

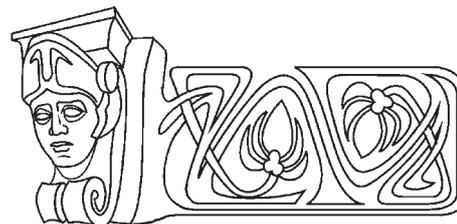


УДК 595.796

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МУРАВЬЕВ (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ХВАЛЫНСКИЙ» (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н. С. Павлова, В. В. Аникин, Е. Ю. Рига

Саратовский государственный университет
E-mail: Nadya1818@yandex.ru



Муравьи – важнейший компонент экосистем. Их успех обусловлен социальной организацией, способностью изменять место обитания и использовать разнообразные пищевые ресурсы. К кормовым объектам муравьев относятся некрупные беспозвоночные, семена растений и падь тлей. Активность муравьев в сообществе приурочена к разным временным интервалам. В исследованных ассоциациях установлены доминирующие по численности группы муравьев (вид *Tetramorium caespitum* – в лесном биотопе; *Lasius alienus* и виды рода *Myrmica* – в степном). Установлен спектр мирмекофильных жуков из 5 видов, обитающих в муравейниках изученных видов.

Ключевые слова: муравьи, пищевой спектр, активность, Национальный парк «Хвалынский».

Biology Features of Ants (Hymenoptera, Formicidae) in the National Park «Khvalynsky» (Saratov Region)

N. S. Pavlova, V. V. Anikin, E. Yu. Riga

Ants are essential component of ecosystems. Their success is due to the social organization, the ability to alter habitat and use a variety of food resources. Food objects of ants are not large invertebrates, seeds of plants and honeydew aphids. The activity of ant in community dedicated to different time slots. We have founded the dominant group of ants in size in the studied associations (*Tetramorium caespitum* – in forest; *Lasius alienus* and species of the genus *Myrmica* – in steppe). Installed the fauna of 5 living in the ant nests of studied species.

Key words: ants, nutrition, activity, National Park «Khvalynsky».

DOI: 10.18500/1816-9775-2015-15-4-78-82

Цель нашего исследования – изучение особенностей биологии: питания муравьев рода *Formica* и активности многовидовых ассоциаций муравьев на сахарных кормушках в Национальном парке «Хвалынский», а также установление состава мирмекофильных жуков из муравейников изученных видов.

Муравьи – важнейший компонент лесных экосистем, это одна из главных групп, регулирующая численность насекомых, распространение и численность растений и участвующая в почвообразовании. Биология питания лесных муравьев усиленно изучается ввиду потенциальной возможности использования этого вида для биологической борьбы с насекомыми, по-

едающими листья деревьев. Динамика суточной активности муравьев связана с абиотическими факторами, такими как температура почвы, ее влажность, солнечная радиация и др., а также биотическими – наличием пищевых ресурсов, интенсивностью размножения, межвидовой конкуренцией [1].

Материалы и методы исследования

Исследование питания муравьев рода *Formica* проводили в светлое время суток в июне–июле 2013г. и мае 2014г. Для наблюдений были выбраны два муравейника рыжих лесных муравьев (*F. rufa* L., 1761), расположенных в разных биотопах (в кленовом лесу, в поле недалеко от пруда), и один – луговых муравьев (*F. pratensis* Retzius, 1783), расположенный в степи. Для изучения кормовых объектов в течение часа утром (10–12) и вечером (15–17) отбирали у муравьев их «ношу». Изъятые кормовые объекты в зависимости от размера были разделены на 6 групп: <3 мм; 3–5 мм; 5–8 мм; 8–10 мм; 10–15 мм; >15 мм. В общей сложности корм изымали на протяжении 23 часов, было собрано 839 объектов, из них 273 – в июле 2013 г. (муравейник в лесу); 566 – в мае 2014 г. (три муравейника).

Изучение сопряженной активности в многовидовых ассоциациях муравьев проводили в июне–июле 2014г. методом учета внегнездовых рабочих на сахарных кормушках, равномерно расставленных на полигоне по сетке метровых квадратов на 100 кормушках [2]. Учеты проводили один раз в два часа (с 7.00 до 21.00). Во время каждого учета измеряли температуру приземного слоя воздуха. Для каждого отрезка времени рассчитывали долю кормушек, занятых муравьями определенного вида, и среднее число особей каждой из групп на всех кормушках, которые муравьи данной группы в течение периода наблюдений посещали. Для исследований были выбраны два участка в разных биотопах (в кленовом лесу и степи). Учеты проводили на протяжении 9 дней, всего было проведено 72 учета.



Сбор жуков проводился путем просеивания субстрата из гнезд *Formica rufa* Linnaeus, 1761 (муравейник №1 и №2) и *F. pratensis* Retzius 1783 (муравейник №3), далее сбор проводился вручную. Пробы брались в тройной повторности из различных слоев наружного купола муравейника (верхний, средний и нижний). Муравейник №1: верхний слой – 51 см, средний – 129 см, нижний – 206 см. Муравейник №2: верхний слой – 67 см, средний – 89 см, нижний – 112 см. Муравейник №3: верхний слой – 87 см, средний – 167 см, нижний – 256 см.

Перед просеиванием субстрата обмерялся диаметр купола муравейника. Отобранные жуки фиксировались в 70%-ном спирте. Камеральная обработка проводилась при помощи микроскопов МБС–9 и МБС–10 с препарированием отдельных экземпляров и приготовлением временных препаратов половых аппаратов имаго.

Результаты и их обсуждение

К кормовым объектам исследованных видов муравьев относятся некрупные беспозвоночные (не более 25 мм). Это насекомые и их личинки из отрядов: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Ephemeroptera, Odonata, Dermaptera, Trichoptera, а также кольчатые черви (сем. Lumbricidae), пауки (отр. Aranei) и мокрицы (подотр. Oniscidea). В небольшом количестве были представлены семена липы, березы и боярышника. В качестве углеводной пищи муравьи используют падь тлей.

Больших различий в питании муравьев двух видов рода *Formica* из разных биотопов весной не обнаружено. Основной кормовой объект муравьев весной – толстоножки (*Bibio*) составляли от 58,3 (муравейник *F. pratensis*, расположенный в степи) до 77,3% (муравейник *F. rufa* в поле). Различия присутствуют в пищевых объектах, занимающих гораздо меньшую часть пищевого спектра, но и они незначительны.

Обнаружено различие в пищевом спектре в мае и июле (рис. 1). В мае большую часть спектра занимают двукрылые – 65,3%, в основном это толстоножки, которые совсем отсутствуют в питании муравьев в июле. На втором месте чешуекрылые, они занимают 9,6% спектра. В то время как в июле большая часть приходится на поденок и жуков – 26,8 и 20,5% соответственно. 13,2% пищевого спектра занимают чешуекрылые, 10,5 – двукрылые, 9,5% – перепончатокрылые. В майском спектре отсутствуют прямокрылые, поденки и стрекозы, а в июльском – ручейники и мокрицы. Чешуекрылые в мае представлены по большей части гусеницами, а в июле – имаго. За час наблюдений в мае было изъято в среднем 42,5 объекта, что в 1,6 раз больше чем в июле (27,3 объекта). Больше потребление белковой пищи в мае можно объяснить подготовкой муравейников к вылету крылатых половых особей. Также можно отметить, что муравьи в качестве пищи используют наиболее массовый вид в данный период времени.

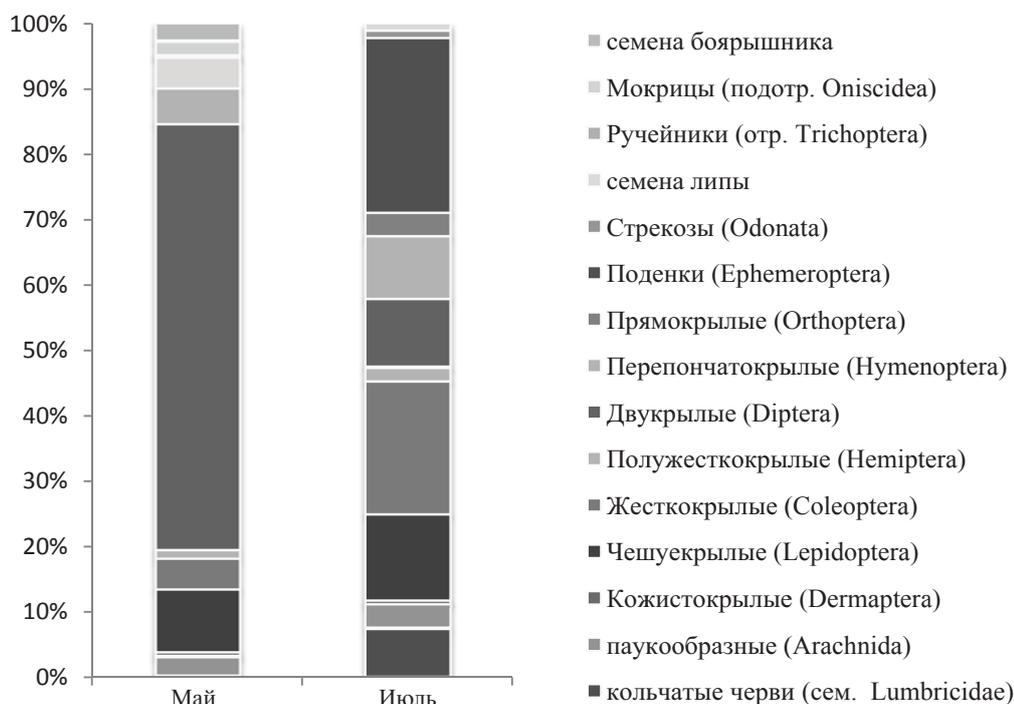


Рис. 1. Пищевой спектр муравьев рода *Formica* в разные сезоны (весна и лето)



Большая часть (85,6%) кормовых объектов размером 5–15 мм. Из них 41,3% размером 10–15 мм, 24,4% – 5–8 мм и 19,9% – 8–10 мм. Размер 7,8% кормовых объектов – 3–5 мм, 4,4% – до 3 мм и оставшиеся 2,2% – более 15 мм. Средний размер изъятых кормовых объектов 8,8 мм, при максимальной длине 25 мм, минимальной – 2 мм. Из чего можно сделать вывод, что большая часть кормовых объектов принадлежит к размерной категории самих муравьев.

В лесной ассоциации обнаружены следующие виды муравьев: четырехточечный муравей

(*Dolichoderus quadripunctatus* Linnaeus, 1771); дерновой муравей (*Tetramorium caespitum* Linnaeus, 1758); *Myrmica spp.*; бледноногий муравей (*Lasius alienus* Foerster, 1850); группа рыжих лесных муравьев (*Formica rufa*); бурый лесной муравей (*Formica fusca* Linnaeus, 1758).

Наибольшую активность в данной ассоциации проявляют муравьи вида *T. caespitum*, пик их активности приходится на утренние часы (с 9⁰⁰ до 13⁰⁰) при температуре 23–27°C (рис. 2).

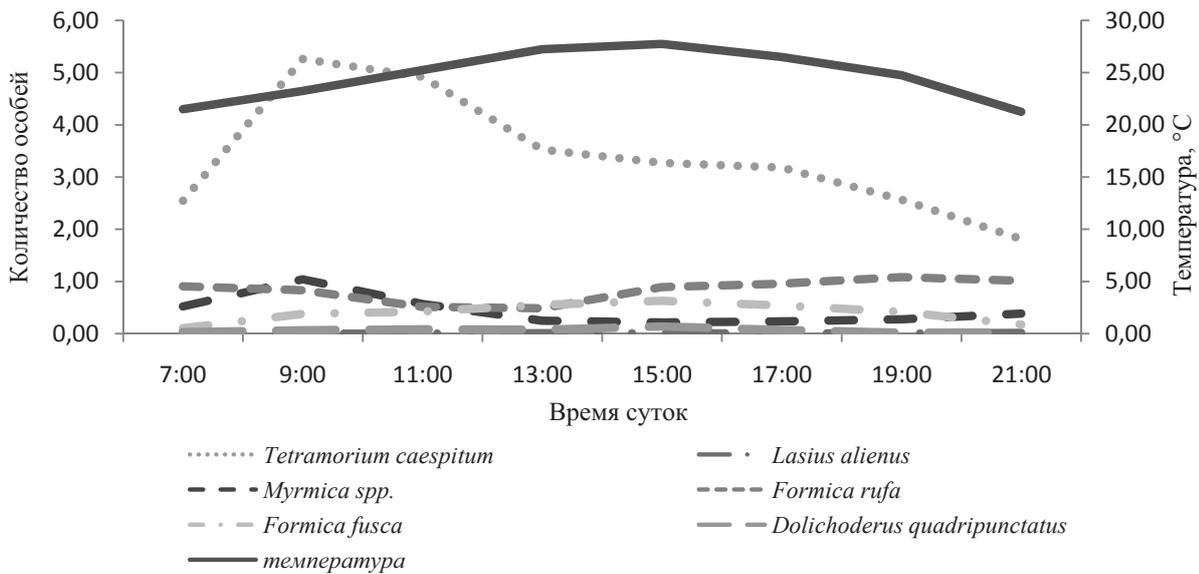


Рис. 2. Показатели активности лесной ассоциации муравьев – среднее количество особей, учтенных на кормушке

Примерно одного уровня активность проявляют три группы муравьев: *Myrmica spp.*, муравьи группы *F. rufa* и *F. fusca*. У муравьев рода *Myrmica* наблюдается утренний пик активности (до 11⁰⁰), температура приземного слоя воздуха в это время 18–23°C. У группы *F. rufa* максимумы активности приходятся на утренние (до 9⁰⁰) и вечерние часы (после 15⁰⁰), при температуре приземного слоя воздуха 21–31°C. Представители вида *F. fusca* активны в дневное время (с 9⁰⁰ до 19⁰⁰), при температуре 23–27°C. Установлена отрицательная

корреляция между интенсивностью активности *F. fusca* и *Myrmica spp.* (–0,669) по доле занятых кормушек. Другие два вида муравьев (*L. alienus* и *D. quadripunctatus*), представленные в данной ассоциации, немногочисленны.

Диапазоны и средние значения доли кормушек, на которых обнаружены муравьи определенной группы, приведены в табл. 1. Из этих данных можно сделать вывод, что муравьи вида *T. caespitum* занимают самый большой кормовой участок.

Таблица 1

Доля кормушек, занятых определенной группой муравьев в лесном биотопе, %

Группа муравьев	Диапазон доли занятых кормушек за время наблюдения	Средняя доля занятых кормушек за время наблюдения
Дерновой муравей (<i>T. caespitum</i>)	51–72	64,75
Группа рыжих лесных муравьев (<i>F. rufa</i>)	24–42	33,38
Бурый лесной муравей (<i>F. fusca</i>)	7,25–37,25	25,38
Муравьи рода мирмика (<i>Myrmica spp.</i>)	11,25–26	16,56
Четырехточечный муравей (<i>D. quadripunctatus</i>)	0,25–2,75	1,59
Бледноногий муравей (<i>L. alienus</i>)	0–1	0,44



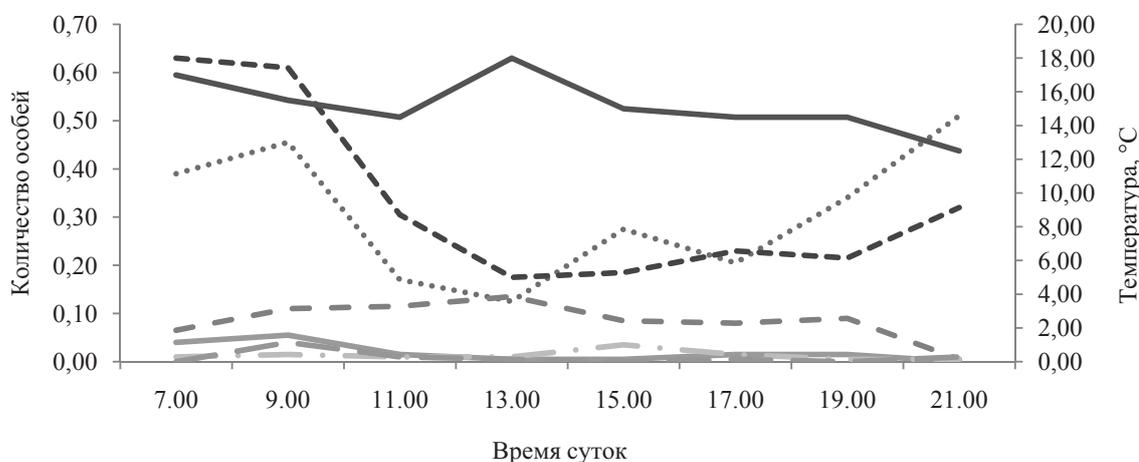
В степной ассоциации представлены следующие виды: дерновой муравей (*T. caespitum*), бледноногий муравей (*L. alienus*), луговой муравей (*F. pratensis*), песчаный муравей (*F. cinerea* Ruzsky, 1902), степной муравей-жнец (*Messor structor* Latreille, 1798) и несколько видов рода *Myrmica*.

Дни наблюдения по погодным условиям разделялись на две группы: 28–29 июня – пасмурные дни со средней температурой 15°C (макс. –23, мин. –11); 30 июня и 1–2 июля – жаркие ясные дни со средней температурой 32°C (макс. – 44, мин. –16).

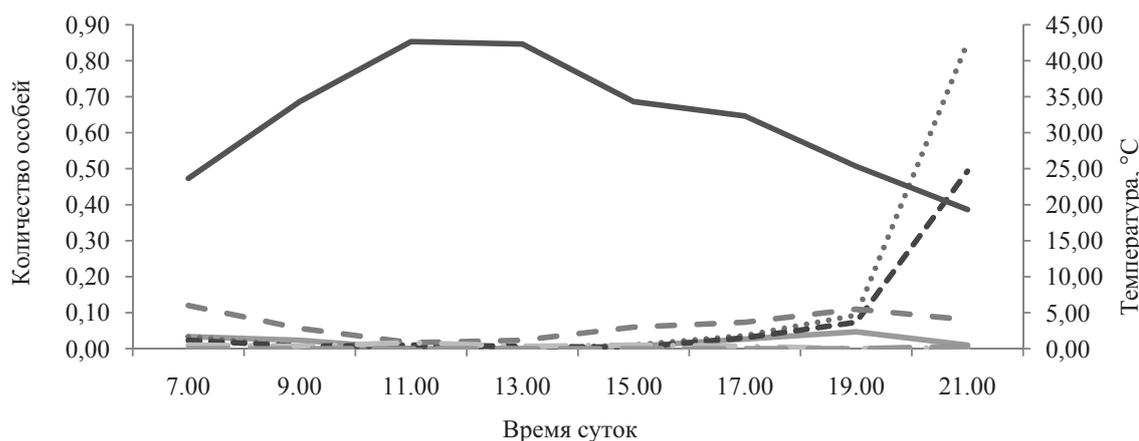
Наибольшая активность в данной ассоциации муравьев наблюдается у двух групп – *L. alienus* и

Myrmica spp. В пасмурные дни у этих групп можно выделить два максимума активности: утренний (до 11⁰⁰) и вечерний (после 19⁰⁰). На третьем месте по показателям активности находится *F. pratensis*. У муравьев этого вида наблюдается достаточно ровная активность в течение дня. Другие три вида муравьев, представленные в данной ассоциации, немногочисленны (рис. 3, а).

В жаркие дни заметно снижается уровень активности всех муравьев. Наибольшим образом повышенные дневные температуры (выше 30°C) сказываются на *L. alienus* и *Myrmica spp.* У *F. pratensis* снижение активности наблюдается только в самые жаркие часы при температуре 43°C (рис. 3, б).



а



б

Рис. 3. Показатели активности степной ассоциации муравьев – среднее количество особей, учтенных на кормушке: а – в теплый день; б – в жаркий день



Диапазоны и средние значения доли кормушек, на которых обнаружены муравьи определенной группы, приведены в табл. 2.

Из этих данных видно, что виды *L. alienus* и *Myrmica spp.* занимают наибольший кормовой участок.

Таблица 2

Доля кормушек, занятых определенной группой муравьев в степном биотопе, %

Группа муравьев	Диапазон доли занятых кормушек за время наблюдения	Средняя доля занятых кормушек за время наблюдения
Бледноногий муравей (<i>L. alienus</i>)	1–32	10,88
Муравьи рода мирмика (<i>Myrmica spp.</i>)	0,3–21	9,71
Луговой муравей (<i>F. pratensis</i>),	1–10	6,09
Дерновой муравей (<i>T. caespitum</i>)	0–3	1,26
Песчаный муравей (<i>F. imitans</i>)	0–5	0,97
Степной муравей-жнец (<i>Messor structor</i>)	0–6	0,42

В ходе исследований состава мирмекофильных жуков было установлено 5 видов из трех семейств.

Семейство Monotomidae Laporte, 1840.

Monotoma (Gyrocecis) angusticollis Gyllenhal, 1827. Гнездо муравейника № 1 (верхний слой), 6 экз; гнездо муравейника № 1 (средний слой), 11 экз; гнездо муравейника № 1 (нижний слой), 8 экз; гнездо муравейника № 3 (верхний слой), 1 экз; гнездо муравейника № 3 (нижний слой), 1 экз.

Monotoma (Gyrocecis) conicicollis Aube, 1837.

Гнездо муравейника №3 (нижний слой), 1 экз.

Семейство Scydmaenidae Leach, 1815.

Scydmaenus (Cholerus) hellwigii Herbst, 1792.

Гнездо муравейника № 1 (средний слой), 1 ♀; гнездо муравейника № 2 (верхний слой), 1 ♀; гнездо муравейника № 2 (средний слой), 1 ♂, 1 ♀; гнездо муравейника № 2 (нижний слой), 1 ♂, 1 ♀; гнездо муравейника № 3 (верхний слой), 1 ♂, 3 ♀♀; гнездо муравейника № 3 (средний слой), 1 ♂, 3 ♀♀.

Семейство Staphylinidae Lameere, 1900.

Luprocorrhe anceps Erichson, 1837. Гнездо муравейника № 1 (средний слой), 1 ♂; гнездо муравейника № 1 (нижний слой), 2 экз.: 1 ♂.

Thiasophila angulata Erichson, 1837. Гнездо муравейника № 2 (верхний слой), 1 ♀; гнездо муравейника № 3 (средний слой), 1 экз.; гнездо муравейника № 3 (нижний слой), 2 ♀♀; 2, гнездо муравейника № 3 (верхний слой), 1 экз.

Таким образом, в лесном биотопе меньше амплитуда колебания температуры воздуха, и

активность муравьев наблюдается на протяжении всего дня, в то время как в степном биотопе в жаркие дневные часы активность муравьев приостанавливается. Также можно отметить, что плотность муравьев в лесу гораздо больше, чем в степи (0,86 среднее количество особей на кормушке в лесу против 0,07 – в степи).

Наличие временных интервалов и адаптация к различным температурам позволяют разным видам муравьев сосуществовать с наименьшим проявлением конкуренции на одной территории в рамках пищевых предпочтений. В ходе исследований удалось установить доминирующие по численности группы муравьев (вид *T. caespitum* – в лесном биотопе; *Lasius alienus* и виды рода *Myrmica* – в степном), которые в экосистеме, по всей видимости, выполняют основную функцию.

Установленный видовой состав жуков мирмекофильной фауны не имеет строгой приуроченности к гнездам определенных видов муравьев, но зависит от глубины обитания в муравейнике.

Список литературы

1. Стукалюк С. В. Суточная активность муравьев (Hymenoptera, Formicidae) в многовидовых ассоциациях горного Крыма // Тр. Рус. энтомол. о-ва. СПб., 2009. Т. 84 (2). С. 114–128.
2. Резникова Ж. И. Методы исследования поведения и межвидовых отношений муравьев в полевых условиях // Евразийск. энтомол. журн. 2009. № 8 (3). С. 265–278.