

ВЕСТНИК
ЗООЛОГИИ

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

УДК 595.762.12:591.5

К. В. Макаров, Х. И. Атамуратов

БИОЛОГИЯ И ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ CARABUS (MIMOCARABUS) ROSENI (COLEOPTERA, CARABIDAE)

Біологія та преімагінальні стадії *Carabus (Mimocarabus) roseni* (Coleoptera, Carabidae). Макаров К. В., Атамуратов Х. И.—Опис морфологічних та біологічних особливостей личинок I—III віків, таблиця для визначення видів за ознаками личинок, диференціальний діагноз підроду *Mimocarabus* Geh. Обговорюється положення підроду в системі роду *Carabus*.

Ключові слова: Coleoptera, Carabidae, *Carabus*, *Mimocarabus*, личинки, систематика, Туркменістан.

Biology and Premature Stages of *Carabus (Mimocarabus) roseni* (Coleoptera, Carabidae). Makarov K. V., Atamuradov Kh. I.—A description of morphological and biological peculiarities of 1st—3rd instar larvae, key to species and differential diagnosis of subgenus *Mimocarabus* Geh. Systematic position of the subgenus in *Carabus* is discussed.

Key words: Coleoptera, Carabidae, *Carabus*, *Mimocarabus*, larvae, systematics, Turkmenistan.

Подрод *Mimocarabus* Gehin, 1885 включает 4 вида, распространенных от Малой Азии до Ирана. *Carabus roseni* Reitter, 1897, обитает в Центральном и Западном Копетдаге и в северо-восточном Иране (Крыжановский, 1953). Биология его почти не изучена, личиночные стадии не описаны. В то же время *C. roseni* вместе с близким *Carabus hemicalosoma* Semenov, 1903 представляют достаточно своеобразную для рода *Carabus* группу весенних эфемеров, изучение которых представляет интерес. Недавно для последнего вида был описан подвид *C. hemicalosoma gonbadensis* Deuve, 1991.

C. roseni ранее считался редким видом и был известен по одноразовому сбору Е. А. Шестоперова из ущелья Ай-Дере в Западном Копетдаге (Крыжановский, Атамуратов, 1989). Наши сборы в этом районе в 1986—1990 гг. дали лишь 2 экз. В последнее время этот вид был найден в окр. пос. Кара-Кала (Зап. Копетдаг), где оказался нередким.

Ниже приводится описание личинок трех возрастов и заметки о биологии *C. roseni*, дифференциальный диагноз подрода *Mimocarabus* Geh. и определительная таблица его видов по личинкам. Обсуждается положение подрода в системе *Carabus* L.

Биология имаго. По нашим наблюдениям весной 1991 г. имаго этого вида довольно обычны на всхолмленных предгорьях с ксерофитной растительностью в окр. пос. Кара-Кала и долине р. Сумбар, что подтверждается многочисленными поимками в 1991—1992 гг. (Д. А. Волков, Д. В. Обыдов, М. В. Шестопалов, личные сообщения). Кроме того, в июне 1992 г. жуки этого вида были собраны нами в тенистом ущелье Марат-чешме (Зап. Копетдаг).

Жуки активны днем, преимущественно с 10 до 15 ч, после чего большая их часть скрывается под корнями полыни *Artemisia badhysi* Krasch. et Licz. или зарывается в верхние горизонты почвы. Питаются они гусеницами чешуекрылых и дождевыми червями *Allolobophora persiana* Mich., распространенными в Копетдаге, Бадхызе, Боль-

ших Балханах, Иране и Афганистане (Перель, 1979). Имаго *C. roseni* обладают своеобразным способом охоты на люмбрицид. Жужелицы в поисках добычи быстро бегают на остепненных склонах баиров и, обнаружив свежие выбросы дождевых червей, замирают неподвижно. При движении субстрата у норки жуки передними ногами быстро разрывают рыхлую почву и схватывают червей, которых здесь же поедают.

Сезон активности имаго ограничен концом зимы и началом весны. Самые ранние находки датируются серединой января, самые поздние — началом мая (материалы коллекции МГПУ).

Биология личинок. Для изучения развития *C. roseni* в лабораторных условиях пара жуков 2.04.1991 была помещена в садок с почвой и растительностью, собранными на месте поимки. Уже через 3 дня самка прорыла ход под корнями полыни (*A. badhysi*) до дна аквариума и отложила примерно сотню бледно-палевых яиц. После откладки яиц она оставалась в почве и погибла спустя 10 дней. Самец держался преимущественно на поверхности, почти не питался и на 8-й день был найден мертвым.

Яйца крупные, продолговатые, их длина составляет 6,7—6,95, ширина — 1,4—1,6 мм. Обращает внимание их большая относительная величина (они лишь в 2,78 раза меньше длины тела имаго), нетипично вытянутая форма (среднее отношение длины к ширине 4,2—4,34) и сильно развитый хорион с грубой гексагональной скульптурой. Такой набор признаков впервые отмечается для яиц жужелиц. Обычно они в 4—9 раз меньше имаго и относительно шире (для большинства жужелиц отношение длины к диаметру колеблется в пределах 1,5—2,5 (Luff, 1981)). Хорион в целом того же типа, что и у европейских *Carabus*, однако перегородки ячеек у *C. roseni* развиты значительно сильнее и более склеротизованы, что придает яйцам палевый оттенок.

На 3-и сутки после кладки появилось около 60 личинок. Хотя в садке находились дождевые черви, личинки начали сразу поедать друг друга. Они концентрировались преимущественно в верхних слоях почвы, где активно прокладывали ходы в поисках добычи.

Через 2 дня в садке оставалось лишь 15 личинок, а на 3-и сутки — 2. Время развития личинки I возраста составило 3—5 дней: личинки II возраста развивались дольше, однако ни одна из них не закончила развитие. Последняя личинка погибла при линьке 15.05.1991.

Судя по датам находок личинок в природе (см. ниже), период размножения приходится на конец марта-начало апреля, а уже с середины апреля начинается окукливание.

В целом жизненный цикл этого вида носит явственный эфемероидный характер. Об этом свидетельствуют крупные размеры яиц и, возможно, строение хориона; необычно быстрое для *Carabus* развитие эмбриона; высокая трофическая активность и находки личинок всех возрастов в природе в очень сжатые сроки.

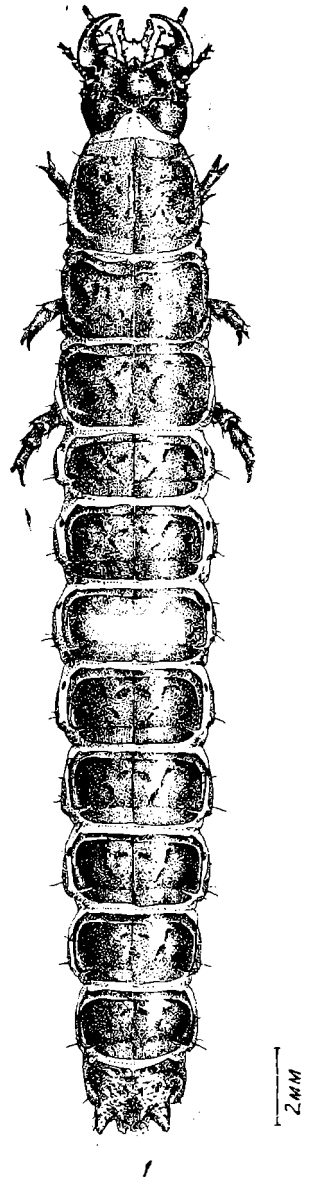
Carabus (Mimocarabus) roseni Reitter, 1897

Материал. Личинка III возраста; юго-зап. Туркмения, Кара-Кала, предгорья, под камнем, 22.05.1952 (Крыжановский); личинка III возраста, Туркмения, Копет-Даг, пр. Сянт-Хасардагский, июнь 1988 (Муратов); личинка II возраста, Туркмения, зап. Копет-Даг, окр. лос. Кара-Кала, 4.04.1990 (Данилевский); личинка I возраста и личинка III возраста, там же, 5.04.1990 (Шестопалов); выведенная личинка (см. выше), 15.05.1991 (Атамурадов, личинка II возраста); 2 личинки II возраста, Туркмения, окр. Кара-Кала, 8.04.1992 (Атамурадов). Материал хранится в ЗИН РАН (С.-Петербург) и на кафедре зоологии МГПУ (Москва). Таким образом, общий объем изученного материала составляет 3 личинки III возраста, 4 — II и 1 — I.

При описании личинки наряду с традиционными признаками (Шарова, 1958; Нигка, 1971) широко использовались методы хетотаксии (Bousquet, Goulet, 1984), модифицированные с учетом особенностей трибы Carabini (Makarov, 1991). Все обозначения на рисунках и в тексте соответствуют принятым в работе Bousquet et Goulet (1984). В основу общего очерка положено строение личинки III возраста, особенности личинок младших возрастов даны в сравнительном аспекте.

Рис. 1. *Carabus (Mimocarabus) roseni*, личинка III возраста, вид сверху.

Fig. 1. *Carabus (Mimocarabus) roseni*, 3rd instar larva, superior aspect.



Тело личинки (рис. 1) цилиндрическое, слабо суживающееся к концам. Лопasti тергитов и эпиплевриты слабо выдаются за общий контур. Массивные голова и церки, короткие придатки и сильные ноги свидетельствуют о ее способности к активному прокладыванию ходов в почве.

Окраска довольно темная, без металлического блеска. Голова, тергиты и ноги от коричневых до бурых, с затемненными сигиллами. Плевриты и вентриты светлее, от бледно-коричневых до соломенно-желтых, на эпистернитах груди выделяются почти черные сигиллы (рис. 3, 10, 12).

Скульптура выражена слабо: первичная изодиаметрическая сетчатость сохранилась лишь в области сигилл. Вторичная скульптура развита на дорсальной поверхности головы в виде системы борозд и ячеек, сосредоточенных в области клипеуса и базальной части лба (рис. 2) и на церках в виде довольно редких и крупных гранул с поперечными морщинками (рис. 4, 16).

Головная капсула широкая, поперечная, ее ширина приблизительно в 1,6 раза превосходит длину. Назале (рис. 2, 2a) с хорошо развитым гиподомом, не уступающим по размерам медиальным зубцам. Передний край параклипеуса почти прямой, его наружный угол заметно выступает. Надглазничный бугорок сильно развит, его высота примерно равна диаметру 1-го членика антенны (рис. 4a). Главный бугорок почти не выступает за контур головы. Хеты $FR_{8,9,10,11}$ и сенсилла FRd редуцированы, FRz короче диаметра 1-го членика антенны. Щетинки FR_6 и FR_7 расположены на округлых мембранозных участках, явственно отделенных друг от друга (рис. 2). Базиконическая сенсилла FRc замещена щетинкой. Для париеальных склеритов характерно отсутствие хет $PA_{4,5,6,8,10,15}$; окологлазничные хеты $PA_{9,13}$, короткие (рис. 4a), заметно уменьшен набор сенсилл (рис. 2, 3, 4). В то же время сохраняются явственная хета PA_{16} , а $PA_{14,17}$ обычно хорошо развиты.

Антенны (рис. 2, 5) короткие, не длиннее мандибул, сенсорные придатки на вершине 3-го и 4-го члеников нормально развиты, хеты AN_{1-7} явственно укорочены. В группе сенсилл на 1-м членике (AN_{a-c}) могут присутствовать 1, реже 2 короткие вторичные хеты, расположенные на округлых осветленных участках.

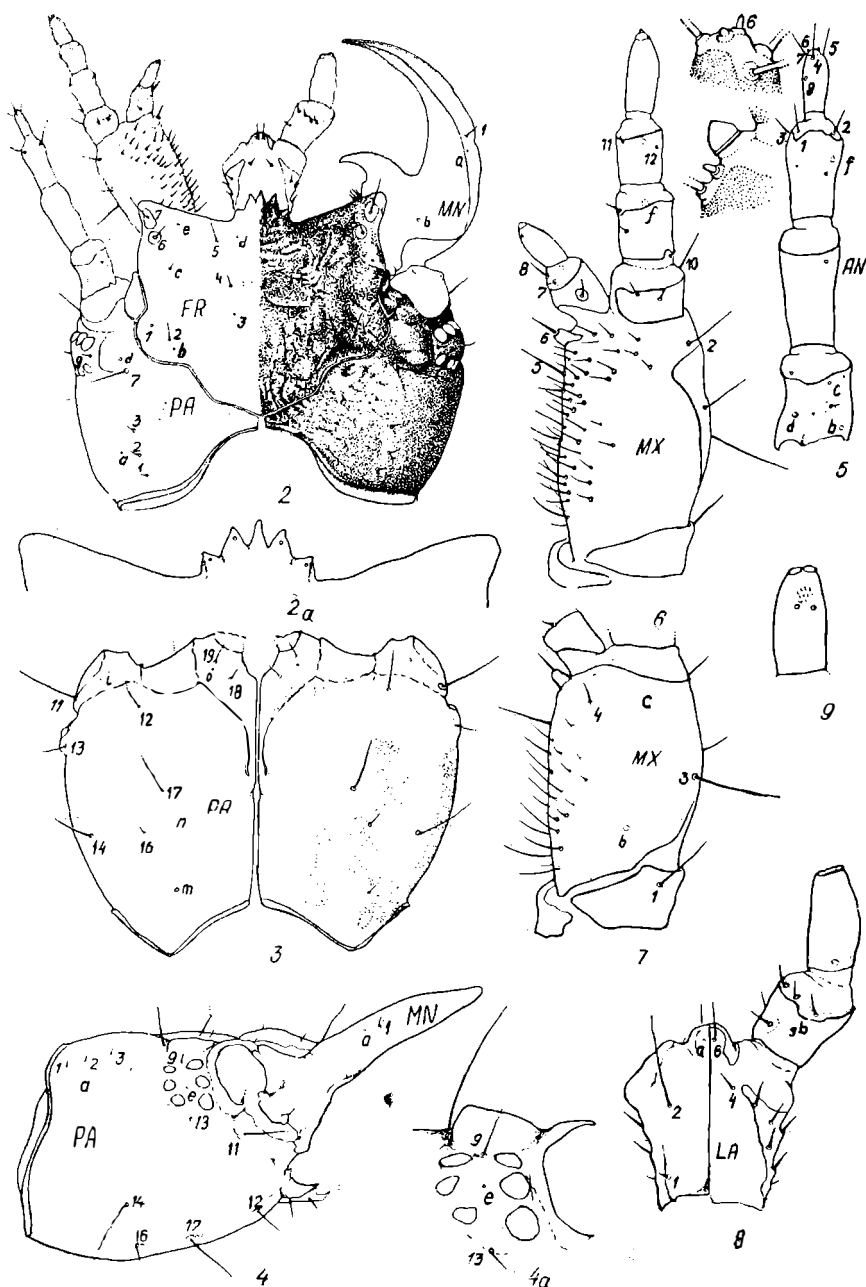
Мандибулы (рис. 2, 2, 4) типичного для личинок *Carabus* строения, добавочный зубец ретинакулума короткий, явственно намечен.

Максиллы (рис. 2, 6, 7) характеризуются относительно короткими щупиком и галеей. В отношении хетома следует отметить наличие дополнительных хет на 1-м членике галеи и 1—2-м члениках челюстного щупика (рис. 2, 7); gMX состоит из сравнительно редко расположенных коротких щетинок как на дорсальной, так и на вентральной стороне стипеса.

Нижняя губа (рис. 2, 8, 9) обладает своеобразным хетомом: gLA_6 сильно развита и включает, кроме 2—3 щетинок в дистальной части первого членика шупика, еще 1—2, расположенных базальнее, 2-й членик губного шупика на вершине с 2 сближенными, слабо отделенными чувствительными площадками и округлым сенсорияльным полем на внешней стороне (рис. 2, 9).

Переднегрудь имеет типичный для личинок *Carabus* хетом: тергальные хеты сильно редуцированы (рис. 3, 11), а плевриты и вентриты с вторичными щетинками: gEM_1 включает от 2 до 4 хет, а gPS_1 — 2—3. Кроме этого, характерно наличие короткой хеты на эпиплеврах переднеспинки (рис. 3, 10).

Средне- и заднегрудь (рис. 3, 12, 13) обладает аналогичным образом модифицированным хетомом. На тергитах полностью редуцирова-



ны ME₁₀ и ME₁₄, на плевритах развита gEM₁. Характерно наличие довольно длинной ME и одиночных хет PL₁, TN₁. Дыхальце передне- и среднегруди (рис. 4, 22) значительно крупнее дыхалец сегментов брюшка (рис. 4, 23).

Нога массивная, с короткими голенью и лапкой с сильно развитыми группами шипиков (рис. 4, 20). На тазике gCO₇, gCO₆, gCO₉ и gCO₁₀ состоят из слегка утолщенных хет, причем gCO₇ может включать от 3 до 5 щетинок. Вертлуг несет длинные чувствительные щетинки TR_{4,5} и группу TR₂, представленную рядом из 4—6 шипиков на вентральной поверхности. Бедро и голень с группами массивных шипиков на вершине. Характерно, что хета FE₁ также представлена группой из 3—4 шипообразных щетинок. Лапка нормального строения, на ее вентральной поверхности расположено 2—3 пары шипиков, сенсиллы TA_{b,c,d,e} не увеличены (рис. 4, 21).

Брюшко характеризуется относительно полным набором первичных чувствительных структур (рис. 3—4, 14—19). Типичный тергит (рис. 3, 15) обладает довольно сильно редуцированным хетомом: TE_{8,9} отсутствуют, а TE₁ редуцирована до базиконической сенсиллы (хеты TE_{4,5} имеются лишь на первом сегменте). Вентриты с типичным для *Carabus* набором щетинок: gST₂ включает 1 медиальную и 2 латеральных щетинки, а gST₅ две (редко одну) хеты. Гипоплевриты с парой длинных и 1—2 короткими трихоидными сенсиллами (рис. 3, 14).

Церки (рис. 4, 16, 17) короткие, массивные, с 2 неравными зубцами, причем дорсальный сильно смещен внутрь. Первичные трихоидные сенсиллы развиты слабо: UR₃ отсутствует, остальные хеты короткие, часто утолщенные, а UR₉ представлена слабо заметной конической сенсиллой. Часто UR₂ и хеты, расположенные на вершине церок, оказываются отломаны или сточены до основания.

Подпорка (X сегмент брюшка) также массивная, с сильно развитой базальной частью (рис. 4, 18, 19). Вентральная группа gPY₇ включает 4—7 пар длинных и до 10 коротких хет.

Отличие возрастных стадий. Личинки I возраста характеризуются относительно слабо выраженными латеральными зубцами назале (рис. 4, 24), явственными яйцевыми зубчиками в базальной части лба, узкими серповидными мандибулами и длинными церками (рис. 4, 26). Их хетом отличается малым развитием групп хет: MX_{2,3} и FE₁ одиночные, лапка снизу без шипиков, gCO₇ лишь с 2 хетами, а gIST₂ без хет или с 1 короткой хетой. Личинки II возраста в отношении хетомы идентичны описанным выше личинкам III возраста. Они отличаются



Рис. 2. (2—9). *Carabus (Mimocarabus) roseni*, детали строения головы личинки III возраста: 2 — голова сверху (левые мандибула и губной щупик, правые антенна и максилла не показаны, скульптура изображена только справа); 2a — передний край лобного склерита, сверху; 3 — головная капсула снизу (сигиллы показаны только справа); 4 — голова сбоку (придатки, кроме правой мандибулы, не показаны); 4a — область глазничного бугорка сбоку; 5 — левая антенна сверху (слева показаны увеличенные сенсиллы на вершинах 3-го и 4-го члеников); 6 — правая максилла сверху; 7 — стипес левой максиллы снизу; 8 — нижняя губа (слева — снизу, справа — сверху, левый щупик не показан); 9 — 2-й членик нижнегубного щупика сбоку. Масштаб как на рис. 4.

Fig. 2. (2—9). *Carabus (Mimocarabus) roseni*, structural details of 3rd instar larva head: 2 — head, superior view, (left mandible and labial palpus, right antenna and maxilla not shown, only right side sculpture shown); 2a — frontal sclerite anterior margin, superior aspect; 3 — head capsule, inferior aspect (only right sigillas shown); 4 — head, lateral aspect (appendages, except right mandible, not shown); 4a — ocular tubercle area, lateral aspect; 5 — left antenna, superior aspect (magnified apical sensillas of 3rd and 4th segments are shown on the left side); 6 — right maxilla, superior aspect; 7 — left maxilla stipes, inferior aspect; 8 — inferior lip (left — inferior aspect, right — superior aspect, left palpus not shown); 9 — 2nd inferior lip segment, lateral aspect. Scale as on fig. 4.

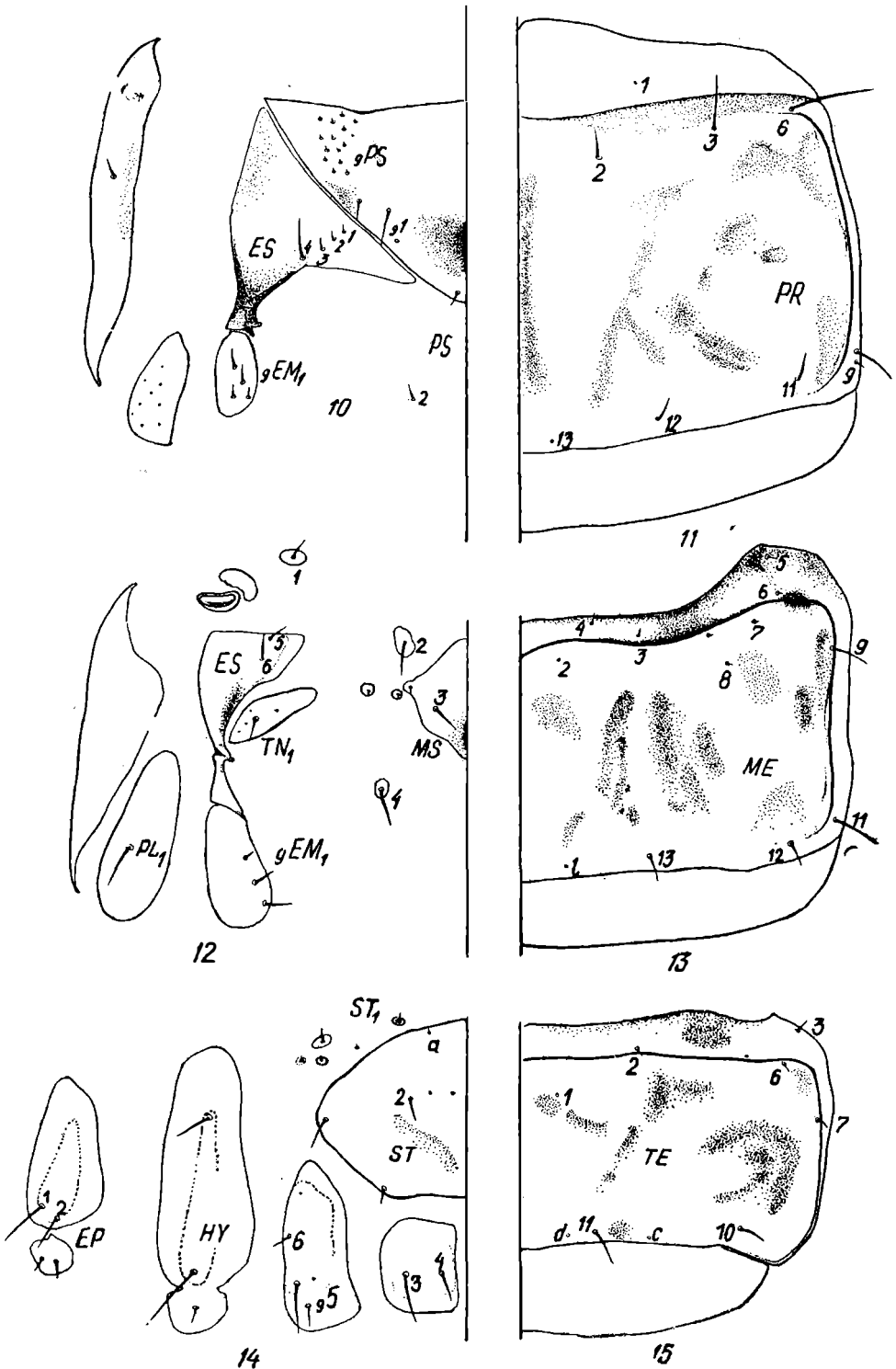


Рис. 3. (10—15). *Carabus (Mimocarabus) roseni*, строение сегментов тела личинки III возраста: 10, 11 — правая половина переднегруди (10 — снизу, 11 — сверху); 12, 13 — правая половина среднегруди (12 — снизу, 13 — сверху); 14, 15 — правая половина IV сегмента брюшка (14 — снизу, 15 — сверху). Масштаб как на рис. 4.

Fig. 3. (10—15). *Carabus Mimocarabus) roseni*, body segment structure of 3rd instar larva: 10, 11 — prosternum right side (10 — inferior, 11 — superior aspect); 12, 13 — mesosternum right side (12 — inferior, 13 — superior aspect); 14, 15 — 4th abdominal segment right side (14 — inferior, 15 — superior aspect). Scale as on fig. 4.

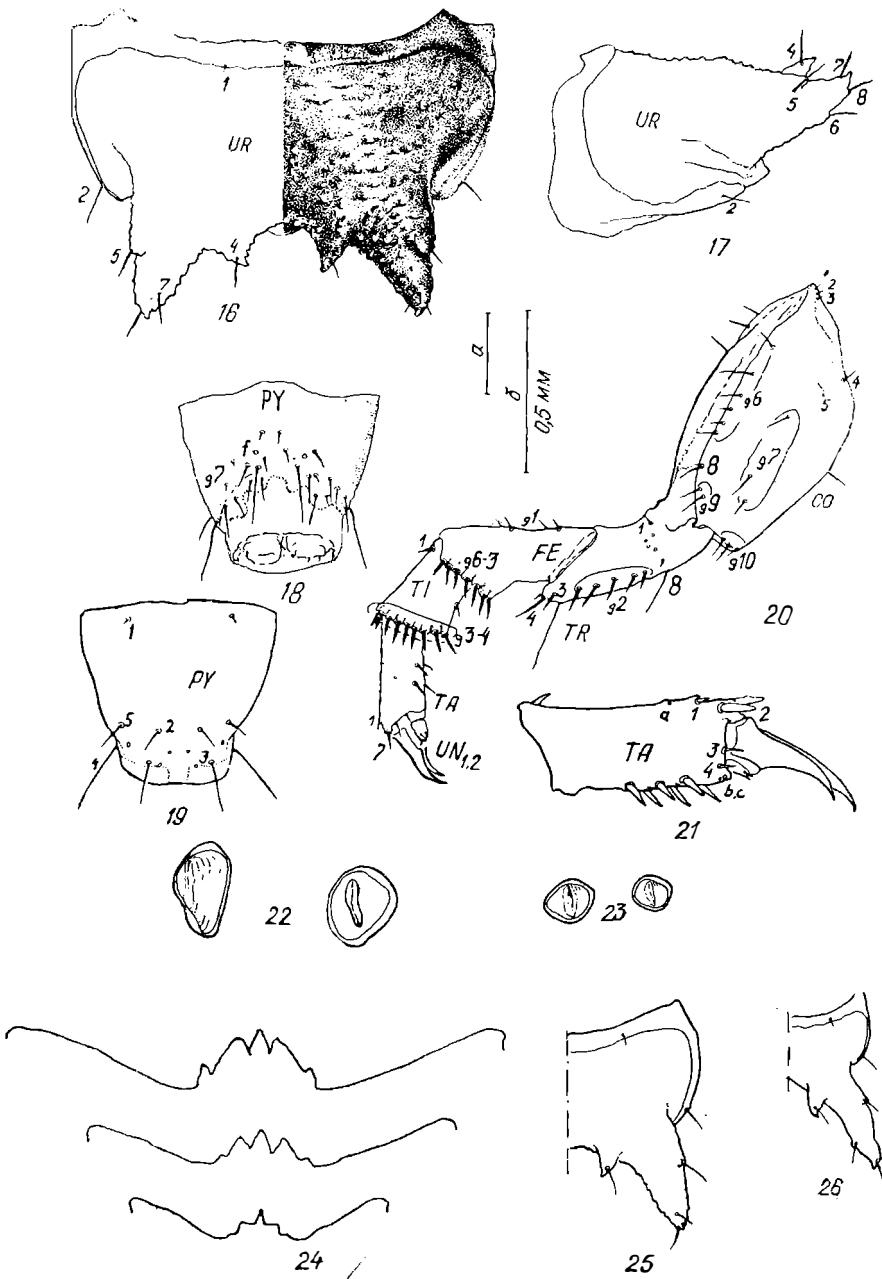


Рис. 4. (16—26). *Carabus (Mimocarabus) roseni*, детали строения личинок: 16—23—личинка III возраста, 25—личинка II возраста, 26—личинка I возраста; 16—IX тергит брюшка сверху (скульптура слева не показана); 17—то же, сбоку; 18, 19—X сегмент брюшка (18—снизу, 19—сверху); 20—правая средняя нога спереди; 21—лапка сзади; 22—дыхальца грудных сегментов; 23—дыхальца брюшных сегментов; 24—форма назале (сверху вниз—личинки III, II и I возраста); 25, 26—правая половина IX тергита брюшка, сверху. Масштаб: фигуры 2—4, 10—20, 25, 26 выполнены в масштабе «а», 2а, 4а, 5—9, 21—24—в масштабе «б».

Fig. 4. (16—26). *Carabus (Mimocarabus) roseni*, structural details of larvae: 16—23—3rd instar, 25—2nd instar, 26—1st instar; 16—9th abdominal tergite, superior aspect (left sculpture shown); 17—idem, lateral aspect; 18, 19—10th abdominal segment (18—inferior, 19—superior aspect); 20—right midleg, anterior aspect; 21—abdominal segment stigmatae; 24—nasale shape (downwards 3rd, 2nd, 1st, instar larvae); 25, 26—IX abdominal tergite right side, superior aspect. Scale: figs 2—4, 10—20, 25, 26 in scale «а» 2а, 4а, 5—9, 21—24—scale «б».

Размеры головной капсулы личинок
Head Capsule Measurements of *C. roseni*
larvae

Возрастная стадия	Длина лобного склерита	Ширина головной капсулы
I	0,78	1,01
II	1,1—1,4	1,8—2,45
III	1,45—1,52	2,8—2,82

Примечание. Длина лба измерялась от переднего края назале, ширина головы — как максимальная ширина между глазами бугорками.

явственными остатками яйцевых зубцов, формой назале (рис. 4, 24) и церок (рис. 4, 25). Основные промеры головной капсулы всех трех возрастов приведены в таблице.

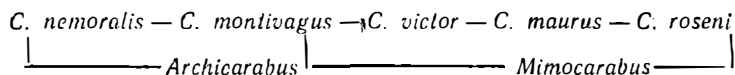
До сих пор личинки подрода *Mimocarabus* были известны лишь по фрагментарным данным, относящимся к *C. maurus* A d. (Larouge, 1929). Тщательное описание личинок *C. roseni* и переисследование личинок *C. maurus* позволяют нам составить диагноз и предположить таблицу для определения известных личинок этого подрода.

Таблица для определения личинок подрода *Mimocarabus*
Key to larvae of the subgenus *Mimocarabus*

- 1.2. Первый членик антенн и первый членик губного щупика с дополнительными хетами в хитинизированной части, добавочный зубец ретинакулула слабо выражен. Дыхальца грудных сегментов гипертрофированы, в gPY_7 5—12 пар хет . . . *C. roseni* Rit.
- 2.1. Первый членик антенны и губного щупика без дополнительных хет, добавочный зубец ретинакулула отчетливый. Дыхальца грудных сегментов нормальные, хета FE_1 одиночная, в состав gPY_7 обычно входят 2—4 пары хет . . . *C. maurus* A d.

Диагноз подрода *Mimocarabus* G e h. Личинки *Mimocarabus* характеризуются цилиндрическим телом с копательными конечностями. Назале явственно 5-зубчатое, церки короткие, с массивным дорсальным зубцом, смещенным внутрь. Надглазничные бугорки хорошо развиты, хета $FE_{6,7}$ разделены, имеются короткие щетинки PA_{16} и FR_c , хеты $FR_{8,9}$ отсутствуют. 2-й членик губных щупиков короткий, с 2 сближенными чувствительными площадками у вершины. Эпиплевры переднеспинки с дополнительной хетой, латеральные края брюшных тергитов лишь с одной щетинкой — TE_7 .

По основным признакам личинок подрод *Mimocarabus* G e h. принадлежит к группе *Archeocarabus* (Bengtsson, 1927), в пределах которой наиболее сходен с личинками *Archicarabus* Seidl., *Morphocarabus* G e h. и *Trachycarabus* G e h. При этом сходство с двумя последними обусловлено, главным образом, адаптивными признаками (форма назале и церок, строение ног и ротовых придатков). Напротив, личинок *Mimocarabus* и *Archicarabus* объединяют особенности хетома, имеющие инеадаптивный характер и относительно больший таксономический вес (Макаров, 1990а, б; Макаров, 1991): наличие TE_7 при отсутствии TE_9 , развитие PA_{16} , дополнительные хеты в хитинизированной части первых члеников антенны и губного щупика. Известных нам личинок этих подродов можно расположить в следующий ряд:



В этом ряду нарастают черты специализации личинок к активному прокладыванию ходов в почве, достигая максимального развития у *C. roseni*. При этом следует отметить как морфологические (сильно развитый гиподон, шипики на ногах, массивные церки, почти не увеличенный хетом венитритов), так и физиологические адаптации: гипертрофия дыхалец грудных сегментов связана, вероятно, с интенсивной работой мышц ног в узких, слабо вентилируемых ходах.

Следует отметить, что начиная с 1932—1936 г.г., *Mimocarabus* G e h. сближали с *Trachycarabus* G e h., основываясь на габитуальном

сходстве имаго (Breuning, 1932—1936). Позднее обосновываясь признаками гениталий самцов, род был разделен на несколько родов, причем *Mimocarabus* Geh. вместе с *Trachycarabus* Geh. оказался включенным в род *Lipaster* Motsch. sensu Ishikawa (Ishikawa, 1979), а *Archicarabus* Seidl.— в род *Ischnocarabus* Kr. sensu Ishikawa. Эту же трактовку, с небольшими изменениями, принял в своей обзорной работе Т. Дев (Deuve, 1991). По нашему мнению, значительное сходство в деталях строения хетота, наряду с четкими различиями в адаптивных структурах позволяет считать *Mimocarabus* Geh. специализированным производным *Archicarabus* Seidl.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (93—04—20191).

- Крыжановский О. Л. Жуки-жужелицы рода *Carabus* Средней Азии.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.— Т. 52.— 132 с.
- Крыжановский О. Л., Атамурадов Х. И. Обзор фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западного Копетдага и ее зоогеографические особенности. Сообщение 1 // Изв. АН ТССР, Сер. биол. наук.— 1989.— 1.— С. 8—17.
- Макаров К. В. Таксономический анализ группы подродов *Archeocarabus* (Coleoptera: Carabidae: *Carabus*) на базе морфологии личинок // Фауна и экология жужелиц.— Кишинев, 1990а.— С. 44.
- Макаров К. В. Роль микроморфологических признаков личинок в систематике жужелиц трибы *Sarabini* (Coleoptera, Carabidae) // Успехи энтомологии в СССР: жесткокрылые насекомые. Материалы X съезда ВЭО 11—15 сент. 1989.— Л., 1990б.— С. 84—87.
- Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР.— М.: Наука, 1979.— 272 с.
- Шарова И. Х. Личинки жуков-жужелиц, полезных и вредных в сельском хозяйстве // Уч. зап. МГПИ им. В. И. Ленина.— 1958.— 124, вып. 7.— С. 4—165.
- Bengtsson S. Die Larven der nordischen Arten von *Carabus* Lin. // Lunds Univ. Arskr.— 1927.— 24, N 2.— S. 1—29.
- Bousquet Y., Goulet H. Notation of primary setae and pores on larvae of Carabidae (Coleoptera: Adepaga) // Can. Journ. Zool.— 1984.— 62.— P. 573—588.
- Breuning S. Monographie der Gattung *Carabus* L. Teil I—IV // Best.-Tab. europ. Coleopt. Troppau.— 1932—1936.— 104—110.— 1610 S.
- Deuve T. La nomenclature taxonomique du genera *Carabus* // Bibl. entomol. Venette.— 1991.— 4.— 198 p.
- Hurka K. Die Larven der mitteleuropaeischen *Carabus*- und *Procerus*-Arten // Rozpr. Ceskoslovenske Akad. ved.— 1971.— 81, N 8.— 136 s.
- Ishikawa R. A preliminary revision of the Carabogenici of the subtribe Carabina (Coleoptera, Carabidae) // Bull. Nat. Sci. Mus. Ser. A (Zool).— 1979.— 5, N 2.— P. 95—114.
- Larouge G. Coleoptera Adepaga, Fam. Carabidae // Genera Insectorum.— 1929.— 192.— P. 44—60.
- Luff M. L. Diagnostic characters of the eggs of some Carabidae (Coleoptera) // Entomol. Scand.— 1981.— 15.— P. 317—327.
- Макаров К. Employment of the larval morphological features in the systematics of the genus *Carabus* (L.) Thoms. // Fortrage der XII SIESS.— Kiev, 1991.— P. 295—299.

Московский педагогический ун-т
(129278 Москва)
Туркменское о-во охраны природы
(740012 Ашхабад)

Получено 19.02.93