РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК Южный Научный Центр



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES Southern Scientific Centre

# Кавказский Энтомологический Бюллетень

# CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 7. Вып. 2 Vol. 7. No. 2



Ростов-на-Дону 2011

### Морфология преимагинальных стадий и экологические особенности жука-долгоносика *Paraphilernus bilunulatus* Desbrochers, 1892 (Coleoptera: Curculionidae: Styphini)

# Morphology of preimaginal stages and ecological peculiarities of the weevil *Paraphilernus bilunulatus* Desbrochers, 1892 (Coleoptera: Curculionidae: Styphini)

## B.Ю. Назаренко V.Yu. Nazarenko

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, ул. Б. Хмельницого, 15, Киев 01601 Украина Schmalhausen institute of zoology NAS of Ukraine, B. Khmelnitskiy str., 15, Kiev 01601 Ukraine. E-mail: nazarenko@izan.kiev.ua

*Ключевые слова:* Coleoptera, Curculionidae, Styphini, *Paraphilernus bilunulatus*, личинка, куколка, морфология, трофические связи.

Key words: Coleoptera, Curculionidae, Styphini, Paraphilernus bilunulatus, larva, pupa, morphology, trophic relations.

**Резюме.** В статье приведено морфологическое описание личинки *Paraphilernus bilunulatus* Desbrochers, 1892 и дана характеристика его поведения и экологических особенностей. Личинки – полифаги растений из семейств Caryophyllaceae, Cyperaceae, Poaceae. Такие особенности морфологии и хетотаксии изученных личинок, как выступающие затылочные мыщелки и размещение третьих дорсоэпикраниальных щетинок на наличнике, указывают на сходство с представителями семейства Erirhinidae.

*Abstract.* In the article morphological description using chaetotaxy of the larva of *Paraphilernus bilunulatus* Desbrochers, 1892 and data on its ecology and behavior are given. Larvae are polyphagous on the plants from families Caryophyllaceae, Cyperaceae, Poaceae. Morphological characters and larval chaetotaxy, especially prominent postoccipital condyles and position of dorsoepicranial seta 3 on frontal sclerite are similar to those of Erirhinidae weevils.

Род *Paraphilernus* Desbrochers, 1892 представлен единственным видом *Paraphilernus bilunulatus* Desbrochers, 1892. Это солонцово-солончаковый вид, широко распространенный в Причерноморье и Приазовье Украины, России, обнаруженный также в Казахстане и в Южной Сибири [Коротяев и др., 1993; Кривец, Коротяев, 1998; Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999].

Сведения об экологических особенностях этого долгоносика крайне органичены и противоречивы, информация о преимагинальных стадиях отсутствует [Кривец, Коротяев, 1998].

#### Материал и методы

Для исследований использовано свыше 50 личинок и 2 имаго, собранных на травянистых растениях в пойме реки Цареги (Ташинский залив), а также на косах Тилигульского лимана и его притока реки Цареги (Украина, Николаевская область, Березанский район, окрестности с. Ташино, с. Прогрессовка, РАП

«Тилигульский») 7-10.04.2011 года в прибрежной полосе растительности до 48 м от воды, обычно в пределах 16-25 м. Большая часть личинок была зафиксирована для морфологического исследования путем кратковременного погружения в кипящую воду с последующим помещением в 95% раствор этанола. Отпрепарированные склериты эпикраниума и ротовых органов4личинокпослеобезвоживанияиспользовались для приготовления постоянных микроскопических препаратов в канадском бальзаме. Живые личинки и жуки помещались в пластиковые садки с перфорацией и живыми растениями для проведения лабораторных исследований. Для окукливания взрослые личинки были пересажены в пустые емкости, почву и измельченную гнилую древесину дуба. Для описания личинок и хетотаксии использовались общепринятые принципы и терминология [May, 1993; Marvaldi, 2003] с использованием бинокулярного микроскопа МБС-9 и микроскопа ЛОМО. Фотографии сделаны с использованием цифрового фотоаппарата Olympus C-480Z.

Описание личинки. Тело серовато-зеленое, с очень слабо выраженными более светлыми продольными полосами, переднегрудные склериты и головная капсула интенсивно пигментированы, при небольшом увеличении выглядят черными. Внешне сходны с личинками представителей трибы Нурегіпі. Личинки перед окукливанием иногда приобретают желтоватый оттенок. Длина тела взрослой личинки 2–4 мм, ширина около 0.6 мм. Длина головной капсулы в среднем 0.3 мм, ширина – 0.25 мм.

Хетотаксия головной капсулы и ротовых органов. Эпикраниум (рис. 1): pes – 6–7, des – 3 (des 1, 3, 5), длинные, des 2 расположена на наличнике у фронтального шва. Сенсилла у основания des 1. Боковых эпикраниальных щетинок les 2. Глазков две пары. Зазатылочные мыщелки сильно выдаются за контуры головной капсулы. Фронтальный склерит широко треугольно-сердцевидный, с 2 парами фронтальных щетинок fs 4–5, fs 4 длинные, fs 5 короткие. У основания фронтального склерита расположены 4 пары сенсорных пор, часть из них, по-видимому, является редуцированными щетинками. Эндокарина явственная, ее длина составляет около трети длины фронтального склерита. Щетинки наличника (рис. 1, 2) cls 1 и cls 2 крошечные, почти равной длины, сенсилла



#### Рис. 1-16. Детали строения личинки Paraphilernus bilunulatus.

Рис. 1–16. Детали строения личинки *Paraphilernus bilinulatus*. 1 – головная капсула (ant – антенны, ос – стеммы; эпикраниальные щетинки: pes – постэпикраниальные, des – дорсальные, les – боковые; fs – фронтальные, ves – вентральные); 2 – верхняя губа, наличник и эпифаринке (Irms – верхнегубные щетинки, ams – серединные передние, als – передне-боковые щетинки; mes – серединные щетинки); 3 – антенна; 4 – мандибула; 5 – максилла (st – стипес; pfs – околощупиковые щетинки, stps – стипеальные шетинки); 6 – вершина жевательной лопасти (dms – дорсальные, vms – вентральные шетинки жевательной лопасти); 7 – нижняя губа (lig – лигула, plb – прелабиум, pslb – постлабиум); 8 – грудные сегменты; 9 – правая педальная доля (область); 10 – переднегрудное дыхальце; 11–12 – дыхальца первых брюшных сегментов; 13 – то же VIII сегмента брюшка; 15 – VIII и IX сегмент брюшка; 16 – IX и X сегменты (рюшка; 06лист), щетинки пронотума, prs – продорсальные, pds – постдорсальные, dpls – дорсоплевральные, vpls – вентроплевральные, ps – щетинки педальной доли). Fig. 1–16. Structural details of *Paraphilernus bilunulatus* larva. 1 – bead сархије (ant – анелда, oc – зекретах – свистата бристана), des – doreal les – lateral: fs – frontal); 2 – labrum and clynaeus (Irms

Fig. 1–16. Structural details of *Paraphilerniks bilinitialis* latva.
1 – head capsule (ant – antenna, oc – stemma; epicranial setae; pes – postepicranial, des – dorsal, les – lateral; fs – frontal); 2 – labrum and clypaeus (Irms – labral setae, ams – anteromedian setae, als – anterolateral setae); 3 – antenna; 4 – mandibula; 5 – maxilla (st – stipes; pfs – palpiferal setae, stys – stipeal setae); 6 – mala (dms – dorsal malae setae, vms – ventral malae setae); 7 – labium (lig – ligula, plb – praelabium, pslb – postlabium); 8 – thorax; 9 – right pedal lobe; 10 – pronotal spiracle; 11–12 – spiracles of the 1<sup>st</sup> abdominal segments; 13 – spiracle of the VIII abdominal segment; 14 – II abdominal segment; 15 – VIII–IX abdominal segments; 16 – IX and X abdominal segments (prns – pronotal, prs – prodorsal, pds – postdorsal, dpls – dorsopleural, vpls – ventropleural, ps – pedal lobe setae); lobe setae)

находится от них приблизительно на равном расстоянии и немного впереди.

Антенна (рис. 3) с широкой овальной базальной мембраной, узким длинным сенсорным конусом и 3–4 шипиковидными сенсиллами на мембране.

Верхняя губа (рис. 2) с 2 короткими, широкими, неравно расщепленными впереди тормами, задние концы их сходятся или почти параллельны; lrms 1 и 2 длинные, lrms 3 в 2–3 раза короче их; серединная сенсилла msl расположена у основания базального отростка верхней губы. Переднебоковых щетинок als – 3, переднецентральных ams – 2, серединных эпифарингеальных mes – 4.

Мандибулы (рис. 4) с 2 острыми зубцами, мандибулярные щетинки mds1 и mds2 очень короткие, почти равной длины, сенсилла расположена вблизи режущего края. Режущий край мелкозубчатый, у основания ограничен зубцевидным выступом.

Максилла (рис. 5, 6) обычного для личинок долгоносиков строения, максиллярный щупик двучлениковый, дорсальных щетинок dms – 6, вентральных vms – 2, одна из них обычно толще и короче. Стипеальная щетинка stps – 1 длинная, с сенсорной порой у основания, околощупиковых щетинок pfs – 3, pfs 1 короткая, pfs 2 крошечная, шипиковидная, pfs 3 длинная.

Нижняя губа (рис.7): постлабиум с двумя парами коротких и одной парой длинных щетинок. Прелабиум с 2 короткими щетинками, сенсиллы расположены у основания его боковых ветвей интенсивно пигментированного прелабиального склерита. Лигулярных щетинок две пары, возле них расположена пара сенсилл. Щупики одночлениковые.

Хетотаксия сегментов тела.

Переднегрудь (рис. 8) с одной маленькой и одной крупной щетинкой prns посередине пронотума, 1-3 крошечными шипиковиаными шетинками ваоль заднего и 2 ваоль переднего края. Пронотальные склериты интенсивно пигментированы. Дорсоплевральных щетинок dpls 2, передняя умеренной длины, задняя шипиковидная, вентроплевральных щетинок vpls 1-2, они расположены на крупном пигментированном склерите неправильной формы, или же он окружает их полукольцом. Мезонотум и метанотум с 2 поперечными складками; щетинки дорсальной поверхности шипиковидные, обычно неразличимы, мезонотум с 1 шипиковидной pds и 1-2 dpls, окруженными незамкнутым полукольцевидным пигментированным склеритом и выступающими вперед в область переднегруди. Одна из dpls крупная. Метанотум с одной шипиковидной prs, 1-3 pds, одна из которых более длинная, и умеренной длины 1 dpls, 1 vpls.

Педальная область (рис. 9) с 4–5 щетинками ря, 3 из которых спереди и снаружи окружены пигментированным серповидным склеритом, одна находится медиальнее и одна, если различима, спереди от склерита. Одна из трех щетинок, окруженных склеритом, крупная, длинная, темная, остальные светлые, шипиковидные.

Между педальными областями расположены два бугорковидных выпячивания, вместе с ними играющие роль ложноножек, и пара шипиковидных вентральных щетинок.

Дыхальца (рис. 10–13) очень маленькие, двухкамерные, камеры дыхалец I–V брюшных сегментов (рис. 12, 13) короткие, немного длиннее перитремы, слабо расходящиеся, с 2–5 кольцами. Верхняя камера немного короче нижней. Камеры переднегрудных дыхалец и дыхалец VIII брюшного сегмента направлены косо вверх и назад, камеры дыхалец первых брюшных сегментов направлены почти прямо назад. Дыхальца переднегруди (рис. 10) и VIII брюшного сегмента (рис. 14) немного крупнее, камеры с 6–8 и 5–7 кольцами соответственно.

Первые семь сегментов брюшка (рис. 14) 1–7 с 3 (первый сегмент) – 5 складками, обычно с 4 (дополнительные складки образуются за счет подразделения предорсума и постдорсума) с 2–4 дорсальными щетинками: 1 prs, 1–3 pds, из которых pds 1 короткая и присутствует обычно на всех сегментах брюшка, остальные шипиковидные и часто неразличимы, иногда имеется 1 шипиковидная стигмальная щетинка ss. Дорсоплевральных щетинок dpls – 1, короткая, vpls – 1–2, одна из них крупная, пигментированная, вторая короткая, шипиковидная или отсутствует.

Восьмой сегмент брюшка (рис. 15) на дорсальной поверхности с двумя неявственными складками, дыхальца расположены на его дорсальной поверхности, pds 1, 2 очень короткие, шипиковидные, dpls 1 и vpls 1 длинные, vpls 2, если имеется, шипиковидная.

Девятый сегмент (рис. 15, 16) узкий, трубкообразный, слабо разделен на очень короткую переднюю и длинную заднюю складки, кольцевидный, на дорсальной поверхности расположены 1-2 шипиковидные pds и 1 длинная ? dpls.

Десятый сегмент (рис. 16) 4-лопастный, анальная щель Х-образная.

Описание куколки. Куколка желтоватая, блестящая, длиной 2-3 мм (рис. 17-19). Головотрубка толстая, посередине изогнутая. Антенны направлены к основанию переднеспинки так, что булава каждой из них видна в дорсальной проекции. Переднеспинка колоколовидная, суженная у вершины и слегка на основании. Вершины второй пары птеротек очень слабо различимы и прикрывают основания лапок третьей пары ног. Псевдоцерки IX сегмента брюшка короткие, бугорковидные. Поскольку щетинки единственной пригодной для исследований куколки оказались в значительной степени поврежденными, провести подробный сравнительный анализ хетотаксии в настоящей статье не представляется возможным. Достоверно присутствуют крупные теменные (vs), надглазничные (sos) и короткие глазничные (os) щетинки, расположенные на бугорках; на головотрубке две пары очень коротких ростральных щетинок (rs1, rs2). Переднеспинка с длинными, расположенными на бугорках вершинными (as), дискальными (ds), боковыми и заднебоковыми (pls1) и короткими (pls2) щетинками. Вершины голеней с длинными щетинками. Сегменты брюшка преимущественно с короткими щетинками, IX сегмент брюшка с длинными щетинками на псевдоцерках.

Особенности поведения и экологии личинок и имаго. Личинки находились на низких и заболоченных участках берега, покрытых травянистой растительностью. В зарослях тростника и на более возвышенных участках они не были обнаружены. Во время проведения наблюдений в природе личинки интенсивно перемещались по поверхности почвы и растений, массово попадали в почвенные ловушки и в воду лимана, где наблюдались в значительном количестве у берега. Перемещение личинок по субстрату происходит аналогично таковому личинок представителей трибы Hyperini, но простернальная выпячивающаяся область у них менее развита и в передвижении значительную роль играют две пары вентральных бугорков, особенно внутренние бугорки (вентриты), хорошо развитые на всей нижней поверхности тела, в том числе и на грудных сегментах. В природных условиях личинки обнаруживались на растениях из различных семейств, в том числе на Роасеае и, предположительно, Cyperaceae ((Color plate 8: fig. 20-21), а также на Caryophyllaceae (Stellaria spp., ?Melandrium sp., (Color plate 8: fig. 22-23), Asteraceae (Artemisia spp.) и Plumbaginaceae. На растениях личинка прогрызает округлое отверстие в эпидермисе, обычно на нижней поверхности листа, после чего начинает выгрызать слой его паренхимы, оставляя второй слой эпидермиса нетронутым. В тонких листовых пластинках в закрытых садках иногда наблюдались сквозные перфорации листовой пластинки. В процессе питания образуется полость, в которую по мере ее



Рис. 17–19. Куколка Paraphilernus bilunulatus. 17 – вид снизу; 18 – вид сбоку; 19 – вид сверху (vs – теменные, sos – надглазничные, os – глазничные, rs – ростральные, as – вершинные, ds – дискальные. ls - – боковые, pls – заднебоковые щетинки). Fig. 17–19. Pupa of Paraphilernus bilunulatus.

- ventral view; 18 - lateral view; 19 - dorsal view (vs - vertical, sos - super orbital, os - orbital, rs - rostral, as - apical, ds - discal, ls - lateral, pls pleurolateral setae).

увеличения постепенно погружается голова (рис. 20), потом передний конец тела, а затем все тело личинки, при этом в листе образуется мина (рис. 20-23), внешне напоминающая мины долгоносиков из подсемейства Rhamphinae [Dieckmann, 1970] и некоторых Ceutorhynchinae [Dieckmann, 1972]. В листе злака в лабораторных условиях личинка старшего возраста за сутки прогрызает мину длиной около 2 см. Внедрение личинок и мины на листьях в природных и лабораторных условиях наблюдались только на злаках, осоках и на гвоздичных.

В листовых пластинках злаков, осок и длиннолистых гвоздичных мина обычно вытянута, реже овальная и может достигать 2-3 см длины, при этом вдоль середины ее просматривается цепочка темных экскрементов. В листовых пластинках звездчатки мина обычно овальной формы и занимает значительную часть листовой пластинки. В природных условиях в листьях злаков часто наблюдались мины с погибшими, мумифицированными или погибающими личинками.

Личинки покидают мины, переползая на другие растения перед окукливанием. Окукливание в природе, по-видимому, происходит в почве; в лабораторных условиях личинки, оставшиеся в минах, погибали. Будучи пересаженными в пустой садок, они гибли или окукливались (20%), при этом взрослые жуки были деформированными и нежизнеспособными, в садке с субстратом из древесной трухи выход имаго составил 37%, все они были жизнеспособными. В садке с почвой все личинки погибли.

Стадия куколки в лабораторных условиях длится около 2 недель.

После выхода из куколок взрослые жуки в лабораторных условиях интенсивно питались на злаках и осоках. Молодые жуки слабо пигментированы, их кутикула желтоватого цвета (Color plate 8: fig. 24), они лишены характерного рисунка из пятен на надкрыльях, который появляется в течение двух недель. Все это время в лабораторных условиях в садке жуки находятся на листьях, чередуя периоды покоя (при этом жук располагается вдоль листовой пластинки, обычно с внутренней стороны, обхватив конечностями ее край, рис. 24) и интенсивного питания, при экспозиции прямыми солнечными лучами проявляют отрицательный фототаксис, скрываясь среди оснований стеблей.

В процессе питания жук производит мандибулами продольный надрез на листе, выгрызая затем паренхиму и образуя полости, сходные с минами личинок и сопровождаемые цепочкой экскрементов на поверхности листа (Color plate 8: fig. 25). При этом насекомое принимает характерную позу с поднятым



Рис. 20. Личинки *Paraphilernus bilunulatus*, внедряющиеся в лист однодольного растения (злака или осоки), и мина на его вершине. Fig. 20. Larvae of *Paraphilernus bilunulatus* boring leave of monocotyledon plant (Poacee or Cyperaceae) and the mine on its apex.

Рис. 21. Мина с личинкой *Paraphilernus bilunulatus* на листе однодольного растения (злака или осоки). Fig. 21. Mine with larva of *Paraphilernus bilunulatus* on leave of monocotyledon plant (Poacee or Cyperaceae).

Рис. 22. Личинка и мины *Paraphilernus bilunulatus* на неидентифицированном растении (?Melandrium sp.). Fig. 22. Larva and mines of *Paraphilernus bilunulatus* on undetermined plant (?Melandrium sp.).

Рис. 23. Личинка и мины *Paraphilernus bilunulatus* на Stellaria sp. Fig. 23. Larva and mines of *Paraphilernus bilunulatus* on Stellaria sp.

Рис. 24. Имаго *Paraphilernus bilunulatus* и повреждения листа осоки. Fig. 24. Imago of *Paraphilernus bilunulatus* and damaged leave of Cyperaceae plant.

Fig. 25. Молодые жуки *Paraphilernus bilunulatus* на листе осоки; 25а – положение жука во время питания. Fig. 25. Freshly emerged imago of *Paraphilernus bilunulatus* on the leave of Cyperaceae plant; 25a – position of the feeding weevil. задним концом тела и опущенным передним (Color plate 8: fig. 24), в процессе питания жук пятится, перемещаясь обычно вверх вдоль листовой пластинки. Перед дефекацией жук прерывает питание, извлекает головотрубку из полости, проделанной им в пластинке листа, и слегка опускает брюшко, выпячивая его скрытые последние сегменты и анус в виде трубочки и приклеивает порцию экскрементов к поверхности листовой пластинки. На цветущих злаковых жуки питаются также на колосках. Спариваний и попыток спаривания за время исследований не наблюдалось.

Зимуют имаго и, по-видимому, личинки или яйца; возможна также весенняя откладка яиц.

#### Обсуждение

В настоящее время триба Styphlini входит в состав семейства Curculionidae [Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999; Давидьян, Савицкий, 2000], но ранее ее представители рассматривались в составе семейства Erirhinidae (подсемейства Erirhininae) [Коротяев, 1979]. Широко распространенный представитель этой трибы *Pseudostyphlus pillumus* (Gyllenhall, 1935) был первоначально описан в роде *Erirhinus* Schoenherr, 1826 (= *Notaris* Germar, 1817, Erirhinidae), а затем два его синонимических названия – в роде *Bagous* Germar, 1817 (Curculionidae, Bagoinae) [Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999; Alonso-Zarazaga, 2011].

Особенности строения головной капсулы (наличие выступающих зазатылочных мыщелков), мандибул, дыхалец, хетотаксии (расположение des 3 на фронтальном склерите и его хетотаксия) эпикраниума и тела личинки P. bilunulatus, а также ее экологические особенности близки таковым личинок представителей семейства Erirhinidae [May, 1993; Marvaldi, 2003; Gosik, 2009]. Одночлениковые нижнегубные щупики и некоторые другие детали строения, а также особенности поведения, в том числе питания личинки и имаго, способа окукливания соответствуют этим особенностям представителей рода Bagous Germar, 1817 (в частности, Bagous alismatis Marsham, 1802) семейства Curculionidae, у которых des 3 расположена

во фронтальном шве, часто на краю лобного склерита [Gosik,2008].Формапереднеспинкикуколки,положение ее антенн и второй пары птеротек сходны с таковыми *Thryogenes nereis* (Paykull, 1800) (Erirhinidae) [Gosik, 2009]. Таким образом, положение рода *Paraphilernus* и, вероятно, трибы Styphlini в системе продолжает оставаться спорным.

Учитывая наблюдаемую полифагию личинок, а также нарушения процесса окукливания и выход карликовых имаго при лабораторном содержании, лимитирующим фактором в распространении этого вида являются, по-видимому, почвенно-климатические условия во время зимовки и в процессе окукливания.

#### Литература

- Давидьян Г.Э., Савицкий В.Ю. 2000. К познанию долгоносиков трибы Orthochaetini Winkler (Coleoptera, Curculionidae) фауны России и сопредельных стран // Энтомол. обозр. 79(2): 422–449.
- Коротяев Б.А. 1979. К познанию фауны жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) Монголии и сопредельных с ней территорий // Насекомые Монголии. Том 6. Ленинград: Наука: 135–183.
- Коротяев Б.А., Исмаилова М.Ш., Арзанов Ю.Г., Давидьян Г.Э., Прасолов В.Н. 1993. Весенняя фауна жуков-долгоносиков (Coleoptera: Apionidae, Rhynchophoridae, Curculionidae) Низменного и Предгорного Дагестана // Энтомол. обозр. 72(4): 836–865.
- Кривец С.А., Коротяев Б.А. 1998. Новые и малоизвестные долгоносики (Coleoptera: Apionidae, Curculionidae) из Южной Сибири // Энтомол. обозр. 77(4): 836–859.
- Alonso-Zarazaga M.A. 2011. Fauna Europaea: Curculionoidea // Fauna Europaea version 2.4, http://faunaeur.org (3.12.2011).
- Alonso-Zarazaga M.A., Lyal C.H.C. 1999. A world catalogue of families and genera Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae). Barcelona: Entomopraxis. 315 p.
- Dieckmann L. 1970. Nachtrag zur Revision der palaarktischen Arten der Untergattung Pseudorchestes Bedel aus der Gattung Rhynchaenus Clairv. (Coleoptera, Curculionidae) // Reichenbachia. 13: 125–130.
- Dieckmann L. 1972. Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Coleoptera Curculionidae: Ceutorhynchinae // Beiträge zur Entomologie. 22: 47–108.
- Gosik R. 2008 Comparative morphology of the developmental stages of *Bagous alismatis* (Marsham, 1802) (Coleoptera, Curculionidae) and other *Bagous* species // Deutsche Entomologische Zeitschrift. 55(2): 249–262.
- Gosik R. 2009. Comparative morphology of the developmental stages of *Thryogenes fiorii* Zumpt, 1928 and *Th. nereis* (Paykull, 1800) (Coleoptera, Curculionidae) with comments on their biology // Dtsch. Entomol. Z. Deutsche Entomologische Zeitschrift. 56(2): 303–316.
- Marvaldi A.E. 2003. Key to larvae of the South American subfamilies of weevils (Coleoptera, Curculionoidea) // Revista Chilena de Historia Natural. 76: 603–612.
- May B. 1993. Larvae of Curculinoidea (Insecta: Coleoptera): a Systematic Overview // Fauna of New Zealand, 28. Lincoln, New Zealand: Manaaki Whenua Press. 226 p.

#### References

- Alonso-Zarazaga M.A. 2011. Fauna Europaea: Curculionoidea. Fauna Europaea version 2.4. Available at: http://faunaeur.org (accepted 3 December 2011).
- Alonso-Zarazaga M.A., Lyal C.H.C. 1999. A world catalogue of families and genera Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae). Barcelona: Entomopraxis. 315 p.
- David'yan G.E., Savitskiy V.Yu. 2000. To the knowledge of weevils of the tribe Orthochaetini Winkler (Coleoptera, Curculionidae) in the fauna of Russia and neighbouring countries. *Entomological Review*. 80(7): 746–768.
- Dieckmann L. 1970. Nachtrag zur Revision der palaarktischen Arten der Untergattung Pseudorchestes Bedel aus der Gattung Rhynchaenus Clairv. (Coleoptera, Curculionidae). *Reichenbachia*. 13: 125–130.
- Dieckmann L. 1972. Beitrage zur Insektenfauna der DDR. Coleoptera Curculionidae: Ceutorhynchinae. Beitrage zur Entomologie. 22: 47– 108.
- Gosik R. 2008 Comparative morphology of the developmental stages of Bagous alismatis (Marsham, 1802) (Coleoptera, Curculionidae) and other Bagous species. Deutsche Entomologische Zeitschrift. 55(2): 249–262.

- Gosik R. 2009. Comparative morphology of the developmental stages of *Thryogenes fiorii* Zumpt, 1928 and *Th. nereis* (Paykull, 1800) (Coleoptera, Curculionidae) with comments on their biology. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*. 56(2): 303–316.
- Korotyaev B.A. 1979. Materials to the knowledge of weevil fauna (Coleoptera, Curculionidae) of Mongolia and the USSR. *In:* Nasekomye Mongolii. Vypusk 6 [Insects of Mongolia. Number 6]. Leningrad: Nauka: 135– 183 (in Russian).
- Korotyaev B.A., Ismailova M.Sh., Arzanov Yu.G., Davidian G.E., Prasolov V.N. 1993. Spring fauna of weevils (Coleoptera: Apionidae, Rhynchophoridae, Curculionidae) of Lowland and Foothill Dagestan. Entomologicheskoe obozrenie. 72(4): 836–865 (in Russian).
- Krivets S.A., Korotyaev B.A. 1998. New and little known weevils (Coleoptera: Apionidae, Curculionidae) from Southern Siberia. *Entomologicheskoe* obozrenie. 77(4): 836–859 (in Russian).
- Marvaldi A.E. 2003. Key to larvae of the South American subfamilies of weevils (Coleoptera, Curculionoidea). *Revista Chilena de Historia Natural*. 76: 603–612.
- May B. 1993. Larvae of Curculinoidea (Insecta: Coleoptera): a Systematic Overview. *In:* Fauna of New Zealand, 28. Lincoln, New Zealand: Manaaki Whenua Press. 226 p.