

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 595.763 (476.5)

**ПЛИСКЕВИЧ
Елена Сергеевна**

**МИРМЕКОФИЛЬНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ
(INSECTA: COLEOPTERA) БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

по специальности 03.02.05 – энтомология

Минск, 2018

Работа выполнена в Учреждении образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

Научный руководитель **Солодовников Игорь Альбертович**,
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры зоологии
УО «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Официальные оппоненты: **Хотько Элеонора Ивановна**,
доктор биологических наук, профессор

Рыжая Александра Васильевна,
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры зоологии
и физиологии человека и животных
УО «Гродненский государственный
университет имени Я. Купалы»

Оппонирующая организация Государственное научно-производственное
объединение «Научно-практический центр
НАН Беларуси по биоресурсам»

Защита состоится 13 февраля 2018 г. в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.01.22 при Белорусском государственном университете по адресу: 220030, г. Минск, ул. Ленинградская, 8, юридический факультет, ауд. 407.

Телефон ученого секретаря: +375(17) 209-55-58; e-mail: nlysukha@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного университета

Автореферат разослан «12» января 2018 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций,
кандидат технических наук

Н.А. Лысухо

ВВЕДЕНИЕ

Согласно Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), изучение и охрана живой природы должны стать приоритетной задачей при осуществлении любой деятельности человека на Земле. Первостепенной задачей для их осуществления является изучение видового состава и последующий его анализ, как способ контроля состояния биосферы, для организации охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Большую значимость представляет и рассмотрение вопросов о взаимодействии между различными живыми организмами.

Мирмекофилия – один из способов совместного сосуществования организмов-мирмекофилов совместно с муравьями. Наибольшим числом мирмекофильных видов среди насекомых отличается отряд Жесткокрылые (Coleoptera). Часть из них тесно связана в той или иной степени взаимодействует с муравьями. Некоторые виды мирмекофилов выработали ряд приспособлений, позволивших им полностью интегрироваться в социальную систему муравьев. К числу таких сожителей с морфологически специализированными органами, обеспечивающими им заботу муравьев-хозяев, относятся виды, способные оказывать угнетающее воздействие на колонии муравьев, в частности представители семейства Staphylinidae трибы Lomechusini (Длусский, 1967).

Муравьи (Formicidae) являются преобладающей группой в составе большинства наземных биогеоценозов, роль, которой довольно сложна и многообразна (они участвуют в почвообразовательных процессах, способствуют разрушению и переработке древесины, распространению семян (мирмекохория), служат пищей для птиц и животных), также муравьи используются для защиты древостоя от вредителей (Захаров, 2005; Мозолевская, 2010). Наиболее эффективным является метод искусственного расселения гнезд муравьев для защиты древостоя от вредителей (Гримальский, 1967; Длусский, 1967; Захаров, 2005). Однако при наличии в гнездах муравьев мирмекофильных жесткокрылых трибы Lomechusini защита леса вышеуказанным методом малоэффективна, так как приводит к дальнейшей гибели колоний муравьев (Wheeler, 1910; Длусский, 1967).

До настоящего времени оставались недостаточно изученными вопросы таксономического состава, встречаемости, сезонной динамики активности, трофических связей с муравьями мирмекофилов, в число которых входят жесткокрылые. Все это обуславливает практическую и теоретическую значимость данных исследований, так как высокая степень зараженности муравейников определенными видами мирмекофилов снижает эффективность муравьев в биологической борьбе с вредителями леса.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Работа выполнена в рамках Государственной программы научных исследований: задание 5.2.48 «Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья» ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» по подпрограмме 5 «Природно-ресурсный потенциал», раздел 2 «Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии» 2011–2015 гг. (№ ГР 20111877 от 30.06.2011). Тема исследования соответствует пункту 10 (Экология и природопользование) Перечня приоритетных направлений научных исследований РБ на 2016–2020 гг.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационного исследования – установить таксономический состав, зоогеографическую структуру и экологические особенности комплексов мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья.

Для ее достижения представлялось необходимым:

- 1) выявить таксономический состав и зоогеографическую структуру комплексов мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья;
- 2) дать оценку количественных показателей комплексов мирмекофильных жесткокрылых в Белорусском Поозерье в гнездах муравьев родов *Formica* и *Lasius*;
- 3) проанализировать трофические предпочтения и этологические особенности имаго мирмекофильных жесткокрылых;
- 4) охарактеризовать разнообразие комплексов мирмекофильных жесткокрылых гнезд муравьев родов *Formica* и *Lasius*;
- 5) выявить особенности сезонной динамики активности мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравьев в условиях Белорусского Поозерья.

Объект исследования. Мирмекофильные жесткокрылые Белорусского Поозерья.

Предмет исследования: таксономический состав комплексов мирмекофильных жесткокрылых, количественные и качественные показатели, зоогеографическая и трофическая структура, сезонная динамика активности.

Научная новизна. Впервые для Белорусского Поозерья выявлена таксономическая и трофическая структура комплексов мирмекофильных жесткокрылых. Среди зарегистрированных видов 9 впервые указаны для территории Белорусского Поозерья, а 3 вида – для Беларуси. Впервые проведены исследования таксономического состава мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья и дана характеристика экологических

особенностей их комплексов, таких как трофические и биотопические предпочтения, принадлежность к определенным группам мирмекофилии. Впервые дана количественная оценка жесткокрылых, обитающих в гнездах муравьев, в том числе видов, оказывающих на них негативное воздействие.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комплексы мирмекофильных жесткокрылых в условиях Белорусского Поозерья представлены 67 видами, принадлежащими к 42 родам, 22 трибам, 18 подсемействам и 10 семействам, из которых 3 вида (*Microscydmus minimus*, *Scydmorephes minutus*, *Euplectus nanus*) впервые выявлены на территории Беларуси. Географическое распространение большинства видов ограничено Западной Палеарктикой (преобладали европейские виды (26,9%)). По широтной составляющей ареалов большинство видов распространены в нескольких географических зонах – принадлежат к группе полизональных (76,1%).

2. Большинство (59,7%) выявленных мирмекофильных жесткокрылых являются постоянными обитателями гнезд муравьев (облигатные мирмекофилы). Преобладающей этологической группой (32,8% среди облигатных мирмекофилов и 35,8% – среди факультативных) была синойки, к которым муравьи относятся безразлично. Доля видов жесткокрылых, с которыми муравьи вступают в тесные взаимодействия, – симфилов (9%) и симфилоидных синойков (9%), вдвое ниже. Трофически мирмекофильные жесткокрылые связаны в основном с муравьями и продуктами их жизнедеятельности. Среди облигатных мирмекофилов преобладали зоосапрофаги (55%), а среди факультативных – сапрофаги (44,4%), питающиеся пищевыми отходами муравьев, их расплодом, мелкими частицами строительного материала гнезд и др.

3. Биологическое разнообразие колеоптерокомплексов гнезд муравьев невысоко ($H' = 0,251-1,205$), что обусловлено достаточно высокой концентрацией доминирования и неравномерным распределением видов по обилию в результате преобладания ограниченного числа видов. Исключение составляли комплексы обитателей гнезд *Formica polycтена* и *F. rufa*, где выявлены наиболее высокие показатели разнообразия и выравненности. Сходство по видовому составу комплексов, обитателей гнезд разных видов муравьев рода *Formica* выше по сравнению с родом *Lasius*. К гнездам муравьев рода *Formica* выявлена и наибольшая топическая приуроченность мирмекофилов, отличавшихся максимальным видовым богатством и плотностью в весенний период (апрель–май).

Личный вклад соискателя ученой степени. В ходе выполнения диссертационной работы самостоятельно проведено планирование этапов исследования; усовершенствованы предложенные в литературе (Barber, 1931)

методы сбора материала; самостоятельно осуществлены экспедиционные выезды в период с 2011 по 2016 гг. (также был использован материал, предоставленный научным руководителем 2000 и 2010–2016 гг.); камеральная обработка, идентификация большей части собранного материала и его постановка в коллекции; выбраны методы количественного анализа данных и их реализация; подготовлен иллюстративный материал; обобщены полученные результаты и подготовлена рукопись диссертации.

Автор выражает благодарность за помощь в определении и подтверждении определений жесткокрылых и муравьев доценту, к.б.н. И.А. Солодовникову (ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск), С.В. Салуку, к.б.н. А.В. Дерункову (НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск), В.Б. Семенову (ИМПитМ имени Е.И. Марциновского, г. Москва, Россия), О.И. Семионенкову (СмолГУ, г. Смоленск, Россия), профессору, д.б.н. Н.Б. Никитскому, к.б.н. Ю.Г. Любарскому (Научно-исследовательский зоологический музей МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия), к.б.н. С.А. Курбатову (ФГБУ «ВНИИКР», пос. Быково, Московская область, Россия), Dr. M. Sörensson (Department of Zoology, Lund University, Sweden). Также автор выражает персональную признательность И.А. Солодовникову за общее руководство работой.

Апробация результатов диссертации. Материалы и основные результаты диссертационного исследования были представлены на международных и региональных научно-практических конференциях: «Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы» (Витебск, 2011); «Образование XXI века» (Витебск, 2012); «Молодость. Интеллект. Инициатива» (Витебск, 2013); «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, 2014); «Europejska nauka XXI wieka – 2014» (Przemyśl, 2014); «Новината за напреднали наука – 2014» (София, 2014); «Fundamental and applied science – 2014» (Sheffield, 2014); «Achievement of high school – 2014» (София, 2014); «The youth of the 21st Century: Education, Science, Innovations» (Vitebsk, 2014); «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, 2015); «Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий» (Домжерицы, 2015); «Современные проблемы энтомологии Восточной Европы» (Минск, 2015); «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, 2016).

Опубликованность результатов диссертации. Материалы диссертационной работы изложены в 23 научных публикациях общим объемом 6,09 авторских листа. В их число входят 10 научных статей (4,39 авторских листа) в изданиях, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований; 13 публикаций

(1,7 авторских листа) представлены в виде материалов конференций, в том числе 4 международных.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, 7 глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации составляет 164 страницы и включает 29 таблиц и 34 рисунка – на 44 страницах, библиографический список из 232 наименований – на 20 страницах, приложения – на 45 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Исследования мирмекофильных жесткокрылых в Европе и России, состояние их изученности в Беларуси

Ретроспективность изучения мирмекофилии жесткокрылых в мире составляет более 120 лет. В публикациях (преимущественно европейских) имеются сведения о таксономии, эволюции, этологии, морфологии специализированных желез и биохимии выделяемых ими веществ, экологии имаго и личинок мирмекофилов. На территории Белорусского Поозерья и Беларуси на протяжении XX века вопросы мирмекофилии у жесткокрылых рассматривались фрагментарно как часть фаунистических и экологических исследований. Согласно анализу литературных данных, можно констатировать, что отсутствует комплексный подход в изучении вопроса мирмекофилии у жесткокрылых, сведения о мирмекофилах как Белорусского Поозерья, так и Республики Беларусь в целом фрагментарны и недостаточны, что определяет актуальность исследования комплексов мирмекофильных жесткокрылых.

Место и методы исследований

Представлена краткая физико-географическая и геоботаническая характеристика Белорусского Поозерья, региона, занимающего северную часть Беларуси, сформировавшегося в результате последнего Поозерского оледенения и выделяющегося своеобразием климата и сложностью рельефа по сравнению с другими регионами республики. Исследования проводились в лесных и луговых биоценозах, а также антропоценозах на территории Витебской и Минской областей, в период 2000–2016 гг. (рисунок 1).

При сборе жесткокрылых использовали общепринятые почвенно-зоологические методы: колонка почвенных сит, ловушки Барбера, ручные сборы. Почвенные ловушки располагали в куполе муравейника или у его основания и проверяли один раз в декаду. Учеты начинали в апреле, когда муравьи выходят на поверхность гнезд, и заканчивали в период снижения их активности и ухода на зимовку в сентябре.

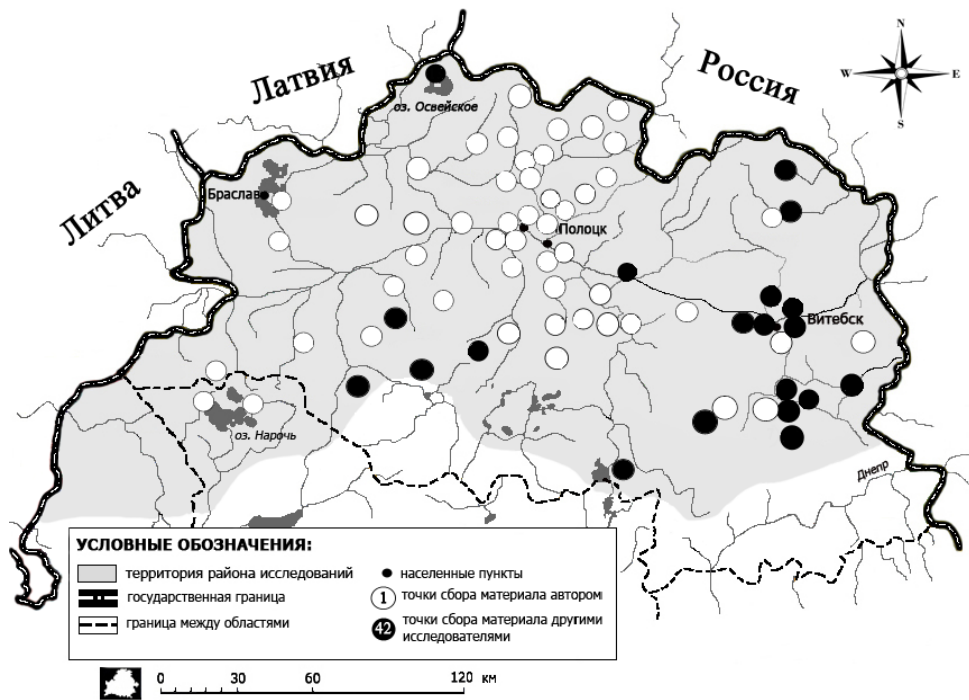


Рисунок 1. – Места проведения исследований

Номенклатура и порядок таксонов приводится согласно «Каталогу жесткокрылых Палеарктики» (I. Löebl, A. Smetana, 2003–2015). При установлении зоогеографической структуры комплексов мирмекофильных жесткокрылых применяли классификацию ареалов К.Б. Городкова (1984). Для определения трофической структуры имаго использовали классификацию режимов питания насекомых R.A. Crowson (1981), А.Л. Лобанова (2008), а распределение видов по группам мирмекофилии проводили согласно W.M. Wheeler (1910), Н. Donisthorpe (1927), А. Lapeva-Gjonova (2013).

Структуру доминирования мирмекофильных жесткокрылых оценивали на основе относительного обилия по шкале Энгельманна (Engelmann, 1978). При анализе разнообразия использовали индексы Чекановского-Сьеренсена (I_{CS}), Шеннона-Уивера (H'), Симпсона (D) и показатель выравненности видов по обилию (E) (Песенко, 1982). Биотопическую приуроченность жесткокрылых к гнездам муравьев разных видов оценивали с помощью анализа соответствий (Correspondence analysis factors) и индекса биотопической приуроченности (F_{ij}) (Песенко, 1982).

Для проведения количественных и статистических расчетов, представления полученных результатов в графическом виде были использованы соответствующие программы, PAST ver. 3.0 и др.

Таксономическая и зоогеографическая структура комплексов мирмекофильных жесткокрылых

В результате выполненных исследований в гнездах муравьев было выявлено 149 видов жесткокрылых, из которых, 67 видов, принадлежащие

10 семействам, 18 подсемействам, 22 трибам и 42 родам классифицированы как мирмекофильные (таблица 1).

Таблица 1. – Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых на территории Белорусского Поозерья

Название вида	Название вида
1. <i>Dendrophilus punctatus</i> (Herbst, 1792)	33. <i>Atheta flavipes</i> (Gravenhorst, 1806)
2. <i>Dendrophilus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1758)	34. <i>Lyprocorrhe anceps</i> (Erichson, 1837)
3. <i>Haeterius ferrugineus</i> (Olivier, 1789)	35. <i>Lomechusa emarginata</i> (Paykull, 1789)
4. <i>Myrmetes paykulli</i> (Kanaar, 1979)	36. <i>Lomechusa paradoxa</i> (Gravenhorst, 1806)
5. <i>Ptenidium formicetorum</i> (Kraatz, 1851)	37. <i>Lomechusa pubicollis</i> (Brisout de Barneville, 1860)
6. <i>Ptilium myrmecophilum</i> (Allibert, 1844)	38. <i>Lomechusoides strumosus</i> (Fabricius, 1775)
7. <i>Acrotrichis montandonii</i> (Allibert, 1844)	39. <i>Pella laticollis</i> (Märkel, 1845)
8. <i>Euconnus claviger</i> (P. W. J. Müller & Kunze, 1822)	40. <i>Pella lugens</i> (Gravenhorst, 1802)
9. <i>Euconnus maklinii</i> (Mannerheim, 1844)	41. <i>Pella cognatus</i> (Märkel, 1842)
10. ++ <i>Microscydms minimus</i> (Chaudoir, 1845)	42. <i>Pella funestus</i> (Gravenhorst, 1806)
11. <i>Microscydms nanus</i> (Schaum, 1844)	43. <i>Pella humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)
12. <i>Neuraphes elongatulus</i> (P.W.J. Müller et Kuntze, 1822)	44. <i>Pella limbatus</i> (Paykull, 1789)
13. + <i>Scydmorephes helvolus</i> (Schaum, 1844)	45. <i>Dinarda dentata</i> (Gravenhorst, 1806)
14. ++ <i>Scydmorephes minutus</i> (Chaudoir, 1845)	46. <i>Dinarda hagensii</i> (Wasmann, 1889)
15. <i>Stenichnus collaris</i> (P. W. J. Müller & Kunze, 1822)	47. <i>Dinarda maerkelii</i> (Kiesenwetter, 1843)
16. <i>Stenichnus foveola</i> (Rey, 1888)	48. <i>Dinarda pygmaea</i> (Wasmann, 1894)
17. <i>Stenichnus godarti</i> (Latreille, 1806)	49. <i>Oxypoda formiceticola</i> (Märkel, 1841)
18. <i>Stenichnus scutellaris</i> (P. W. J. Müller & Kunze, 1822)	50. <i>Oxypoda haemorrhoea</i> (Mannerheim, 1830)
19. <i>Eutheia plicata</i> (Gyllenhal, 1813)	51. <i>Thiasophila angulata</i> (Erichson, 1837)
20. <i>Scydmaenus hellwigii</i> (Herbst, 1792)	52. <i>Thiasophila canaliculata</i> (Mulsant & Rey, 1875)
21. + <i>Batrisodes hubenthalii</i> (Reitter, 1913)	53. <i>Thiasophila inquilina</i> (Märkel, 1845)
22. <i>Claviger testaceus</i> (Preysslner, 1790)	54. + <i>Stenus aterrimus</i> (Erichson, 1839)
23. <i>Euplectus kirbii</i> (Denny, 1825)	55. <i>Quedius brevis</i> (Erichson, 1840)
24. ++ <i>Euplectus nanus</i> (Reichenbach, 1816)	56. <i>Gyrohypnus atratus</i> (Heer, 1839)
25. <i>Euplectus signatus</i> (Reichenbach, 1816)	57. <i>Leptacinus formicetorum</i> (Märkel, 1841)
26. + <i>Plectophloeus nitidus</i> (Fairmaire, 1858)	58. <i>Xantholinus tricolor</i> (Fabricius, 1787)
27. <i>Trimium brevicorne</i> (Reichenbach, 1816)	59. + <i>Amphotis marginata</i> (Fabricius, 1781)
28. + <i>Tyrus mucronatus</i> (Panzer, 1805)	60. <i>Monotoma angusticollis</i> (Gyllenhal, 1827)
29. <i>Lamprinodes saginatus</i> (Gravenhorst, 1806)	61. <i>Monotoma conicicollis</i> (Chevrolat, 1837)
30. <i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	62. <i>Spavius glaber</i> (Gyllenhal, 1808)
31. <i>Atheta talpa</i> (Heer, 1841)	63. <i>Hypocoprus latridioides</i> (Motschulsky, 1839)
32. <i>Atheta myrmecobia</i> (Kraatz, 1856)	64. <i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)
	65. <i>Corticaria longicollis</i> (Zetterstedt, 1838)
	66. <i>Palorus depressus</i> (Fabricius, 1790)
	67. <i>Myrmecixenus subterraneus</i> (Chevrolat, 1835)

Примечание: ++ – вид впервые указан для Беларуси; + – вид впервые приведен для Белорусского Поозерья.

В таксономической структуре комплексов мирмекофильных жесткокрылых по числу видов преобладает семейство Staphylinidae, тогда как в других семействах выявлено меньшее число видов (рисунок 2).

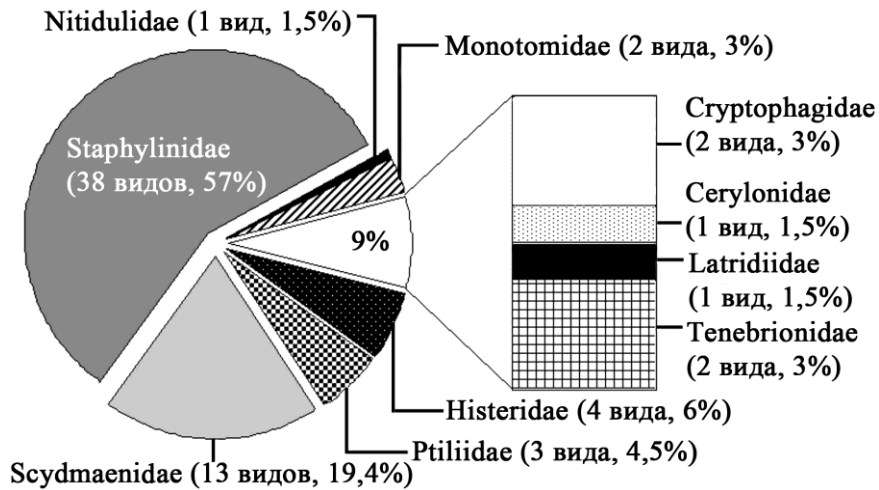


Рисунок 2. – Таксономическая структура комплексов мирмекофильных жесткокрылых в условиях Белорусского Поозерья

Виды мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья относятся к двум зоогеографическим комплексам, где по долготной составляющей ареала выделено 9 типов, среди которых преобладали виды с европейским распространением. Высока доля евро-сибиро-центральноазиатских видов. В зональном аспекте по числу видов доминируют представители полизональной группы ареалов (таблица 2).

Таблица 2. – Зоогеографические комплексы мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья

Долготные группы ареалов		Широтные группы ареалов		Итого	
		Поли-зональная	Температная	Число видов	Доля видов (%)
ГОЛАРКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (4 вида, 5,97%)					
1.	Циркумареалы	2	1	3	4,5
2.	Субголарктические	0	1	1	1,5
ПАЛЕАРКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (63 вида, 94,03%)					
Трансарёалы					
3.	Транспалеарктические	6	0	6	9,0
4.	Трансевразийские	0	4	4	6,0
Евро-сибиро-центральноазиатские					
5.	Евро-сибирские	12	0	12	17,9
6.	Западно-палеарктические	0	10	10	14,9
7.	Евро-кавказские	3	0	3	4,5
8.	Европейские	10	0	10	14,9
9.	Европейские	18	0	18	26,9
Итого	Число видов	51	16	67	—
	Доля видов %	76,1	23,9	—	100

Комплексы жесткокрылых обитателей гнезд муравьев Белорусского Поозерья по видовому составу наиболее близки к комплексам мирмекофилов стран Балтии, о чем свидетельствует значение индекса Чекановского-

Сьеренсена (с Литвой ($I_{CS} = 88,24\%$), Латвией ($I_{CS} = 88,72\%$)). Высокое сходство обнаружено с центральными областями Европейской части России ($I_{CS} = 87,77\%$). Меньшее сходство выявлено с комплексами Эстонии ($I_{CS} = 83,47\%$), Финляндии ($I_{CS} = 83,45\%$), Швеции ($I_{CS} = 82,80\%$), Польши ($I_{CS} = 81,99\%$), Чехии ($I_{CS} = 81,21\%$), Украины ($I_{CS} = 78,08\%$) и Словакии ($I_{CS} = 78,05\%$). Общим для комплексов мирмекофилов Белорусского Поозерья и близлежащих территорий является преобладание видов семейств Staphylinidae и Scydmaenidae.

Оценка качественных и количественных показателей мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравьев родов *Formica* L. и *Lasius* F.

Наибольшее видовое богатство мирмекофилов выявлено в гнездах *Formica polyctena* (38 видов), *F. rufa* (34 вида), *F. exsecta* (17 видов), *F. pratensis* (14 видов), *Lasius niger* (16 видов), *L. fuliginosus* (21 вид). Мирмекофильные жесткокрылые, способные оказывать угнетающее воздействие на муравьиные семьи, на территории региона редки и представлены в гнездах муравьев небольшим числом особей. Максимальная учетная плотность в гнездах муравьев *F. rufa* мирмекофила *Lomechusoides strumosus* составляет $0,3 \pm 0,007$ экз./на гнездо, а сам жук отмечен только в 1,5% от общего числа гнезд, в гнездах *F. polyctena* – $0,8 \pm 0,001$ экз./на гнездо, жук отмечен в 3,7% от общего числа гнезд, в гнездах *F. sanguinea* – $0,1 \pm 0,006$ экз./на гнездо, жук отмечен в 7,0% от общего числа гнезд, *Lomechusa pubicollis* – $0,1 \pm 0,005$ экз./на гнездо (2,2% от общего числа гнезд, для *F. pratensis*), *L. paradoxa* – $0,3 \pm 0,003$ экз./на гнездо (5% от общего числа гнезд, для *F. cunicularia*), *L. emarginata* – $0,05 \pm 0,003$ экз./на гнездо (5% от общего числа гнезд, для *F. fusca*). В гнездах *Lasius fuliginosus* для мирмекофила *Amphotis marginata* значения составили $0,02 \pm 0,004$ экз./на гнездо (1,6% от общего числа гнезд), *Claviger testaceus* – $4,2 \pm 0,92$ экз./на гнездо (6% от общего числа гнезд, для *L. flavus*). Исходя из этого, можно считать, что угроза массового распространения (заражения) мирмекофильными видами и их отрицательное влияние на жизнедеятельность хозяйственно значимых (и не только) видов муравьев минимальны.

Трофическая структура и этологические категории имаго мирмекофильных жесткокрылых – обитателей гнезд муравьев

Большинство мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья являются постоянными обитателями гнезд муравьев и относятся к группе облигатных (59,7%, 40 видов). Доля факультативных видов ниже (40,3%, 27 видов). Среди представителей указанных групп преобладают виды, принадлежащие к этологической категории синойки (68,7%), к которым муравьи относятся безразлично: не ухаживают, но и не изгоняют из

гнезда. Также выявлены представители таких категорий как симфилы (9%), симфилоидные синойки (9%), гипосинехтры (9%) и синехтры (4,5%) доля которых ниже. Согласно спектрам пищевых объектов среди выявленных мирмекофилов большинство составляли зоосапрофаги (29 видов, 43,3%), что обусловлено наличием соответствующих пищевых субстратов в гнездах муравьев (пищевые отходы муравьев, их расплод, мелкие части строительного материала гнезда, мелкие беспозвоночные). Обнаружена дифференциация пищевой специализации облигатных и факультативных мирмекофилов: в составе трофической структуры облигатных мирмекофилов по числу видов преобладают зоосапрофаги, а в трофической структуре факультативных мирмекофилов – сапрофаги, доля остальных групп ниже (рисунок 3).

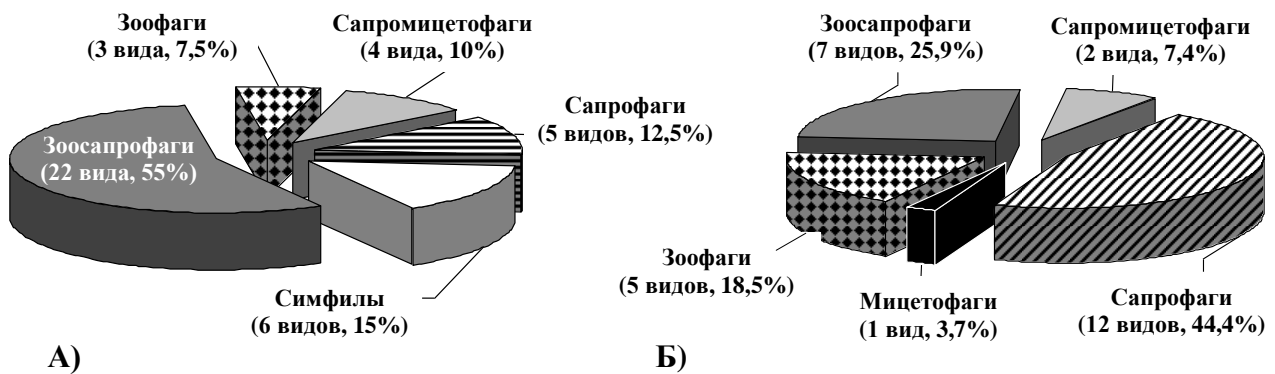


Рисунок 3. – Трофическая структура облигатных (А) и факультативных (Б) мирмекофильных жесткокрылых

Особенности разнообразия комплексов мирмекофильных жесткокрылых гнезд муравьев родов *Formica* и *Lasius*

Видовое разнообразие комплексов обитателей гнезд муравьев невысоко, наибольшие значения индекса Шеннона-Уивера выявлены для комплексов обитателей гнезд *Formica polyctena*, *F. rufa*, *Lasius fuliginosus* (рисунок 4).

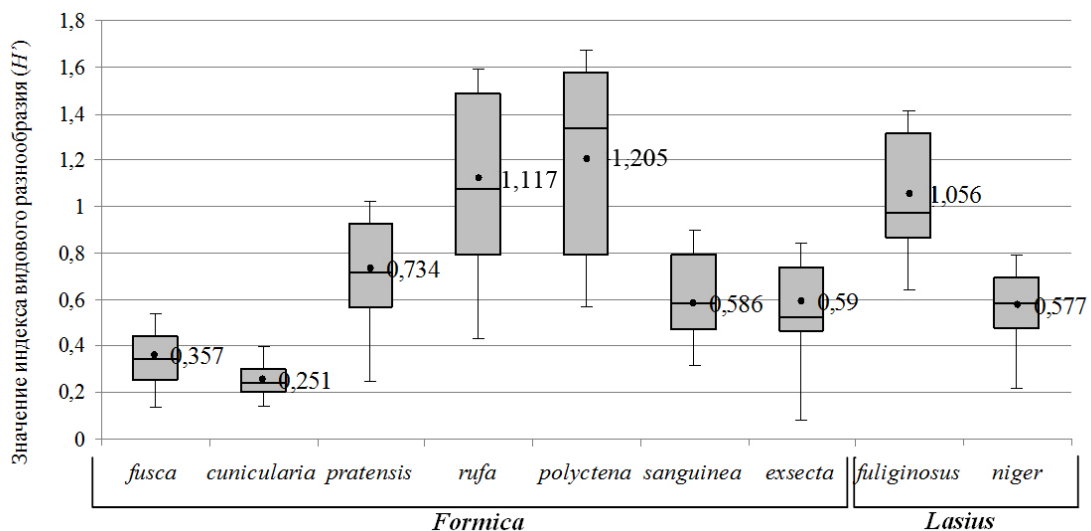


Рисунок 4. – Значения индекса Шеннона-Уивера (H') мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравьев *Formica* и *Lasius*

Значение индекса концентрации доминирования также варьировало. Наибольшее значение концентрации доминирования жуков отмечено для *F. exsecta*, *F. fusca*, *F. cunicularia* (рисунок 5), где доминировало ограниченное число видов (1-2 вида), в числе которых *Dinarda pygmaea*, *D. hagensii*, *Haeterius ferrugineus*, *Oxypoda haemorrhoea*, *Monotoma conicicollis*, *Hypocopus latridioides*.

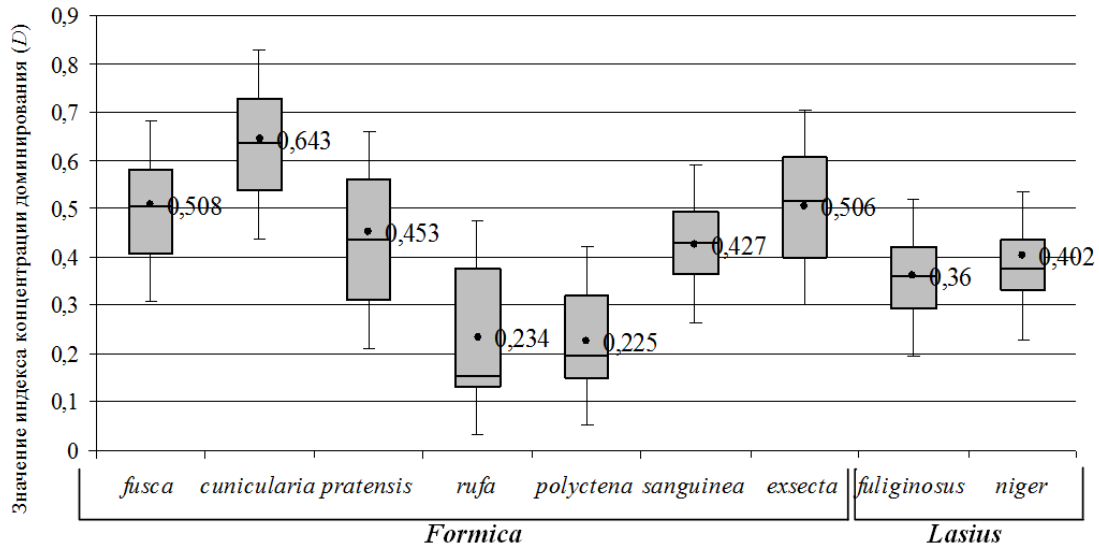


Рисунок 5. – Значения индекса Симпсона (D) мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравьев *Formica* и *Lasius*

Наиболее низкие значения индекса Симпсона отмечены в комплексах мирмекофилов гнезд *F. polyclena*, *F. rufa*, что объясняется расширением группы доминантов за счет таких видов как *Atheta talpa*, *Lyprocorrhe anceps*, *Thiasophila angulata*, *Leptacinus formicetorum*, *Monotoma angusticollis*, *M. conicicollis*, *Corticaria longicollis*, *Palorus depressus*, *Myrmecixenus subterraneus*.

Преобладание по количеству особей небольшого числа видов в комплексах мирмекофильных жесткокрылых обуславливает их невысокую выравненность по обилию. Достаточно высокие значения индекса отмечены только в гнездах *F. rufa*, *L. fuliginosus*, *F. polyclena*, *F. pratensis*, *F. sanguinea* (рисунок 6).

Сходство видового состава обитателей гнезд муравьев родов *Formica* и *Lasius* составило 42,9%. Общими для них оказались 19 видов. Наибольшим видовым сходством характеризуются комплексы мирмекофильных жесткокрылых гнезд муравьев рода *Formica* в частности – *F. rufa* и *F. polyclena* ($I_{CS} = 82,2\%$), для которых выявлено 30 общих видов. Достаточно высокое видовое сходство проявляют комплексы мирмекофилов, обитающие в гнездах *F. exsecta* и *F. rufa* ($I_{CS} = 51\%$, 13 общих видов), *F. rufa* и *F. pratensis* ($I_{CS} = 50\%$, 12 общих видов), *F. exsecta* и *F. pratensis* ($I_{CS} = 51,6\%$, 8 общих видов) (рисунок 7).

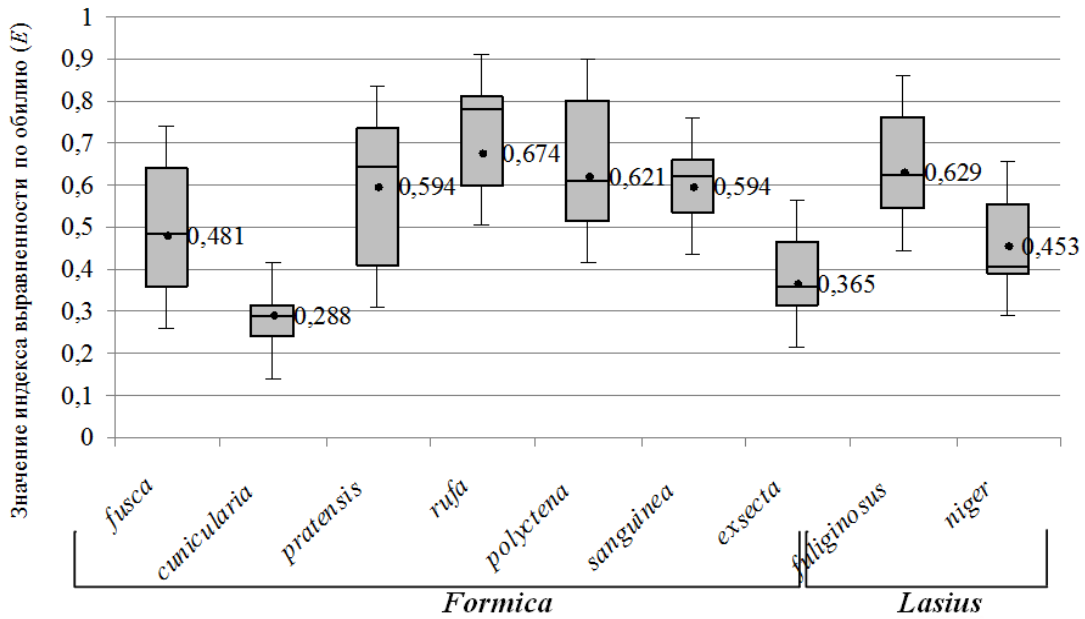


Рисунок 6. – Значения индекса выравненности видов по обилию (E) мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравьев *Formica* и *Lasius*

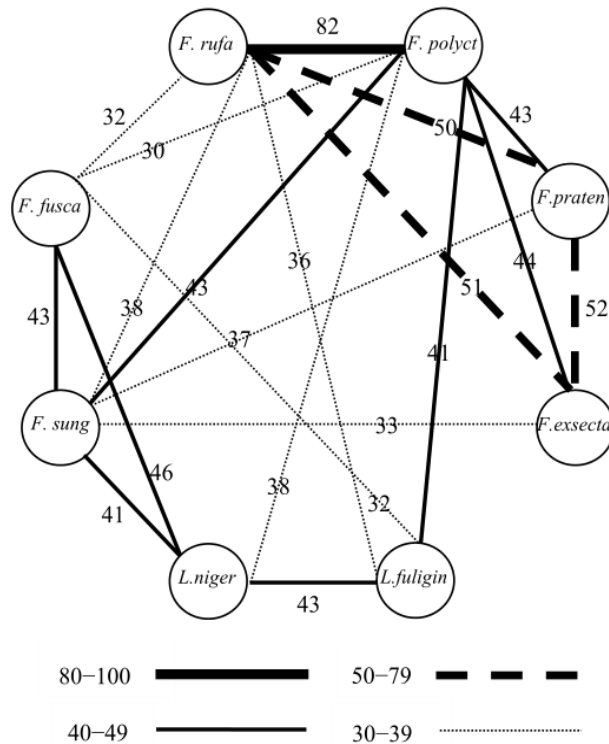


Рисунок 7. – Граф видового сходства комплексов мирмекофильных жесткокрылых муравьев родов *Formica* и *Lasius* ($I_{CS} \geq 30\%$)

Согласно анализу соответствий (СА) мирмекофилы проявляют наибольшую приуроченность к гнездам *F. polycтена* (10 видов), *F. pratensis* (9 видов), *F. rufa* (11 видов), *F. exsecta* (8 видов), *L. fuliginosus* (6 видов), тогда как наименьшую – к гнездам *F. cunicularia* (3 вида), *F. fusca* (5 видов), *F. sanguinea* (3 вида), *L. niger* (2 вида), *L. flavus* (1 вид) (рисунок 8).

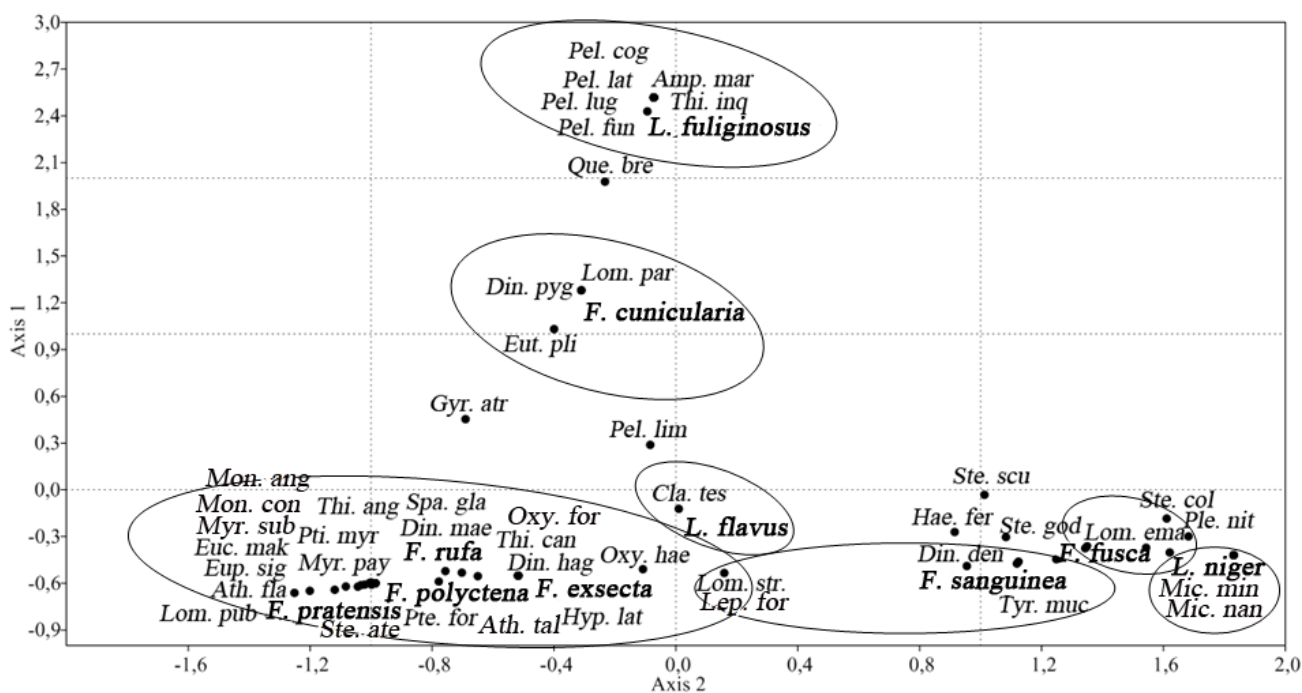


Рисунок 8. – Распределение видов мирмекофильных жесткокрылых по показателю топической приуроченности в гнездах муравьев

Примечание к рисунку 8. Мирмекофильные виды: *Hae. fer* – *Haeterius ferrugineus*; *Myr. pay* – *Myrmetes paykulli*; *Pte. for* – *Ptenidium formicetorum*; *Pti. myr* – *Ptilium myrmecophilum*; *Euc. mak* – *Euconnus maklinii*; *Mic. min* – *Microscydmus minimus*; *Mic. nan* – *Microscydmus nanus*; *Ste. col* – *Stenichnus collaris*; *Ste. god* – *Stenichnus godarti*; *Ste. scu* – *Stenichnus scutellaris*; *Eut. pli* – *Eutheia plicata*; *Cla. tes* – *Claviger testaceus*; *Eup. sig* – *Euplectus signatus*; *Ple. nit* – *Plectophloeus nitidus*; *Tyr. muc* – *Tyrus mucronatus*; *Ath. tal* – *Atheta talpa*; *Ath. fla* – *Atheta flavipes*; *Lom. pub* – *Lomechusa pubicollis*; *Lom. ema* – *Lomechusa emarginata*; *Lom. par* – *Lomechusa paradoxa*; *Lom. str* – *Lomechusoides strumosus*; *Pel. lat* – *Pella laticollis*; *Pel. lug* – *Pella lugens*; *Pel. cog* – *Pella cognatus*; *Pel. fun* – *Pella funestus*; *Pel. lim* – *Pella limbatus*; *Din. den* – *Dinarda dentata*; *Din. hag* – *Dinarda hagensii*; *Din. mae* – *Dinarda maerkelii*; *Din. pyg* – *Dinarda pygmaea*; *Oxy. for* – *Oxypoda formiceticola*; *Oxy. hae* – *Oxypoda haemorrhoea*; *Thi. ang* – *Thiasophila angulata*; *Thi. can* – *Thiasophila canaliculata*; *Thi. inq* – *Thiasophila inquilina*; *Ste. ate* – *Stenus aterrimus*; *Que. bre* – *Quedius brevis*; *Gyr. atr* – *Gyrophypnus atratus*; *Lep. for* – *Leptacinus formicetorum*; *Amp. mar* – *Amphotis marginata*; *Mon. ang* – *Monotoma angusticollis*; *Mon. con* – *Monotoma conicicollis*; *Spa. gla* – *Spavius glaber*; *Hyp. lat* – *Hypocoprus latridioides*; *Myr. sub* – *Myrmexichenus subterraneus*.

Некоторые виды проявили высокую приуроченность к нескольким видам муравьев. Так с гнездами *F. polyctena*, *F. rufa* и *F. pratensis* были связаны *Myrmetes paykulli*, *Euconnus claviger*, *Scydmaenus hellwigii*, *Atheta talpa*, *Lyprocorrhe anceps*, *Oxypoda formiceticola*, *Leptacinus formicetorum*, *Monotoma angusticollis*, *M. conicicollis*, *Corticaria longicollis*, *Myrmexichenus subterraneus*.

Сезонная динамика активности имаго мирмекофильных жесткокрылых

Наибольшее видовое богатство жуков сожителей муравейников выявлено в весенний период в гнездах *F. rufa* (22 вида) и *F. polycтена* (12 видов). Максимальной учетной плотностью мирмекофилов в третьей декаде апреля обладали гнезда *F. rufa* ($32,66 \pm 2,731$ экз./гнездо). Высоким значением учетной плотности в апреле отличались гнезда *F. cunicularia* ($14,28 \pm 1,532$ экз./гнездо) и *F. fusca* ($5,6 \pm 0,383$ экз./гнездо). В первой декаде мая максимумы плотности отмечены для гнезд *F. polycтена* ($14,5 \pm 1,692$ экз./гнездо) и *F. exsecta* ($12,5 \pm 1,341$ экз./гнездо). Спад активности мирмекофилов муравьев рода *Formica* наблюдался в летние месяцы. В первую декаду июня снизилась активность обитателей гнезд *F. cunicularia* ($1,71 \pm 0,019$ экз./гнездо), *F. exsecta* ($7 \pm 0,431$ экз./гнездо), *F. polycтена* ($4 \pm 0,211$ экз./гнездо). Минимальной плотностью в августе характеризовались мирмекофилы *F. fusca* ($0,6 \pm 0,012$ экз./гнездо), *F. rufa* ($10,33 \pm 1,442$ экз./гнездо). Имаго жесткокрылых сохраняли активность в гнездах *F. rufa* ($1,67 \pm 0,015$ экз./гнездо), *F. polycтена* ($4,25 \pm 0,251$ экз./гнездо) и *F. exsecta* ($2 \pm 0,018$ экз./гнездо) до середины сентября. Тогда как в муравейниках *F. fusca* и *F. cunicularia* в осенний период мирмекофильные виды не были обнаружены (рисунок 9).

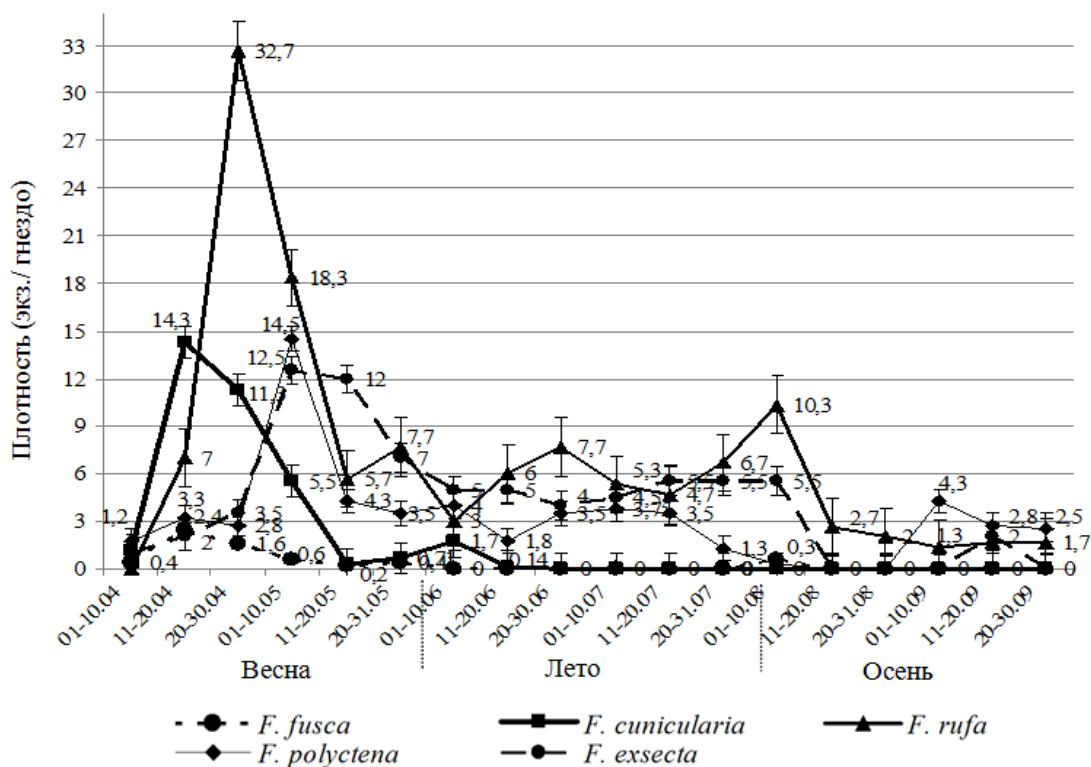


Рисунок 9. – Сезонная динамика учетной плотности мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *Formica*

Выявленные особенности динамики активности имаго мирмекофилов обусловлены тем, что большинство видов зимует на стадии личинки в

муравейнике. Весной, за короткий период, происходит окукливание и выход половозрелых особей, что подтверждается присутствием в муравейниках недоокрашенных особей в апреле. Вышедшие весной молодые имаго в короткий срок откладывают яйца и погибают. Несовпадение числа видов выявленных осенью и весной указывает на то, что ряд видов использует для зимовки не муравейники, а другие места. В частности мирмекофильные жесткокрылые рода *Lomechusa* зимуют в гнездах муравьев рода *Myrmica* (Donisthorpe, 1927, Palm, 1949, Hlavac, 2005, Witek, 2014), что подтверждается отсутствием осенью этих видов в гнездах *Formica* [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертационного исследования:

1. Установлен таксономический состав мирмекофильных жесткокрылых, обитающих в гнездах муравьев в Белорусском Поозерье, в числе которых 67 видов, 10 семейств, 18 подсемейств, 22 триб и 42 родов. Среди них 3 вида – указаны впервые для фауны Беларуси. Наибольшее число видов входит в состав семейств Staphylinidae (38 видов, 56,7%) и Scydmaenidae (13 видов, 19,4%). В зоогеографической структуре преобладают жесткокрылые палеарктического комплекса (63 вида, 94%), среди которых большинство составляют европейские виды (18 видов, 26,9%), тогда как доля обитателей в целом Голарктики (4 вида, 6%) не высока. По широтной составляющей ареала большинство приходилось на виды полизональной группы (51 вид, 76,1%). Видовой состав комплексов мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья наиболее близок к таковому стран Балтии и центральных областей Европейской части России [1, 2, 4–6, 8, 10–12, 14, 15, 17–22].

2. Выявлено, что бóльшей учетной плотностью мирмекофильных жесткокрылых характеризуются гнезда муравьев рода *Formica* ($7,77 \pm 1,231$ экз./гнездо) по сравнению с гнездами муравьев рода *Lasius* ($6,75 \pm 1,542$ экз./гнездо). Среди гнезд муравьев рода *Formica* относительно большим числом особей мирмекофилов характеризовались гнезда *F. polystena* ($11,53 \pm 2,061$ экз./гнездо), наименьшим – *F. fusca* ($0,72 \pm 0,013$ экз./гнездо). В аспекте встречаемости большинство видов как среди сожителей муравьев рода *Formica* (14), так и среди сожителей муравьев рода *Lasius* (11) являются редкими. По обилию в гнездах муравьев рода *Formica* преобладали 11 видов, в гнездах рода *Lasius* – 9. Учетная плотность видов мирмекофильных жесткокрылых, оказывающих угнетающее воздействие на колонии муравьев (таких как *Lomechusoides strumosus*, *Lomechusa pubicollis*, *L. paradoxa*, *L. emarginata*), была невысока (от $0,1 \pm 0,005$ до $0,8 \pm 0,001$ экз./на гнездо), что позволяет оценить отрицательное воздействие мирмекофильных жесткокрылых на

жизнедеятельность хозяйственно значимых видов муравьев как невысокое по интенсивности [9].

3. Выполнен анализ топической приуроченности и трофической специализации предпочтений мирмекофильных жесткокрылых, обитающих в гнездах муравьев в условиях Белорусского Поозерья. Большинство выявленных жесткокрылых (59,7%, 40 видов) являются облигатными мирмекофилами, а доля факультативных ниже (40,3%, 27 видов). В составе изученных комплексов преобладали представители этологической категории синойки (32,8% – облигатные, 35,8% – факультативные). В составе трофической структуры облигатных мирмекофилов преобладали зоосапрофаги (22 вида, 55%), тогда как среди факультативных большинство составляли сапрофаги (12 видов, 44,4%). Симфилы (6 видов, 15%) присутствуют исключительно в составе группы облигатных мирмекофилов [8].

4. Анализ биологического разнообразия мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья продемонстрировал невысокие значения данного показателя ($H' = 0,251-1,205$), а также его различия для комплексов гнезд разных видов муравьев. Гнезда *F. polyclena* ($H' = 1,205$), *F. rufa* ($H' = 1,117$), *L. fuliginosus* ($H' = 1,056$) выделились наибольшим видовым разнообразием. Преобладание небольшого числа видов (1–2) в большинстве комплексов жесткокрылых обусловило достаточно высокую концентрацию доминирования ($D = 0,506-0,643$). Данную тенденцию подтверждает и выравненность видов по обилию ($E = 0,594-0,674$). Комплексы жесткокрылых-обитателей гнезд муравьев родов *Formica* и *Lasius* проявили высокое видовое сходство (42,9%). Наиболее сходными по значениям индекса Чекановского-Сьеренсена (более или равно 50%) оказались комплексы обитателей гнезд разных видов рода *Formica*: *F. rufa* и *F. polyclena* ($I_{CS} = 82,2\%$), *F. exsecta* и *F. rufa* ($I_{CS} = 51\%$), *F. rufa* и *F. pratensis* ($I_{CS} = 50\%$), *F. exsecta* и *F. pratensis* ($I_{CS} = 51,6\%$). Комплексы обитателей муравейников рода *Lasius* демонстрируют меньшее сходство (43%). Число мирмекофилов, предпочитающих гнезда муравьев рода *Formica*, составило 38 видов (57,8%), гнезда *Lasius* – 18 видов (27,3%) [3, 5, 13, 16, 19].

5. Выявлены основные особенности динамики активности имаго жесткокрылых гнезд муравьев в условиях Белорусского Поозерья, которые характеризуются наибольшим видовым богатством и плотностью в весенне-летний период, что обусловлено зимовкой личиночных стадий. При этом активность обитателей гнезд муравьев, принадлежащих к разным родам различалась: наибольшее число видов и плотность обитателей гнезд муравьев *Formica* отмечена в середине и конце апреля, в первой и второй декаде мая, тогда как муравьев рода *Lasius* – отличались максимумом видового богатства в летние (июнь, июль) месяцы, а плотности – во второй половине июня [9, 23].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке регламентов использования хозяйственно ценных видов насекомых и мер ограничения плотности популяции насекомых-вредителей лесных культур; при составлении списков редких и охраняемых видов насекомых Беларуси; мероприятий по охране редких и угрожаемых видов насекомых и их местообитаний в целях сохранения биологического разнообразия. Полученные данные могут быть также применены в мониторинге состояния наземных экосистем, при инвентаризации фауны региона и страны в целом.

Полученные материалы исследований внедрены в учебный процесс на кафедре зоологии факультета ветеринарной медицины Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» (акт внедрения от 16.03.2015 г.), на кафедре зоологии, ботаники, экологии и охраны природы ВГУ имени П.М. Машерова (акт внедрения от 11.02.2014 г., 25.02.2015 г., 10.03.2016 г.). Тема исследовательской работы включена в перечень тем кружка «На службе у леса» по учебной дисциплине «Защита и охрана леса» цикловой комиссией лесокультурных и садово-парковых дисциплин филиала БГТУ «Полоцкий государственный лесной колледж» (акт внедрения от 30.03.2015 г.).

Коллекционный материал успешно передан в фондовые Энтомологические коллекции: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН); Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»; биологический музей Учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Зоологический музей БГУ.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в научных изданиях, включенных в перечень ВАК РБ

1. Солодовников, И.А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *Formica rufa* L. (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Весн. Віцебскага дзярж. ун-та. – 2014. – № 2 (80). – С. 45–53.
2. Солодовников, И.А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *Formica polyctena* Foerster, 1850 (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Весн. Мазырскага дзярж. пед. ун-та. імя І.П. Шамякіна. Сер. біялагічных навук. – 2014. – № 1 (42). – С. 55–60.
3. Солодовников, И.А. Сравнение видового состава сообществ мирмекофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в гнездах *Formica exsecta*,

Formica rufa, *Formica polyctena* на территории Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Вестн. Фонда фундамент. исслед. – 2014. – № 4 (70). – С. 37–46.

4. Плискевич, Е.С. Зоогеографический анализ сообществ мирмекофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Весн. Гродзенскага дзярж. ун-та. імя Янкі Купалы. Сер. 5, Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2015. – № 1 (188). – С. 131–136.

5. Плискевич, Е.С. Особенности биотопической приуроченности мирмекофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в сезон вегетации некоторых районов Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Весн. Віцебскага дзярж. ун-та. – 2015. – № 2–3 (86–87). – С. 53–58.

6. Плискевич, Е.С. Вероятные пути формирования сообществ мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Экология и животный мир. – 2015. – № 1. – С. 41–46.

7. Солодовников, И.А. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнездах *Formica exsecta* Nylander, 1846 (Insecta, Coleoptera) на территории Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Весн. Брэсцкага ун-та. Сер. 5, Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2015. – № 1. – С. 25–32.

8. Плискевич, Е.С. Мирмекофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Весн. Палескага дзярж. ун-та. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2016. – № 1. – С. 17–21.

9. Плискевич, Е.С. Мирмекофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) – сожители муравьев рода *Formica* Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Весн. БГУ. Сер: 2, Хімія, біялогія, геаграфія. – 2016. – № 2. – С. 60–66.

10. Плискевич, Е.С. Сравнительный анализ видового состава мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Белорусского Поозерья, Беларуси и соседних территорий / Е.С. Плискевич // Весн. Магілёўскага дзярж. ун-та. імя А.А. Куляшова. Сер. В. Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2016. – № 2 (48). – С. 84–92.

Материалы конференций

11. Солодовников, И.А. Мирмекофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) муравьев рода *Formica* группы «*rufa*» охраняемых территорий Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, В.М. Коцур, О.И. Солодовникова, Е.С. Плискевич // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы междунар. науч. конф., Витебск, 13–15 дек. 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2011. – С. 168–171.

12. Плискевич, Е.С. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в муравейниках *Formica exsecta* Сенненского района / Е.С. Плискевич //

Образование XXI века: материалы XII (57) региональной науч.-практ. конф. студ. и магистр., Витебск, 29–30 март. 2012 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.П. Солодков [и др.]. – Витебск, 2012. – С. 77–78.

13. Плискевич, Е.С. Оценка видового разнообразия мирмекофильных жесткокрылых в гнездах муравья *Formica rufa* в Белорусском Поозерье / Е.С. Плискевич // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы I междунар. науч.-практ. конф. студ. и магистр., Витебск, 18–19 апр. 2013 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А. П. Солодков [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 124–125.

14. Плискевич, Е.С. Сообщества мирмекофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья в гнездах *Formica rufa* Linnaeus, 1761 / Е.С. Плискевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XIX (66) регион. науч.-практ. конф. препод., науч. сотр. и аспирант., Витебск, 13–14 март. 2014 г.: в 2 т. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепка [и др.]. – Витебск, 2014. – Т. 1. – С. 102–104.

15. 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 wieka – 2014: materiały X międzyzar. nauk.-prakt. konf., Przemysł, 7–15 maja 2014 r.: Vol. 25 nauk biolog. / «Nauka i studia»; editor.: S. Górniak [et al.]. – Przemysł, 2014. – Vol. 25. – P. 26–28.

16. Плискевич, Е.С. Оценка видового 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.: Том 24 биол. / «Бял ГРАД-БГ» ООД; редкол.: М.П. Тодоров [и др.]. – София, 2014. – Том 24. – С. 65–68.

17. Плискевич, Е.С. Мирмекофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) естественных лесов в гнездах муравьев *Formica rufa* и *Formica polyctena* на территории Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Fundamental and applied science – 2014: materials of the X international scient. and pract. conf., Sheffield, October 30 – November 7, 2014.: Vol. 14. Medicine. Biological sciences / Science and education LTD; editor: M. Wilson [et al.]. – Sheffield, 2014. – Vol. 14. – С. 89–92.

18. Плискевич, Е.С. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) муравья *Formica polyctena* вблизи технологических корпусов ПО «Полимир» / Е.С. Плискевич // Achievement of high school – 2014: материали за 10-а междунар. науч.-практ. конф., София, 17–25 нояб. 2014 г.: Том 13. Лекарство. Биологии. Ветеринарна наука / «Бял ГРАД-БГ» ООД; редкол.: Т.П. Милко [и др.]. – София, 2014. – Том 13. – С. 51–53.

19. Pliskevich, E. Myrmecophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of natural forests in the nests of the ant *Formica rufa* in Belarus Lakeland / E. Pliskevich // The youth of the 21st Century: Education, Science, Innovations: materials of the International conf. for Students, Postgraduates and Young Scientists, Vitebsk, December 4, 2014 / Vitebsk State University: editorial board.: I.M. Prischepa (editor in chief.) [and others]. – Vitebsk, 2014. – P. 97–99.

20. Плискевич, Е.С. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) на территории Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XX (67) регион. науч.-практ. конф. преп., науч. сотrud. и аспиp., Витебск, 12–13 март. 2015 г.: в 2 т. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2015. – Т. 1. – С. 71–72.

21. Солодовников, И.А. Распространение в Белорусском Поозерье видов подтрибы *Dinardina* Mults. et rey (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) с комментариями по биологии / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Березин. зап. и 20-летию присв. ему Европейского Диплома для охран. тер., д. Домжерицы, 26–29 авг. 2015 г. / Управление делами Президента Республики Беларусь; редкол.: В.С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 313–315.

22. Солодовников, И.А. К познанию фауны мирмекофильных жесткокрылых трибы *Lomechusini* (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, Е.С. Плискевич // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: материалы I междунар. науч.-практ. конф., Минск 8–10 сент. 2015 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»; редкол.: О.И. Бородин [и др.]. – Минск, 2015. – С. 254–257.

23. Плискевич, Е.С. Мирмекофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) муравья *Lasius fuliginosus* Latr. на территории Белорусского Поозерья / Е.С. Плискевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXI (68) регион. науч.-практ. конф. препод., науч. сотр. и аспиp., Витебск, 11–12 февр. 2016 г.: в 2 т. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2016. – Т. 1. – С. 82–83.

РЭЗЮМЭ

Пліскевіч Алена Сяргееўна

**МІРМЕКАФІЛЬНЫЯ ЦВЕРДАКРЫЛЫЯ
(INSECTA: COLEOPTERA) БЕЛАРУСКАГА ПААЗЕР'Я**

Ключавыя словы: мірмекафільныя цвердакрылыя, Беларускае Паазер'е, таксанамічны склад, зоагеаграфічная структура, эталагічныя катэгорыі, відавая разнастайнасць, трафічныя перавагі, біятапічная прымеркаванасць, сезонная дынаміка.

Мэта даследавання – вызначыць таксанамічны склад, зоагеаграфічную структуру і экалагічныя асаблівасці комплексу мірмекафільных цвердакрылых Беларускага Паазер'я.

Метады даследавання: агульнапрынятыя глебава-заалагічныя, параўнальна-фаўністычныя, параўнальна-экалагічныя, зоагеаграфічныя, таксанамічныя, статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: упершыню на тэрыторыі Беларускага Паазер'я выяўлены відавы склад комплексу мірмекафільных цвердакрылых (67 відаў, 42 роды, 22 трыбы, 18 падсямействаў, 10 сямействаў), з якіх 3 віды (*Microscydmus minimus*, *Scydmorephes minutus*, *Euplectus nanus*) упершыню выяўлены на тэрыторыі Беларусі. Упершыню праведзены даследаванні таксанамічнай і зоагеаграфічнай структуры мірмекафільных цвердакрылых Беларускага Паазер'я і дадзена характарыстыка экалагічных асаблівасцяў іх комплексаў, такіх як трафічныя і біятапічная перавагі, прыналежнасць да пэўных груп мірмекафіліі. Упершыню дадзена колькасная ацэнка цвердакрылых, якія жывуць у гнёздах мурашак, у тым ліку відаў якія аказваюць на іх негатыўнае ўздзеянне.

Рэкамендацыі па выкарыстанні вынікаў. Атрыманыя вынікі даследавання могуць быць скарыстаны пры распрацоўцы рэгламентаў выкарыстання гаспадарча каштоўных відаў насякомых і мер абмежавання шчыльнасці папуляцыі насякомых-шкоднікаў лясных культур; пры складанні спісаў рэдкіх і ахоўных відаў насякомых Беларусі; мерапрыемстваў па ахове рэдкіх і знікаючых відаў насякомых і іх месцапражыванняў з мэтай захавання біялагічнай разнастайнасці. Атрыманыя дадзеныя могуць быць таксама ўжытыя ў маніторынгу стану наземных экасістэм, пры інвентарызацыі фаўны рэгіёна і краіны ў цэлым.

Галіна выкарыстання: энтамалогія, заалогія, экалогія, ахова прыроды, лясная гаспадарка, адукацыя.

РЕЗЮМЕ

Плискевич Елена Сергеевна

МИРМЕКОФИЛЬНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (INSECTA: COLEOPTERA) БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Ключевые слова: мирмекофильные жесткокрылые, Белорусское Поозерье, таксономический состав, зоогеографическая структура, этологические категории, видовое разнообразие, трофические предпочтения, биотопическая приуроченность, сезонная динамика.

Цель исследования – установить таксономический состав, зоогеографическую структуру и экологические особенности комплексов мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья.

Методы исследования: общепринятые почвенно-зоологические, сравнительно-фаунистические, сравнительно экологические, зоогеографические, таксономические, статистические.

Полученные результаты и их новизна: впервые на территории Белорусского Поозерья выявлен видовой состав комплексов мирмекофильных жесткокрылых (67 видов, 42 рода, 22 трибы, 18 подсемейств, 10 семейств), из которых 3 вида (*Microscydmus minimus*, *Scydmorephes minutus*, *Euplectus nanus*) впервые указаны для территории Беларуси. Впервые проведены исследования таксономической и зоогеографической структуры мирмекофильных жесткокрылых Белорусского Поозерья и дана характеристика экологических особенностей их комплексов, таких как трофические и биотопические предпочтения, принадлежность к определенным группам мирмекофилии. Впервые дана количественная оценка жесткокрылых, обитающих в гнездах муравьев, в том числе видов оказывающих на них негативное воздействие.

Рекомендации по использованию результатов. Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке регламентов использования хозяйственно ценных видов насекомых и мер ограничения плотности популяции насекомых-вредителей лесных культур; при составлении списков редких и охраняемых видов насекомых Беларуси; мероприятий по охране редких и угрожаемых видов насекомых и их местообитаний в целях сохранения биологического разнообразия. Полученные данные могут быть также применены в мониторинге состояния наземных экосистем, при инвентаризации фауны региона и страны в целом.

Область применения: энтомология, зоология, экология, охрана природы, лесное хозяйство, образование.

SUMMARY

Elena S. Pliskevich

MYRMECOPHILOUS BEETLES (INSECTA: COLEOPTERA) BELARUSIAN LAKELAND

Key words: myrmecophilous beetles, Belarusian Lakeland (Belarusian Poozerie), taxonomic composition, zoogeographical structure, ethological categories, species diversity, trophic preferences, biotopical confinement, seasonal dynamics.

Objective – to establish the taxonomic composition, zoogeographic structure and ecological features of the complexes of myrmecophilous beetles in the Belarusian Lakeland.

Methods: generally accepted soil-zoological, comparative-faunistic, comparative-ecological, zoogeographical, taxonomic, statistics.

Obtained results and their novelty: the research is characterized by a certain novelty. The species composition of myrmecophilous beetles in the Belarusian Lakeland has been identified for the first time including 67 species (42 genera, 22 tribes, 18 subfamilies, 10 families) 3 of which are the following species (*Microscydms minimus*, *Scydmorphes minutus*, *Euplectus nanus*) that have been identified on the territory of Belarus for the first time. The study of the taxonomic and zoogeographical structure of myrmecophilous beetles in the Belarusian Lakeland has been carried for the first time with the characteristic of ecological features of their complexes been given, such as trophic and biotopic preferences, belonging to certain groups of myrmecophily. A quantitative assessment of beetles inhabiting in the anthills, including species having a negative impact on them, has been given for the first time.

Recommendations on the usage. The results of this work may used in the development of regulations on use of economically valuable insect species and measures to limit of population density of insect pests of forest crops; to compiling lists of rare and protected insect species in Belarus; measures for the protection of rare and endangered species of insects and their habitats in order to preserve biological diversity. The obtained results can also be applied in monitoring the state of terrestrial ecosystems, in the inventory of the fauna of the region and the country.

Application area: entomology, zoology, ecology, nature protection, forestry, education.