

УДК 595.767.22

А. В. Земоглядчук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21,
225404 Барановичи, Республика Беларусь, zemoglyadchuk@gmail.com

**КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЛИЧИНОК *MORDELLISTENA*
BRUNNEISPINOSA ERMISCH, 1963, *M. MULTICICATRIX* KANGAS, 1986
И *M. KRAATZI* EMERY, 1876 (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)**

Личинки *Mordellistena brunneispinosa* Ermisch, 1963 обнаружены на территории Беларуси в стеблях растений 6 видов: *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., *A. campestris* L., *Solidago virgaurea* L., *Achillea millefolium* L. и *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. Личинки *Mordellistena multicicatrix* Kangas, 1986 выявлены в стеблях растений 3 видов: *Phalacrologium septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel., *Melilotus albus* Medik. и *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz. Личинки *Mordellistena kraatzi* Emery, 1876 найдены в стеблях растений 3 видов: *Centaurea jacea* L., *C. pseudomaculosa* Dobrocz. и *Arctium lappa* L. Установлено, что развитие личинок осуществляется за счет питания паренхимными клетками сердцевины стеблей. В подземные органы кормовых растений личинки данных видов жуков-горбатов не спускаются. Указаны три жизненные формы личинок жуков-горбатов, выделенные на основании особенностей их передвижения с использованием латеральных и дорсальных двигательных мозолей. Предложены следующие названия обозначенных жизненных форм: каулобионты, опирающиеся на латеральные двигательные мозоли; каулобионты, опирающиеся на дорсальные двигательные мозоли; каулобионты, опирающиеся на латеральные и дорсальные двигательные мозоли. Личинки *M. brunneispinosa* отнесены к первой жизненной форме, личинки *M. multicicatrix* — ко второй, личинки *M. kraatzi* — к третьей. Отмечена необходимость изучения микростацональной экологической дисперсии жуков-горбатов на личиночной стадии. Приведены фотографии личинок *M. brunneispinosa*, *M. multicicatrix* и *M. kraatzi* в стеблях их некоторых кормовых растений, сделанные в полевых условиях.

Ключевые слова: жуки-горбатики; личинки; экологическая ниша; кормовые растения; жизненные формы; Беларусь.

Рис. 6. Библиогр.: 4 назв.

A. V. Zemoglyadchuk

Education Institution "Baranavichy State University", 21 Voykova str., 225404 Baranavichy,
the Republic of Belarus, zemoglyadchuk@gmail.com

**HOST PLANTS AND LIFE-FORMS OF THE LARVAE OF *MORDELLISTENA*
BRUNNEISPINOSA ERMISCH, 1963, *M. MULTICICATRIX* KANGAS, 1986
AND *M. KRAATZI* EMERY, 1876 (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)**

The larvae of *Mordellistena brunneispinosa* Ermisch, 1963 have been found on the territory of Belarus in the stems of six plant species: *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., *A. campestris* L., *Solidago virgaurea* L., *Achillea millefolium* L. and *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. The larvae of *Mordellistena multicicatrix* Kangas, 1986 have been revealed in the stems of three plant species: *Phalacrologium septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel., *Melilotus albus* Medik. and *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz. The larvae of *Mordellistena kraatzi* Emery, 1876 have been identified in the stems of three plant species: *Centaurea jacea* L., *C. pseudomaculosa* Dobrocz. and *Arctium lappa* L. It has been found out that the development of the larvae is carried out by feeding on parenchyma cells of the pith. The larvae of these species of tumbling flower beetles do not descend into underground organs of host plants. Three life-forms of tumbling flower beetle larvae distinguished on the basis of their movement with the use of lateral and dorsal protuberances have been indicated. The following names are proposed for these life-forms: stem-boring larvae leaning on lateral protuberances; stem-boring larvae leaning on dorsal protuberances; stem-boring larvae leaning both on dorsal and lateral protuberances. The larvae of *M. brunneispinosa* belong to the first life-form, the larvae of *M. multicicatrix* — to the second one, the larvae of *M. kraatzi* — to the third one. The need to study the microstationary ecological dispersion of tumbling flower beetles at the larval stage is emphasized. Photographs of the larvae of *M. brunneispinosa*, *M. multicicatrix* and *M. kraatzi* in the stems of some host plants taken in the field are presented.

Key words: tumbling flower beetles; larvae; ecological niche; host plants; life-forms; Belarus.

Fig. 6. Ref.: 4 titles.

Введение. Среди 97 семейств жесткокрылых фауны Беларуси семейство Mordellidae по числу видов находится на 20-й позиции [1]. Несмотря на небольшую видовую представленность в стране, их достаточно высокая общая численность указывает на немаловажную функциональную значимость в наземных экосистемах. Многие виды жуков-горбатов предпочитают хорошо прогреваемые участки с условиями среднего или недостаточного увлажнения. Имаго жуков-горбатов встречаются также по берегам водных объектов, в том числе на соцветиях гигрофитных растений, таких как, например, *Cicuta virosa* L.

Проводимые на территории Беларуси исследования позволили выявить кормовые растения личинок ряда видов Mordellidae. Однако данная работа продолжается, в целом она еще далека от завершения. В первую очередь это связано с тем, что для части видов жуков-горбатов фауны Беларуси личинки остаются неизвестными.

Выявление кормовых растений личинок жуков-горбатов необходимо для целенаправленного использования природоохранных мероприятий в области сохранения биологического разнообразия в случае сокращения видового состава и численности морделлид.

Представители семейства Mordellidae могут рассматриваться как объекты, удобные для анализа трансформации колеоптерофауны в условиях изменения климата. Так, в настоящее время наблюдаются отчетливые изменения в распространении жуков-горбатов на территории Беларуси, смещение границ ареалов которых со всей очевидностью может быть объяснено более высокими температурными условиями, складывающимися в стране в последние десятилетия. В 2024 году опубликованы данные о новом для фауны Беларуси виде — *Mordellistena austriaca* Schilsky, 1899 [2].

Наличие растений, подходящих для развития личинок и питания имаго, трофические связи с грибами позволяют морделлидам перемещаться на новые территории при повышении средней температуры в Беларуси.

Занимая определенные микростанции, в качестве которых можно рассматривать стебли, главный корень или корневище различных видов травянистых растений, мертвую древесину, плодовые тела трутовых грибов, личинки жуков-горбатов характеризуются комплексом морфологических адаптаций, анализ которых позволяет выделить их жизненные формы.

На уровне микростанций прослеживаются различия в экологических нишах видов-двойников. В качестве примера можно привести *Mordellistena pseudoparvula* Ermisch, 1956 и *M. stoeckleini* Ermisch, 1956. Результаты исследований, проведенных на территории Беларуси, показывают, что они развиваются в стеблях различных видов растений. При этом оба вида могут быть встречены в одной экосистеме.

В целом изучение микростациональной экологической дисперсии жуков-горбатов на личиночной стадии имеет существенное значение для выявления особенностей эволюции семейства Mordellidae.

Материалы и методы исследования. Материал по ранее неизвестным кормовым растениям личинок жуков-горбатов, представленный в работе, собран в 2023 и 2024 годах на территории Брестской области. Для анализа морфологии личинок морделлид, особенностей их передвижения и прокладывания личиночного хода привлечены данные, полученные в ходе проведения многолетних исследований на территории Беларуси.

Часть обнаруженных личинок содержалась в лабораторных условиях для выведения имаго.

Фотографии личинок последнего возраста, приведенные в работе, выполнены в полевых условиях при помощи фотокамеры Fujifilm FinePix S2950.

Определение личинок последнего возраста проводилось путем выявления подготовленного выходного хода для имаго.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате полевых исследований выявлены ранее неизвестные кормовые растения личинок 3 видов рода *Mordellistena*, приведенные в указанном ниже аннотированном списке.

Mordellistena brunneispinosa Ermisch, 1963

Брестская обл., Барановичский р-н, окр. г. Барановичи, в стеблях *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., N53°06'34.9" E26°06'05.3", 27.IV.2024, leg. Земоглядчук А. В., 1 экз.; там же, 29.XII.2024, leg. Земоглядчук А. В., 3 экз.

Mordellistena multicatrix Kangas, 1986

Брестская обл., г. Барановичи, в стебле *Melilotus albus* Medik., N53°06'15.8" E25°56'22.8", 28.IV.2024, leg. Земоглядчук А. В., 1 экз.; Барановичский р-н, окр. г. Барановичи, в стебле *Melilotus albus* Medik., N53°07'03.8" E26°06'26.3", 27.IV.2024, leg. Земоглядчук А. В., 1 экз.; там же, в стебле *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz, N53°06'33.7" E26°06'07.3", 14.IV.2024, leg. Земоглядчук А. В., 7 экз.; там же, 27.IV.2024, leg. Земоглядчук А. В., 2 экз.; там же, 04.V.2024, leg. Земоглядчук А. В., 5 экз.; там же 13.V.2024, leg. Земоглядчук А. В., 1 экз.; Кобринский р-н, окр. д. Выгода, в стеблях *Melilotus albus* Medik., N52°08'28.4" E24°43'32.9", 11.II.2024, leg. Земоглядчук А. В., 5 экз.; там же, 03.III.2024, leg. Земоглядчук А. В., 15 экз.; окр. аг. Городец, в стеблях *Melilotus albus* Medik., N52°10'40.6" E24°42'26.2", 12.V.2024, leg. Земоглядчук А. В., 3 экз.

Mordellistena kraatzi Emery, 1876

Брестская обл., Кобринский р-н, окр. д. Выгода, в стеблях *Arctium lappa* L., N52°08'27.5" E24°43'16.0", 19.XI.2023, leg. Земоглядчук А. В., 2 экз.; окр. аг. Городец, в стеблях *Centaurea pseudomaculosa* Dobroc., N52°11'04.9" E24°41'53.8", 11.II.2024, leg. Земоглядчук А. В., 2 экз.

Проведенные исследования показывают, что в настоящее время на территории Беларуси личинки *M. brunneispinosa* обнаружены в наибольшем числе видов растений по сравнению с другими представителями рода *Mordellistena*. К ним относятся *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., *A. campestris* L., *Solidago virgaurea* L., *Achillea millefolium* L. и *T. inodorum* (рисунки 1—2).

Наряду с личинками *M. brunneispinosa*, в стеблях *A. vulgaris* на территории Беларуси могут одновременно развиваться личинки двух морфологически близких к нему видов — *Mordellistena weisei* Schilsky, 1895 и *M. bicoloripilosa* Ermisch, 1967. Данные 3-го вида характеризуются сходными экологическими нишами. В частности, их личинки развиваются в одних и тех же структурных зонах стебля, имеют совпадающие сроки лета и откладки яиц. В настоящее время проводится детальный анализ трофических связей их имаго, результаты которого будут опубликованы позже.

Благодаря проведенным исследованиям, число известных кормовых растений личинок *M. multicatrix* увеличилось до трех. В настоящее время в их перечень входят *Phalacrolooma septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel., *M. albus* и *O. sylvatica* (рисунки 3—4).

Личинки *M. kraatzi* на территории Беларуси ранее были выявлены лишь в стеблях *Centaurea jacea* L. Следовательно, в настоящее время развитие данного вида морделлид в стране отмечено в стеблях 3 видов растений (рисунки 5—6). Согласно литературным данным, известен еще только 1 вид растений (*Centaurea salonitana* Vis.), в котором развиваются его личинки [3].

Следует отметить, что личинки *M. brunneispinosa*, *M. multicatrix* и *M. kraatzi* одновременно могут встречаться в различных видах кормовых растений, находящихся в пределах одной экосистемы. Например, отмечено развитие личинок *M. kraatzi* в стеблях *C. jacea* и *A. lappa*, произрастающих в непосредственной близости друг от друга, личинок *M. brunneispinosa* — в стеблях *A. millefolium* и *T. inodorum*.



Рисунки 1—6. — Личинки жуков-горбатов: 1 — *Mordellistena brunneispinosa* Ermisch, 1963 в стебле *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.; 2 — *M. brunneispinosa* в стебле *Achillea millefolium* L.; 3 — *Mordellistena multicatrix* Kangas, 1986 в стебле *Melilotus albus* Medik.; 4 — *M. multicatrix* в стебле *Phalacrolooma septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel.; 5 — *Mordellistena kraatzi* Emery, 1876 в стебле *Centaurea jacea* L.; 6 — *M. kraatzi* в стебле *Arctium lappa* L.

Figures 1—6. — The larvae of tumbling flower beetles: 1 — *Mordellistena brunneispinosa* Ermisch, 1963 in the stem of *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.; 2 — *M. brunneispinosa* in the stem of *Achillea millefolium* L.; 3 — *Mordellistena multicatrix* Kangas, 1986 in the stem of *Melilotus albus* Medik.; 4 — *M. multicatrix* in the stem of *Phalacrolooma septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel.; 5 — *Mordellistena kraatzi* Emery, 1876 in the stem of *Centaurea jacea* L.; 6 — *M. kraatzi* in the stem of *Arctium lappa* L.

Личинки *M. brunneispinosa*, *M. multicastrix* и *M. kraatzi* обнаружены в сердцевине стеблей. Данное обстоятельство свидетельствует о первостепенном значении паренхимных клеток сердцевины для их развития. Отмечено, что в подземные органы растений личинки данных видов жуков-горбатов не спускаются.

Стебли кормовых растений обеспечивают личинок средой для перенесения зимнего периода и возможностью (при необходимости) продолжить питание весной. Каких-либо заметных внешних признаков угнетения растений личинками морделлид не наблюдалось.

Установлено, что личинки *M. brunneispinosa*, *M. multicastrix* и *M. kraatzi* относятся к трем жизненным формам, которые могут быть выделены, прежде всего, на основании развития двигательных мозолей (латеральных и дорсальных) и связанным с этим особенностям их передвижения внутри личиночного хода. Вопрос о выделении подобных жизненных форм жуков-горбатов рассматривался еще в 2008 году [4].

В качестве названий жизненных форм, к которым относятся личинки рассматриваемых в статье видов жуков-горбатов, предлагаются следующие: 1) каулобионты, опирающиеся на латеральные двигательные мозоли; 2) каулобионты, опирающиеся на дорсальные двигательные мозоли; 3) каулобионты, опирающиеся на латеральные и дорсальные двигательные мозоли.

К первой жизненной форме относятся личинки *M. brunneispinosa*, имеющие хорошо развитые латеральные двигательные мозоли. Их дорсальные двигательные мозоли не выражены. Личинки проделывают личиночные ходы, диаметр которых лишь незначительно превосходит их толщину, что позволяет им передвигаться с использованием латеральных двигательных мозолей. Для окукливания личинки оставляют лишь небольшой участок личиночного хода, очищенный от растительных остатков.

Личинки *M. multicastrix* характеризуются хорошо развитыми, крупными дорсальными двигательными мозолями и относятся ко второй жизненной форме. Их латеральные двигательные мозоли узкие и при передвижении не используются. Проследивая личиночный ход по всей его длине, можно отметить, что самка откладывает яйца в верхней части стебля. Отродившиеся личинки спускаются в нижнюю половину стебля. К окончанию своего развития они фактически полностью выедают сердцевинную паренхиму в нижней половине стебля, очищая от растительных остатков продолжительный участок. В результате этого часть их личиночного хода по ширине соответствует сердцевине стебля, что может значительно превосходить толщину личинки. Такой широкий личиночный ход используется также куколкой, которая способна совершать внутри него активные перемещения.

Основываясь на многолетних исследованиях, можно предполагать, что представители этой жизненной формы приурочены в первую очередь к растениям, в сердцевине стеблей которых располагается естественная полость. Помимо *M. multicastrix* к этой высоко специализированной жизненной форме относятся, например, такие представители рода *Mordellistena*, как *M. luteipalpis* Schilsky, 1895 и *M. secreta* Horák, 1983.

Личинки *M. kraatzi*, обладая одновременно хорошо развитыми дорсальными и латеральными двигательными мозолями, относятся к третьей жизненной форме. Они проделывают относительно узкие ходы, в целом напоминающие таковые у *M. brunneispinosa*. Личинки *M. kraatzi* для окукливания оставляют небольшой участок личиночного хода, очищенный от растительных остатков. При передвижении личинки *M. kraatzi* используют оба типа двигательных мозолей.

Впервые обнаруженный в 2004 году на юго-западе страны *M. kraatzi* в условиях изменения климата активно распространяется в Беларуси. В настоящее время он достиг территории Минского района [2].

Заключение. Обнаружены ранее неизвестные кормовые растения личинок *Mordellistena brunneispinosa* Ermisch, 1963 (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), *M. multicastrix* Kangas, 1986 (*Melilotus albus* Medik., *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz) и *M. kraatzi* Emery, 1876 (*Arctium lappa* L., *Centaurea pseudomaculosa* Dobrocz.).

С учетом результатов многолетних исследований, проводимых на территории Беларуси и направленных на изучение жуков-горбатов, а также литературных данных личинки *M. brunneispinosa* обнаружены в стеблях 6 видов растений, личинки *M. multicastrix* — в стеблях 3 видов растений, личинки *M. kraatzi* — в стеблях 4 видов растений.

Кормовые растения обеспечивают личинок рассматриваемых видов не только источником пищи, но и местом перенесения зимнего периода, а также окукливания, формируя таким образом необходимые для них микростанции.

Личинки *M. brunneispinosa*, *M. multicastrix* и *M. kraatzi* относятся к различным жизненным формам, которым предложены следующие названия: каулобионты, опирающиеся на латеральные двигательные мозоли; каулобионты, опирающиеся на дорсальные двигательные мозоли; каулобионты, опирающиеся на латеральные и дорсальные двигательные мозоли.

В условиях изменения климата *M. kraatzi* активно распространяется в Беларуси, чему способствует возможность развития его личинок в нескольких видах кормовых растений.

Исследования проведены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проекты № Б23-025, № Б24В-008).

Список цитируемых источников

1. The Check-list of Belarus Coleoptera / O. Aleksandrowicz, A. Pisanenko, S. Ryndevich, S. Saluk. — Słupsk : Pomeranian University in Słupsk, 2023. — P. 85—86.
2. Земоглядчук, А. В. Дополнительные данные по жукам-горбатокам рода *Mordellistena* (Coleoptera: Mordellidae) фауны Беларуси / А. В. Земоглядчук, О. В. Прищепчик // Вестник БарГУ. Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2024. — № 2 (16). — С. 4—11.
3. Односум, В. К. Жуки-горбаты (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.
4. Земоглядчук, А. В. Морфологическая адаптация личинок жуков-горбатов (Coleoptera: Mordellidae) к обитанию в плотной среде / А. В. Земоглядчук // Динамика исследования — 2008 : материалы IV Междунар. науч. практ. конф., 16—31 июля 2008 г. / ред. М. Т. Петков. — София, 2008. — Т. 22, Биология. — С. 50—52.

References

1. Aleksandrowicz O., Pisanenko A., Ryndevich S., Saluk S. The Check-list of Belarus Coleoptera. Słupsk, Pomeranian University in Słupsk, 2023, pp. 85—86.
3. Zemoglyadchuk A. V., Prishchepchik O. V. [Additional data on the tumbling flower beetles of the genus *Mordellistena* (Coleoptera: Mordellidae) of the fauna of Belarus]. *Barsu Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2024, no. 2 (16), pp. 4—11. (in Russian)
3. Odnosum V. K. [Mordellid beetles (Coleoptera, Mordellidae)]. *Fauna Ukrainy*, 2010, vol. 19, iss. 9, 264 p. (in Russian)
4. Zemoglyadchuk A. V. [Morphological adaptation of larvae of tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae) to living in a solid environment]. *Dinamika issledvaniya — 2008 : materialy IV Mezhdunar. nauch. prakt. konf.* Sofia, 2008, Vol. 22, Biologiya, pp. 50—52. (in Russian)

Поступила в редакцию 10.01.2025.