис. 2, 4).

Биология. Яйцо отложено 30.05, личинка I возраста вылупилась 2.06. и достигла III возраста 7.06, впала в диапаузу 17—18.06 и была фиксирована 25.06. Личинка содержалась при 70 %-й влажности и температуре 23—25°, питалась тлями *Aphis fabae* Scop. на бобах.

Pipiza quadrimaculata (Panzer, 1802) (рис. 2, 5, 6; 3)

Материал. Изучено 2 яйца и 2 личинки возраста, полученные от двух оплодотворенных самок, этикетки: Латвия, Кемери, 3.06.1985 (С. Кузнецов), там же, 4.07.1985 (С. Кузнецов).

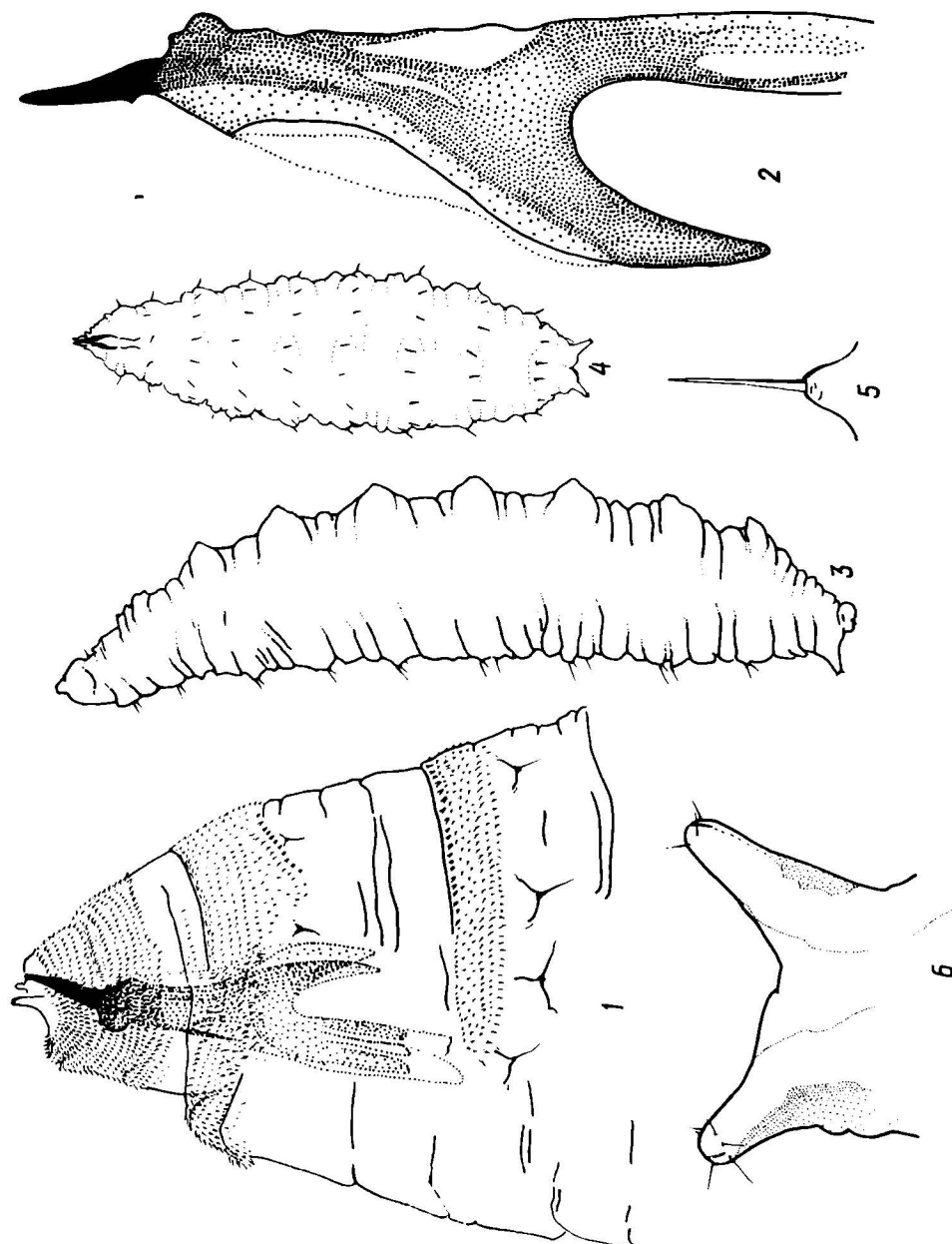
В роде *Pipiza* для 4 палеарктических и 2 неарктических видов описаны личинки III возраста и пупарии (Hennig, 1952; Dušek, Láška, 1959; Dixon, 1960; Goeldlin de Tiefenau, 1974; Кузнецов, 1986). Преимагинальные стадии *P. quadrimaculata* (Panzer) ранее известны не были. Нами изучены яйцо и личинка I возраста.

Яйцо. Размеры: 1,29×0,52 мм, белое, матовое, ребристое, продолговато-овальное, у краниального полюса резко суживающееся, на самом полюсе почти плоское, в срединной части расширенное и суживающееся к каудальному полюсу (рис. 2, 5, 4). Хорин в простой ячеистой скульптуре, ячейки представляют собой вытянутые по направлению к полюсам многоугольники, причем 4-угольники имеют форму ромба, а остальные — неправильной формы (рис. 2, 6).

Личинка I возраста. Размеры тела 1,86×0,54 мм, длина цефалофарингеального аппарата 0,35 мм. Тело покрыто папиллами, несущими относительно длинные, конически заостряющиеся кутикулярные шипы (рис. 3, 5).

Вентральная поверхность. I—III грудные сегменты по переднему краю покрыты мелкими шипиками, которые более густо расположены на I и II сегментах. I—VII брюшные сегменты близ латерального края с одним кутикулярным шипом. На всех брюшных сегментах ясно развиты псевдоподии (рис. 3, 1, 3).

Рис. 3. *Piriza quadrimaculata* (Раппель), личинка I возраста:
 1 — псевдоцефал, I—III трудные сегменты; 2 — цефалогаргинальный аппарат; 3 — общий вид сбоку; 4 — то же сверху; 5 — папилла с кутикулярным шипом; 6 — задние дыхательные трубочки.



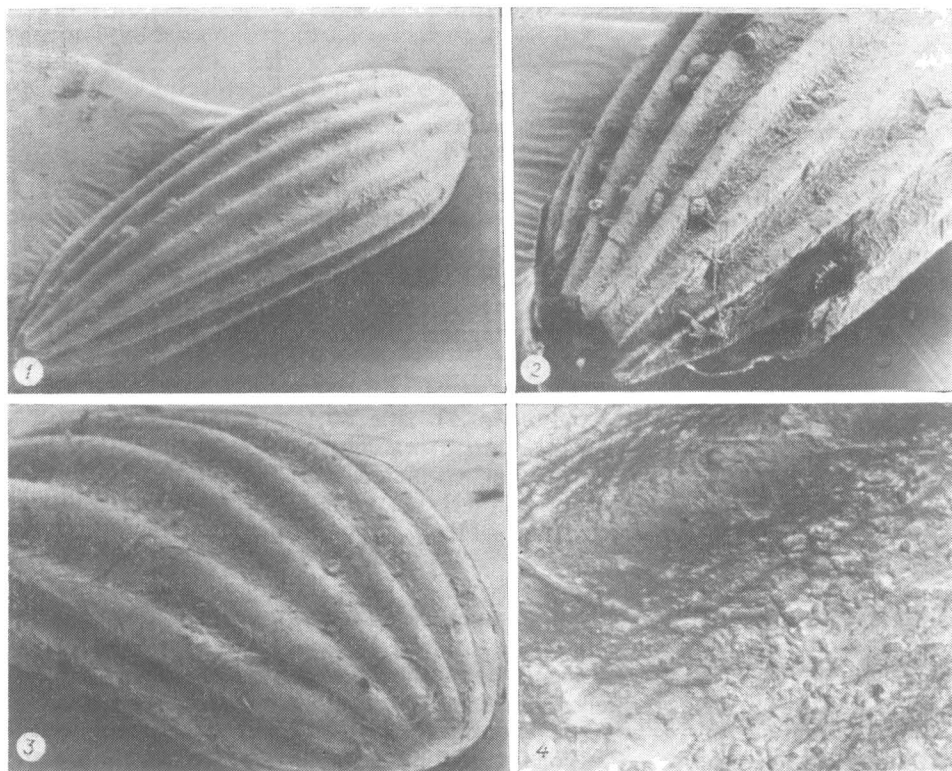


Рис. 4. *Pipiza quadrimaculata* (Папзер), яйцо:

1 — вид сверху (СЭМ, $\times 160$); 2 — апикальный полюс яйца после выхода личинки (СЭМ, $\times 320$); 3 — каудальный полюс (СЭМ, $\times 260$); 4 — микроскульптура хориона (СЭМ, $\times 1390$).

Дорсальная поверхность. I—III грудные сегменты в передней 1/3 покрыты мелкими шипиками (рис. 3, 1), II, III грудные сегменты каждый с рядом кутикулярных шипов, длина которых на II сегменте в 2 раза меньше длины шипов на III грудном сегменте (рис. 3, 1). На I брюшном сегменте шипы расположены в один ряд на 2-й складке сегмента, расположение шипов на II—VII сегментах как у *P. tarsalis*. Задние дыхальца расположены на склеротизованных конических выростах VIII брюшного сегмента. На вершине каждого выроста имеется по два дыхательных отверстия (рис. 3, 4, 6).

Мандибулы цефалофарингеального аппарата (рис. 3, 2) узкие, прямые, шилообразные, дентальный склерит небольшой. Дорсальные крылья тенторофарингеального склерита узкие, серповидные, вентральные — прямые.

Биология. Откладка яиц 7.06 и 5.07, вылупление личинок I возраста 10.06 и 9.07. соответственно. Обе личинки питаются тлями *Rhopalosiphon padi* L., *Aphis fabae* Scop., *Brevicoryne brassicae* L. отказались.

Кривошеина Н. П., Сем. Syrphidae — Журчалки. Определитель обитающих в почве личинок насекомых. — М.: Наука, 1964. — С. 787—795.

Кривошеина Н. П. Онтогенез и эволюция двукрылых насекомых. — М.: Наука, 1969. — С. 291.

Кузнецов С. Ю. Личинка и пупарий журчалок *Ischyrosyrphus laterarius* (Mull.) и *Pipiza signata* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Latv. entomologs. — 1986. — Вып. 29. — С. 19—23.

Dixon T. Key to and descriptions of the third instar larvae of some species of Syrphidae (Diptera) occurring in Britain // Trans. R. entomol. Soc. London. — 1960. — 112. P. 345—379.

- Dušek J., Láška P.* Beitrag zur Kenntnis einiger unbekannter aphidophager Syrphiden-Larven (Diptera, Syrphidae) // Acta Soc. entomol. Bohemoslov.— 1959.— 56.— S. 279—292.
- Dušek J., Láška P.* Weitere unbekannte Syrphiden-Larven (Diptera, Syrphidae) // Ibid. 1960.— 57.— S. 371—380.
- Goeldlin de Tiefenau P.* Contribution a l'étude systematique et ecologique des Syrphidae (Dipt.) de la Suisse occidentale // Mitt. Schweiz. entomol. Ges.— 1974.— 47.— P. 151—252.
- Heiss E. M.* A classification of the larvae and puparia of Illinois exclusive aquatic forms // Illinois biol. Monogr.— 1938.— 16, N 4.— P. 1—142.
- Hennig W.* Die Larvenformen der Dipteren (3. Teil).— Berlin: Akad. Verl., 1952.— S. 159—190.
- Hennig W.* Diptera (Zweiflügler) // W. Kükenthal. Handbuch der Zoologie.— 1973.— 4, Lf. 2.— S. 1—337.
- Krüger F.* Biologie und Morphologie einiger Syrphiden-Larven // Z. Morph. Ökol. Tiere.— 1926.— 6.— S. 83—149.
- Metcalf C. L.* Life-histories of Syrphidae 5 // Ohio Nat.— 1913.— 13.— P. 81—91.
- Metcalf C. L.* Syrphidae of Maine // Bull. Me. agric. Exp. Stn.— 1916.— 253.— P. 193—264.
- Metcalf C. L.* Syrphidae of Maine — Second report: Life history studies // Ibid.— 1917.— 263.— P. 153—176.
- Scott E. I.* An account of the developmental stages of some aphidophagous Syrphidae (Dipt.) and their parasites (Hymenopt.) // Ann. appl. Biol.— 1939.— 26.— P. 509—532.
- Teskey H. J.* Morphology and terminology — larvae // Mc Alpine J. F., Peterson B. V., Shewell G. E. a. o. Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1.— Quebec: Canad. Government Publ. Centre, Hull, 1981.— P. 65—88.

Латвийский университет (Рига)

Получено 09.04.86

УДК 612.8.02

Н. Г. Самойлов

ФУНКЦИОНАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ НЕРВНОГО ВОЛОКНА

Общепризнанным является факт зависимости скорости распространения нервных импульсов от диаметра нервного волокна. Еще со времени Эрлангера и Гассера (Erlanger, Gasser, 1937) принято делить все нервные волокна на три группы (А, В и С) в зависимости от их диаметра, толщины миелиновой оболочки и скорости проведения возбуждения. Установлено: чем толще слой миелина на нервном волокне, тем быстрее проходит по нему нервный импульс. Однако работами Шмитта (Schmitt, 1940) и Коштыянца (1957) было показано, что скорость передачи возбуждения зависит от вида животного. Так, волокно у кошки проводит импульс со скоростью 108—111 м/сек, а такое же волокно кролика — 69 м/сек. Кроме того, еще Ранвье (Ranvier, 1872) показал, что межперехватный участок увеличивается пропорционально длине тела животного. Установлена также прямая зависимость между скоростью распространения импульсов и длиной нервного ствола (Holubar, 1951).

В последние три десятилетия много внимания уделялось расшифровке механизмов проведения возбуждения по нервам (Тасаки, 1957; Ходжкин, 1965; Катц, 1968; Ходоров, 1969 и др.). При этом, если для исследования брались миелинизированные нервные волокна, то в расчетах размеры межперехватных участков и самих перехватов Ранвье принимались постоянными, т. е. их варибельностью пренебрегали. Не учитывалась также длина тела животного и соотношение толщины миелиновой оболочки и осевого цилиндра у разных видов животных. Только в работах Хаксли (Huxley, 1949), Ходжкина (1965) определялась связь между скоростью проведения нервного импульса, площадью перехватов Ранвье и длиной межперехватных участков. Нет литературы по анализу особенностей организации нервов, иннервирующих мышцы с разной функцией (флексоры и экстензоры), быстрые и медленные, а также разные по происхождению. Хотя значение нервной системы в дифференцировке мышц можно считать доказанным (Жуков и др., 1974; Улумбеков и др., 1980; Мандельштам, 1983). Поэтому целью настоящего исследования было изучение зависимости скорости прове-