

**ТРОФОБИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ТЛЕЙ
(STERNORRHYNCHA: ARHIDOIDEA) С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ АБОРИГЕННОЙ
МИРМЕКОФАУНЫ БЕЛАРУСИ**

О.В. Синчук, Д.Г. Жоров, С.В. Буга

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com; dmitrii.zhorov.89@mail.ru

Введение

Мировая мирмекофауна в настоящее время насчитывает более 13100 рецентных видов муравьев [1]. Представители семейства Formicidae являются одной из наиболее многочисленных (по суммарной биомассе) групп насекомых [2, 3], считается, что муравьи составляют 15–20% от общей биомассы наземных животных [4], играя при этом существенную роль в функционировании экосистем. С фитофагами их связывают трофобиотические связи разного типа [5]. С одной стороны, муравьи способны эффективно удерживать популяции многих вредителей растений на уровне численности ниже порогов экономической и экологической вредоносности. В ряде стран мира они используются в биометод борьбы с вредителями [6, 7], проводятся лесотехнические и другие мероприятия, направленные на охрану и увеличение плотности муравейников в насаждениях и лесопосадках [8, 9]. С другой, муравьи могут обеспечивать процветание колоний многих видов сосущих фитофагов (тлей, кокцид, листоблошек и др.) [10], охраняя их от естественных врагов, изымая медвяную росу, обеспечивая укрытиями и защитой [11]. Причем характер биотических связей отдельных представителей семейства Formicidae с фитофагами из разных эколого-систематических групп может быть диаметрально противоположен: от мутуалистических взаимоотношений (протокооперация) до различных вариантов отношений хищник-жертва [12]. Муравьи могут оказаться фактором, либо способствующим инвазиям чужеродных видов фитофагов-вредителей, либо препятствующим им, и, таким образом, снижающим издержки и отдаляющим негативные последствия этих экологических процессов. В условиях Беларуси целенаправленные исследования структуры трофобиотических связей муравьев с тлями до сих пор носили фрагментарный характер [13–15] и выполнялись в прошлом столетии, в период до интенсификации инвазии чужеродных видов фитофагов на территорию страны.

Выявление трофобиотических связей представителей разных таксонов муравьев фауны Беларуси с инвазивными видами фитофагов – вредителей зеленых насаждений республики, а также установление их характера и явилось целью исследований, которые частично были поддержаны грантом Белорусского государственного университета «Биотические связи муравьев с инвазивными фитофагами – вредителями зеленых насаждений Беларуси».

Методы исследования

Исследования трофобиотических связей муравьев и инвазивных видов тлей выполнялись в течение полевого сезона 2015 г. Кроме того были использованы некоторые результаты регистраций предшествующих лет. Коллектированных насекомых помещали в полипропиленовые пробирки с 75–96° этанолом [3], снабженные соответствующими этикетками. Для идентификации муравьев извлекали из спирта и выкладывали на ватные слои, высушивая в течение суток при комнатной температуре [16], либо монтировали на треугольники [16, 17]. Определение вели с использованием бинокулярного микроскопа Zeiss Stemi 2000 по работам, включающим определительные таблицы и детализированные описания объектов [10, 17–21].

Результаты и обсуждение

По степени выраженности мирмекофилии все виды тлей могут быть разделены на три группы: облигатных, факультативных и сезонных мирмекофилов [12, 15]. Выявленные в

ходе выполняемых исследований трофобиотические связи муравьев с инвазивными видами тлей в большей степени характеризуются факультативным и сезонным характером (таблица).

Таблица – Трофобиотические связи муравьев (Hymenoptera: Formicidae) с инвазивными видами тлей (Sternorrhyncha: Aphidoidea) рецентной энтомофауны Беларуси

Растения	Тли	Муравьи	Характер трофобиотических связей
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	<i>Brachycaudus divaricatae</i> (Shap.)	<i>Camponotus fallax</i> (Nyl.)	факультативные
		<i>Lasius niger</i> (L.)	
		<i>Myrmica rugulosa</i> Nyl.	
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	<i>Therioaphis tenera</i> Aiz.	<i>Lasius niger</i> (L.)	–
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	<i>Capitophorus</i> sp.	<i>Lasius niger</i> (L.)	сезонные
		<i>Formica fusca</i> L.	
		<i>Myrmica rubra</i> (L.)	
<i>Juglans regia</i> L.	<i>Panaphis juglandis</i> (Gz.)	<i>Lasius fuliginosus</i> (Latr.)	факультативные
		<i>Myrmica rugulosa</i> Nyl.	
		<i>Lasius niger</i> (L.)	
		<i>Formica cunicularia</i> Latr.	
		<i>Formica fusca</i> L.	
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	<i>Aphis fabae philadelphi</i> Börn.	<i>Lasius niger</i> (L.)	сезонные
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Aphis intybi</i> Koch	<i>Lasius niger</i> (L.)	факультативные

Алычевая тля (*B. divaricatae*) формирует колонии на верхушках растущих побегов, в 95 % из них регистрируются муравьи. В условиях урбанизированных территорий колонии *B. divaricatae* контролируются такими муравьями, как *L. niger* и *M. rugulosa* (99 % регистраций), а также другими представителями родов *Lasius* F., *Formica* L. и *Myrmica* Latr. На юге Беларуси зарегистрированы посещения колоний рабочими особями блестящего муравья-древоточца (*C. fallax*), для которого характерны небольшие семьи (30–50 особей). Для них это дополнительный кормовой ресурс, за который они избегают конкурировать с другими муравьями – посетителями колоний алычевой тли. Характерна приуроченность активности *C. fallax* к сумеречному и ночному времени суток, что позволяет снизить вероятность встреч с фуражирующими особями конкурирующих видов муравьев. В осенний период колонии, состоящие преимущественно из личинок яйцекладущих самок *B. divaricatae*, муравьями практически не посещаются.

Караганные тли *Th. tenera* формируют рыхлые агрегации либо размещаются поодиночке на листовых пластинках караганы древовидной, или желтой акации (*C. arborescens*). Тли стараются уклоняться от контактов с муравьями, что заставляет относить их к числу мирмикоксенов. Черный садовый муравей (*L. niger*) принадлежит к числу обычных сборщиков медвяной росы, продуцируемой имаго и личинками прыгающей караганной тли.

Тли рода *Capitophorus* v. d. Goot мигрируют с лохов (*Elaeagnus* spp.) и облепихи (*H. rhamnoides*) на травянистые растения. В весенне-летний период эти насекомые формируют колонии на вегетирующих побегах, где их посещают муравьи *L. niger*, *F. fusca* и *M. rubra*, собирают падь с листовых пластинок.

Полосатая ореховая тля (*P. juglandis*) повреждает прежде всего грецкий орех (*J. regia*). Плотные агрегации имаго и колонии личинок располагаются вдоль жилок, где их посещают муравьи *L. niger*, *L. fuliginosus*, *M. rugulosa*, *F. cunicularia*, *F. fusca* (встречаемость – 85%). В 45% случаев данные тли посещаются *L. niger* и *F. fusca*.

Чубушниковая тля (*A. fabae philadelphi*) является характерным фитофагом чубушника венечного (*Ph. coronarius*) и других представителей рода *Philadelphus* L. В весенне-летний период тли формируют обширные колонии на привершинных и вершинных участках растущих побегов и в этот период обычно посещаются муравьями, а именно черным садовым муравьем (*L. niger*). Осенью основываемые гинопарными самками колонии обычно не являются объектами их поисковой активности.

Малая цикориевая тля (*A. intybi*) посещается муравьями факультативно. В наших условиях отмечалось посещение колоний *A. intybi* на стеблях цикория обыкновенного (*C. intybus*) муравьями *L. niger*.

Выводы

По результатам проведенных исследований констатированы трофобиотические связи 5 инвазивных видов тлей с 7 аборигенными видами муравьев. Для еще одного инвайдера – прыгающей караганной тли (*Th. tenera*) – отмечен сбор продуцируемой фитофагами медвяной росы в отсутствие прямых контактов с фуражирующими особями черного садового муравья (*L. niger*).

Список литературы

1. Bolton, B. An online catalog of the ants of the world [Electronic resource] / B. Bolton // Antcat. – 2015. – Mode of access: <http://www.antcat.org>. – Date of access: 30.09.2015.
2. Hölldobler, B. The ants / B. Hölldobler, E.O. Wilson. – Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press, 1990. – 732 p.
3. Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity / ed.: D. Agosti. – Washington DC: Smithsonian Institution Press, 2000. – 280 p.
4. Schultz, T.R. In search of ant ancestors / T.R. Schultz // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2000. – Vol. 97, n. 26. – P. 14028–14029.
5. Новгородова, Т.А. Трофобиотические связи муравьев (Hymenoptera, Formicidae) и тлей (Hemiptera, Aphidomorpha) в Южном Зауралье / Т.А. Новгородова, А.С. Рябинин // Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. – 2015. – Т. 15, вып. 2. – С. 98–107.
6. Handbook of biological control: principles and applications of biological control / ed.: T.W. Fisher. – San Diego; London: Academic Press, 1999. – 1046 p.
7. The effectiveness of weaver ant (*Oecophylla smaragdina*) in biocontrol in Southeast Asian citrus and mango / J. Offenberg, [et al]. // Asian Myrmecology. – 2013. – Vol. 5. – P. 139–149.
8. Гримальский, В.И. Использование муравьев для защиты леса в Белоруссии / В.И. Гримальский, Л.Т. Крушев, Б.И. Анищенко // Муравьи и защита леса: материалы IV Всесоюзного мирмекологического симпозиума. – М., 1971. – С. 17–18.
9. Лесная энтомология: методические указания по использованию муравьев в системе интегрированной защиты леса с элементами НИРС для студентов специальности 1512 / сост. О.А. Катаев, С.С. Шендерова; отв. ред. Л.Н. Щербакова. – Л.: ЛТА, 1983. – 36 с.
10. Длусский, Г.М. Муравьи рода Формика / Г.М. Длусский. – М.: Наука, 1967. – 236 с.
11. Гаврилюк, А.В. Роль муравьев разных видов в защите тлей от афидофагов (Hymenoptera, Formicidae): автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.09 / А.В. Гаврилюк; Институт систематики и экологии животных СО РАН. – Новосибирск, 2009. – 22 с.
12. Новгородова, Т.А. Этологические аспекты взаимодействия муравьев и тлей: автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.09 / Т.А. Новгородова; Институт систематики и экологии животных СО РАН. – Новосибирск, 2006. – 22 с.

13. Гримальский, В.И. Серый песчаный муравей (*Formica cinerea*) в Белоруссии / В.И. Гримальский, Л.И. Энтин // Зоологический журнал. – 1980. – Т. 59, вып. 8. – С. 1159–1167.
14. Буга, С.В. Трофические связи муравьев с дендрофильными тлями в искусственных зеленых насаждениях / С.В. Буга, В.В. Блинов // Муравьи и защита леса: тезисы докладов 8 всесоюзного мирмекологического симпозиума, Новосибирск, 4–6 августа 1987 г. – Новосибирск, 1987 – С. 15–19.
15. Буга, С.В. Структура и экологические основы формирования фауны дендрофильных тлей Белорусии: автореф. дисс... д-ра. биол. наук: 03.00.09; 03.00.16 / С.В. Буга; Национальная академия наук Беларуси, Институт зоологии. – Минск, 2002. – 41 с.
16. Мониторинг муравьев Формика: информационно-методическое пособие / А.А. Захаров [и др.]. – М.: КМК, 2013. – 99 с.
17. Синчук, О.В. Определитель муравьев (Hymenoptera: Formicidae) Беларуси: учеб. материалы / О.В. Синчук. – Минск: БГУ, 2015. – 50 с.
18. Арнольди, К.В. Сем. Formicidae – муравьи / К.В. Арнольди, Г.М. Длусский // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.С. Медведева. – Л.: Наука, 1978. – Т. 3, ч. 1. – С. 519–556.
19. Bolton, B. Identification guide to the ant genera of the world / B. Bolton. – Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1994. – 222 p.
20. Czechowski, W. The ants of Poland / W. Czechowski, A. Radchenko, W. Czechowska. – Warszawa: Museum and Institute of Zoology PAS, 2002. – 204 p.
21. Skinner, G.J. Ants / G.J. Skinner, G.W. Allen. – Exeter: Pelagic Publishing, 2013. – 83 p.

**TROPHOBIOTIC RELATIONSHIPS BETWEEN INVASIVE SPECIES OF APHIDS
(STERNORRHYNCHA: APHIDOIDEA) WITH ABORIGINAL SPECIES OF ANTS IN
BELARUS**

A.V. Sinchuk, D.G. Zhorov, S.V. Buga

Belarusian State University, Minsk, Belarus

e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com; dmitrii.zhorov.89@mail.ru

The results of field studies showed that there are trophobiotic relationships between five invasive species of aphids (*Brachycaudus divaricatae* (Shap.), *Capitophorus* sp., *Panaphis juglandis* (Gz.), *Aphis fabae philadelphi* Börn., *Aphis intybi* Koch) and seven aboriginal species of ants (*Camponotus fallax* (Nyl.), *Lasius niger* (L.), *Myrmica rugulosa* Nyl., *Formica fusca* L., *Myrmica rubra* (L.), *Lasius fuliginosus* (Latr.), *Formica cunicularia* Latr.) in Belarus. It was found out that foraging *L. niger* visited the colony of myrmecoxenic aphids *Therioaphis tenera* Aiz. on *Caragana arborescens* Lam. for feeding with honeydew.