

УДК 595.763 (476.5)

И.А. Солодовников¹, Е.С. Плискевич²

¹канд. биол. наук, доц. каф. зоологии

Витебского государственного университета имени П.М. Машерова

²аспирант каф. зоологии

Витебского государственного университета имени П.М. Машерова

**ВИДОВОЙ СОСТАВ МИРМЕКОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
В ГНЕЗДАХ *FORMICA EXSECTA* NYLANDER, 1846 (INSECTA, COLEOPTERA)
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

В статье представлены результаты изучения видового состава мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *Formica exsecta* Nylander, 1846 на территории Белорусского Поозерья в течение 2000, 2012–2013 гг. Было собрано 483 экземпляра 92 видов жесткокрылых, из них 325 экземпляров 22 видов – мирмекофильные жесткокрылые. За весь период пробы брались из 12 гнезд. Доминирующее место по численности и количеству видов принадлежит семейству Staphylinidae – 208 экземпляров 42 видов, Carabidae – 25 экземпляров 12 видов, Cryptophagidae – 133 экземпляра 6 видов, Curculionidae – 18 экземпляров 9 видов. Согласно процентному соотношению групп мирмекофилов на территории Белорусского Поозерья по обилию доминирует группа симфилоидных синойков.

Введение

Более ста лет во всем мире идет изучение понятия мирмекофилия (обитание организмов совместно с муравьями в одном гнезде), а именно мирмекофильных жесткокрылых, в то время как на территории Беларуси подобные исследования начали проводиться сравнительно недавно [1–7]. В коллективной работе белорусских энтомологов О.Р. Александрович и др. [8] отмечены 55 видов жесткокрылых, отнесенных нами к мирмекофильным жесткокрылым, однако этого недостаточно для понимания характера взаимодействия мирмекофильных жесткокрылых и муравьев и оценки влияния такого сожительства на популяцию того или иного вида муравья.

Целью работы является изучение видового состава мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) в гнездах *Formica exsecta* на территории Белорусского Поозерья.

Материал и методы

Материалом для написания данной статьи послужили собственные сборы авторов на территории Витебского, Лиозненского и Сенненского районов в 2000 и 2012–2013 гг. На рисунке 1 отмечены стационарные места сборов:

1 – суходольный луг в окрестностях д. Пуца Витебского района (пробы брались из гнезд под номерами 7 и 8);

2 – посадки сосны на суходоле в окрестностях д. Малые Калиновичи Лиозненского района (гнезда 9, 10, 12);

3 – суходольный луг и березняк в окрестностях д. Куртенки Лиозненского района (гнездо № 11);

4 – большая поляна с мезофильной растительностью в елово-широколиственном лесу с супесчанми почвами в окрестностях ж/д станции Лужки в Сенненском районе (гнезда 1–6).

В ходе изучения сообществ мирмекофильных жесткокрылых на территории Белорусского Поозерья было проанализировано 12 гнезд *F. exsecta*.

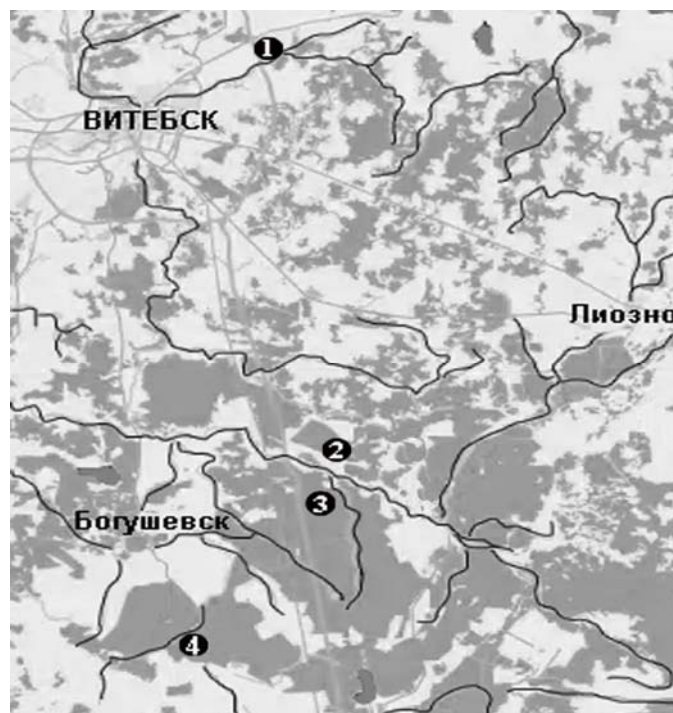


Рисунок 1. – Стационарные места сбора материала

При изучении сообществ мирмекофильных жесткокрылых применялись модифицированные почвенные ловушки (пластиковые стаканы емкостью 0,33 л с диаметром отверстия 70 мм, закрываемые стеклотканевой (или металлической) сеткой (ячейки 2×2 мм), которые размещаются непосредственно в гнезде или рядом с ним. Сетка предохраняет от попадания в ловушку муравьев, а мирмекофильные жесткокрылые малы и легко падают через сетку в ловушку. В качестве фиксирующей жидкости использовалась 9%-ная уксусная кислота в объеме до $\frac{1}{3}$ пластикового стакана. Единично применялся метод анализа проб строительного материала муравейников путем просева субстрата муравейников через колонку почвенных сит (объем взятых проб составляет приблизительно 1–2 дм³ строительного материала муравейника. При составлении списка видов были использованы таксономические и номенклатурные данные Н. Silfverberg [9–11] и О.Л. Kryzhanovskij [12] с изменениями, а также сведения из вышедших шести томов «Catalogue of Palaearctic Coleoptera» [13]. Порядок расположения семейств взят из коллективной работы Р. Bouchard [14].

Для сравнения сходства видового состава сообществ мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *F. exsecta* был использован кластерный анализ. В ходе вычисления применялась программа STATISTICA, кластеризация проводилась методом Варда (Ward), в качестве меры расстояния использовался процент несогласия.

Результаты и обсуждение

За весь период исследования было собрано 483 экземпляров жесткокрылых (92 вида). Доминирующее положение по численности и количеству видов принадлежит семейству Staphylinidae (208 экземпляров, 42 вида), Carabidae (25 экземпляров, 12 видов), Curculionidae (18 экземпляров, 9 видов), Cryptophagidae (133 экземпляра, 6 видов). Из них количество мирмекофильных жесткокрылых составило 325 экземпляров 22 видов (таблица).

Таблица. – Видовой состав жесткокрылых в гнездах *F. exsecta* на территории Белорусского Поозерья

Вид	Стационары				№ гнезда*	Число, экз.
	1	2	3	4		
Сем. Carabidae						
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	–	–	–	+	5	1
<i>Trechus secalis secalis</i> (Paykull, 1790)	+	–	–	–	7	3
<i>Calathus erratus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	–	–	–	+	4	1
<i>Calathus melanocephalus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	+	5, 7	2
<i>Synuchus vivalis vivalis</i> (Panzer, 1797)	+	–	–	–	7	1
<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	+	–	–	–	7, 8	3
<i>Ophonus puncticollis</i> (Paykull, 1798)	+	–	–	–	7, 8	3
<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	+	–	–	–	7	1
<i>Ophonus</i> sp.	+	–	–	–	7	2
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	+	–	–	–	7	2
<i>Badister lacertosus</i> (Sturm, 1815)	–	–	–	+	1	1
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	+	–	–	–	7	5
Сем. Histeridae						
<i>Dendrophilus pygmaeus</i> ** (Linnaeus, 1758)	–	–	–	+	1, 3	11
<i>Hetaerus ferrugineus</i> (Olivier, 1759)	+	–	–	+	1, 3-8	40
Сем. Colonidae						
<i>Colon latum</i> (Kraatz, 1850)	–	–	–	+	1	1
Сем. Leiodidae						
<i>Amphicyllus globus</i> (Fabricius, 1792)	–	–	–	+	5	1
<i>Agathidium</i> sp.	–	–	–	+	1	1
<i>Leiodes rubiginosa</i> W.L.E. Schmidt, 1841	+	–	–	–	7	5
Сем. Scydmaenidae						
<i>Stenichnus</i> sp.	–	–	–	+	5	1
Сем. Staphylinidae						
<i>Rabidus tenuis</i> (Fabricius, 1792)	+	–	–	–	7	2
<i>Philonthus nitidus</i> (Fabricius, 1787)	+	–	–	–	7	1
<i>Leptacinus formicetorum</i> (Märkel, 1841)	–	–	+	+	2, 9	9
<i>Gyrophypnus</i> sp.	+	–	–	+	1, 7	2
<i>Xantholinus</i> sp.	–	–	–	+	1, 5	7
<i>Othius</i> sp.	–	–	–	+	4, 5	3
<i>Rugilus</i> sp.	–	+	–	–	11	1
<i>Stenus clavicornis</i> (Scopoli, 1763)	+	–	–	+	1, 5, 7	14
<i>Anotylus</i> sp.	+	–	–	–	7	2
<i>Bolitobius</i> sp.	–	–	–	+	5	1
<i>Brachygluta fossulata</i> (Reichenbach, 1816)	–	–	–	+	3	1
<i>Mycetoporus</i> sp.	+	–	–	+	5, 7	2
<i>Ischosoma splendidum</i> (Gravenhorst, 1806)	–	–	–	+	1	1
<i>Lamprinodes saginatus</i> (Gravenhorst, 1832)	–	–	–	+	1	2
<i>Tachinus</i> sp.	–	–	–	+	4	1
<i>Aleochara laevigata</i> (Gyllenhal, 1810)	+	–	–	–	7	1
<i>Aleochara</i> sp.	+	+	–	+	4, 8, 11	5
<i>Tinotus morion</i> (Gravenhorst, 1802)	+	–	–	–	7	1
<i>Oxypoda formiceticola</i> (Märkel, 1841)	–	–	–	+	2, 5	2
<i>Oxypoda haemorrhoea</i> (Mannerheim, 1830)	–	–	–	+	1–4	15
<i>Oxypoda soror</i> (Thomson, 1855)	+	–	–	–	7	2
<i>Oxypoda</i> sp.	–	+	–	–	11	7

Продолжение таблицы

<i>Thiasophila canaliculata</i> (Mulsant & Rey, 1874)	-	+	+	+	1, 2, 11, 12	25
<i>Meotica exilis</i> (Knoch, 1806)	+	-	-	-	7	1
<i>Dinarda hagensii</i> (Wasmann, 1889)	+	-	-	+	1-5, 7, 10, 12	60
<i>Anaulacaspis nigra</i> (Gravenhorst, 1802)	-	-	-	+	1	1
<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	+	-	-	-	7	1
<i>Pella humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)	-	-	-	+	1	1
<i>Pella</i> sp.	-	-	-	+	1	1
<i>Atheta elongatula</i> (Gravenhorst, 1802)	+	-	-	-	7	14
<i>Atheta talpa</i> (Heer, 1841)	-	-	-	+	2	1
<i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	-	-	-	+	5	1
<i>Atheta gagatina</i> (Baudi, 1848)	+	-	-	+	5, 7	2
<i>Atheta palustris</i> (Kiesenwetter, 1844)	-	-	-	+	3	1
<i>Lyprocorrhe anceps</i> (Erichson, 1837)	+	-	-	+	3, 7	2
<i>Amischa analis</i> (Gravenhorst, 1802)	+	-	-	-	7	2
<i>Amischa bifoveolata</i> (Mannerheim, 1830)	+	-	-	-	7	1
<i>Pycnota paradoxa</i> (Mulsant & Rey, 1861)	+	-	-	-	7	1
<i>Gyrophaena joyi</i> (Wendeler, 1924)	+	-	-	-	7	1
<i>Oligota</i> sp.	-	+	-	-	11	1
<i>Cypha longicornis</i> (Paykull, 1800)	-	-	-	-	1, 3, 4	8
<i>Cypha tarsalis</i> (Luze, 1902)	+	-	-	-	7	1
<i>Scaphisoma</i> sp.	+	-	-	-	7	1
Сем. Lucanidae						
<i>Platycerus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	1	1
Сем. Scarabaeidae						
<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)	+	-	-	-	7	1
Сем. Byrrhidae						
<i>Syncalypta</i> sp.	+	-	-	-	7	1
Сем. Monotomidae						
<i>Monotoma angusticollis</i> (Gyllenhal, 1827)	-	-	-	+	3	1
<i>Monotoma conicicollis</i> (Aubé, 1837)	-	-	-	+	1	1
Сем. Cryptophagidae						
<i>Atomaria atra</i> (Herbst, 1793)	+	-	-	+	3, 7	2
<i>Atomaria fuscata</i> (Schönherr, 1808)	-	-	-	+	1	1
<i>Atomaria kamtschatica</i> (Motschulsky, 1860)	-	-	-	+	1	1
<i>Atomaria nigrirostris</i> (Stephens, 1830)	+	-	-	+	1, 7	5
<i>Atomaria</i> sp.	+	-	-	-	7	1
<i>Hypocoprus latridoides</i> (Motschulsky, 1839)	-	-	+	-	12	123
Сем. Coccinellidae						
<i>Scymnus</i> sp.	+	-	-	-	7, 8	8
<i>Scymnus frontalis</i> (Fabricius, 1787)	+	-	-	-	7, 8	7
<i>Nephus redtenbacheri</i> (Mulsant, 1848)	-	-	-	+	1, 3	3
Сем. Lathridiidae						
<i>Corticaria</i> sp.	-	-	-	+	5	1
<i>Corticaria longicollis</i> (Zetterstedt, 1838)	+	-	-	+	7	1
<i>Corticarina minuta</i> (Fabricius, 1792)	+	-	-	-	7	2
Сем. Mordellidae						
<i>Tomoxia bucephala</i> (Costa, 1854)	-	-	-	+	1	1
Сем. Tenebrionidae						
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	4	1

Окончание таблицы

Сем. Chrysomelidae						
<i>Longitarsus</i> sp.	+	-	-	-	7	2
<i>Asiorestia</i> sp.	-	-	-	-	1, 3, 5, 7	7
Сем. Curculionoidea						
<i>Notaris scirpi</i> (Fabricius, 1792)	+	-	-	-	7	1
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+	1, 3, 7	8
<i>Romualdius bifoveolatus</i> (Beck, 1817)	-	-	-	+	3	2
<i>Trachyphloeus</i> sp.	-	-	-	+	4	1
<i>Strophosoma capitatum</i> (DeGeer, 1775)	-	-	-	+	4, 5	2
<i>Trachodes hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	1	1
<i>Ceutorhynchus canaliculatus</i> (Brisout de Barneville, 1869)	+	-	-	-	7	1
<i>Ceutorhynchus contractus</i> (Marsham, 1802)	+	-	-	-	7	1
<i>Orobitis cyaneus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	1	1

Примечание. * – номер гнезда, в котором обнаружен указанный вид жесткокрылого;
 ** – жирным курсивом отмечены мирмекофилы.

Согласно этологической классификации [15] обнаруженные нами виды мирмекофильных жесткокрылых были подразделены на 4 категории мирмекофилии: нейтральные синойки (*Lyprocorrhe anceps*, *Cypha longicornis*, *Lamprinodes saginatus*, *Oxypoda formiceticola*, *Oxypoda haemorrhoea*, *Atheta talpa*, *Monotoma angusticollis*, *Monotoma conicicollis*, *Corticaria longicollis*) симфилоидные синойки (*Dendrophilus pygmaeus*, *Hetaerus ferrugineus*, *Thiasophila canaliculata*, *Dinarda hagensii*, *Hypocopus latridoides*), факультативные мирмекофилы (*Leiodes rubiginosa*, *Stenus clavicornis*, *Ischosoma splendidum*, *Anaulacaspis nigra*, *Platycerus caraboides*) [16] и синехтры (*Leptacinus formicetorum*, *Drusilla canaliculata*, *Pella humeralis*) [17]. По численности преобладает группа симфилоидных синойков (рисунок 2), несмотря на то что представлена меньшим количеством видов по сравнению с группой нейтральных синойков.

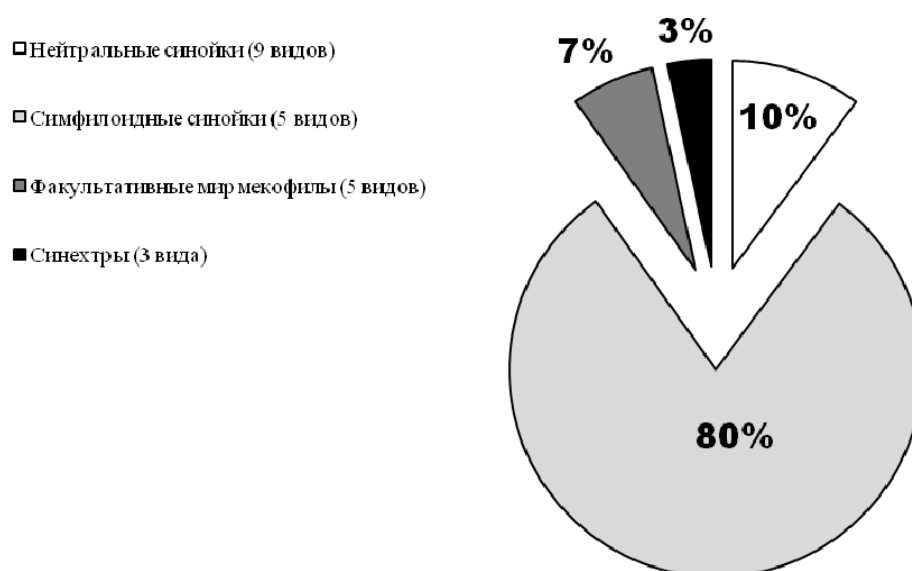


Рисунок 2. – Количественное соотношение 4 групп мирмекофилов по числу выявленных экземпляров в гнездах *Formica exsecta*

На рисунке 3 представлены данные, полученные в ходе сравнения видового состава мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *F. exsecta*. Использование кластерного анализа дало возможность установить степень сходства видового состава сообществ мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *F. exsecta* по количественным характеристикам. Сообщества мирмекофильных жесткокрылых разделились на 3 кластера. Первый кластер включает в себя комплекс мирмекофильных жесткокрылых в муравейнике № 1, что объясняется присутствием видов, не выявленных в других гнездах: *Lamprinodes saginatus*, *Monotoma conicicollis*, *Pella humeralis*, *Platycerus caraboides*, *Ischosoma splendidum*, *Anaulacaspis nigra*. Второй кластер представлен сообществами мирмекофильных жесткокрылых муравейников № 7 и 3 (выявлено 3 общих вида). Третий кластер представлен сообществами мирмекофильных жесткокрылых муравейников № 2, 4–6, 8–12. Из них наиболее идентичные оказались комплексы мирмекофилов гнезд № 6 и № 8, высокое сходство видового состава комплексов мирмекофилов выявлено между гнездами № 9–11, к ним примыкает № 12, близок также видовой состав мирмекофилов муравейников № 2 и № 5. В целом видовой состав мирмекофилов в изученных гнездах *F. exsecta* довольно различен, несмотря на сходство биоценозов обитания *F. exsecta* (предпочитает открытые места в молодых древесных насаждениях, опушки и поляны в качестве мест поселения).

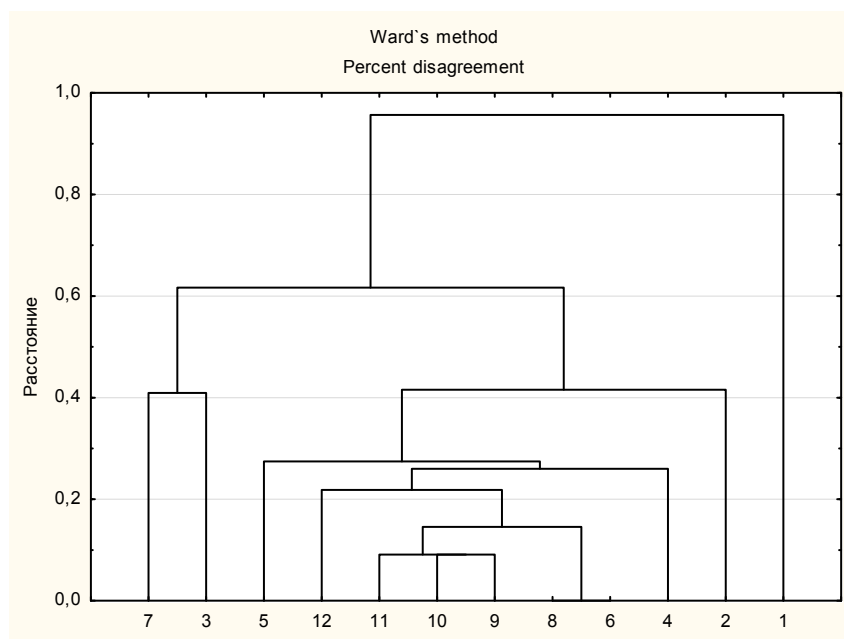


Рисунок 3. – Дендрограмма сходства сообществ мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *F. exsecta* Витебского, Сенненского и Лиозненского районов, %

Выводы

В ходе изучения сообществ мирмекофильных жесткокрылых на территории Белорусского Поозерья было выявлено 22 вида мирмекофильных жесткокрылых. Наиболее обычные и многочисленные виды мирмекофилов в гнездах *F. exsecta*: *Dinarda hagensii*, *Hetaerus ferrugineus*, *Oxyroda haemorrhoea*, *Thiasophila canaliculata*, *Dendrophilus pygmaei*, а также в значительном количестве циркумпозональный вид *Hypocopus latridoides*. В целом видовой состав сообществ мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *F. exsecta* на исследуемой территории довольно схож и небогат в количественном соотношении в каждом муравейнике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плискевич, Е. С. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в муравейниках *Formica exsecta* Сенненского района / И. А. Солодовников, Е. С. Плискевич // Образование XXI века : материалы XII (57) регион. науч.-практ. конф. студ-тов и магистрантов, Витебск, 29–30 марта 2012 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2012. – С. 77–78.
2. Плискевич, Е. С. Оценка видовой разнообразия мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравья *Formica rufa* в Белорусском Поозерье / Е. С. Плискевич // Молодость. Интеллект. Инициатива : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. студ-ов и магистрантов, Витебск, 18–19 апр. 2013 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2013. – С. 124–125.
3. Плискевич, Е. С. Сообщества мирмекофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья в гнёздах *Formica rufa* Linnaeus, 1761 / Е. С. Плискевич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XIX (66) регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2014 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2014. – Т. 1. – С. 102–104.
4. Солодовников, И. А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнёздах *Formica polyctena* Foerster, 1850 (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / И. А. Солодовников, Е. С. Плискевич // Вестн. МГПУ имени И. П. Шамякина. – 2014. – № 1 (42). – С. 55–60.
5. Солодовников, И. А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнёздах *Formica rufa* L. (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / И. А. Солодовников, Е. С. Плискевич // Вестн. Витеб. гос. ун-та. – 2014. – № 2 (80). – С. 45–53.
6. Солодовников, И. А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) в гнездах муравья *Lasius niger* на территории Белорусского Поозерья / И. А. Солодовников, Е. С. Плискевич // Europejska nauka XXI powieka – 2014 : materiały X międzynarod. nauk.-prakt. konf., Przemysł, 7–15 maja 2014 roku ; red. S. Górnjak [et al.]. – Przemysł : Nauka i studia, 2014. – Vol. 25. – S. 26–28.
7. Плискевич, Е. С. Оценка видовой разнообразия мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) в гнездах муравьев *Formica rufa* и *Formica polyctena* Белорусского Поозерья / Е. С. Плискевич // Новината за напреднали наука – 2014 : материали за X междунар. науч. практ. конф., София, 17–26 май 2014 г. ; ред. М. П. Тодоров. – София : Бял ГРАД-БГ, 2014. – Т. 24. – С. 65–68.
8. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.]. – Минск : ФФИ, 1996. – 103 с.
9. Silfverberg, H. Enumeratio coleopterorum Fennoscandiae Daniae et Baltiae / H. Silfverberg. – Helsinki : Helsingin Hyonteisvaihtoyhdistys, 1992. – 94 p.
10. Silfverberg, H. Additions and corrections to Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae / H. Silfverberg // Sahlbergia, 1996. – Vol. 3. – P. 33–62.
11. Silfverberg, H. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae / H. Silfverberg // Sahlbergia, 2004. – Vol. 9. – 111 p.
12. Kryzhanovskij, O. L. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O. L. Kryzhanovskij [et al.] // Sofia – Moscow : Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.
13. Catalogue of Palaearctic Coleoptera : Vol. 1–6 / Ed. by I. Löbl, A. Smetana. – Stenstrup : Apollo Books, 2003–2010. – 6 vol.
14. Bouchard, P. Family-group names in Coleoptera (Insecta) / P. Bouchard [et al.] // ZooKeys, 2011. – № 88. – P. 1–972.

15. Wheeler, W. M. *Ants, their structure, development and behavior* / W. M. Wheeler. – New York, Columbia University Press, 1910. – 663 p.

16. Pierce, N. E. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera) / N. E. Pierce [et al.] // *Annu. Rev. Entomol.*, 2002. – № 47. – P. 733–771.

17. Lapeva-Gjonova, A. Ant-associated rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in Bulgaria / A. Lapeva-Gjonova, O. Ilieff // *Acta Entomologica Slovenica*, 2012. – Vol. 20 (1). – P. 73–84.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 20.02.2015

Solodovnikov I.A., Pliskevich E.S. Myrmecophilous Coleoptera Species Composition (Insecta, Coleoptera) ant Formica Exsecta in Belarus Lakeland

The article presents the results of study of the species composition of myrmecophilous beetles in the nests of Formica exsecta Nylander, 1846 in Belarusian Lakeland during 2000, 2012-2013. 483 specimens of the 92 species of beetles were collected, of which 325 specimens of 22 species - myrmecophilous beetles. Over the entire period the samples were collected from 12 nests. Dominant position of the quantity and the number of species belongs to the family Staphylinidae – 208 specimens of the 42 species, Carabidae – 25 specimens of the 12 species, Cryptophagidae – 133 specimens 6 species, Curculionidae – 18 specimens 9 species. According to the percentage of myrmecophilous groups in Belarusian Lakeland the group of symphiloid synoeketes dominates by the abundance.

Авторы выражают искреннюю благодарность В.М. Коцуру (Витебский государственный университет имени П.М. Машерова) за постоянную помощь в исследованиях и совместные экспедиции по территории Витебской области. Неоценимую помощь в определении и подтверждении определений некоторых видов оказали О.Р. Александрович (Академия Поморска, Слупск, Польша), Б.А. Коротяев (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург), Н.Б. Никитский, Ю.Г. Любарский (Зоологический музей МГУ имени М.В. Ломоносова), В.Б. Семенов (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины имени Е.И. Марциновского, Москва), А.В. Дерунков (Научно-практический центр по биоресурсам НАН Беларуси), С.В. Салук (г. Минск), за что авторы им очень признательны.