



## ЭКОЛОГИЯ

Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2023. Т. 23, вып. 2. С. 219–226  
*Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2023, vol. 23, iss. 2, pp. 219–226  
<https://ichbe.sgu.ru> <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-2-219-226>  
EDN: XNVCJU

Научная статья  
УДК 595.76

### Антофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) ценопопуляций одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) в период его «весеннего» цветения в Ярославской области

А. С. Сажнев

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина Российской академии наук, Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок, д. 101

Сажнев Алексей Сергеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии водных беспозвоночных, [sazh@list.ru](mailto:sazh@list.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0907-5194>

**Аннотация.** Сообщество жесткокрылых (Coleoptera) на цветках одуванчика *Taraxacum officinale* (Ярославская обл., пос. Борок) в период его «весеннего» цветения (17.05.2022 – 14.06.2022) представлено 28 видами из 13 семейств. Оно имеет выраженный антофильный облик и включает в себя преимущественно поллинофагов и нектарофагов (Elateridae, Nitidulidae, Byturidae, Phalacridae и Oedemeridae). Развитие на одуванчике проходят два вида жесткокрылых *Olibrus bicolor* и *Glocianus punctiger*. В ряду постоянных членов сообщества выступают *Cidnopus aeruginosus*, *Byturus ochraceus* и *Olibrus bicolor*. На пике «весеннего» цветения сообщество жуков – посетителей цветков имеет полидоминантный характер, включая виды, проходящие дополнительное питание после зимовки (Kateretidae, Nitidulidae, некоторые Chrysomelidae и др.). В конце цветения *Taraxacum officinale* видовое разнообразие имаго жесткокрылых падает, а количественно почти полностью замещается особями летнего вида *Byturus ochraceus*, который выступает в роли супердоминанта (76.74–99.77%).

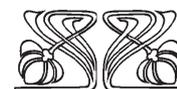
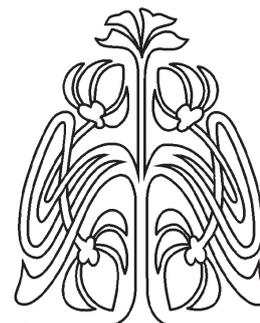
**Ключевые слова:** антофильные жесткокрылые, фауна, опылители, посетители цветков, европейская часть России, Верхняя Волга, пос. Борок

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ № 121051100109-1.

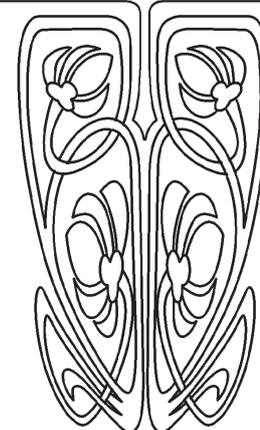
Автор выражает благодарность специалистам, определившим и подтвердившим часть видов – Д. Г. Касаткину и И. А. Забалуеву.

**Для цитирования:** Сажнев А. С. Антофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) ценопопуляций одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) в период его «весеннего» цветения в Ярославской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2023. Т. 23, вып. 2. С. 219–226. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-2-219-226>, EDN: XNVCJU

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





Article

**Anthophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of dandelion cenopopulations (*Taraxacum officinale*) during its "spring" flowering period in the Yaroslavl Region**

A. S. Sazhnev

Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, 101 Borok, Yaroslavl Province 152742, Russia

Alexey S. Sazhnev, sazh@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0907-5194>

**Abstract.** The beetle community (Coleoptera) on the flowers of the dandelion *Taraxacum officinale* (Yaroslavl Region, Borok vill.) during its "spring" flowering (05/17/2022 – 06/14/2022) is represented by 28 species from 13 families. The community has a pronounced anthophilic aspect and includes mainly pollinophages and nectarophages (Elateridae, Nitidulidae, Byturidae, Phalacridae, and Oedemeridae). Two species of beetles, *Olibrus bicolor* and *Glocianus punctiger*, develop on the dandelion. During the peak of the "spring" flowering of the dandelion, the community of flower – visiting beetles is polydominant, and included species that feed on dandelions after wintering (Kateretidae, Nitidulidae, some Chrysomelidae, etc.). At the end of the flowering of *Taraxacum officinale*, the species diversity of adult beetles decreases and is almost completely (by number) replaced by the specimens of summer species *Byturus ochraceus*, which becomes superdominant (76.74–99.77%).

**Keywords:** anthophilous beetles, fauna, pollinators, flower-visitors, European part of Russia, Upper Volga Region, Borok settlement

**Acknowledgments.** The work has been carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation project No. 121051100109-1.

The author thanks two specialist contributors, Denis G. Kasatkin and Ilya A. Zabaluev, for providing the species characteristics.

**For citation:** Sazhnev A. S. Anthophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of dandelion cenopopulations (*Taraxacum officinale*) during its «spring» flowering period in the Yaroslavl Region. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2023, vol. 23, iss. 2, pp. 219–226 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2023-23-2-219-226>, EDN: XNVCJU

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

## Введение

Жесткокрылые насекомые (Insecta: Coleoptera) считаются одними из наиболее ранних опылителей [1]. К моменту появления и распространения покрытосеменных растений (в поздней юре – начале мела) жуки уже были хорошо дифференцированы [2]. Антофилия возникла у них независимо и неоднократно. Предполагается, что жуки были среди самых многочисленных и эффективных опылителей первых генерализованных энтомофильных цветков [3] и способствовали диверсификации покрытосеменных. Жуки остаются важными опылителями архаичных групп, таких как Cuscutopsida, Magnoliales, Annonaceae, Myristicaceae [2, 4, 5]. В рецентной фауне посетители цветущей растительности и опылители широко известны среди различных семейств [6], например, Staphylinidae, Scarabaeidae, Elateridae, Nitidulidae, Cleridae, Meloidae, Tenebrionidae (Alleculinae), Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae и др., некоторые из них (Mordellidae, Oedemeridae, многие Melyridae) антофильны исключительно на стадии имаго. Несмотря на это, современная роль жесткокрылых в качестве опылителей, вероятно, недооценена – так, в тропических лесах жуки могут оказаться второй по важности группой насекомых [5], после пчел и других перепончатокрылых (Hymenoptera), участвующих в опылении.

На территории Палеарктики жесткокрылые также представляют весьма важную группу

опылителей. В пределах России исследования антофильной фауны жесткокрылых проводились для разных семейств жуков на различных таксонах цветковых растений, например, работа В. Г. Безбородова с соавторами [7] посвящена антофильным пластинчатоусым (Scarabaeidae) Дальнего Востока; статья Д. М. Дорохина и др. [8] акцентирована на антофильных насекомых зонтичных (Ariacea) Московской области; известны публикации по опылителям тюльпана Шренка (*Tulipa suaveolens* Roth.) [9], вероники дубравной (*Veronica chamaedrys* L.) [10] и др.

Один из самых распространенных и многочисленных в европейской части России видов цветковых, заселяющий широкий спектр мезофитных сообществ, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Weber, 1780). Здесь и далее мы принимаем под *Taraxacum officinale* s. str. – полиморфный вид, в составе которого возможны апомиктические виды (биотипы) меньшего объема [11]. Желтые корзинки одуванчика [12] и большая производительность пыльцы и нектара [13] делают этот вид привлекательным для многих насекомых-опылителей, включая жесткокрылых. Часть беспозвоночных сохраняют связи с одуванчиком и после цветения до момента развития семян [14] либо посещают его только на стадии их рассеивания [15]; часть видов связаны с *Taraxacum* опосредованно, например, миксофитофаги (из Carabidae), поедающие семена [16], и/или хищники и паразитоиды [17], привлеченные скоплением опылителей, фито-, анто- и поллинофагов.



Сообщества насекомых, населяющие цветки одуванчика и связанные с его семенами, весьма богаты, поэтому часто вызывали интерес исследователей, как раньше [18, 19], так и сейчас [14–17], однако, преимущественно в Европе. Подобных исследований в России не известно либо они очень фрагментарны, что и стало приоритетом для проведения настоящей работы.

### Материалы и методы

Сбор энтомологического материала осуществляли вручную (совместно с соцветиями – в среднем по 50 соцветий в выборке) в период весеннего пика цветения одуванчика лекарственного (17.05.2022 – 14.06.2022) на территории Верхней Волги в пос. Борок (Ярославская обл., Некоузский р-н, 58.0568 N 38.2398 E) и его окрестностей. Жесткокрылых собирали в морилку с этилацетатом, реже в качестве фиксатора использовали водный раствор этилового спирта (90–96%). Для выявления сезонных тенденций встречаемости жесткокрылых, посещающих корзинки одуванчика во время его цветения, данные сборов были разбиты на декады (1–10, 11–20, 21–30/31). Определение проведено автором с применением доступных ключей, включая интернет-проект «Die Käfer Europas» ([www.coleonet.de](http://www.coleonet.de)). Представителей семейств Kateretidae и Nitidulidae определяли по гениталиям самцов с дальнейшим сопоставлением внешних признаков с самками. Часть видов была определена или подтверждена специалистами: Chrysomelidae – Д. Г. Касаткиным (Ростов-на-Дону), Curculionidae – И. А. Забалуевым (Москва).

Номенклатура принята согласно последним изданиям Каталога жесткокрылых Палеарктики [20–25].

Материал хранится в коллекции Института биологии внутренних вод (ИБВВ РАН).

### Результаты и их обсуждение

Всего за время весеннего пика цветения *Taraxacum officinale* в пос. Борок и его окрестностях на цветках одуванчика было отмечено 28 видов жесткокрылых из 13 семейств (таблица), собрано 1106 экз. имаго, что в среднем сопоставимо с данными по Центральной Европе [15, 26].

В целом за время сезона (май–июнь) наблюдали снижение видового богатства (S) и общей численности (N) жесткокрылых (рис. 1). За исключением первой декады июня, когда на фоне уменьшения видового разнообразия наблюдали пик численности *Vyturus ochraceus*, который в сборах на этот момент занимал 99.77% от общего количества жесткокрылых.

### Жесткокрылые – посетители цветков *Taraxacum officinale* (пос. Борок, 2022)

Table. Flower – visitors beetle of *Taraxacum officinale* flowers (Borok vill., 2022)

Таксон	Месяц (декада)			
	V		VI	
	2	3	1	2
<b>Carabidae</b>				
<i>Lebia chlorocephala</i> (J. J. Hoffmann, 1803)	–	+	–	–
<b>Scirtidae</b>				
<i>Contacyphon padi</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–
<b>Elateridae</b>				
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Olivier, 1790)	+	+	+	+
<i>Prosternon tessellatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
<b>Melyridae</b>				
<i>Malachius bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	–
<b>Kateretidae</b>				
<i>Brachypterolus linariae</i> (Stephens, 1830)	+	–	–	–
<b>Nitidulidae</b>				
<i>Brassicogethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	–	–	–	+
<i>Brassicogethes viridescens</i> (Fabricius, 1787)	–	+	–	+
<i>Meligethes flavimanus</i> (Stephens, 1830)	+	+	+	–
<i>Meligethes morosus</i> Erichson, 1845	+	–	–	–
<i>Meligethes subrugosus</i> (Gyllenhal, 1808)	+	+	–	–
<i>Meligethes umbrosus</i> (J. Sturm, 1845)	+	+	–	–
<b>Byturidae</b>				
<i>Byturus ochraceus</i> (Scriba, 1790)	+	+	+	+
<b>Phalacridae</b>				
<i>Olibrus bicolor</i> (Fabricius, 1792)	+	+	+	+
<i>Olibrus bimaculatus</i> H. C. Küster, 1848	+	–	–	–
<b>Oedemeridae</b>				
<i>Oedemera femorata</i> (Scopoli, 1763)	–	–	–	+
<i>Oedemera virescens</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	–
<b>Scraptiidae</b>				
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
<b>Chrysomelidae</b>				
<i>Bruchus atomarius</i> (Linnaeus, 1761)	+	–	–	–
<i>Bruchus loti</i> (Paykull, 1800)	–	–	+	–
<b>Brentidae</b>				
<i>Betulapion simile</i> (Kirby, 1811)	–	+	–	–
<b>Curculionidae</b>				
<i>Anthonomus rubi</i> (Herbst, 1795)	+	+	–	–
<i>Glocianus punctiger</i> (C. R. Sahlberg, 1835)	+	–	–	+
<i>Miarus monticola</i> Petri, 1912	–	+	–	–
<i>Omius murinus</i> (Boheman, 1842)	+	–	–	–
<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyllenhal, 1834	–	–	–	+
<i>Phyllobius pyri</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–

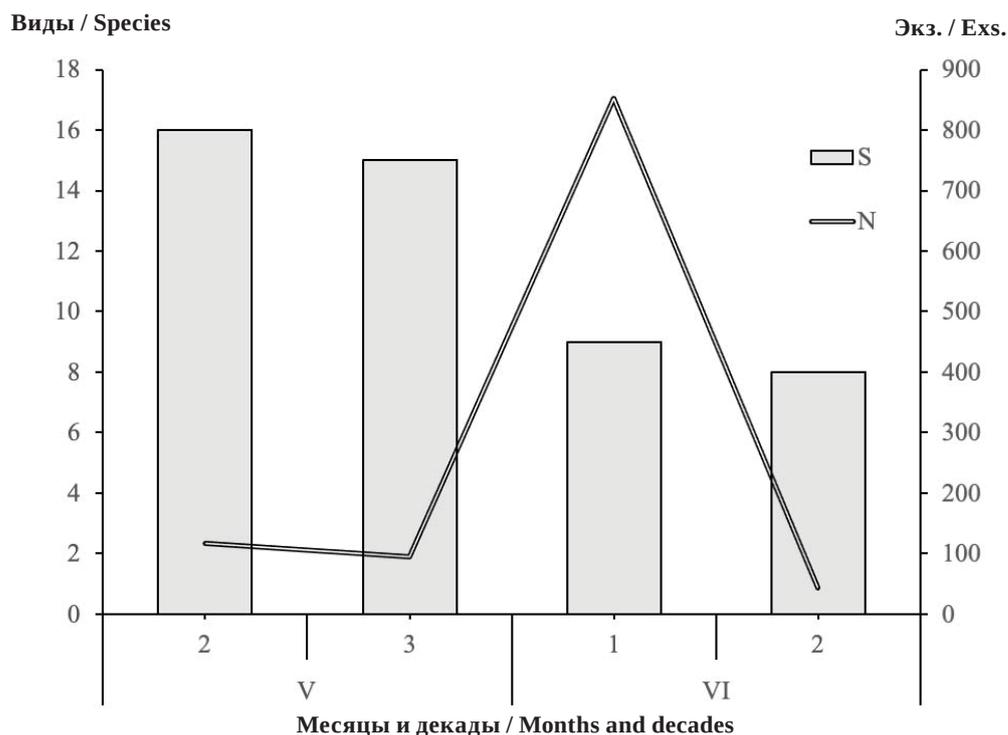


Рис. 1. Количество видов (S) и численность (N) жесткокрылых на цветках одуванчика за время его «весеннего» (май–июнь) цветения в 2022 г. (по декадам)

Fig. 1. The abundance of species (S) and the number (N) of beetles on dandelion flowers during its «spring» (May–June) flowering in 2022 (by decades)

На уровне видового разнообразия наиболее богато представлены семейства Nitidulidae (рода *Meligethes* и *Brassicogethes*) и Curculionidae – по шесть видов. Постоянно присутствовали в сборах три вида-поллинофага: *Cidnopus aeruginosus*, *Byturus ochraceus* и *Olibrus bicolor*. Еще несколько видов регулярно отмечали в сборах, но они не были часты, это *Malachius bipustulatus*, *Meligethes flavimanus* и *Oedemera virescens*.

Если ограничивать порог доминирования значением 5% от общего количества особей в сборах, то в качестве доминантов по декадам выступали разные виды. Во второй декаде мая в качестве доминантов отмечены блестянки *Meligethes subrugosus* (18.10%) и *Meligethes umbrosus* (7.76%), малинный жук *Byturus ochraceus* (19.83%), в то время как на пике численности был вид *Olibrus bicolor* – 40.52%. В третьей декаде мая свои позиции в качестве доминантов сохраняют *Meligethes subrugosus* (11.70%) и *M. umbrosus* (11.70%), с включением еще одного вида Nitidulidae – *Meligethes flavimanus* (6.38%); *Byturus ochraceus* (26.60%) и *Olibrus bicolor* (20.21%) также продолжают доминировать, а 9.57% в сборах составляет *Oedemera virescens*, что делает цветочные со-

общества этого периода исследований самыми полидоминантными. В первой декаде июня большинство Nitidulidae, вероятно, после непродолжительного замещающего кормления на одуванчике переходят на основные растения-хозяева, которые до того времени не цвели, что практически исключает эту группу поллинофагов из сборов. Свое развитие на стадии имаго прекращает *Olibrus bicolor* (встречены единичные особи), что делает *Byturus ochraceus* супердоминантом (99.77%) этого периода. Такой же статус держится за этим видом и в конце времени цветения одуванчика (вторая декада июня), когда имаго *Byturus ochraceus* составляли 76.74% общего количества жесткокрылых (рис. 2).

Смену доминантов и уменьшение видового богатства жесткокрылых – посетителей цветков *Taraxacum officinale* можно объяснить как фенологией самого растения-хозяина в условиях сезона, так и особенностями развития и биологии жесткокрылых. В 2022 г. зацветание одуванчика в пределах района исследований наблюдалось с середины мая (для сравнения в Москве средний срок начала цветения – 7 мая [11]), в то время, когда цветение большинства

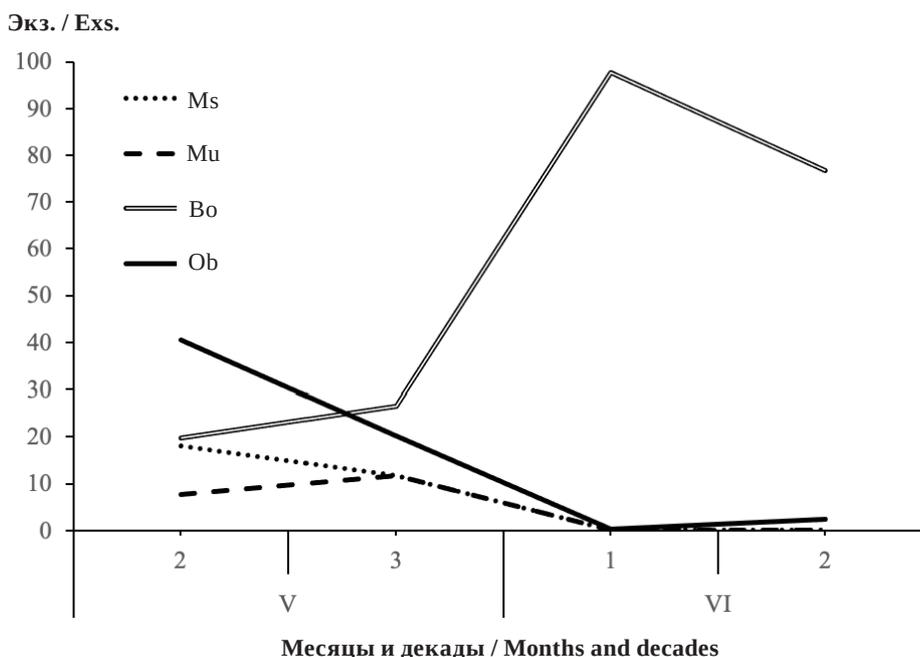


Рис. 2. Доля основных доминантов на цветках одуванчика в течение сезона. Ms – *Meligethes subrugosus*; Mu – *Meligethes umbrosus*; Bo – *Byturus ochraceus*; Ob – *Olibrus bicolor*  
 Fig. 2. The percentage of the main dominants on dandelion flowers during the season. Ms – *Meligethes subrugosus*; Mu – *Meligethes umbrosus*; Bo – *Byturus ochraceus*; Ob – *Olibrus bicolor*

других растений, включая те, на которых проходит развитие ряда видов отмеченных нами жесткокрылых, еще не началось. Так, поллинофаги семейства Nitidulidae, представленные в сборах шестью видами, в своем развитии не связаны с *Taraxacum officinale*, а на цветках одуванчика, вероятно, проходят дополнительное питание после зимовки. Например, *Meligethes morosus* связан в первую очередь с яснотками (*Lamium*), *Meligethes flavimanus* – с розоцветными (Rosaceae), а виды рода *Brassicogethes* – с крестоцветными (Brassicaceae) [27]. Даже доминанты *Meligethes subrugosus* и *M. umbrosus* развиваются на колокольчиках (*Campanula*) и черноголовке (*Prunella*) соответственно [27]. В течение сезона с появлением кормовых растений большинство этих видов перестали отмечаться на цветках одуванчика. Подобная ситуация наблюдается и с долгоносиком *Anthonomus rubi*, связанным в развитии с розоцветными (Rosaceae).

Так как в ценопопуляции одуванчика лекарственного находятся растения на разной стадии онтогенеза [11], его цветение весьма пролонгированно и может длиться до июля. Однако в наших исследованиях этого не наблюдалось, поэтому, например, нами не зарегистрированы Mordellidae, имаго которых для цветков оду-

ванчика приводятся в литературе [14, 26], но в условиях Ярославской области (п. Борок) в 2022 г. отмечены начиная с июля на зонтичных (Apiaceae). Начиная с июня среди жесткокрылых – посетителей цветков *Taraxacum officinale* постоянными оставались только весьма пластичные поллинофаги, не требовательные к виду-хозяину – это *Cidnopus aeruginosus* (и другие Elateridae), *Malachius bipustulatus*, *Oedemera virescens* и *Byturus ochraceus*, с неоспоримым доминированием последнего.

Виды, связанные в развитии с *Taraxacum officinale*, в сборах представлены *Olibrus bicolor* и *Glocianus punctiger*. Для образования плодов *Taraxacum officinale* в среднем требуется 15–20 дней [11], далее следует довольно короткий промежуток до момента расселения семян. За это время жесткокрылым нужно успеть пройти свой цикл развития. Как было показано [28], два этих вида, связанные с *Taraxacum officinale*, используют контрастные стратегии развития. *Glocianus punctiger* считается более «холодоадаптированным» (температурный порог развития 6.3°C) – для роста личинок и окукливания ему достаточно времени после рассеивания семян. Напротив, для «теплоадаптированного» *Olibrus bicolor* (порог развития 13.5°C) этого времени для завершения развития недостаточно,



следовательно, личинки должны переходить на другие корзинки для продолжения питания и окукливания [28]. Эти контрастные стратегии, определяемые тепловой адаптацией, отражены в различиях личиночной морфологии: у *Glocianus punctiger* личинка червеобразная анаподная и не способна мигрировать, тогда как у *Olibrus bicolor* подвижная камподеовидная личинка.

### Заключение

Сообщество жесткокрылых, связанных с цветками одуванчика *Taraxacum officinale* в период его «весеннего» цветения, представлено 28 видами из 13 семейств, имеет выраженный антофильный облик и включает в себя преимущественно поллинофагов и нектарофагов. Непосредственно развитие на одуванчике проходят два вида жесткокрылых: *Olibrus bicolor* и *Glocianus punctiger*. На пике «весеннего» цветения сообщество жуков – посетителей цветков имеет полидоминантный характер, в нем присутствуют виды, проходящие дополнительное питание после зимовки (Kateretidae, Nitidulidae, некоторые Chrysomelidae и др.), что, вероятно, делает цветки одуванчика важным фактором в поддержании их популяций до момента цветения основных кормовых растений. В конце цветения *Taraxacum officinale* представленность имаго жесткокрылых, как монофагов одуванчика, так и поллинофагов широкого профиля, снижается, так как первые переходят в развитии на стадию личинки, а вторые почти полностью замещаются летним видом *Vyturus ochraceus*, который выступает в роли супердоминанта в консорции *Taraxacum officinale*. В ходе дальнейших исследований, учитывая возможность растянутого времени цветения одуванчика, стоит ожидать появление в составе консорциума «новых» жесткокрылых из летнего комплекса видов, таких как некоторые Staphylinidae, Vuprestidae, Mordellidae, Coccinellidae, Cerambycidae и др.

### Список литературы

1. Kevan P. G., Baker H. G. Insects as flower-visitors and pollinators // Annual Review of Entomology. 1983. Vol. 28. P. 407–453.
2. Labandeira C.C. How old is the flower and the fly? // Science. 1998. Vol. 280 P. 57–59.
3. Frame D. Generalist flowers, biodiversity and florivory: Implications for angiosperm origins // Taxon. 2003. Vol. 52. P. 681–685.
4. Saunders R. M. K. The diversity and evolution of pollination systems in Annonaceae // Botanical Journal of the Linnean Society. 2012. Vol. 169. P. 222–244.
5. Wardhaugh C. W. How many species of arthropods visit flowers? // Arthropod-Plant Interactions. 2015. Vol. 9. P. 547–565.
6. Hunt T., Bergsten J., Levkanicova Z., Papadopoulou A., John O. St., Wild R., Hammond P. M., Ahrens D., Balke M., Caterino M. S., Gómez-Zurita J., Ribera I., Barraclough T. G., Bocakova M., Bocak L., Vogler A. P. A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation // Science. 2007. Vol. 318. P. 1913–1916.
7. Безбородов В. Г., Аустова Е. В., Рогатных Д. Ю. Антофильные пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeidae) Дальнего Востока России // Амурский зоологический журнал. 2011. Vol. 3, № 1. С. 20–34.
8. Дорохин Д. М., Лысенков С. Н., Елумеева Т. Г. Сравнение спектров антофильных насекомых, посещающих некоторые виды зонтичных (Apiaceae) в Московской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2019. Т. 124, вып. 2. С. 25–34.
9. Петрова Н. А., Кашин А. С., Корнеев М. Г., Аникин В. В. Энтомофауна опылителей *Tulipa suaveolens* Roth в нижнем Поволжье // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2019. Т. 17, вып. 1. С. 3–17. <https://doi.org/10.18500/1682-1637-2019-1-3-17>
10. Лысенков С. В. О трудностях изучения связей растений с антофильными насекомыми (на примере полутора веков изучения вероники дубравной *Veronica chamaedrys* L.) // Журнал общей биологии. 2020. Т. 81, № 5. С. 342–351. <https://doi.org/10.31857/S004445962005005X>
11. Ермакова И. М. Одуванчик лекарственный // Биологическая флора Московской области / ред. М. Г. Вахрамеева. Вып. 8. М. : Издательство МГУ, 1990. С. 210–229.
12. Heneberg P., Bogusch P. To enrich or not to enrich? Are there any benefits of using multiple colors of pan traps when sampling aculeate Hymenoptera? // Journal of Insect Conservation. 2014. Vol. 18. P. 1123–1136.
13. Szabo T. I. Nectar secretion in dandelion // Journal of Apicultural Research. 1984. Vol. 23. P. 204–208.
14. Honěk A., Martinková Z., Hurka K., Stys P. Insect community in maturing capitula of dandelion (*Taraxacum officinale*) // Biologia. 2005. Vol. 60. P. 559–565.
15. Honěk A., Stys P., Martinková Z. Arthropod community of dandelion (*Taraxacum officinale*) capitula during seed dispersal // Biologia. 2013. Vol. 68. P. 330–336.
16. Honěk A., Martinková Z., Saska P. Effect of size, taxonomic affiliation and geographic origin of dandelion (*Taraxacum* agg.) seeds on predation by ground beetles (Carabidae, Coleoptera) // Basic and Applied Ecology. 2011. Vol. 12. P. 89–96.
17. Honěk A., Martinková Z. Pre-dispersal predation of *Taraxacum officinale* (dandelion) seed // Journal Ecology. 2005. Vol. 93. P. 335–344.



18. Hofsten C. G. von. Studies on the Genus *Taraxacum* with Special Reference to the Group *Vulgaria* DT in Scandinavia. Stockholm: LTs, 1954. 431 p.
19. Komm C. A. Сорные растения и меры борьбы с ними. М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. 384 с.
20. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Vol. 4 / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2007. 935 p.
21. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea. Vol. 6 / eds. I. Löbl, A. Smetana. Stenstrup : Apollo Books, 2010. 924 p.
22. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and updated edition. Vol. 3 / eds. I. Löbl, D. Löbl. Brill, Leiden – Boston, 2016. 1011 p.
23. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata – Myxophaga – Aephaga. Revised and updated edition. Vol. 1 / eds. I. Löbl, D. Löbl. Brill, Leiden – Boston, 2017. 1443 p.
24. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Tenebrionoidea. Revised and updated second edition. Vol. 5 / eds. D. Iwan, I. Löbl. Brill, Leiden – Boston, 2020. 969 p.
25. Alonso-Zarazaga M. A., Barrios H., Borovec R., Bouchard P., Caldara R. Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. Monografías Electrónicas S. E. A, 2022. Vol. 8. P. 1–556.
26. Honěk A., Martinková Z., Skuhrovec J., Bartak M., Bezděk J., Bogusch P., Hadrava J., Hájek J., Janšta P., Jelinek J. Arthropod fauna recorded in flowers of apomictic *Taraxacum* section *Ruderalia* // European Journal of Entomology. 2016. Vol. 113. P. 173–183.
27. Spornraft K. 50. Familie: Nitidulidae // Die Käfer Mitteleuropas / eds. H. Freude, K. W. Harde, G. A. Lohse. Band 7. Krefeld : Goecke & Evers Verlag, 1967. P. 20–77.
28. Martinková Z., Honěk A. Contrast adaptation to time constraints on development of two pre-dispersal predators of dandelion (*Taraxacum officinale*) seed // Biologia. 2008. Vol. 63. P. 418–426.
6. Hunt T., Bergsten J., Levkanicova Z., Papadopoulou A., John O. St., Wild R., Hammond P. M., Ahrens D., Balke M., Caterino M.S., Gómez-Zurita J., Ribera I., Barraclough T. G., Bocakova M., Bocak L., Vogler A. P. A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. *Science*, 2007, vol. 318, pp. 1913–1916.
7. Bezborodov V. G., Aistova E. V., Rogatnykh D. Yu. Anthophilous lamellicorn beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the Far East Russia. *Amurian Zoological Journal*, 2011, vol. 3, no. 1, pp. 20–34 (in Russian).
8. Dorohin D. M., Lysenkov S. N., Elumeeva T. G. Comparison of ranges of insects visiting some Apiaceae species in Moscow Oblast. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*, 2019, vol. 124, no. 2, pp. 25–34 (in Russian).
9. Petrova N. A., Kashin A. S., Korneev M. G., Anikin V. V. Entomofauna of pollinators *Tulipa suaveolens* Roth in the Lower Volga Region. *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 2019, vol. 17, iss. 1, pp. 3–17 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1682-1637-2019-1-3-17>
10. Lysenkov S. N. Concerning the difficulties in studies of ecological links of plants with flower-visiting insects (one and a half century of studies on *Veronica chamaedrys* L. as an example). *Journal of General Biology*, 2020, vol. 81, no. 5, pp. 342–351 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S004445962005005X>
11. Ermakova I. M. *Taraxacum officinale*. M. G. Vakhrameeva, ed. *Biological Flora of Moscow Region*. Moscow, Moscow State University Publishing, 1990, iss. 8, pp. 210–229 (in Russian).
12. Heneberg P., Bogusch P. To enrich or not to enrich? Are there any benefits of using multiple colors of pan traps when sampling aculeate Hymenoptera? *Journal of Insect Conservation*, 2014, vol. 18, pp. 1123–1136.
13. Szabo T. I. Nectar secretion in dandelion. *Journal of Apicultural Research*, 1984, vol. 23, pp. 204–208.
14. Honěk A., Martinkova Z., Hurka K., Stys P. Insect community in maturing capitula of dandelion (*Taraxacum officinale*). *Biologia*, 2005, vol. 60, pp. 559–565.
15. Honěk A., Stys P., Martinkova Z. Arthropod community of dandelion (*Taraxacum officinale*) capitula during seed dispersal. *Biologia*, 2013, vol. 68, pp. 330–336.
16. Honěk A., Martinkova Z., Saska P. Effect of size, taxonomic affiliation and geographic origin of dandelion (*Taraxacum* agg.) seeds on predation by ground beetles (Carabidae, Coleoptera). *Basic and Applied Ecology*, 2011, vol. 12, pp. 89–96.
17. Honěk A., Martinkova Z. Pre-dispersal predation of *Taraxacum officinale* (dandelion) seed. *Journal Ecology*, 2005, vol. 93, pp. 335–344.
18. Hofsten C. G. von. *Studies on the Genus Taraxacum with Special Reference to the Group Vulgaria* DT in Scandinavia. Stockholm, LTs, 1954. 431 p.
19. Kott S. A. *Sornye rastenija i mery bor'by s nimi* [Weeds and their control measures]. Moscow, State Publishing of Agricultural Literature, 1955. 384 p. (in Russian).

## References

1. Kevan P. G., Baker H. G. Insects as flower-visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology*, 1983, vol. 28, pp. 407–453.
2. Labandeira C. C. How old is the flower and the fly? *Science*, 1998, vol. 280, pp. 57–59.
3. Frame D. Generalist flowers, biodiversity and florivory: Implications for angiosperm origins. *Taxon*, 2003, vol. 52, pp. 681–685.
4. Saunders R. M. K. The diversity and evolution of pollination systems in Annonaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2012, vol. 169, pp. 222–244.
5. Wardhaugh C. W. How many species of arthropods visit flowers? *Arthropod-Plant Interactions*, 2015, vol. 9, pp. 547–565.



20. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Elateroidea – Derodontoida – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Löbl I., Smetana A. (eds.). Vol. 4. Stenstrup, Apollo Books, 2007. 935 p.
21. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Chrysomeloidea. Löbl I., Smetana A. (eds.). Vol. 6. Stenstrup, Apollo Books, 2010. 924 p.
22. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and updated edition. Löbl I., Löbl D. (eds.). Vol. 3. Brill, Leiden – Boston, 2016. 1011 p.
23. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Archostemata – Myxophaga – Adepaga. Revised and updated edition. Löbl I., Löbl D. (eds.). Vol. 1. Brill, Leiden – Boston, 2017. 1443 p.
24. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Tenebrionoidea. Revised and updated second edition. D. Iwan, Löbl I. (eds.). Vol. 5. Brill, Leiden – Boston, 2020. 969 p.
25. Alonso-Zarazaga M. A., Barrios H., Borovec R., Bouchard P., Caldara R. Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. *Monografías Electrónicas S.E.A.*, 2022, vol. 8, pp. 1–556.
26. Honěk A., Martinkova Z., Skuhrovec J., Bartak M., Bezděk J., Bogusch P., Hadrava J., Hájek J., Janšta P., Jelinek J. Arthropod fauna recorded in flowers of apomictic *Taraxacum* section *Ruderalia*. *European Journal of Entomology*, 2016, vol.113, pp. 173–183.
27. Spornraft K. 50. Familie: Nitidulidae. H. Freude, K. W. Harde, G. A. Lohse, eds. *Die Käfer Mitteleuropas*. Band 7. Krefeld, Goecke & Evers Verlag, 1967, pp. 20–77.
28. Martinková Z., Honěk A. Contrast adaptation to time constraints on development of two pre-dispersal predators of dandelion (*Taraxacum officinale*) seed. *Biologia*, 2008, vol. 63, pp. 418–426.

Поступила в редакцию 07.03.23; одобрена после рецензирования 15.03.23; принята к публикации 16.03.23  
The article was submitted 07.03.23; approved after reviewing 15.03.23; accepted for publication 16.03.23