

УДК 595.796:591.5

ДОЛЕВОЙ ВКЛАД ЧЛЕНОВ МНОГОВИДОВОЙ АССОЦИАЦИИ
МУРАВЬЕВ В ПОТЕНЦИАЛ ЧИСЛЕННОСТИ
ОБЩИХ СИМБИОНТОВ-ТЛЕЙ

© 2005 г. Т. А. Новгородова

Представлено академиком В.К. Шумным 01.07.2004 г.

Поступило 01.07.2004 г.

Трофобиотические отношения муравьев и тлей считаются мутуалистическими (взаимовыгодными). В обмен на сладкие выделения (падь) муравьи защищают тлей от хищников, паразитов и неблагоприятных погодных условий; собирая падь и регулируя численность тлей, предотвращают гибель растения-хозяина и т.п. (см. обзоры [2, 9]). Однако в последнее время это утверждение все чаще становится предметом дискуссии, поскольку муравьи могут использовать тлей не только для получения пади, но и в качестве добычи [8, 10]. Кроме того, сравнительный анализ плодовитости тлей, размеров и скоростей вымирания их колоний в присутствии и в отсутствие муравьев показал, что выживаемость тлей зависит от связанного с ними вида муравьев [6, 7]. На наш взгляд, механизмы этих явлений зависят от стратегии поведения трофобионтов, т.е. представителей функциональной группы в семье муравьев, непосредственно контактирующей с тлями. Нами впервые установлено, что у разных видов муравьев степень специализации трофобионтов различна. Это дало основание выделить следующие схемы взаимодействия: 1) работа неспециализированных трофобионтов; 2) частичное разделение труда; 3) глубокая профессиональная специализация. Самые сложные схемы взаимодействия с тлями характерны для видов с наиболее высоким уровнем социальной организации, доминирующих в многовидовых сообществах [4, 5]. А это позволяет предположить, что в ассоциации муравейников инвестиции разных видов в потенциал численности совместно используемых популяций тлей различны. Полевые эксперименты позволили оценить долевой вклад членов многовидовой ассоциации муравьев в потенциал численности общих симбионтов путем оценки эффективности их ухода за тлями.

Исследования проводили в рекреационных смешанных лесах Новосибирского Академгородка в 1996, 1998–1999 гг. Выбраны виды с различными схемами взаимодействия с тлями: *Formica polyctena* Foerst. (глубокая профессиональная специализация), *Camponotus saxatilis* Ruzs. (частичное разделение труда) и *Lasius niger* L. (работа неспециализированных трофобионтов).

Эффективность ухода за колониями тлей сравнивали путем изоляции колоний тлей рода *Chaitophorus* на ветках осин *Populus tremula* L., высотой около 2 м: 45 деревьев для *F. polyctena*, 20 для *C. saxatilis* и 10 для *L. niger*. Около половины веток, заселенных тлями, изолировали от муравьев до конца полевого сезона с помощью полиэтиленовых воротничков, смазанных вазелином. Проводили еженедельные учеты выживших колоний тлей и наблюдения за поведением насекомых. Подсчитывали скорость вымирания посещаемых и изолированных колоний тлей (доля погибших колоний от исходного значения в день). Эффективность ухода за тлями оценивали как разницу между долями выживших посещаемых (П) и изолированных (И) колоний тлей: $(П - И)\%$.

Непосредственные наблюдения за поведением тлей показали, что в случае изоляции от муравьев они расползаются по веткам, перестают питаться, численность особей в колониях резко сокращается. Установлено, что колонии тлей, лишённые контактов с муравьями любых видов, погибают быстрее, чем посещаемые, однако количественные показатели в локальных группировках тлей существенно зависят от вида муравьев-симбионтов и, соответственно, от схемы взаимодействия с тлями (табл. 1). Так, во всех экспериментах наибольшая скорость вымирания колоний отмечена при изоляции тлей от *F. polyctena*, и наоборот, скорость вымирания тех колоний тлей, за которыми ухаживали муравьи этого вида, была наименьшей. Установлено, что эффективность ухода за тлями у видов с частичным разделением труда (*C. saxatilis*) и отсутствием специализации (*L. niger*) приблизительно одинакова и при этом в 2–3 раза ниже, чем у *F. polyctena* (рис. 1).

Институт систематики и экологии животных
Сибирского отделения Российской Академии наук,
Новосибирск

Таблица 1. Скорости вымирания (V) посещаемых и изолированных колоний тлей, связанных с разными видами муравьев (% колоний в день)

Год	Тип колоний тлей	F. polyctena		C. saxatilis		L. niger	
		V	100%	V	100%	V	100%
1996	Посещаемые	-2.77	291	0.41	126	-	-
	Изолированные	2.27	120	2.08	83	-	-
1998	Посещаемые	0.19	387	0.26	79	0.92	36
	Изолированные	2.44	289	1.57	91	2.04	34
1999	Посещаемые	-1.09	86	1.12	51	1.21	62
	Изолированные	3.33	69	2.7	56	2.7	55

В дождливую и ветреную погоду преимущество колоний, посещаемых *F. polyctena*, наиболее очевидно: эффективность ухода за симбионтами в это время у них была в 5–7 раз выше, чем у *C. saxatilis* или *L. niger*. Во время дождя только *F. polyctena* проявляют заботу о тлях, образуя “сеть” из собственных тел над колонией [3]. Данные об эффективности ухода муравьев за тлями подкрепляются сравнительно-фаунистическими исследованиями: рыжие лесные муравьи связаны с наиболее широким набором видов мирмекофильных тлей [1]. У тлей, связанных с *F. polyctena*, значительно больше шансов дожить до осени и оставить потомство,

П – И, %

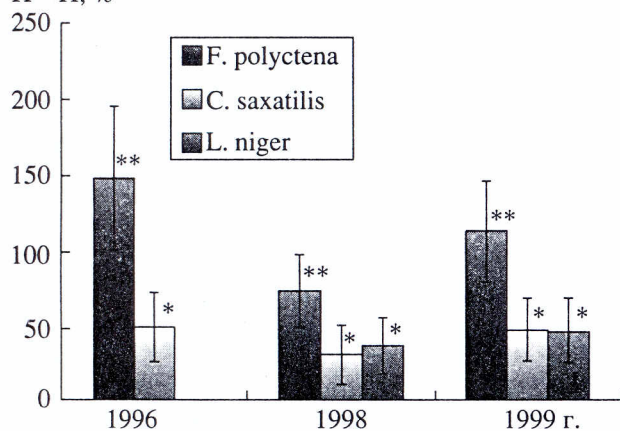


Рис. 1. Влияние муравьев с различными стратегиями поведения при трофобиозе на выживаемость колоний тлей. По оси Y: П – И, % – разница между долями выживших посещаемых (П) муравьями и изолированных (И) от них колоний тлей (100% – исходное количество колоний, которое могло увеличиваться в ходе эксперимента). Данные одного года, отмеченные одной и двумя звездочками, достоверно отличаются друг от друга (t -критерий, $p < 0.05$).

т.е. дать обоеполое поколение самцов и самок, откладывающих зимующие яйца, из которых весной выходят самки-основательницы. Можно полагать, что в многовидовых комплексах доминирующие виды муравьев, обладающие глубокой “профессиональной” специализацией трофобионтов, вносят наибольший вклад в потенциал численности мирмекофильных тлей и в формирование афидофауны.

Исследования выполнены под руководством Ж.И. Резниковой при финансовой поддержке РФФИ (02-04-48386), Совета по грантам Президента РФ (НШ – 1038.2003.4), Президиума РАН по программе “Происхождение и эволюция биосферы”, а также Фонда содействия отечественной науке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новгородова Т.А. // Евразиат. энтомол. журн. 2003. Т. 2. № 4. С. 243–250.
2. Новгородова Т.А. // Журн. общ. биологии. 2004. Т. 65. № 2. С. 152–165.
3. Новгородова Т.А., Резникова Ж.И. // Сиб. экол. журн. 1996. № 3/4. С. 239–245.
4. Резникова Ж.И., Новгородова Т.А. // Успехи соврем. биологии. 1998. Т. 118. № 3. С. 345–357.
5. Резникова Ж.И., Новгородова Т.А. // ДАН. 1998. Т. 359. № 4. С. 572–574.
6. Addicott J.F. // Can. J. Zool. 1978. V. 56. P. 2093–2096.
7. Bristow C.M. // J. Anim. Ecol. 1984. V. 53. P. 715–726.
8. Cherix D. In: Behavior in Social Insects. Basel, 1987. V. 54. P. 93–115.
9. Hölldobler B., Wilson E.O. The Ants. B.: Springer, 1990. 732 p.
10. Offenberg J. // Behav. Ecol. Sociobiol. 2001. V. 49. P. 304–310.