

УДК 595.767.22

А. В. ЗемоглядчукУчреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, zemoglyadchuk@mail.ru**ТИП ПИТАНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
CONALIA BAUDII MULSANT ET REY, 1858 (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)**

Выявлено новое место обитания *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 на территории Беларуси (Барановичский район Брестской области). Установлено, что имаго *C. baudii* являются мицетофагами. Они питаются гимением со спорами различных грибов. Их ротовой аппарат во многом приспособлен для питания указанным пищевым субстратом за счет морфологических особенностей их мандибул и максилл. Можно предполагать, что имаго активно отделяют части пищевого субстрата и собирают их с помощью коротких и жестких волосков, расположенных на внутреннем крае галеа и лацинии. В отличие от *Tomoxia bucephala* Costa, 1854, имаго *C. baudii* целенаправленно не питаются конидиями гифомицетов, что подтверждается содержанием кишечника изученных экземпляров и строением их ротовых аппаратов.

Ключевые слова: жуки-горбатки; имаго; личинки; тип питания; способы питания; грибы; ротовой аппарат.
Рис. 13. Библиогр.: 14 назв.

A. V. ZemoglyadchukEducation Institution “Baranovichi State University”, 21 Voykova Str., 225404 Baranovichi,
the Republic of Belarus, zemoglyadchuk@mail.ru**THE FEEDING TYPE AND ADDITIONAL DATA ON THE DISTRIBUTION
OF *CONALIA BAUDII* MULSANT ET REY, 1858 (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)**

A new habitat of *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 has been discovered on the territory of Belarus (Baranovichi district, Brest region). It is established that the adults of *C. baudii* are mycetophagous. Adults feed on the hymenium with spores of different fungi. Their mouthparts are largely adapted for feeding on this food substrate, first of all due to morphological features of their mandibles and maxillae. It can be suggested that adults actively separate parts of the food substrate collecting them by short and stiff hairs located on the inner margin of galea and lacinia. Unlike *Tomoxia bucephala* Costa, 1854, adults of *C. baudii* do not purposefully feed on conidia of hyphomycetes. It is confirmed by the gut contents of the studied specimens and by the structure of their mouthparts.

Key words: tumbling flower beetles; adults; larvae; feeding type; feeding mechanisms; fungi; mouthparts.
Fig. 13. Ref.: 14 titles.

Введение. *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 — единственный представитель рода *Conalia* в Палеарктике. Он обитает на территории Европы и на Кавказе [1]. Наряду с подавляющим большинством других представителей Mordellidae *C. baudii* является малоизученным видом.

На территории Центральной и Восточной Европы *C. baudii* встречается локально [2]. Из Беларуси до настоящего времени был известен лишь один его экземпляр, обнаруженный в 1990 году на территории Хойникского района Гомельской области [3]. Он также редок на территории Украины, где отмечен в Карпатах (по данным, полученным до 1979 года) и в Черниговской области (1 экземпляр был отловлен в 1957 году) [4; 5]. Следует отметить, что Украина не указана в Палеарктическом каталоге жесткокрылых как страна, в которой выявлено обитание *C. baudii* [1]. На территории Польши данный вид обнаружен в Беловежской пуще [6].

Обладая статусом «находящийся под угрозой исчезновения» (CR), *C. baudii* входит в списки редких и исчезающих видов в Чешской Республике и Финляндии [7; 8].

Данные по экологии *C. baudii* немногочисленны и фрагментарны. На территории Северной Европы его связывают с первичными лесами, а также рассматривают как вид, в значительной степени уязвимый к климатическим изменениям [9; 10]. Б. Кальмон (B. Calmont), приводя краткую характеристику биотопа на территории Франции, в пределах которого были собраны имаго *C. baudii*, указывает, что погибшие в результате пожара сосны (*Pinus*) были поражены грибами *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. и *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. A. Reid. При этом, сопоставляя полученные результаты с данными А. Флейшера (A. Fleischer), наблюдавшим еще в конце XIX века за имаго данного вида, он приходит к выводу, что *C. baudii* привлекают мертвые деревья с находящимися на них плодовыми телами грибов [11; 12]. Однако, к сожалению, Б. Кальмон не анализирует возможные для этого причины. Кроме того, следует отметить, что, по данным Б. Кальмона, указанный биотоп является вторым из известных во Франции местом обитания *C. baudii* [11].

Согласно В. К. Односуму и Б. М. Мамаеву, на личиночной стадии *C. baudii* развивается в древесине граба [13]. Следует ожидать, что личинки данного вида будут найдены в древесине и других видов деревьев. Основываясь на данных, полученных для ряда других видов жуков-горбатов, развивающихся в мертвой древесине (например, для *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914), можно утверждать, что личинки *C. baudii* являются ксило-мицетофагами. Однако данные о таксономической принадлежности дереворазрушающих грибов, с которыми могут быть связаны личинки *C. baudii*, в литературных источниках отсутствуют. Тип питания имаго *C. baudii* ранее установлен не был и впервые приводится в данной статье.

Материалы и методы исследования. Основу настоящей работы составили данные, полученные в 2020 году в окрестностях г. Барановичи (Барановичский район, Брестская область, Республика Беларусь). Проведено изучение содержимого кишечника двух экземпляров *C. baudii*, а также проанализирован состав экскрементов, полученных в лабораторных условиях при предварительном содержании в течение суток одного из них. Изучение последовательного ряда экскрементов осуществлялось в целях получения данных, отражающих процесс питания во времени и, соответственно, в определенной степени указывающих на использование удаленных друг от друга источников пищи, что в условиях ограниченного числа изученных экземпляров служило дополнительным источником информации, подтверждающим достоверность результатов проведенных исследований.

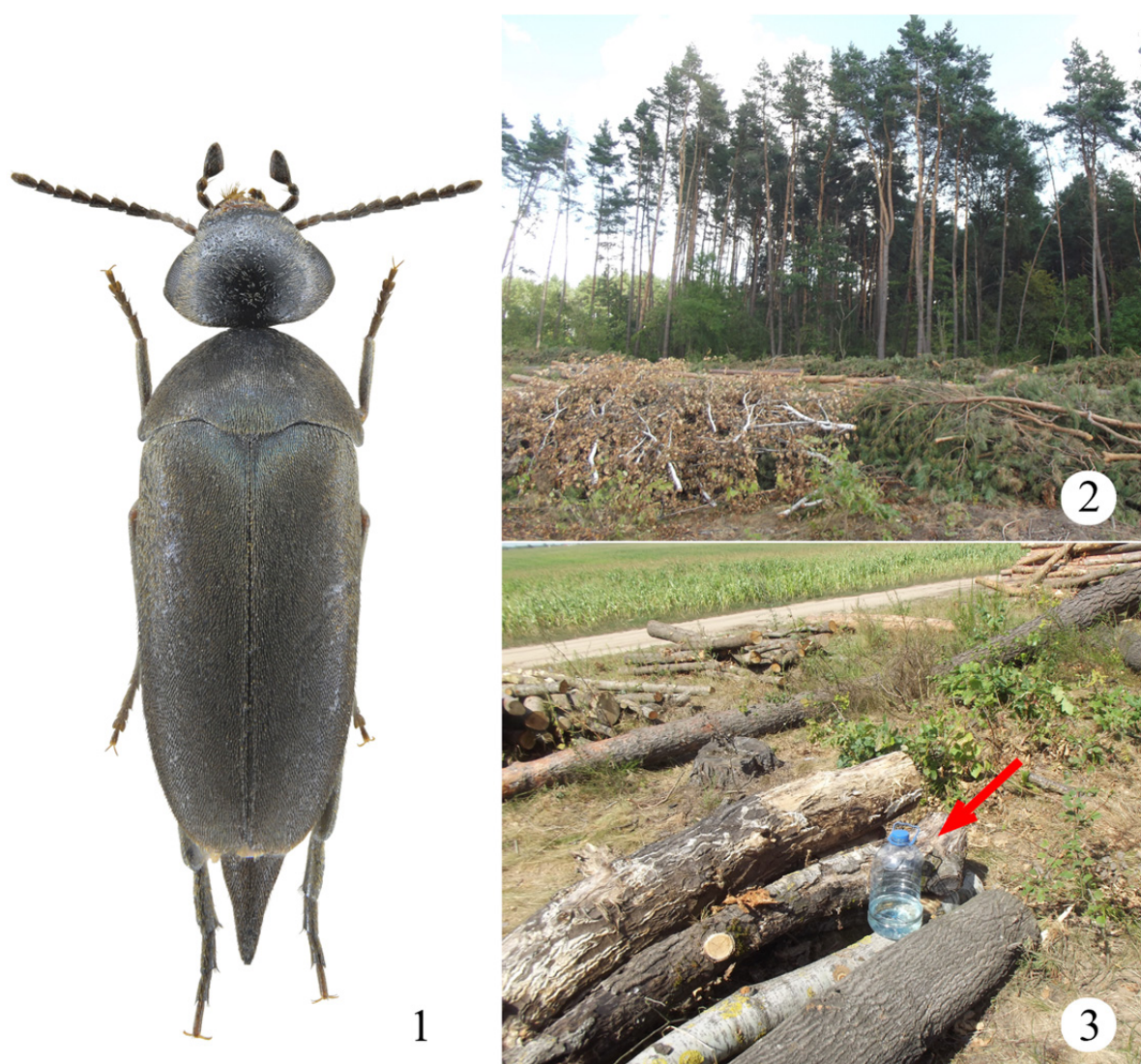
В целях определения способа питания *Conalia baudii* на стадии имаго, помимо изучения пищевых остатков, охарактеризованы особенности строения ротового аппарата данного вида, а также проведено сравнение полученных результатов с соответствующими данными, опубликованными ранее и касающимися имаго *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 [14].

В ходе проведенных исследований использованы бинокулярный микроскоп Nikon SMZ-745T, а также микроскоп Optek BK6000, снабженные фотокамерами. Фотографии имаго, а также места сбора материала сделаны с помощью цифровых камер Fujifilm FinePix S2950, а также Nikon D5100 с макрообъективом Nikon 60 мм 1:2.8G и комплектом удлинительных макроколец Meike. Обработка фотографий проведена с помощью программы Adobe Photoshop CS5.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведенных исследований выявлено новое место обитания *Conalia baudii* на территории Беларуси. Этикеточные данные обнаруженных экземпляров *C. baudii* приведены ниже.

Беларусь, Брестская обл., Барановичский р-н, окр. г. Барановичи, сосновый лес, вырубка, 09.08.2020, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз. (♀); там же, 11.08.2020, leg. А. В. Земоглядчук, 1 экз. (♀).

Ловушка, работающая по принципу барьерной, была установлена рядом с лежащими стволами мертвых осин (*Populus tremula* L.), находящимися на вырубке, которая была образована в 2020 году в сосновом лесу, расположенном в окрестностях г. Барановичи на границе Барановичского и Ляховичского районов (рисунки 1—3).



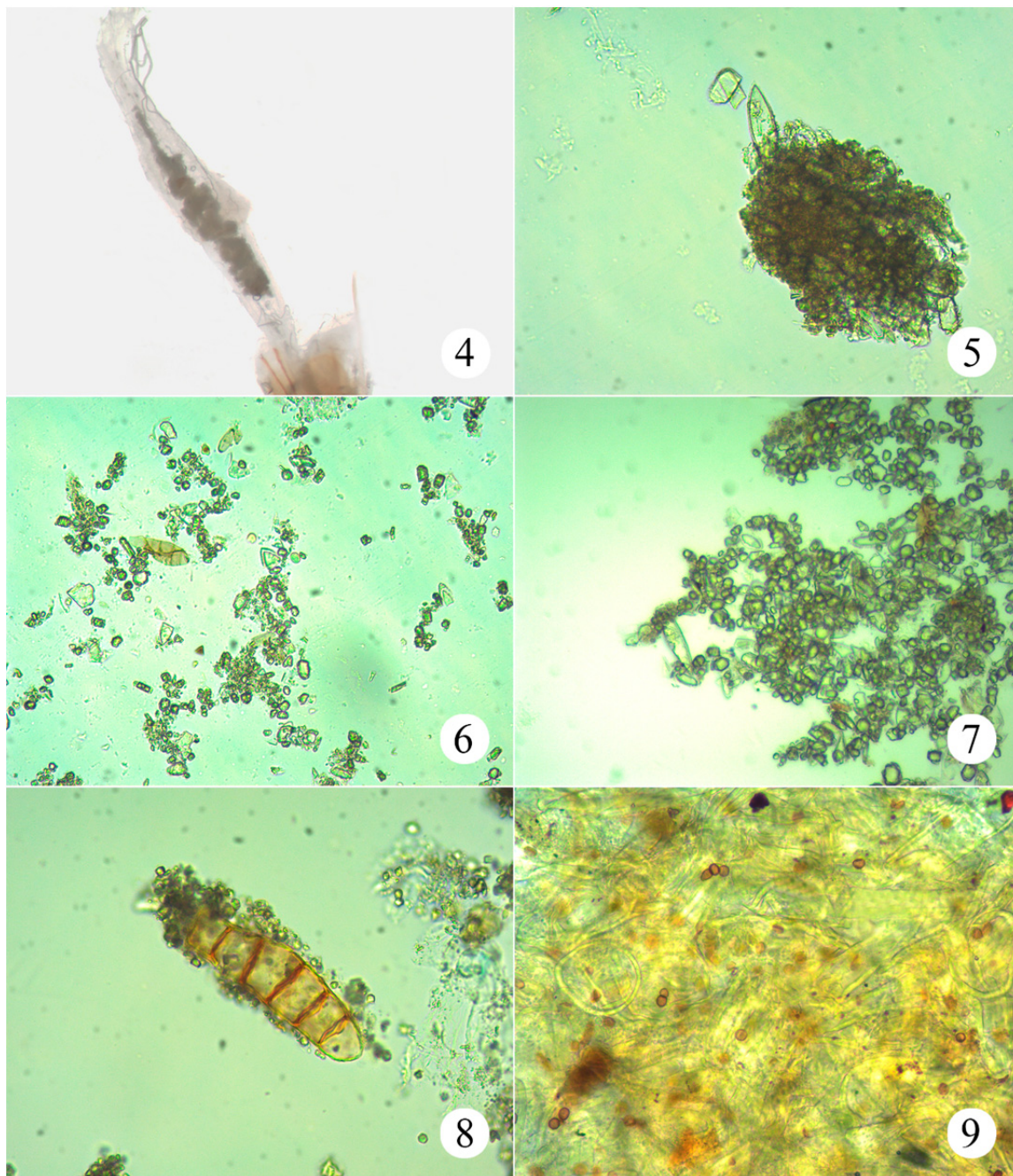
Рисунки 1—3. — *Conalia baudii* и место его обитания: 1 — габитус имаго; 2 — место обитания *C. baudii* в окр. г. Барановичи; 3 — ловушка, установленная на вырубке

Figures 1—3. — *Conalia baudii* and its habitat: 1 — adult habitus; 2 — habitat of *C. baudii* near the city of Baranovichi; 3 — insect trap mounted on the deforestation site

В формировании указанного соснового леса, кроме сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), принимают участие, прежде всего, следующие виды деревьев: ель европейская (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), осина, дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), береза бородавчатая (*Betula pendula* Roth). В подлеске преобладает лещина обыкновенная (*Corylus avellana* (L.) Н. Karst.), часто встречаются крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop.), бузина красная (*Sambucus racemosa* L.).

Помимо *C. baudii*, в состав комплекса жуков-горбаток, обитающих в пределах указанного лесного массива и связанных в своем развитии с мертвой древесиной, входит еще 8 видов: *Tomoxia bucephala*, *Variimorda villosa* (Schrank, 1781), *V. briantea* (Comolli, 1837), *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914, *Mordellochroa abdominalis* (Fabricius, 1775), *Natirrica variegata* (Fabricius, 1798), *N. humeralis* (Linnaeus, 1758) и *N. rufifrons* (Schilsky, 1894). Практически все из перечисленных видов, за исключением *T. bucephala*, на стадии имаго являются поллинофагами. Все указанные виды, кроме *C. baudii*, обладают достаточно высокой численностью и являются в настоящее время фоновыми для данной лесной экосистемы.

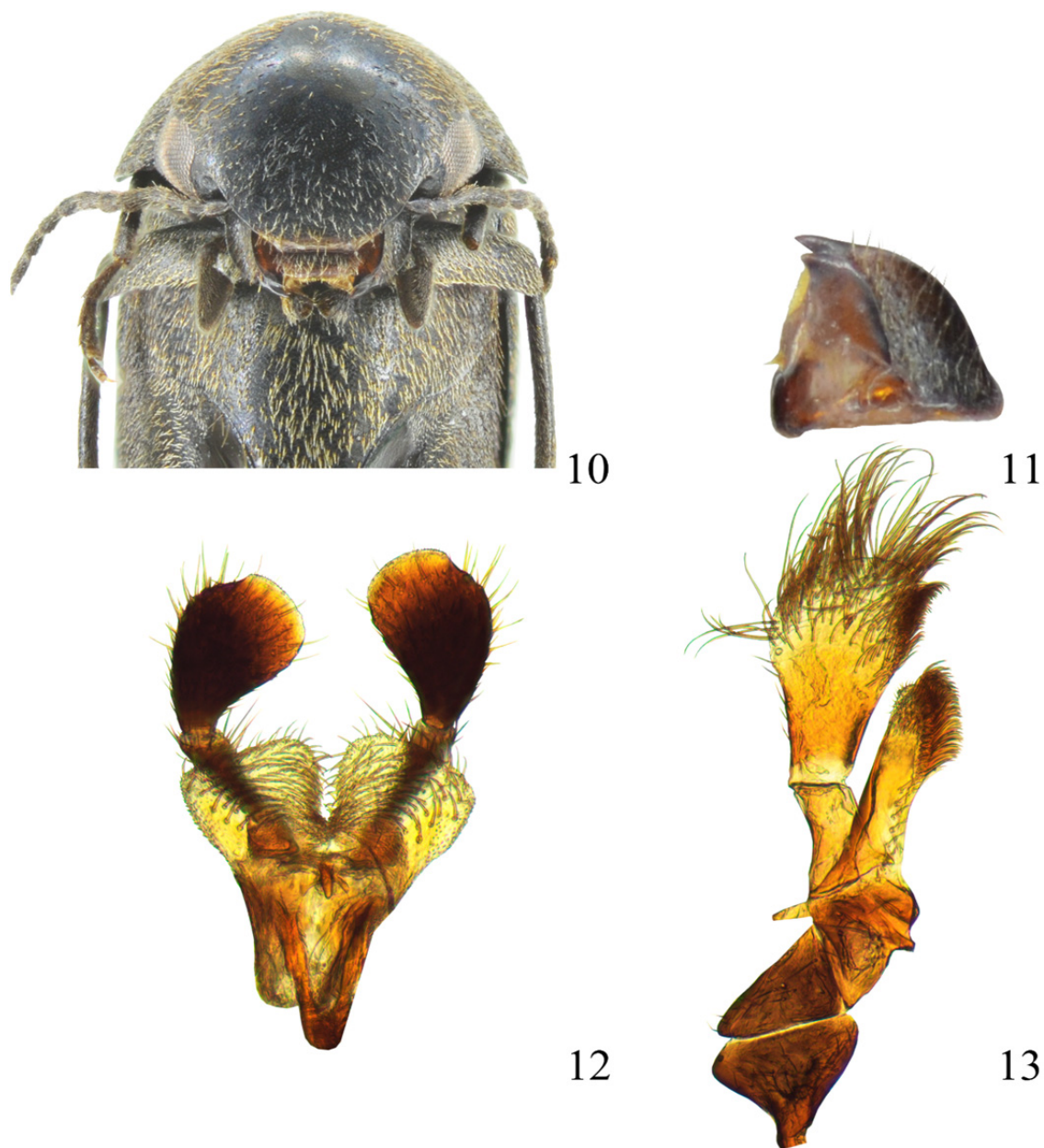
Содержимое кишечника собранных экземпляров и различающийся состав изученных экскрементов свидетельствуют о том, что на стадии имаго *C. baudii* является мицетофагом, пищевым субстратом для которого служит гимений со спорами различных грибов, связанных, вероятнее всего, преимущественно с мертвой древесиной (рисунки 4—9).



Рисунки 4—9. — Содержимое кишечника имаго *Conalia baudii*: 4 — кишечник *C. baudii*; 5, 6, 7 — содержимое кишечника собранных экземпляров; 8, 9 — содержимое экскрементов экземпляра, содержащегося в лабораторных условиях в течение одного дня (без кормления)

Figures 4—9. — The gut contents of the adults of *Conalia baudii*: 4 — gut of *C. baudii*; 5, 6, 7 — gut contents of the collected specimens; 8, 9 — excrement contents of the specimen contained in laboratory conditions for one day (without feeding)

Анализ строения ротового аппарата *C. baudii* позволяет предполагать, что имаго, используя мандибулы, отделяют части пищевого субстрата с их последующим сбором при помощи максилл. К выявленным особенностям в строении отдельных частей ротового аппарата *C. baudii*, позволяющим питаться указанным способом, относятся: сравнительно острый нижний зубец мандибул (более острый, чем, например, у *T. bucephala*), относительно небольшие парагlossы, длинные волоски, покрывающие вершинную часть галеа, ярко выраженная щетка из коротких волосков на внутреннем крае галеа, создающая вместе с аналогичными волосками на лацинии функционально единую систему, которая, очевидно, способствует эффективному захвату различных по размеру и конфигурации отделенных частиц пищевого субстрата (включая споры) (рисунки 10—13).



Рисунки 10—13. — Ротовые органы имаго *Conalia baudii*: 10 — общий вид ротовых органов; 11 — мандибула; 12 — парагlossы и нижнегубные щупики; 13 — галеа и лациния

Figures 10—13. — Mouthparts of adults of *Conalia baudii*: 10 — general view of mouthparts; 11 — mandible; 12 — paraglossae and labial palpi; 13 — galea and lacinia

Предполагаемый способ питания *C. baudii* напоминает один из способов питания имаго *T. bucephala*, наблюдаемый, например, в случае использования ими в качестве пищи спор базидиальных грибов. В качестве основного отличия, вероятно, следует обозначить активное использование имаго *C. baudii* мандибул для отделения частей пищевого субстрата. В отличие от *T. bucephala*, имаго *C. baudii* целенаправленно не питаются конидиями гифомицетов. На это указывают практически полное отсутствие данных спор в содержимом кишечника изученных экземпляров (вероятнее всего, они захватываются случайно), а также значительные отличия в морфологии ротовых аппаратов имаго *T. bucephala* и *C. baudii*. Отличия проявляются, прежде всего, в морфологии параглосс и галеа. Небольшие, фактически не выступающие из-под верхней губы, не смыкающиеся друг с другом параглоссы, характерные для имаго *C. baudii*, не могут быть применены для сбора конидий способом, выявленным у имаго *T. bucephala*. Длинные волоски вершинной части галеа также исключают возможность наличия у *C. baudii* способа питания, используемого имаго *T. bucephala* в качестве основного.

Заключение. Впервые с 1990 года выявлено новое место обитания *Conalia baudii* на территории Беларуси, находящееся в Брестской области. Проведенные исследования, а также проанализированные литературные источники указывают на то, что *C. baudii* является редким видом в пределах всего ареала. Установлено, что на стадии имаго данный вид является мицетофагом. Способ питания имаго *C. baudii* в некоторой степени напоминает один из способов питания *Tomoxia bucephala*, однако (исходя из анализа содержимого кишечника, в том числе в виде экскрементов, а также морфологии частей их ротового аппарата) отличается от него активным использованием мандибул для отделения частей пищевого субстрата, которым выступает гимениальный слой различных грибов с образующимися в нем спорами. Среди 9 видов жуков-горбатов, развивающихся в мертвой древесине и обитающих в пределах выявленного места обитания *C. baudii*, только 2 вида (*C. baudii* и *T. bucephala*) на стадии имаго являются мицетофагами, в то время как остальные 7 видов питаются пыльцой. При этом имаго *C. baudii* и *T. bucephala* специализируются на различных пищевых субстратах. Проведенные исследования являются очередным шагом на пути изучения типов питания и пищевой специализации жуков-горбатов.

Список цитируемых источников

1. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Tenebrionoidea / ed.: D. Iwan, I. Löbl ; 2nd ed. — Leiden : Brill, 2020. — Vol. 5 : Second Edition. — P. 79.
2. Односум, В. К. Жуки-горбати (Coleoptera: Mordellidae) фауны Центральной и Восточной Европы. Сообщение 1. Подсемейство Mordellinae. Трибы Mordellini, Conaliini, Stenaliini / В. К. Односум // Изв. Харьк. энтомол. о-ва. — 2003 (2004). — Т. XI, вып. 1—2. — С. 13—23.
3. Solodovnikov, I. A. New species of beetles (Coleoptera, Insecta) for Belorussian lake district. Addition to the catalogue / I. A. Solodovnikov // Rakstu krajums A11. 8. Jkgadejas zinatniska konf. Daugavpils. DPU., 2000. — Part 2. — P. 23—24.
4. Aprad, S. Fauna Hungariae / S. Aprad. — Budapest : Akadémiai Kiadó. — Т. 134 : Felemás lábféjizes bogarak II. Heteromera II / Z. Kaszab. — Budapest, 1979. — 100 p.
5. Односум, В. К. Жуки-горбати (Coleoptera, Mordellidae) / В. К. Односум // Фауна Украины : в 40 т. / редкол.: И. А. Акимов (гл. ред.) [и др.]. — Киев : Наук. думка, 2010. — Т. 19, вып. 9. — 264 с.
6. Kamiński, M. Coleoptera Poloniae / M. Kamiński. — Warszawa : University of Warsaw — Faculty of Biology & Natura optima dux Foundation. — 2015. — Vol. 3 : Tenebrionoidea: Mycetophagidae, Ciidae, Mordellidae, Zopheridae, Meloidae, Pyrochroidae, Salpingidae, Anthicidae. Critical checklist, distribution in Poland and meta-analysis / D. Kubisz, D. Iwan, P. Tykarski. — 744 p.
7. Red list of threatened species of the Czech Republic. Invertebrates / R. Hejda [eds.]. — Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2017. — 611 p.
8. The 2019 Red List of Finnish Species / E. Hyvärinen [eds.]. — Helsinki : Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute. — 2019. — 704 p.
9. Heliövaara, K. Effects of modern forestry on Northwestern European forest invertebrates: a synthesis / K. Heliövaara, R. Väisänen // Acta Forestalia Fennica. — 1984. — № 189. — 32 p.
10. Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa / J. Pöyry [eds.] // Suomen ympäristökeskuksen raportteja / Suomen ympäristökeskus. — Helsinki. — 2020. — № 2. — 207 p.

11. Calmont, B. *Conalia baudii* Mulsant & Rey, 1858, redécouvert en Ardèche et éléments de diagnose et données sur sa biologie (Coleoptera Mordellidae) / B. Calmont // L'Entomologiste. — 2019. — Т. 75, № 5. — P. 257—259.
12. Fleischer, A. Zur Biologie einiger Coleopteren, I. *Conalia Baudii* Mulsant. / A. Fleischer // Wiener Entomologische Zeitung. — 1892. — Vol. 11, iss. 7. — P. 209—210.
13. Односум, В. К. Новые данные по морфологии и систематике ксилофильных личинок жуков-горбатов европейско-кавказского фаунистического комплекса / В. К. Односум, Б. М. Мамаев // Вестн. зоологии. — 1986. — № 1. — С. 18—24.
14. Земоглядчук, А. В. Мицетофагия у жуков-горбатов (Coleoptera: Mordellidae): новые данные по питанию *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 / А. В. Земоглядчук, Н. П. Буяльская // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки. Сельскохозяйственные науки». — 2021. — № 1—2 (10). — С. 27—35.

References

1. Catalogue of Palearctic Coleoptera. 2nd ed. Ed. D. Iwan, I. Löbl. Leiden, Brill, 2020, vol. 5, p. 79.
2. Односум В. К. [Tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae) of the Central and Eastern Europe fauna. Communication 1. Subfamily Mordellinae. Tribes Mordellini, Conaliini, Stenaliini]. *Izvestiya Khar'kovskogo entomologicheskogo obshchestva — The Kharkov Entomological Society Gazette*, 2003 (2004), vol. XI, iss. 1—2, pp. 13—23. (in Russian)
3. Solodovnikov I. A. New species of beetles (Coleoptera, Insecta) for Belorussian lake district. Addition to the catalogue. *Rakstu krajums A11. 8. Jkgadejas zinatniska konf. Daugavpils. DPU.*, 2000, part 2, pp. 23—24.
4. Kaszab Z. [Heteromera II. (Mordellidae), Fauna of Hungary, 134]. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1979, 100 pp. (in Hungarian)
5. Односум В. К. Fauna Ukrainy. Т. 19, vol. 9: Zhuki-gorbatki (Coleoptera, Mordellidae) [Mordellid beetles (Coleoptera, Mordellidae)]. Kiev, Naukova dumka, 2010, 264 p. (in Russian)
6. Kubisz D., Iwan D., Tykarski P. Tenebrionidea: Mycetophagidae, Ciidae, Mordellidae, Zopheridae, Meloidae, Pyrochroidae, Salpingidae, Anthicidae. Critical checklist, distribution in Poland and meta-analysis. *Coleoptera Poloniae*, Vol. 3. Warszawa, University of Warsaw — Faculty of Biology & Natura optima dux Foundation, 2015, 744 p.
7. Red list of threatened species of the Czech Republic. Invertebrates / R. Hejda, J. Farkač & K. Chobot (eds.). Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2017, 611 p.
8. The 2019 Red List of Finnish Species / E. Hyvärinen, A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström & U.-M. Liukko (eds.). Helsinki, Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute, 2019, 704 p.
9. Heliövaara K., Väisänen R. Effects of modern forestry on Northwestern European forest invertebrates: a synthesis. *Acta Forestalia Fennica*, 1984, no. 189, 32 p.
10. Pöyry J., Aapala K. et al. [Species and habitats in a changing climate]. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja [Reports of the Finnish Environment Institute]*, 2020, no. 2, 207 p. (in Finnish)
11. Calmont B. [*Conalia baudii* Mulsant & Rey, 1858, rediscovered in the Ardèche, diagnostic elements and data on its biology (Coleoptera Mordellidae)]. *L'Entomologiste*, 2019, t. 75, no. 5, pp. 257—259. (in French)
12. Fleischer A. [On the biology of some Coleoptera. I. *Conalia Baudii* Mulsant]. *Wiener Entomologische Zeitung*, 1892, vol. 11, iss. 7, pp. 209—210. (in German)
13. Односум В. К., Мамаев Б. М. [New data on morphology and systematics of the xylophilous larvae of the mordellid beetles of European-Caucasian faunal complex]. *Vestnik zoologii — Zoological Herald*, 1986, no. 1, pp. 18—24. (in Russian)
14. Zemoglyadchuk A. V., Buyal'skaya N. P. [Mycetophagy in tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae): new data on the feeding of *Tomoxia bucephala* Costa, 1854]. *Vestnik BarGU. Ser. Biologicheskie nauki. Sel'skokozyaystvennyye nauki — BarSU Herald. Series of Biological Sciences (General Biology). Agricultural Sciences (Agronomy)*, 2021, no. 1—2 (10), pp. 27—35. (in Russian)

Analysis of literature data on distribution and ecology of *Conalia baudii* Mulsant et Rey, 1858 has been carried out. A new habitat of the species has been revealed on the territory of Belarus, which is a pine forest situated on the border between Baranovichi and Lyakhovichi districts of Brest region. On the territory of Belarus only one habitat of *C. baudii* was previously known that was located in the Khoyniki district of Gomel region, where only 1 specimen of this species was found in 1990. It is indicated that only a few specimens of *C. baudii* found on the territory of Belarus are known at the present time. A complex of species of tumbling flower beetle including *C. baudii* in this ecosystem is given. It is established that the feeding type of the *C. baudii* adults is mycetophagy. Photographs of the gut contents of the collected specimens are presented. The supposed feeding mechanism of the *C. baudii* adults is characterized. The morphological features of the mouthparts of the adults of this species, first of all galea and lacinia, are analyzed. The main differences in the feeding of *C. baudii* and *Tomoxia bucephala* Costa, 1854 adults are pointed out. Evidently these species specialize in different food substrates.

Поступила в редакцию 24.12.2021.