

П. И. МАРИКОВСКИЙ, В. Т. ЯКУШКИН

МУРАВЕЙ *CARDIOCONDYLA ULJANINI* EM., 1889
И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ «ПАРАЗИТИЧЕСКОГО
МУРАВЬЯ *XENOMETRA*»

Муравьи рода *Cardiocondyla* — в основном жители пустынных и полупустынных ландшафтов, хотя некоторые виды обнаружены и в горах. К настоящему времени описан лишь 21 вид. Представители этого рода обнаружены на всех континентах. Некоторые виды расселились благодаря человеку, хотя ни один из них не стал синантропным.

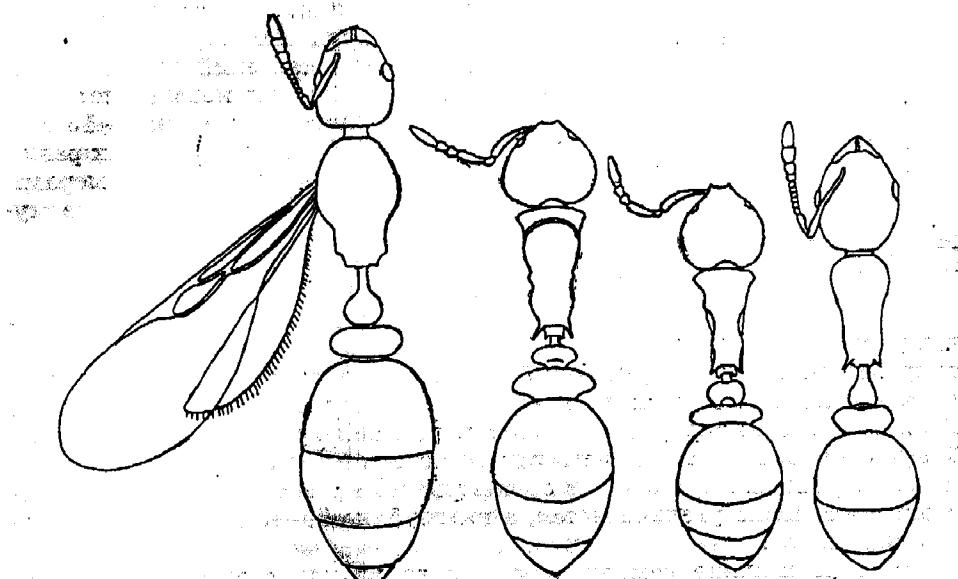


Рис. 1. *Cardiocondyla uljanini* (слева направо): самка, самецвидная самка, самка, рабочий.

На юго-востоке Казахстана нами установлены следующих три вида этого рода: *C. elegans* Em., *C. stambulovi* Forel., *C. uljanini* Em. Из них муравей Ульянина — *C. uljanini* наиболее многочисленен. Ареал этого вида, по существующим данным, простирается с запада на восток от Астрахани до Джунгарского Алатау. На север он не проникает далее 45° с. ш. Нами повсеместно найден в бассейне среднего и нижнего течения р. Или, а также в предгорной полупустыне Заилийского Алатау. По-видимому, этот вид типично среднеазиатский. За пределами Советского Союза он обнаружен только в Афганистане (Pisarski, 1967).

В полупустынных ландшафтах, в лёссовой и солончаковой пустынях, в тугаях среднеазиатских рек и озер *C. uljanini* явно тяготеет к водоемам. В каменистых пустынях не найден. Селится обязательно там, где уровень грунтовых вод достаточно близок к поверхности и

где на сравнительно небольшой глубине располагается увлажненная почва. Строение муравейника довольно характерно и более или менее однотипно. Начинается жилище обязательно одним очень маленьким и округлым входом (диаметром около 1—1,5 мм). В нем едва могут

разминуться одновременно два муравья. Такой вход предохраняет муравейник от заползания в него других, даже мелких видов муравьев и различных врагов. Конуса выброса земли вокруг входа почти никогда не бывает, а незначительные выносы почвы наружу состоят из настолько измельченной породы, что она вскоре же разносится даже незначительными ветрами, дующими в пустыне. От входа строго вертикально вниз идет единственный ход, пронизывающий многочисленные, расположенные одна над другой камеры. Все камеры в общем имеют одну архитектуру, у них почти идеально горизонтальный пол и сферические своды. Камеры небольшие: длина в среднем 20 мм, ширина — 15 мм, высота — 3—4 мм. Количество их равно 40—50, а глубина ходов с камерами доходит до 1,8—1,5 м. Чем моложе муравейник, тем меньше размеры и число камер. В старых муравейниках они больше, расположены буквально одна над другой, расстояние между некоторыми сильно уменьшено, так что иногда такие камеры сливаются в одну большую и высокую. При слишком расположении грунтовых вод камеры меньше. Во влажной почве они заметно больше, чем в сухой. Больше всего камер располагается в верхней трети-четверти гнезда. Здесь сосредоточено три четверти их и летом находится основная масса муравьев. Глубже 0,5 м от поверхности расстояние между камерами постепенно увеличивается, а на глубине 70—80 см оно примерно одинаковое.

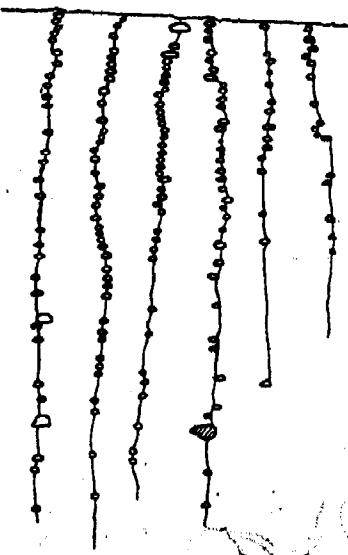
Рис. 2. Продольные разрезы гнезд муравья *Cardiocondyla uljanini*.

Самые нижние камеры устроены во влажном слое почвы, что, видимо, в какой-то мере обеспечивает увлажнение воздуха во всем муравейнике.

Вертикальный ход, так же как и вход в жилище, в поперечном сечении идеально круглый, диаметром около 1 мм. Он позволяет одновременно расходиться в разных направлениях только двум встречным муравьям. Ход пронизывает камеры почки в самом центре, глубже становится уже и менее гладким, так как им, по-видимому, пользуются редко.

Стенки камер, так же как и стенки хода, хорошо отшлифованы. В средней части муравейника, особенно на границе сухой и влажной почвы, камеры по сравнению с другими самые крупные.

Летом муравьи наиболее активны утром и вечером, днем, во время жары, они прячутся в муравейники. Весной и осенью активны и днем, скрываясь в муравейниках на все прохладное время суток. В жаркое время года с вечера до утра размещаются в верхних камерах, не глубже 20 см от поверхности земли, а личинки — в самых верхних прогревочных камерах. В середине дня, с наступлением жары,



ется увлажненная и более или менее очень маленьким. В нем едва могут лежать два муравья. Жает муравейник других, даже мелких различных вредители вокруг входит, а незначительно наружу состоят из породы, чтоится даже незадающими в пустоте вертикально вниз тронизывающий ложенные одна камеры в общем у, у них почти пол и сферически-большие: длинина — 15 мм, чество их равно ов с камерами ем моложе муравьи и число вейниках они буквально одна между некоторыми сливается в рунтовых вод, чем в сухой, верти гнезда, тся основная между каме- оно пример почвы, что туха во всем плоское перечном озволяет од- вум встречен- центре, глуб- тому, поль- цилифованы. и влажной тем, во время- активны и я суток. В х камерах, мых верх- гем жары,

муравьи переходят в нижние камеры, опускаясь ниже 20—25 см от поверхности почвы. Куколок, яичек и личинок они сносят туда несколько позже. На поверхности земли большей частью ползают торопливо, с частыми остановками. Муравей, возвращающийся в муравейник из далекого похода, особенно в жару, передвигается удивительно быстро и почти прямолинейно, с редкими остановками, демонстрируя тем самым совершенство в ориентации.

Количество особей в каждом муравейнике невелико: от 269 до 855. Результаты подсчета всех обитателей специально раскопанных пяти муравейников показаны в таблице.

Как видно, в одном муравейнике бывает одна самка-основательница. Следовательно, гнезда этого вида моногинны. Довольно значительно число крылатых самок.

Брачная биология муравьев рода *Cardiocondyla* крайне своеобразна и несколько необычна для этого семейства. Самцы сильно отличаются от рабочих и самок: бескрылые, светло-желтого цвета. Как указывает Morley (1954), они переползают из гнезда в гнездо, разыскивая самок и оплодотворяя их. Путешествуют и крылатые самки, разыскивая в гнездах самцов. Таким образом, брачного лёта в том понимании, которое принято для мира насекомых, у муравьев этого рода не существует. В связи с тем, что поисками бескрылых самцов заняты и самки, у них возник полиморфизм крыльев: среди обычных особей с хорошо развитыми крыльями встречаются особи с крыльями маленькими, недоразвитыми и неспособными к полету. Так, в нашем материале из 835 оказалось 296.

Обычно моногинные семьи муравьев не образуют колоний и враждебны по отношению к другим семьям своего вида. (Мариковский, 1962а, б). Муравьи рода *Cardiocondyla* в этом отношении представляют исключение и образуют колонии с гнездами на небольшом расстоянии друг от друга. Можно было предположить, что им свойственна жизнь содружественными семьями (Мариковский, 1962в, 1964). Однако, по всей вероятности, здесь колониальная форма жизни находит иной отпечаток, нежели у муравьев других видов, и обусловлена особенностями сексуальной биологии. При колониальном расположении муравейников молодым окрыленным самкам и бескрылым самцам легче найти друг друга, переползая из одной семьи в другую. Таким образом, индифферентное отношение семьи муравьев сохраняется только по отношению к чужим самцам и самкам, тогда как рабочие и самка-основательница строго закреплены за своими семьями и к другим муравейникам не имеют отношения. Эта особенность объясняет, почему муравейники *Cardiocondyla* в противоположность муравьям, находящимся в колониальной форме общественной жизни, моногинны и в каждом из них находится только по одной самке, а самих муравьев-рабочих в каждой семье мало.

Муравьи *Cardiocondyla* — хищники. Но они исключительно редко носят пищу в челюстях. Лишь иногда можно видеть, как один из рабочих несет какое-либо крошечное насекомое. Несколько раз нам

Количество особей, содержащихся в гнездах муравья *C. uljanini*

Самки-основательницы муравейников	Крылатые самки	Самцы	Рабочие	Всего	Отношение крылатых самок к числу рабочих
1	24	—	247	272	1:10,3
1	8	—	265	269	1:33,3
1	473	8	873	855	1: 0,8
—	248	12	281	489	1: 0,9
1	89	2	228	820	1: 2,5

удавалось наблюдать муравьев, несущих на съедение погибших или умерщвленных тлей.

Наряду с колониальными встречаются и одиночные муравейники. И, наконец, громадная площадь пустыни, где условия благоприятствуют жизни этого вида, может быть занята сплошной колонией, в которой происходит постоянный взаимный обмен половыми особями.

Пробуждение муравьев Ульянина происходит ранней весной, в апреле. В мае в гнездах можно застать первые яйцекладки, несколько позже, в июне, — личинок, а в конце июля — куколок. Крылатые самки появляются в конце августа — сентябре. Зимуют они в муравейниках и покидают их только весной.

Как молодая самка основывает свою семью, не известно. Вероятно, что первое время она живет на положении сожителя в муравейниках таких крупных муравьев, как муравьи-бегунки *Cataglyphis tancrei* Forel, муравьи-прытки *Formica cunicularia* Latr., в конусах выброса гнезд которых и были обнаружены нами в верхнем течении р. Или зачаточные их семьи (Мариковский, 1962а).

После краткого очерка по биологии *C. uljanini* перейдем к описанию находки «паразитического муравья», относящегося к роду *Xenometra* и представляющего исключительный интерес. Название этого муравья поставлено нами в кавычки, не случайно, потому что, как будет показано ниже, такой муравей в природе не существует, а его описание представляет собой одну из курьезных ошибок мирмекологов.

История открытия рода *Xenometra*, такова. В 1908 г. на о-ве Сент-Томас, принадлежащем к группе Малых Антильских островов, в гнезде муравья *C. etegui* была найдена самка, которую знаменитый мирмеколог Emery принял за ранее не описанную самку этого вида, хотя она и сильно отличалась от рабочих муравьев по ряду признаков. Найдка была описана им в 1908 г.

Почти через 10 лет, когда были найдены настоящие самки, Emery (1917) решил, что ранее найденная самка представляет собой муравья-паразита, и переотисал ее, установив для нее новый род — *Xenometra*. И действительно, эта самка сильно отличается от обычных самок *C. etegui*. Она не черная, а светло-желтая, на груди у нее хорошо развит мезопропонotalный шов и резко выражены плечевые бугры переднеспинки.

В течение полустолетия находку не удалось повторить, и необычная самка оставалась единственной представительницей рода *Xenometra*.

В 1957 г. французский мирмеколог Bernard описал по нескольким подобным самкам, найденным в гнездах *C. elegans* с побережья Дордони (Франция), другого представителя этого «рода», назвав его *Xenometra gallica*, который отличается редукцией члеников усиков и некоторыми другими чертами. Свою находку исследователь рекламировал следующими словами: «Поимка этой *Xenometra* — одна из самых интересных и неожиданных находок муравьев Европы за последние 50 лет» (Bernard, 1968, стр. 159).

Самцы этого «рода» оставались неизвестными, в связи с чем была неясна и основная черта биологии «муравья-паразита».

В 1970 г. в подгорной равнине Заилийского Алатау (Тинь-Шань) в полупустыне в окрестностях с. Николаевка нами была найдена в гнезде муравья Ульянина одна бескрылая эргатоидная самка, по всем признакам относящаяся к роду *Xenometra*. Детальное изучение ее

показало необыкновенное сходство с самцами муравья Ульянинна, что сразу заодно сомнение в реальности существования «рода». Она тоже светло-желтого цвета, имеет такие же шестичлениковые усики, такую же форму головы. Лишь на груди у нее хорошо контурируется мезопронотальный шов, как у тех двух самок, по которым был установлен род *Xenometra*.

В 1970—1971 гг. нами были предприняты усиленные поиски эргатоидных самок муравья Ульянинна, однако тщательное обследование около 3000 особей этого вида не дало результатов — подобные самки больше не встречались.

Полное сходство необычной самки с самцами, необыкновенная ее редкость позволяют нам утверждать, что у этого вида муравья, а также, по-видимому, у всех видов этого рода существуют два типа самок: обычная и необыкновенная, редкая, по строению близкая к самцам. Эта своеобразная самцевидная, если ее можно так назвать, самка представляет загадку для морфологов и генетиков, которая может быть когда-нибудь будет раскрыта.

Таким образом, род *Xenometra* фактически не существует, так же как и не существуют ранее описанные два его представителя: *Xenometra monilicornis* и *Xenometra gallica*. Первого мы сводим в синоним с *Cardiocondyla emeryi*, второго — с *Cardiocondyla elegans*.

Приводим краткое описание самцевидной самки муравья Ульянинна: бескрылая, со слаборазвитой грудью, всецело похожа на самца, но немногим крупнее его, отличается лишь более выраженным плечевыми буграми пронотума, хорошо развитым мезопронотальным и, наоборот, слабозаметным мезопинотальным швом, несколько приплюснутым мезонотумом, образующим как бы ровную площадку, более крупными и широкими узелками и густыми прилегающими волосками. Длина 2,5 мм.

ЛИТЕРАТУРА

Мариковский П. И. Материалы по фауне муравьев бассейна среднего и нижнего течения реки Или. Труды Института зоологии АН КазССР, т. XVIII. Алма-Ата, 1962а.

Мариковский П. И. О различных формах общественной жизни муравьев древоточца *Catponotus herculeanus*. «Бюллетень Московского общества испытателей природы, отдел биологический», 1962б, № 3.

Мариковский П. И. О внутривидовых отношениях рыжего лесного муравья *Formica rufa* (*Hymenoptera, Formicidae*). «Энтомологическое обозрение», 1962в, т. XII.

Мариковский П. И. Об эволюции общественной жизни муравьев. В сб.: «Доклады Зоологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения М. Д. Русского». Томск, 1964.

Berglard M.-F. Xenometra Emery, genre de Fourmis parasite nouveau pour l'Ancien Monde (*Hym., Formicidae*). «Bulletin de la societe entomologique De France», 1957, T-62, n. 314.

Berglard M. F. Les Fourmis (*Hymenoptera, Formicidae*) D'Europe occidentale et septentrionale. Fouine de l'Europe et Bassin Méditerranéen. Paris (6^e), 1968.

Emery C. Beiträge zur Monographie der Formiciden des palaearktischen Faunengebietes. «Deutsch. Ent. Zeitschr.». Berlin, 1908.

Emery C. Fourmis nouvelles des Antilles avec Description du genre. Xenometra n. g. Bull. Soc. ent. France, 1917.

Morley D. W. The Evolution of an Insect Society. London, 1954.

Pisarski B. Fourmis (*Hymenoptera, Formicidae*) d'Afghanistan recoltees par M. Dr. Lindberg. Polska Academia Nauk, Instytut zoologiczny, Annales zoologici, T. XXIV, n. 6. Warszawa, IV, 1967.

Резюме

Авторлар *Cardiocondyla Uljanini* Em., 1899 деген құмырсқаның биологиясын және олардың колония ішіндегі өзара қарым-қатынастарын зерттеп, *Xenometra* атты туысқа толталып жүрген құмырсқаларды *Cardiocondyla* туысына түсірген.

УДК 576.8:681.46

**Ш. З. МАМИЛОВ, Т. А. КАЛИНИНСКАЯ, А. Н. ИЛЯЛЕТДИНОВ,
Ю. М. БЕЛОВ**

АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛУГОВО-БОЛОТНОЙ КАРБОНАТНОЙ ПОЧВЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПОД КУЛЬТУРУ РИСА

Избыточное увлажнение и затопление почв, используемых под культуру риса, отражается на характере микробиологических процессов, протекающих в них. Особый интерес представляет изучение микробиологической фиксации атмосферного азота — процесса, способствующего пополнению запасов органического азота в почве.

Цель данной работы заключалась в исследовании фиксации атмосферного азота в лугово-болотной карбонатной почве, на которой возделывается рис. Изучались следующие вопросы: 1) азотфикссирующая способность почвы; 2) динамика азотфикссирующей микрофлоры при компостировании в затопленном состоянии почвы с добавлением органического вещества (целлюлозы, рисовая солома); 3) скорость разложения целлюлозы в почве.

Объектом исследования была лугово-болотная карбонатная, слабощелочная почва рисовника, где в течение 2 лет выращивали рис (с-з «Аксумский» Джамалагашского района Кзыл-Ординской обл.). Почвенный образец взяли 5. IX 1970 г. во влажном состоянии. В момент постановки опытов образец находился в воздушно-сухом состоянии. Содержание азота в исходной почве различалось 0,129%, т. е. 1290 мг/кг почвы, исходное количество суммарного углекислоты — 1,82 мг/г. Содержание углеводов в рисовой соломе (в пересчете на целлюлозу) составило 0,595% на 1 г соломы.

Азотфикссирующая активность почвы определялась с помощью N_2^{15} , для чего почвенный инкубировалась в экскаторах, заполненных газовой смесью из 80% азота, 20% кислорода и 50% аргона. Использовался азот, содержащий 95 ат. % изотопа N_2^{15} (Калининская, 1970). Инкубация длилась 80 дней при температуре 26—28°.

Определение азотфикссирующей активности с помощью метода Кильдаля проводили после 2-месячной инкубации затопленной почвы с целлюлозой или рисовой соломой. Добавки органического вещества в количестве 2% от веса почвы вносили в два приема с интервалом в 30 дней. Первоначально 40 г почвы перемешивали с 0,4 г измельченной фильтровальной бумаги или рисовой соломы. Почва затоплялась так, что слой воды над ее поверхностью достигал 1,5—2 см. Инкубацию проводили в темноте при температуре 28°. На анализы брали по 1 г почвы в 8-кратной повторности (пять повторностей абсолютно сухих образцов, высущенных до постоянного