

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУРАЖИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУРАВЬЕВ *FORMICA S.STR.* НА ТЕРРИТОРИИ КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

*Радостева А.П., Блинова С.В.*

В ходе исследования автором выявлены механизмы, раскрывающие уменьшение внутривидовой борьбы систематически близких видов муравьев *Formica s.str.* Показана зависимость интенсивности хищнической активности от экологических условий существования вида, пищевое предпочтение исследованных видов, при этом доказана селективная способность муравьев в пище. Выявлены пики фуражировочной активности муравьев в ясную, пасмурную и дождливую погоду.

## ВВЕДЕНИЕ

Сообщества муравьев являются важнейшим компонентом большинства биогеоценозов. Муравьи способны быстро переключаться на истребление массовых насекомых-вредителей и тем самым играют значительную роль в биологической защите леса [1]. Целью представленной работы являлось изучение эффективности хищнической деятельности муравьев *Formica s.str.* и её зависимости от абиотических факторов.

Сбор материала проводили стандартными методами [2] с 1 июля по 10 августа 2005-2007 годов на территории Кузнецкой котловины: в окрестностях д. Подъяково (60 км от г. Кемерово), д. Елыкаево (50 км от г. Кемерово), п.г.т. Кедровка (20 км от г. Кемерово). Исследования гнезд муравьев проводили в сосновых лесах с примесью мелколиственных видов деревьев. Также наблюдения вели за территорией дачного поселка, находящегося рядом с лесным массивом. Были исследованы гнезда муравьев группы *Formica s.str.*: *F. rufa* L., *F. pratensis* Retz., *F. aquilonia* Yarr., *F. polystena* Forster.

## МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате исследований выявлено, что муравьи в пищу используют беспозвоночных животных 16 систематических категорий, которые в полном составе присутствуют у муравьев *F. polystena*, а у *F. aquilonia* и *F. rufa* лишь 13 систематических категорий беспозвоночных. У двух последних видов в пище отсутствуют представители классов ракообразные (мокрицы), насекомых (сетчатокрылые и уховертки).

В пищевом рационе *F. aquilonia* и *F. rufa* преобладают двукрылые (18,6% и 26,1% соответственно), у *F. pratensis* - личинки насекомых (19%), а у *F. polystena* – полужесткокрылые и кольчатые черви (17,3% и 12,5% соответственно) (смотреть таблицу 1). У муравьев *F. aquilonia*, *F. rufa* и *F. pratensis* доля чешуекрылых и червей в добыче является наименьшей (в среднем значении 2,5% и 1,7% соответственно). Муравьи *F. polystena* в меньшем количестве употребляет в пищу сетчатокрылых (0,39%), пауков и моллюсков (по 0,78% соответственно).

Анализ биоценотической пробы, взятой по стандартным методикам вблизи гнезд муравьев, показал, что в биоценозе численно доминируют клопы (21% от общего числа особей в биоценотической пробе). В то время как в пище муравьев они не составляют основную часть рациона и в среднем занимают около 5%. Таким образом, эти данные свидетельствуют о пищевой селективности муравьев.

Необходимо заметить, что нахождение гнезда *F. polystena* в зоне высокой антропогенной нагрузки, в дачном поселке обусловлено специфичностью питания. Таким образом, в их рационе присутствуют уховертки и мокрицы. В пище муравьев *F. polystena* присутствует достаточное количество личинок 3-4 возраста колорадского жука, составляющих 4,5% от общего числа пойманной добычи. Заметное место в пище *F. polystena* занимают личинки жука шелкоу (проволочники 1%). Полученные данные свидетельствуют о том, что можно использовать муравьев в качестве биологического метода борьбы с вредителями не только лесных, но и культурных насаждений.

Процентное содержание различных групп добычи в пище *Formica s. str.*, в %

Систематические категории добычи		<i>F. pratensis</i> , %	<i>F. aquilonia</i> , %	<i>F. rufa</i> , %	<i>F. polyctena</i> , %	Биоценологическая проба биотопа 1, в %	Биоценологическая проба биотопа 2, в %
Кл. Насекомые	Отр. двукрылые	17,5	18,6	26,1	11,4	28	22,12
	Отр. перепончатокрылые	9,5	11	17,4	4,0	-	7,9
	Отр. жесткокрылые	9,5	10,6	18,4	5,1	14	8,8
	Отр. прямокрылые	2,8	3,2	2,4	2,3	14	5,3
	Отр. равнокрылые	15	15,5	5,5	3,1	-	22,12
	Отр. полужесткокрылые	2,3	8,1	5,8	17,3	21	14,1
	Отр. чешуекрылые	3	1,6	5,2	1,9	7	4,4
	Отр. сетчатокрылые	-	-	-	0,4	-	0,8
	Отр. уховертки	-	-	-	6,3	-	-
тип кольчатые черви		2,3	1,6	3,7	12,5	-	-
тип моллюски		1	1,5	1,9	0,8	-	5,3
Кл. многоножки		1,3	0,7	2	1,6	-	-
Кл. паукообразные		3	4,5	2,8	0,8	7	7,0
Кл. ракообразные мокрицы		-	-	-	2,4	-	-
личиночные стадии		19	16,2	8,5	6,3	7	1,76
органические остатки		11,5	8	4,4	1,6	7	-

Примечание: Биоценологическая проба биотопа 1 – биотоп муравьев *F. rufa*, *F. pratensis*, *F. aquilonia*. Биотоп 2 – биотоп *F. polyctena*, «-» не обнаружено.

Муравьи являются одной из немногих групп животных, для которых возможно существование большого числа видов с существенно перекрывающимися экологическими нишами. Наблюдения за колебаниями хищнической активности у *Formica s.str.* в течение суток выявили механизмы, позволяющие сосуществовать близким видам на одной территории. Первый механизм - это активизация фуражировочной активности в различное время в течение дня (пик фуражировочной активности у *F. rufa* зафиксирован в 10 ч, *F. pratensis* – в 12 ч, *F. aquilonia* – в 15 ч, *F. polyctena* - 16 ч). Второй механизм, уменьшающий видовую конкуренцию – различия в пищевых спектрах.

Изучение динамики хищнической активности муравьев и учет количества приносимой в гнездо добычи позволили выявить наиболее эффективных энтомофагов – это *F. rufa* и *F. polyctena*. Они приносят в гнездо в среднем 58 и 70 экз./час соответственно. А муравьи *F. aquilonia* и *F. pratensis* добывают в среднем 35 и 18 экз./ч соответственно.

Выявлена зависимость фуражировочной активности муравьев рода *Formica s.str.* от абиотических факторов. В частности, в пасмурную погоду наблюдается снижение хищнической активности у всех видов муравьев в среднем на 25-35 экз./ч (смотреть таблицу 2). В такие дни основу питания составляют моллюски, мокрицы, кольчатые черви, клопы и двукрылые.

Сравнение активности муравьев-фуражиров *Formica s. str.* в пасмурную и ясную погоду, экз./ч

Погода	Пасмурная		Солнечная	
	Минимум активности	Максимум активности	Минимум активности	Максимум активности
<i>F. pratensis</i>	18	64	30	76
<i>F. aquilonia</i>	48	120	68	192
<i>F. rufa</i>	68	102	120	128
<i>F. polyctena</i>	16	66	62	200

В ясные, солнечные дни хищническая активность муравьев рода *Formica s.str* достигает 100-200 экз./ч. Замечена тенденция к снижению активности в период высокой инсоляции, это связано с повышением температуры и с уменьшением количества потенциальной добычи муравьев-фуражиров. В это время рацион наиболее разнообразен, одновременно присутствует до 13 систематических категорий, из которых преобладают клопы и мухи.

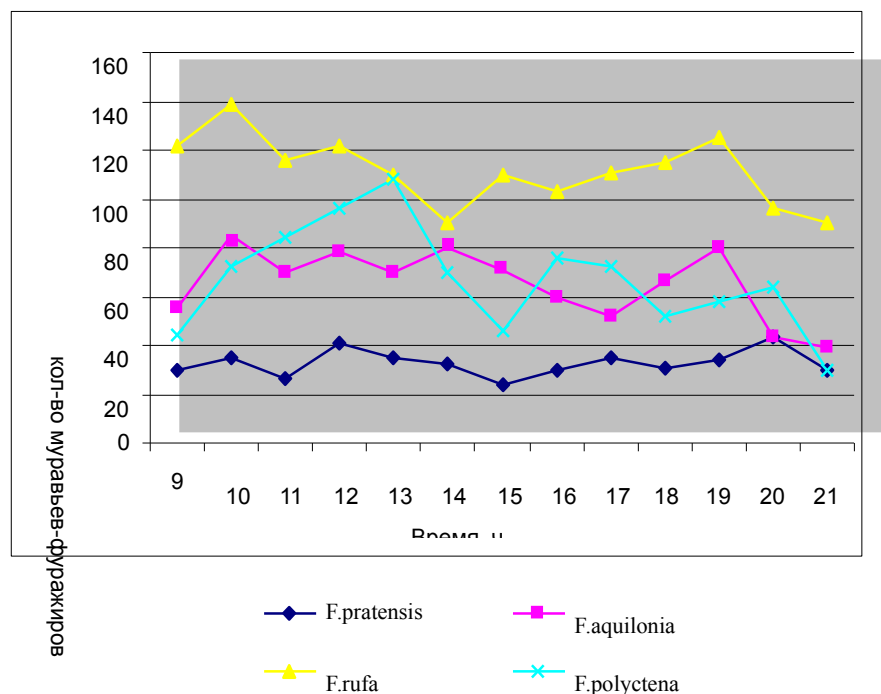


Рис. 1. Дневная активность муравьев *Formica s. str.* (усредненные данные наблюдений в ясные и пасмурные дни)

Наблюдения за колебаниями хищнической активности у муравьев *Formica s.str.* в течение дня выявили механизмы, позволяющие сосуществовать близким видам на одной территории.

Поскольку муравьи являются одной из немногих групп животных, для которых возможно существование большого числа видов с существенно перекрывающимися экологическими нишами. Наблюдения позволили выявить первый механизм – это активизация фуражировочной активности в различное время в течение дня (рис.1). Таким образом, максимальный пик фуражировочной активности у *F. rufa* зафиксирован в 10 ч, *F. pratensis* – в 12 ч, *F. aquilonia* – в 15 ч, *F. polyctena* – в 13 ч. Второй механизм, уменьшающий видовую конкуренцию – различия в пищевых спектрах. Измерения температурного режима ( $t^{\circ}$  воздуха) возле гнезда показали, что оптимальной температурой для работы фуражиров является 17-32  $^{\circ}\text{C}$ .

Зависимость активности муравьев – фуражиров *Formica s.str.* от температурного режима, экз./мин.

Температура	10 – 15 °С	17 – 19 °С	20 – 25 °С	26 – 32 °С	33 - 35 °С
Кол-во муравьев фуражиров	8 – 12	30 – 50	48 – 100	30 – 50	20

Таким образом, температура ниже или выше оптимальной отрицательно влияет как на активность движения муравьев на кормовых дорожках, так и на движения самих муравьев. Так как скорость движения муравьев замедлена.

Различный термо- и фотопреферендум представленных видов так же позволяет избежать конкурентных отношений. Так, по данным исследований в Западной [3] и Средней Сибири [4], *F. aquilonia* является лесным видом, обитающим в хвойных и смешанных лесах, *F. pratensis* – степной и лесостепной вид. *F. rufa* – лесной вид, встречающийся в хвойных, смешанных и лиственных лесах. *F. polystena* – вид, встречающийся на лугах и в различных типах лесов.

Таким образом, проведенные наблюдения над муравьями *Formica s.str.* позволили выявить наиболее эффективных энтомофагов – это *F. rufa* и *F. polystena*. Обнаружена избирательность добычи, так как в рационе *F. rufa* и *F. aquilonia* преобладают двукрылые, клопы у *F. polystena*, а у *F. pratensis* личинки насекомых. Определены механизмы, уменьшающие видовую конкуренцию. Это активизация фуражировочной активности в различное время суток и избирательность добычи.

#### Литература

1. Бугрова Н. М., Резникова Ж. И. Методические указания по изучению экологии и определению муравьев. Новосибирск, 1989. Вып. 1. 42 с.
2. Резникова Ж.И., Бугрова Н.М. Методические указания по изучению экологии и определению муравьев. Новосибирск: Изд-во НГУ, 1989. 42.
3. Блинова С.В. Эколого-фаунистические исследования муравьев Кемеровской области. Кемер. гос. ун-т. Кемерово, 2004. 40с.
4. Омельченко Л.В., Жигульская З.А. Провинциальные отличия и пространственно-типологическая организация населения муравьев южной тайги Западной и Средней Сибири. Матер. Междунар. Коллоквиумов по Общественным Насекомым. С-Пб, 1997.