

УДК 595.796:591.5 (234.86)

© 2003 г. С. П. ИВАНОВ, С. В. СТУКАЛЮК

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МУРАВЬЕВ (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) КРЫМСКИХ ЯЙЛ

Изучение видового состава, пространственной и иерархической структуры сообществ муравьев остается одним из актуальных направлений мирмекологии (Радченко, 1990; Holldobler, Wilson, 1990; Sampling ..., 1997). Муравьи являются обязательным и важнейшим компонентом практически всех биоценозов суши. Они играют важную роль как хищники, потребители пади, сборщики и распространители семян растений (Брайен, 1986; Кипятков, 1991). Широкое распространение муравьев, их многочисленность и исключительное разнообразие функций, которые они выполняют в биоценозах, позволяют говорить о муравьях как о важном факторе экологического равновесия наземных экосистем. Сообщества муравьев имеют, как правило, сложную структуру, конфигурация которой определяется трофическими связями видов, стратегией и тактикой фуражировочной деятельности рабочих особей, особенностями социальной организации семей, характером отношений между видами сообщества и интенсивностью воздействия экологических факторов (Длусский, 1981; Резникова, 1983; Захаров, 1991). Высокая информационная ёмкость мирмекологических исследований придает им необычайную привлекательность. В практическом плане биоценотические исследования сообществ муравьев представляют особую ценность, поскольку могут быть с успехом использованы в ходе мониторинга экосистем (Радченко, Дудка, 2001).

Муравьи Крыма изучены относительно хорошо (Караваев, 1934, 1936; Рузский, 1905; Малий, 1980; 1984; Радченко, Малий, 1989). Фауна муравьев полуострова характеризуется богатством видов и сложной структурой. Здесь обитает не менее 86 видов муравьев, относящихся к 11 фауногенетическим типам (Радченко, Малий, 1989). Однако исследований, посвященных изучению структурной организации сообществ муравьев Крыма, экологического своеобразия составляющих сообщества видов пока проведено недостаточно (Лиховидов, Малий, 1985; Малий, 1988; Малий, Кобечинская, 1991).

Цель настоящих исследований дать биоценотическую оценку сообществам муравьев крымских высокогорий (яйл). В частности, установить состав сообществ муравьев на отдельных яйлах, выявить стациональное распределение видов, оценить относительную численность рабочих особей и плотность их семей, выявить структуру межвидовых отношений.

Объекты и методика исследований. Крымские яйлы – высокогорные плато, венчающие горную систему Крыма и протянувшиеся длинной цепочкой от горного массива Ай-Петри на западе до нагорья Караби на востоке. Их высота колеблется в пределах от 800 до 1500 м н. у. м.

Эколого-фаунистические исследования муравьев крымских яйл проводились в течение сезонов 2001–2002 гг. с использованием трёх методик: ручного отбора образцов, картирования гнездовых участков (Длусский, 1981; Резникова, 1983; Захаров, 1991) и оригинальной методики, основанной на применении приманочной ленты.

Оригинальная методика представляет собой комплексный метод оценки видового состава муравьев, их относительной численности, плотности семей, площади кормовых участков, а также выявления характера межвидовых отношений. При проведении настоящих исследований эта методика была применена впервые, поэтому мы приводим здесь её описание, отчасти повторяющее первое представление данной методики (Иванов, Стукалюк, 2003), с дополнениями, необходимость которых стала очевидна после обсуждения с коллегами некоторых деталей её практического применения.

На территории, намеченной для изучения, случайным образом выбираются несколько точек. От одной из точек также в случайном направлении на поверхность земли укладывается поролоновая лента, пропитанная 20 %-ным раствором сахара. Длина ленты выбирается в зависимости от условий исследований (плотности семей на изучаемой территории, опыта и сноровки участников исследований, а также характера местности). В наших исследованиях использовалась лента длиной 10 м и шириной 3–4 см. Через 20–30 минут после укладки ленты на всем её протяжении можно наблюдать группы фуражиров разных видов, активно поглощающих корм и уносящих его в гнёзда. На приманочную ленту при подготовке её к работе через каждые 10 см наносятся метки, которые дают возможность зафиксировать расположение групп фуражиров на ленте и нанести эти данные на схему в полевом

дневнике. При этом на схеме от каждой точки концентрации групп фуражиров стрелкой указывается направление, в котором муравьи уносят корм в гнездо, и отмечается их число. На рис. 1 приведена одна из таких схем, составленная по результатам просмотра ленты, проложенной по участку петрофитной степи на Караби-Яйле. Цифры соответствуют числу фуражиров, одинаковые буквенные обозначения указывают на принадлежность рабочих муравьев к одному гнезду. На ленте также отмечены границы фуражировочных территорий семей.

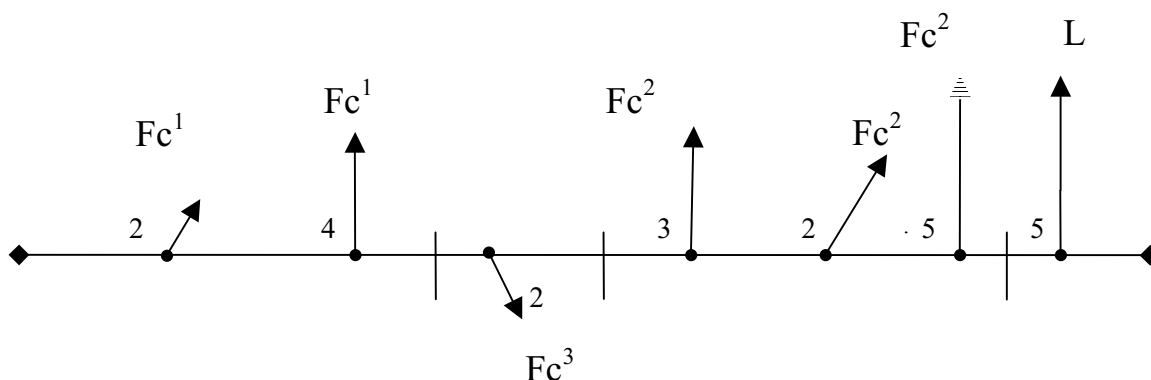


Рис. 1. Схема размещения фуражиров на приманочной ленте (Караби-Яйла, петрофитная степь, 17.08.2002 г.): Fc – *Formica cunicularia*, L – *Lasius paralienus*, стрелками обозначены места локализации и направления движения фуражиров к гнезду.

К оценке принадлежности отдельных групп фуражиров к определённым гнёздам и установлению границ участков ленты, перекрывающих фуражировочные территории отдельных семей, следует отнестись с особой тщательностью, поскольку эти данные являются основой для дальнейшего расчета важных биоэкологических характеристик сообществ муравьев. Принадлежность групп фуражиров к одному гнезду определяется, во-первых, по сближению стрелок, указывающих направление их движения от ленты к гнезду. В большинстве случаев для определения этого направления достаточно проследить путь фуражиров на протяжении 40–50 см от ленты. В редких случаях, когда по направлению движения муравьев не удастся сделать уверенное заключение о принадлежности их к определённому гнезду, возникает необходимость проследить путь фуражиров этой группы до слияния дорог или до гнезда. Принадлежность соседних групп фуражиров к одному или разным гнёздам можно установить и по поведению муравьев на ленте. После того как муравьи-разведчики обнаружили приманочную ленту, и первые фуражиры отправились с кормом в гнездо, в обе стороны от места обнаружения корма по ленте начинается распространение муравьев до встречи с муравьями соседних групп. По характеру поведения этих муравьев при встрече на ленте можно сделать окончательное заключение о принадлежности отдельных групп фуражиров к одной или разным семьям. Эти данные также используются для установления точных границ участков влияния отдельных семей на ленте.

По окончании составления схем с локализацией групп муравьев на ленте, подсчёта числа фуражиров и направления их движения, а также определения границ участков ленты, находящихся под контролем отдельных гнёзд, производился отбор рабочих муравьев для последующего определения их видовой принадлежности.

После того как сбор этих данных закончен, лента сворачивается в клубок или наматывается на катушку, пропитывается новой порцией раствора сахара и укладывается от следующей точки.

Обработка и анализ данных, полученных со всех лент, проводится в лаборатории. Для каждой ленты устанавливается количество семей муравьев, фуражировочную территорию которых она пересекла, протяженность линий пересечения лентой фуражировочных территорий каждого из видов, видовая принадлежность и суммарная численность фуражиров отдельных семей, привлечённых на ленту. Средняя длина протяженности линий пересечения фуражировочных территорий каждого из видов представляет собой среднюю хорду окружности, площадь которой равна средней площади фуражировочной территории его семей. Умножение этой величины на 0,64 позволяет получить средний радиус этой окружности и, таким образом, делает возможным расчет средней площади фуражировочной территории для каждого вида. Для определения радиуса фуражировочной территории можно использовать длину перпендикуляра опущенного из точки входа в гнездо на ленту (или на линию её продолжения). Средний радиус фуражировочной территории в этом случае определяется путём умножения средней величины перпендикуляра на коэффициент 1,66. Этот способ незаменим в тех случаях, когда диаметр фуражировочной территории оказывается сопоставим с длиной самой ленты или превышает её длину.

В случае, когда фуражировочные территории какого-либо вида покрывают всю исследуемую территорию, прилегая друг к другу, расчёт средней площади фуражировочной территории возможен по формуле:

$$S = \pi \cdot \left[\frac{l \cdot k}{2n} \right]^2 \quad (1)$$

где: l – длина приманочной ленты;

n – среднее число фуражировочных территорий, пересеченных одной приманочной лентой;

k – коэффициент компенсирующий погрешность, возникающую из-за неполного пересечения лентой фуражировочных участков, приходящихся на концы ленты. Величину этого коэффициента можно определить по номограмме (рис. 2).

Определение абсолютной плотности гнёзд (среднее число гнёзд, приходящихся на единицу площади) проводилось на основе сопоставления отношения величины исследованной площади к числу зарегистрированных на этой площади гнёзд и отношения единицы площади к искомой величине. Особенность расчёта этого показателя состоит в том, что величина исследованной площади (при применении одного и того же числа лент на одном и том же участке) для каждого вида имеет свою величину. Исследованная площадь определяется путём умножения постоянной величины 1,3 на среднюю хорду окружности, площадь которой равна средней площади фуражировочной территории данного вида, компенсирующий коэффициент (определённый по номограмме) и общую длину всех выложенных на территории исследования лент.

Исследования проводились на территории пяти крымских яйл: Долгоруковская яйла (6), Чатырдаг-Яйла (9), Ай-Петринская яйла (9), Демерджи-Яйла (9) и Караби-Яйла (6) на материале 39 выборок (количество выборок по каждому из пунктов исследований указано в скобках). Биocenотические параметры сообществ муравьев яйл получены на основе анализа данных с приманочных лент, выложенных на участках яйл с естественной растительностью. Соотношение лент, выложенных на участках с луговой и степной растительностью соответствовало примерно соотношению площади этих фитоценозов на исследованных яйлах. Материал с 3 лент, выложенных на участках лесонасаждений Демерджи-Яйлы, использовался только в части оценки видового состава муравьев этой яйлы. Укладку лент производили в утреннее время, в период минимального взаимного перекрытия кормовых участков отдельных семей. В 12 случаях было проведено параллельное картирование гнездовых участков муравьев, пересеченных приманочной лентой. Картирование проводилось с целью выявления степени соответствия данных, полученных с помощью разных методик. Часть материала использованного для выявления видового состава муравьев яйл была собрана нами методом ручного отбора образцов, вне площадей на которых применялись приманочные ленты.

Подтверждение правильности определения большинства видов муравьев (а в некоторых случаях и их определение) проведено А. Г. Радченко (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины), за что авторы работы выражают ему большую благодарность.

Результаты исследований. Видовой состав муравьев и их стациальная приуроченность в пределах изученных территорий представлены в табл. 1. Общее число зарегистрированных видов – 20. Наибольшее их количество отмечено на Чатырдаг-Яйле – 13 и Демерджи-Яйле – 12. На наш взгляд, это связано с большим биотопическим разнообразием этих яйл. Меньшее число видов выявлено на Ай-Петринской (9 видов) и Долгоруковской (7 видов) яйлах. Наименьшее число видов выявлено на Караби-Яйле – 6 видов. Эта яйла отличается относительно суровыми климатическими условиями, что, возможно, является причиной снижения численности или выпадения некоторых видов. Долгоруковская яйла (самая низкая из яйл), напротив, характеризуется относительно мягким климатом, однако на этой яйле в наибольшей степени выражено влияние отрицательных антропогенных факторов (выпас, сенокосение, пожары). Здесь также обнаружено относительно небольшое число видов.

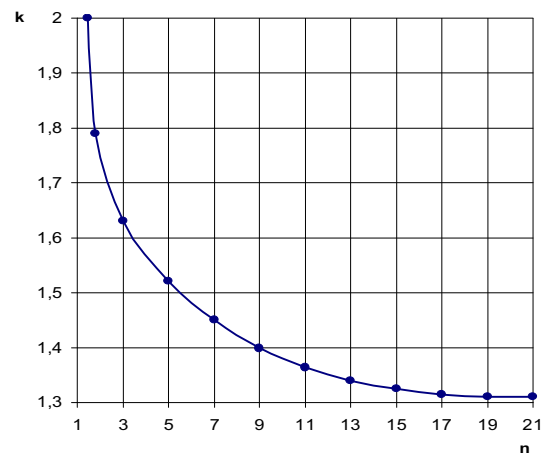


Рис. 2. Номограмма для определения компенсирующего коэффициента:

n – среднее число фуражировочных территорий, пересеченных приманочной лентой;

k – величина коэффициента.

Т а б л и ц а 1. Видовой состав и стациональное распространение муравьев на яйлах Крыма

Вид	Местонахождение	Стация
<i>Formica cunicularia</i> Latr.	Ай-Петринская яйла, Демерджи-Яйла, Долгоруковская яйла, Чатырдаг-Яйла	степь
<i>Formica gagates</i> Latr.	Чатырдаг-Яйла	дубовый лес; луг
<i>Formica pratensis</i> Retz.	Ай-Петринская яйла, Демерджи-Яйла, Долгоруковская яйла, Караби-Яйла, Чатырдаг-Яйла	степь; луг
<i>Formica rufibarbis</i> F.	Ай-Петринская яйла, Демерджи-Яйла, Долгоруковская яйла, Караби-Яйла	степь; луг
<i>Lasius alienus</i> (Forster)	Демерджи-Яйла	луг
<i>Lasius brunneus</i> (Latr.)	Чатырдаг-Яйла	луг
<i>Lasius emarginatus</i> (Latr.)	Демерджи-Яйла, Чатырдаг-Яйла	буковый лес
<i>Lasius flavus</i> F.	Ай-Петринская яйла, Демерджи-Яйла, Долгоруковская яйла, Караби-Яйла, Чатырдаг-Яйла	луг (карстовые воронки)
<i>Lasius paralienus</i> Seifert	Долгоруковская яйла, Караби-Яйла, Чатырдаг-Яйла	степь; луг
<i>Leptothorax parvulus</i> Schenck	Ай-Петринская яйла, Чатырдаг-Яйла	луг
<i>Leptothorax tuberculatus</i> Mayr	Ай-Петринская яйла	степь
<i>Leptothorax unifasciatus</i> Latr.	Демерджи-Яйла, Чатырдаг-Яйла	луг (среди скал)
<i>Myrmica sancta</i> Karawajew	Демерджи-Яйла, Долгоруковская яйла, Чатырдаг-Яйла	луг
<i>Myrmica scabrinodis</i> Nyl.	Ай-Петринская яйла, Караби-Яйла	луг
<i>Myrmica sulcinodis</i> Nyl.	Чатырдаг-Яйла	степь
<i>Tetramorium caespitum</i> (L.)	Ай-Петринская яйла, Демерджи-яйла, Долгоруковская яйла, Караби-Яйла, Чатырдаг-Яйла	степь
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (Latr.)	Чатырдаг-Яйла	буковый лес
<i>Polyergus rufescens</i> Latr.	Демерджи-Яйла	луг
<i>Tapinoma erraticum</i> Nyl.	Ай-Петринская яйла, Демерджи-яйла, Долгоруковская яйла, Караби-Яйла, Чатырдаг-Яйла	степь

По данным А. Г. Радченко и Е. Н. Малий (1989) на яйлах Крыма кроме вышеуказанных видов были обнаружены: *Formica cinerea armenica* Ruzsky, *F. imitans* Ruzsky, *F. picea* Nyl., *Leptothorax jailensis* K. Arn., *Myrmica rubra* L., *M. lobicornis* Nyl., *Tapinoma ambiguum* Emery.

Наибольшее число видов муравьев (14) зарегистрировано на участках яйл с луговой растительностью. Меньше видов (9) – на степных участках. Наименьшее видовое разнообразие на территории яйл отмечено в островках лесной растительности и массивах искусственных посадок.

Виды *Myrmica sulcinodis* и *Lasius paralienus* впервые приводятся для яйл Крыма. Для *M. sulcinodis* это уже вторая находка, впервые этот вид был обнаружен на Ялтинской яйле в 2001 году (сбор А. Г. Радченко).

Наблюдения за поведением муравьев на приманочных лентах показали, что луговой муравей (*Formica pratensis*) является доминантным видом и в луговых, и в степных сообществах. Под доминантным понимается вид, обладающий охраняемой территорией, многочисленной семьей, а также поведенческими реакциями, обеспечивающими ему преимущество (Кипятков, 1991). Соответственно виды-субдоминанты подчинены доминанту, но находятся выше по иерархии по сравнению с инфлюэнтами, занимающими самый низкий ранг. *F. pratensis* широко распространен в Крыму и является массовым не только на яйлах, но и во всей лесной и предгорной зонах Крыма (Малий, 1988). *F. pratensis* часто выступает в роли доминанта и в других частях своего видового ареала (Резникова, 1979; 1983). Субдоминантными видами на яйлах являются *F. cunicularia* либо *F. rufibarbis*. В сообществах яйл, где отсутствует доминант и субдоминанты, роль доминантного вида берет на себя *Tapinoma erraticum*. Подчиненное положение по отношению ко всем перечисленным видам занимают *Myrmica sancta*, *Tetramorium caespitum* и *Lasius paralienus*.

Для семи наиболее многочисленных видов, обнаруженных на яйлах, нами рассчитаны средние значения площади фуражировочных участков, плотность гнезд и численное соотношение рабочих особей на приманочных лентах (табл. 2). В таблице 2 также приведена эффективная плотность рабочих особей – среднее число мобилизованных на ленту рабочих муравьев из одного гнезда, отнесенная к единице площади фуражировочной территории. Как следует из данных таблицы средние площади фуражировочных территорий отдельных видов муравьев, отличаются очень сильно. Наибольшую площадь фуражировочной территории, намного превышающую площадь любого другого вида, имеет *Formica pratensis*, наименьшую – *Lasius paralienus*. В несколько меньшей степени, но так же значительно выражены отличия видов по плотности гнезд.

Formica pratensis лидирует не только по средней площади фуражировочной территории, но и по относительной численности мобилизованных на приманочные ленты рабочих особей (31 %). Это объясняется большими размерами фуражировочных территорий этого вида (рис. 3 а), занимаемых большими по численности рабочих муравьев семьями.

Таблица 2. Биоценологические показатели муравьев наиболее многочисленных видов, обитающих на яйлах Крыма

Вид	Площадь фуражировочной территории, м ² (x ± m)	Плотность гнёзд, п/10000 м ²	Эффективная плотность рабочих особей, п/м ²	Относительная численность рабочих особей на приманочных лентах, %
<i>Formica pratensis</i> Retz.	154,7 ± 6,630	23	0,2	31
<i>Formica cunicularia</i> Latr.	17,6 ± 3,370	59	0,3	5
<i>Formica rufibarbis</i> F.	11,7 ± 2,360	81	0,3	4
<i>Tapinoma erraticum</i> Nyl.	2,5 ± 0,280	466	3,2	17
<i>Myrmica sancta</i> Karawajew	1,2 ± 0,120	403	3,3	5
<i>Tetramorium caespitum</i> L.	0,3 ± 0,020	1068	50,0	24
<i>Lasius paralienus</i> Seifert	0,1 ± 0,015	2695	71,0	14

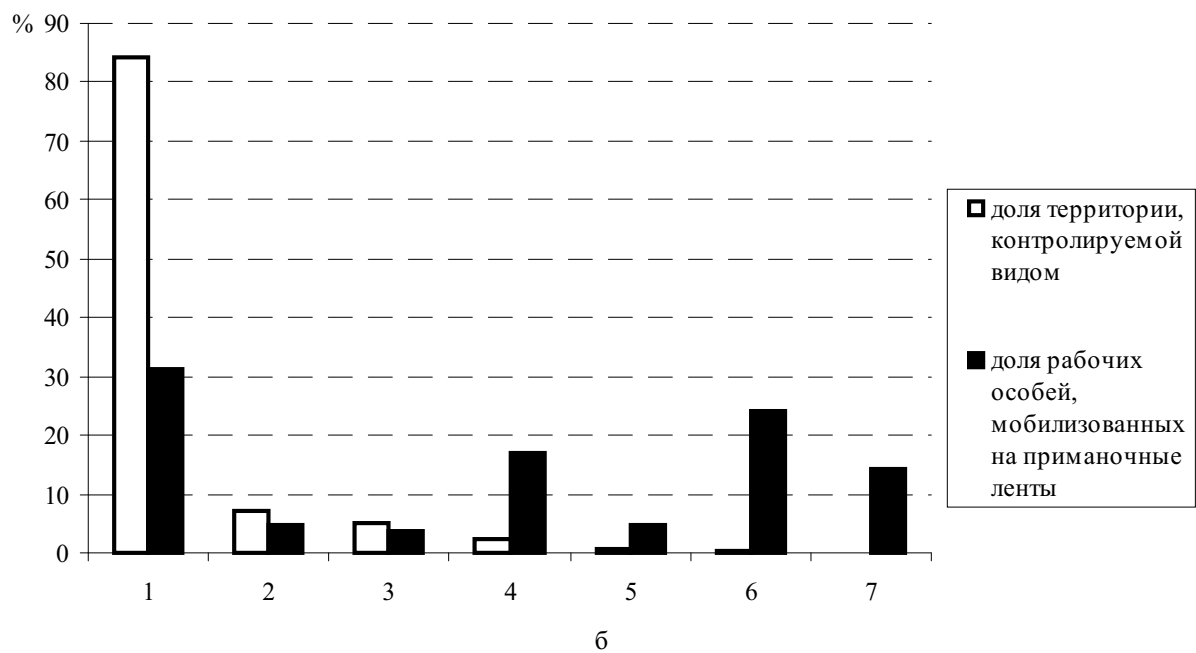
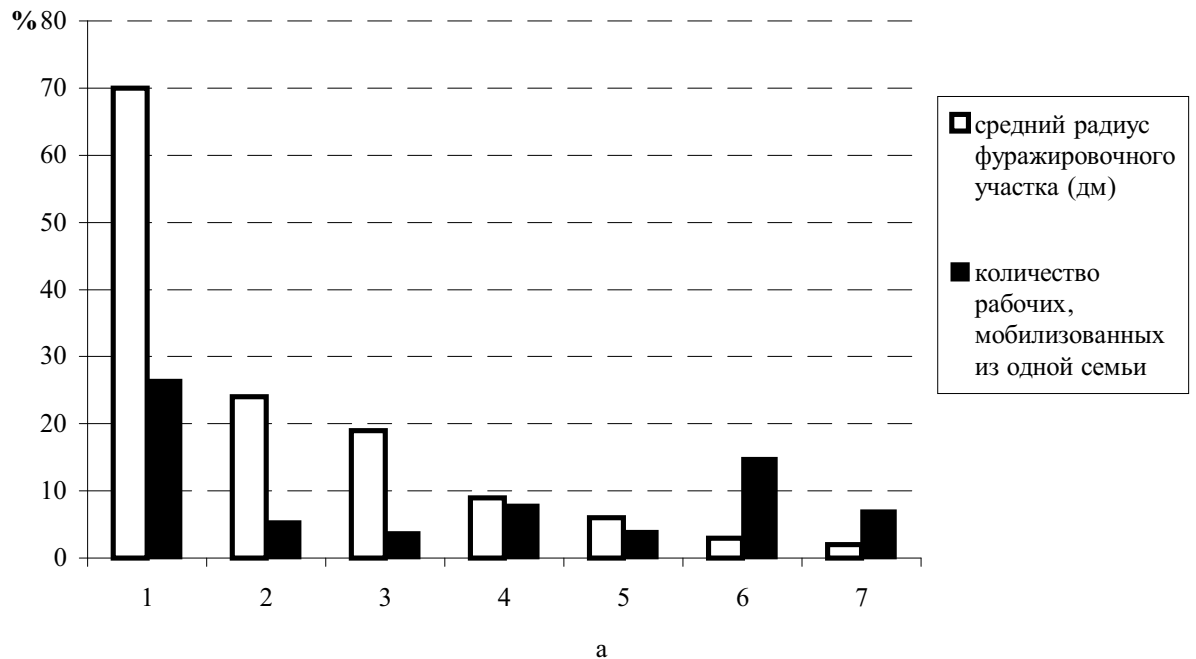


Рис. 3. Пространственная структура сообществ муравьев на яйлах Крыма: 1 – *Formica pratensis*, 2 – *F. cunicularia*, 3 – *F. rufibarbis*, 4 – *Tapinoma erraticum*, 5 – *Myrmica sancta*, 6 – *Tetramorium caespitum*, 7 – *Lasius paralienus*.

Тем не менее, *Lasius paralienus*, *Tapinoma erraticum* и *Tetramorium caespitum* с намного меньшими фуражировочными участками также имеют относительно высокие значения по этому показателю (14, 24 и 17 % соответственно). Это объясняется тем, что данные виды при меньших размерах фуражировочного участка имеют большую плотность семей, нежели *Formica pratensis*.

Отмеченная нами высокая численность рабочих особей подчинённых видов достигается не только за счёт большей плотности гнёзд, но и благодаря реализации ими особой мобилизационной стратегии фуражировки (Захаров, 1991). При небольшой относительной площади гнездовых территорий семьи этих видов способны мобилизовать на сбор провизии относительно большое число рабочих особей (рис. 3 а). Общая доля площади территории, контролируемая этими видами (суммарная площадь фуражировочных территорий отнесённая к единице площади) в биоценозах яйл, ничтожно мала, но доля особей, участвующих в потреблении пищевых ресурсов, суммарно даже превосходит суммарную долю особей доминантного и двух субдоминантных видов (табл. 2, рис. 3 б).

Интересно отметить, что для вида доминанта (*Formica pratensis*) и двух субдоминантных видов (*F. cunicularia* и *F. rufibarbis*) характерна одна и та же стратегия второго типа – экстенсивная стратегия, основанная на удержании под контролем как можно большей территории (Захаров, 1991). Интенсивная мобилизационная стратегия характерна для всех остальных (из числа наиболее массовых) видов сообщества яйл, но наиболее ярко она выражена у двух подчинённых видов – *Tetramorium caespitum* и *Lasius paralienus*. Сравнительный анализ полученных биоценологических характеристик видов показывает, что показателем, наиболее чётко отражающим особенности стратегии вида (в очерченном модусе), является эффективная плотность рабочих особей (табл. 2, рис. 3 а). Чёткая обособленность по величине этого показателя для *Tapinoma erraticum* и *Myrmica sancta* возможно указывает на принадлежность их не к промежуточному, а особому третьему типу фуражировочной стратегии.

Таким образом, основное ядро сообществ муравьёв яйл Крыма составляют 7 видов. Доминантное положение во всех сообществах, занимает вид *Formica pratensis*, который лидирует по величине контролируемой площади и общей численности мобилизованных на сбор провизии рабочих особей. Успех *Formica pratensis* обеспечивает ярко выраженное следование интенсивной стратегии фуражировки, направленной на удержание под контролем как можно большей территории. Два других вида этого рода, исповедующие ту же стратегию, хотя и являются доминантами по отношению к остальным видам (выигрывают у этих видов схватки за пищевые ресурсы, находящиеся на границах гнездовых территорий), уступают трём из четырёх подчинённых видов в общей численности рабочих особей, хотя и контролируют несколько большую площадь. Заметную конкуренцию доминантному виду *Formica pratensis* в потреблении пищевых ресурсов составляют виды *Tapinoma erraticum*, *Tetramorium caespitum* и *Lasius paralienus*, два из которых находятся в самом низу иерархической пирамиды. Эта парадоксальная на первый взгляд ситуация объясняется высокой эффективностью интенсивной мобилизационной фуражировочной стратегии в исполнении этих видов.

Благодарности. Авторы работы выражают благодарность А. Г. Радченко (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины) за помощь в выборе объектов исследования, определении видовой принадлежности муравьёв и ценные критические замечания в отношении рукописи данной работы, а также Л. Ю. Русиной (Херсонский государственный педагогический университет) и всем коллегам, принимавшим участие в обсуждении результатов наших исследований на Фальцвейновских чтениях 23–25 апреля 2003 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брайен М. Общественные насекомые. Экология и поведение. – М.: Мир, 1986. – 400 с.
Длусский Г. М. Муравьи пустынь. – М.: Наука, 1981. – 230 с.
Захаров А. А. Организация сообществ у муравьёв. – М.: Наука, 1991. – 278 с.
Иванов С. П., Стукалюк С. В. Новая методика изучения видового состава, пространственной структуры и иерархических отношений в сообществах муравьёв (Hymenoptera: Formicidae) // Фальцвейнівські читання, Херсон, 23–25 апреля 2003 г.: 36. наук. праць. – Херсон, 2003. – С. 119–123.
Караваяев В. А. Фауна родины *Formicidae* (Мурашки) України. – К., 1934. – Т. 1. – С. 1–16.
Караваяев В. А. Фауна родины *Formicidae* (Мурашки) України. – К., 1936. – Т. 2. – С. 165–316.
Кипятков В. Е. Мир общественных насекомых. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1991. – 408 с.
Лиховидов В. Е., Малий Е. Н. Биотопоическое распределение муравьёв нижней трети Главной горной гряды Крыма // Экосистемы горного Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь: СГУ, 1985. – С. 115–121.
Малий Е. Н. Мирмекофауна северного макросклона Крымской горной гряды // Охрана и рациональное использование природных ресурсов. – Симферополь: СГУ, 1980. – Вып. 1. – С. 81–86.
Малий Е. Н. Фауна и экология муравьёв Крыма: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – К., 1984. – 21 с.
Малий Е. Н. Луговой муравей в лесах Крыма // Биологические основы использования полезных насекомых. – М., 1988. – С. 57–58.
Малий Е. Н., Кобечинская В. Г. Муравьи – важный резерв защиты лесов Крыма // Муравьи и защита леса: Материалы IX Всерос. мирмекологического симп. – М., 1991. – С. 14–16.
Радченко А. Г., Малий Е. Н. Зоогеографическая характеристика мирмекофауны Крыма // Экология и таксономия насекомых Украины: Сб. науч. тр. – К; Одесса: Головное изд-во изд. объединения «Выща школа», 1989. – Вып. 3. – С. 105–112 с.
Радченко А. Г. Мирмекофауна Украины: состояние изученности, зоогеографические особенности и вероятные пути формирования // Материалы I колл. секции обществ. насекомых Всесоюз. энтомол. о-ва. – Л., 1990. – С. 190–199.
Радченко О. Г., Дудка С. В. Мурашки (Hymenoptera, Formicidae) Канівського заповідника // Изв. Харьков. энтомол. о-ва. – 2001 (2002). – Т. IX, вып. 1–2. – С. 123–143.

- Резникова Ж. И.* Формы территориальной организации у лугового муравья *Formica pratensis* Retz. (Hymenoptera, Formicidae) // Зоол. ж. – 1979. – Т. 58, вып. 10. – С. 1490–1499.
- Резникова Ж. И.* Межвидовые отношения у муравьев. – Новосибирск: Наука, 1983. – 208 с.
- Русский М. Д.* Муравьи России. Т. 1 // Тр. Казанск. о-ва естествоисп. – 1905. – Т. 38, № 5–7. – С. 3–798.
- Holldobler B., Wilson E.* The ants. – Springer-Verlag, 1990. – 730 pp.
- Sampling effort and choice of methods** / J. H. C. Delabie, B. L. Fisher, J. D. Majer, I. W. Wright // *Ants. Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. – 1997. – P. 145–153.

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского
Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины

Поступила 12.05.2003

UDC 595.796:591.5 (234.86)

S. P. IVANOV, S. V. STUKALYUK

**SPECIFIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF ANTS
COMMUNITIES (HYMYNOPTERA: FORMICIDAE)
ON MOUNTAINOUS PLATEAUS IN CRIMEA**

Tauric National University
Schmalhausen Institute of Zoology of Ukrainian National Academy of Sciences

SUMMARY

An annotated list with data on biotopic and landscape distribution and structure of communities of 26 species of ants found on mountainous plateaus in Crimea is given. *Myrmica sulcinodis* Nyl. and *Lasius paralienus* Leach are new records for mountainous plateaus in Crimea. A square of nest territories and density of families of seven numerous species are shown. A new method, previously published in shortened form, for complex research of specific composition, relative number of individuals, density of families, a square of nest and feeding territories, and features of interspecific relationship of ants is offered.

3 figs, 2 tabs, 20 refs.